Direction Asset Management

FASCICULE 32
Version 2.1

Prescriptions Techniques relatives aux entreprises

TRAVAUX DE VOIE

2020

Fascicule 32 V2.1 - Erratum 1 (22/09/2020)		
Concerne	***Adaptations Version FR***	***Adaptations Version NL***
Chapitre 1	Point 1.7.5 : ajout limitation pour nouvelles voies.	Point 1.7.5 : ajout limitation pour nouvelles voies.
Chapitre 6	Point 6.2.1 : - "*rubrique 3.1.1*" devient "*rubrique 3.3.1*" ; - "*rubrique 5.1*" devient "*rubrique 5.3*". Point 6.6.1 : - "*rubrique 5.1.3*" devient "*rubrique 5.3*".	Point 6.2.1 : - "*rubrique 3.1.1*" devient "*rubrique 3.3.1*" ; - "*rubrique 5.1*" devient "*rubrique 5.3*". Point 6.6.1 : - "*rubrique 5.1.3*" devient "*rubrique 5.3*".
Chapitre 10	Formules : - page 82/122 ; - page 86/122 ; - page 87/122 ; - page 108/122.	Formules : - page 82/122 ; - page 86/122 ; - page 87/122 ; - page 108/122.
Chapitre 11	Point 11.3.2 : - "*mélange ternaire*" devient "*sable-laitier*" ; - Ajout référence Qualiroutes pour sable-laitier.	Point 11.3.2 : - Ajout référence Qualiroutes pour sable-laitier.
Chapitre 14	Néant.	Rubrique 14.1 : alignement sur les textes de la version française du Fascicule 32.
Chapitre 15	Point 15.9.2 : "*par le fonctionnaire dirigeant*" devient "*en rubrique 4.12*".	Point 15.9.2 : "*par le fonctionnaire dirigeant*" devient "*en rubrique 4.12*".
Catalogue des postes	Nouveaux postes : 3.3.8, 3.3.9 et 3.3.10.	Nouveaux postes : 3.3.8, 3.3.9 et 3.3.10.
	Poste 11.3.8 : "*mélange ternaire*" devient "sable-laitier".	Poste 11.3.8 : Néant.
	Néant.	Rubrique 14.1 : alignement sur les postes de la version française du Fascicule 32.
Toutes les parties	Fautes d'orthographe, de frappe et le langue.	Fautes d'orthographe, de frappe et le langue.

Direction Asset Management

FASCICULE 32

Partie 1

LES DIFFERENTS CHAPITRES

SOMMAIRE

Chapitre 1
Prescriptions générales relatives aux travaux de voie

1.0 Mesures de sécurité et de santé lors de l'exécution de marchés de travaux, fournitures et services

1.1 Connexions de retour du courant de traction

1.2 Manutention des matériaux de la voie

1.3 Travaux et prestations avec grues et autres engins – Prescriptions techniques et mesures de sécurité

1.4 Dépose des éclisses et des fixations des rails sur les traverses et supports

1.5 Pose des éclisses et des fixations des rails sur les traverses et supports

1.6 Prescriptions relatives aux travaux en fonction de la température

1.7 Réductions de vitesse des trains lors de l'exécution des travaux et stabilisation de la voie

1.8 Prescriptions concernant la circulation des engins sur la structure d'assise

Chapitre 2
Implantation & levés topographiques

2.1 Implantation des voies et des appareils de voie avant exécution des travaux

2.2 Placement des points caractéristiques lors de l'exécution des travaux

2.3 Boulons de référence topographique

2.4 Implantation et dépose des points kilométriques

2.5 Contrôle des points de référence

2.6 Mesurage de voies pour le bourrage en base absolue avec bourreuse Infrabel

2.7 Mesurage de voies pour le bourrage en base absolue lors de la révision avec bourreuse Infrabel

Chapitre 3
Dépose de voie et d'appareils de voie

3.1 Dépose de rails et dépose de contre-rails de garde
3.2 Dépose de voie
3.3 Dépose de traverses, supports en béton et pièces de bois
3.4 Dépose d'appareils de voie
3.5 Dépose d'appareils de dilatation
3.6 Dépose de heurtoirs
3.7 Dépose de revêtement de passage à niveau de type Gand et type caoutchouc
3.8 Dépose du ballast
3.9 Dépose du ballast et de sol
3.10 Gestion des matériaux excavés
3.11 Criblage des matériaux déposés

Chapitre 4
Chargement et déchargement de matériaux de voie

4.1 Chargement de traverses en bois et pièces de bois sur wagons plats
4.2 Chargement de traverses en béton et supports en béton sur wagons plats
4.3 Chargement de traverses sur wagons spéciaux
4.4 Chargement de rails de longueur normale
4.5 Chargement de longs rails soudés et de rails de longueur normale éclissés sur wagons
4.6 Chargement d'appareils de voie en pièces détachées sur wagons
4.7 Déchargement de traverses en bois et de pièces de bois le long de la voie ou sur la plate-forme
4.8 Déchargement de traverses en béton et de supports en béton le long de la voie ou sur la plate-forme

4.9 Déchargement de rails de longueur normale le long de la voie ou sur la plate-forme
4.10 Déchargement de longs rails soudés
4.11 Déchargement depuis wagons d'appareils de voie en pièces détachées
4.12 Préballastage et ballastage des voies et appareils de voie
4.13 Déchargement et stockage de traverses, pièces de bois et supports en béton
4.14 Déchargement depuis wagons et stockage des rails de longueur normale
4.15 Déchargement et mise en œuvre des granulats composant la sous-couche et la couche de forme

Chapitre 5
Pose de voies et d'appareils de voie

5.1 Pose de rails
5.2 Pose de rails de garde
5.3 Pose de voie
5.4 Prémontage d'appareils de voie livrés en kit
5.5 Pose d'appareils de voie en panneaux
5.6 Pose directe d'appareils de voie livrés en kit
5.7 Pose d'appareils de dilatation
5.8 Pose de joints isolants
5.9 Pose de heurtoirs
5.10 Pose du revêtement de passage à niveau
5.11 Pose du revêtement de passage à niveau avec dalles en caoutchouc
5.12 Pose de passage à niveau avec éléments lourds en béton préfabriqué
5.13 Pose d'un géotextile
5.14 Pose d'une géogrille

Chapitre 6
Travaux de renouvellement

6.0 Généralités

6.1 Renouvellement de rails

6.2 Renouvellement de traverses

6.3 Renouvellement de supports en béton et de pièces de bois dans les appareils de voie ou de pièces de bois de fondation dans les passages à niveau

6.4 Renouvellement de rails et traverses

6.5 Renouvellement du ballast

6.6 Renouvellement de voie

6.7 Renouvellement d'appareils de voie

6.8 Renouvellement de voie sur pont métallique à pose directe

Chapitre 7
Accompagnement des trains de renouvellement de la voie

7.1 Généralités

7.2 Réalisation des zones d'introduction et de sortie du train de renouvellement P93

7.3 Dépose des fixations des rails aux traverses pour le passage du train de renouvellement P93

7.4 Enlèvement du ballast hors de la voie avec une grue rail-route avant le passage du train de renouvellement P93 + repose ou évacuation après le passage du train de renouvellement P93

7.5 Enlèvement manuel du ballast situé aux têtes des traverses avant le passage du train de renouvellement P93

7.6 Déchargement et chargement de traverses sur les wagons spéciaux utilisés par le train de renouvellement P93

7.7 Enlèvement des selles lors du déchargement des wagons spéciaux utilisés par le train de renouvellement P93

7.8 Pose des fixations des rails aux traverses après le passage du train de renouvellement P93

7.9 Mise à disposition d'ouvriers lors de l'accompagnement du train de renouvellement P93
7.10 Réalisation d'une zone d'introduction pour la cribleuse C75
7.11 Mise en place et retrait de la drague de la cribleuse C75
7.12 Dégagement du pied de la banquette de la voie lors de l'accompagnement de la cribleuse C75
7.13 Pose de bouche-trous provisoires
7.14 Mise à disposition d'ouvriers lors de l'accompagnement de la cribleuse C75

Chapitre 8
Traitement du ballast, bourrage, nivellement et dressage

8.1 Généralités bourrage-nivellement-dressage des voies et appareils de voie
8.2 Bourrage, nivellement et dressage des voies et appareils de voie
8.3 Bourrage, nivellement et dressage par relevages successifs
8.4 Utilisation d'un stabilisateur dynamique
8.5 Interventions de maintien de la géométrie de la voie ou d'appareils de voie
8.6 Adaptation du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des voies et appareils de voie
8.7 Révision des voies et appareils de voie
8.8 Reprofilage et profils transversaux

Chapitre 9
Soudures aluminothermiques de rails

9.1 Qualification des procédés de soudage, des soudeurs et des matériaux
9.2 Caractéristiques mécaniques des soudures aluminothermiques
9.3 Exécution de soudures aluminothermiques dans le cadre de marchés ne portant pas exclusivement sur la réalisation de soudures aluminothermiques

9.4 Exécution de soudures aluminothermiques dans le cadre de marchés portant exclusivement sur la réalisation de soudures aluminothermiques

Chapitre 10
Réglage ou libération des contraintes dans les voies et les appareils de voie

10.1 Généralités sur le réglage ou la libération des contraintes

10.2 Travaux de renouvellement : réglage ou libération des contraintes en voie courante

10.3 Travaux de renouvellement : réglage ou libération des contraintes dans les appareils de voie 50E2 et 60E1

10.4 Travaux de renouvellement : cas particuliers

10.5 Libération provisoire des contraintes au renouvellement / à la pose

10.6 Travaux d'entretien : masse constante

10.7 Travaux d'entretien : réparation à température neutre

10.8 Travaux d'entretien : procédure classique avec outil de réglage

10.9 Travaux d'entretien : dilatation libre

Chapitre 11
Installations et abords des gares

11.1 Dépose de bordures de quai

11.2 Pose de bordures de quai

11.3 Réalisation d'accotements et de pistes de circulation

11.4 Dépose et pose des traversées de service avec des dalles de passage entre voies

11.5 Dépose et pose des revêtements de quai

11.6 Pose d'un soutènement du ballast

11.7 Pose ou démontage de bordures de quai à hauteur des connexions inductives

11.8 Travaux en voirie

Chapitre 12
Travaux de voie divers

12.1 Pose, entretien et dépose d'un renforcement de voie et d'un tablier provisoire
12.2 Pose de matelas sous ballast
12.3 Signaux de vitesse temporaires
12.4 Fourniture, pose et entretien de filets de protection
12.5 Fourniture et pose d'une barrière de protection rigide fixée au rail
12.6 Dérouillage des voies et appareils de voie
12.7 Mise en œuvre d'une déviation temporaire de la circulation routière

Chapitre 13
Prestations logistiques

13.1 Fourniture de prestations avec grue hydraulique ordinaire sur pneus
13.2 Fourniture de prestations avec grue hydraulique ordinaire sur chenilles
13.3 Fourniture de prestations avec grue hydraulique rail-route
13.4 Fourniture de prestations avec grue hydraulique sur wagons plats
13.5 Fourniture de prestations d'ouvriers
13.6 Fourniture de prestations avec un camion équipé d'un bras hydraulique
13.7 Fourniture de prestations avec une mini pelle hydraulique
13.8 Acheminement de granulats et transport de matériaux excavés par camions
13.9 Acheminement depuis le fabricant de traverses en béton par camions
13.10 Approvisionnement de matériaux vers la zone de chantier par camions
13.11 Evavuation de matériaux déposés en dehors de la zone de chantier par camions
13.12 Stockage temporaire de matériaux

Chapitre 14
Reprise de matériaux de voie

14.1 Reprise de rails

14.2 Reprise de supports

14.3 Reprise d'appareils de voie

Chapitre 15
Contrôle, constat de bonne exécution et réception

15.1 Niveaux de qualité

15.2 Contrôles à réaliser par l'adjudicataire

15.3 Voie courante – mesure des paramètres et prescriptions

15.4 Voie courante – tolérances

15.5 Appareils de voie – mesure des paramètres et prescriptions

15.6 Appareils de voie – tolérances

15.7 Contrôle des appareils de dilatation

15.8 Contrôle des différentes couches d'assise

15.9 Contrôle de la couche primaire de ballast

15.10 Contrôle de la banquette

15.11 Contrôle des soudures aluminothermiques

15.12 Contrôle des revêtements

15.13 Contrôle des bordures de quai

15.14 Prescriptions pour le passage des trains

15.15 Constat de bonne exécution

15.16 Réception provisoire

15.17 Réception définitive

15.18 Modalités de rappel de l'adjudicataire en cas de manquements constatés par Infrabel

15.19 Contrôle du compactage (essai à la plaque)

Chapitre 16
Travaux d’entretien

16.1 Généralités
16.2 Opérations d’entretien communes
16.3 Suppression de joints isolants collés (JIC)
16.4 Pose de bouche-trous et réparation d’un bris ou d’une avarie de rail
16.5 Remplacement de rails dans un passage à niveau
16.6 Remplacement d’accessoires de pose
16.7 Particularités relatives aux revêtement des passages à niveau lors des travaux d’entretien
16.8 Remplacement en recherche de traverses en béton manobloc
16.9 Remplacement de semelles

Chapitre 1
Prescriptions générales relatives aux travaux de voie

Table des matières

1.0. MESURES DE SÉCURITÉ ET DE SANTÉ LORS DE L'EXÉCUTION DE MARCHÉS DE TRAVAUX, FOURNITURES ET SERVICES 3

1.1. CONNEXIONS DE RETOUR DU COURANT DE TRACTION 8

1.2. MANUTENTION DES MATÉRIAUX DE LA VOIE 12

1.3. TRAVAUX ET PRESTATIONS AVEC GRUES ET AUTRES ENGINS – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET MESURES DE SÉCURITÉ 19

1.4. DÉPOSE DES ÉCLISSES ET DES FIXATIONS DES RAILS SUR LES TRAVERSES ET SUPPORTS 24

1.5. POSE DES ÉCLISSES ET DES FIXATIONS DES RAILS SUR LES TRAVERSES ET SUPPORTS 25

1.6. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX EN FONCTION DE LA TEMPERATURE 28

1.7. REDUCTIONS DE VITESSE DES TRAINS LORS DE L'EXECUTION DES TRAVAUX ET STABILISATION DE LA VOIE 31

1.8. PRESCRIPTIONS CONCERNANT LA CIRCULATION DES ENGINS SUR LA STRUCTURE D'ASSISE 35

NEW TEXT

1.0. Mesures de sécurité et de santé lors de l'exécution de marchés de travaux, fournitures et services

1.0.1. Risques relatifs à la sécurité et à la santé propres à l'infrastructure ferroviaire

Par "risques relatifs à la sécurité et la santé propres à l'infrastructure ferroviaire", on entend les risques inhérents à l'infrastructure ferroviaire à proprement parler, aux véhicules ferroviaires en mouvement, aux installations électriques en fonctionnement et aux activités qui sont liées à l'infrastructure ferroviaire, auxquels tout travailleur sera exposé lors de l'exécution de son travail.

Les risques propres à l'infrastructure ferroviaire sont soit génériques car indifféremment présents sur l'ensemble de l'infrastructure ferroviaire, soit spécifiques car liés aux particularités locales de l'infrastructure ferroviaire.

Concernant les risques relatifs à la sécurité et la santé qui sont propres à l'infrastructure ferroviaire et les mesures de sécurité qui en résultent, le fascicule 63 "Mesures de sécurité et de santé lors de l'exécution de marchés de travaux, de fournitures et de services" est le fascicule de référence.

Le fascicule 63 renvoie régulièrement à des documents de référence mis à disposition des entrepreneurs et des prestataires de services par Infrabel. Ces documents de référence, tout comme le fascicule 63, sont disponibles sur le website d'Infrabel.

Pour rappel, en signant le formulaire de soumission, l'adjudicataire :

- reconnaît formellement avoir pris notamment connaissance et compris les :
  - dispositions et obligations du fascicule 63 ;
  - dispositions et obligations des documents de référence associés au fascicule 63, notamment ceux repris au chapitre 11.
- s'engage à respecter strictement toutes les dispositions et obligations du fascicule 63 et des documents de référence y associés.

Les activités dans et aux abords des voies présentent des risques d'empiétement de type I et II. Les mesures de sécurité minimales à appliquer sont déterminées par une analyse de risques.

1.0.2. Mise hors service des voies et mise hors tension des caténaires

(+) Les conditions particulières de mise hors service des voies et installations électriques concernées par les travaux de voie sont précisées dans la 4ème partie du cahier spécial des charges.

En fonction de leurs particularités, une distinction est faite entre :

- les travaux à proximité des voies avec risque d'empiétement de type I et/ou II dans la zone dangereuse d'une/de voie(s) en service (voir 1.0.3) ;
- les travaux de renouvellement et/ou d'aménagement de voies et/ou d'appareils de voie (voir 1.0.4) ;
- l'accompagnement des trains de renouvellement de la voie (voir 1.0.5) ;
- les prestations logistiques (voir 1.0.6) ;
- les travaux d'entretien de voies et d'appareils de voie (voir 1.0.7).

1.0.3. Travaux à proximité des voies ou dans les voies avec risque d'empiétement de type I et/ou II dans la zone dangereuse d'une/de voie(s) en service

L'adjudicataire détermine, à ses frais, les mesures de sécurité appropriées afin de garantir sa propre sécurité, celle de son personnel et celle du personnel de ses sous-traitants en prenant en considération les mesures de sécurité d'Infrabel. Il peut par ailleurs, complémentairement ou non, s'intégrer dans les mesures de sécurité d'Infrabel.

Lorsque la nature des travaux et/ou le mode opératoire présente un risque d'empiètement de dans le gabarit d'une voie en service, une analyse de risques est réalisée. Cette analyse de risques évaluera le niveau de risques propre à chaque chantier par rapport à la circulation ferroviaire (risques occasionnés par les empiètements) afin de de déterminer les mesures de sécurité, qui doivent, à minima, être appliquées sur le chantier analysé. L'adjudicataire collaborera pleinement à cette analyse de risques en fournissant notamment toutes les informations utiles concernant les engins utilisés ainsi que les méthodes de manutention et de travail qu'il compte mettre en œuvre. La détermination de ces mesures de sécurité visant à garantir la sécurité du trafic ferroviaire est de la seule compétence d'Infrabel. L'adjudicataire veillera à identifier toutes les activités présentant un risque d'empiètement, qu'elles soient réalisées par lui-même ou un de ses sous-traitants. Toute modification apportée tant au planning qu'aux conditions d'exécution de ces activités devra être notifiée au fonctionnaire dirigeant.

1.0.4. Travaux de renouvellement et/ou d'aménagement de voies et/ou d'appareils de voie

Pour les travaux de renouvellement et/ou d'aménagement des voies et/ou d'appareils de voie, les mesures de sécurité à prendre seront déterminées après analyse de risques.

L'exécution de ces travaux nécessite de manière générale une mise hors service de la voie ou de l'installation concernée pendant les phases d'exécution des travaux. En fonction des machines et/ou méthodes de travail utilisées, la mise hors tension des caténaires est également nécessaire.

Par rapport à une voie contiguë, une analyse des risques d'empiètements de types I et/ou II dans la zone dangereuse de cette voie permet de déterminer les mesures de sécurité à prendre. Voir aussi la rubrique 1.3 dans le cas de travaux avec grues ou autres engins.

Seuls certains travaux ou activités auxiliaires réalisés en dehors de la zone dangereuse des voies ou de celle des installations électriques peuvent, sur base des résultats d'une analyse des risques, être effectués sans mise hors service. Il s'agit notamment des activités suivantes, lorsqu'elles n'entrent nullement dans la zone dangereuse (pas de risque d'empiètements de types I et II) :

- le déchargement et rechargement de matériaux ;
- l'acheminement de matériel ou d'outillage ;
- la préparation, mise en service et dépose de signaux et autres installations en dehors de la zone dangereuse ;
- des travaux de préparation et de finition de piste ;
- la pose et dépose de caniveaux et fossés ;
- l'aménagement d'accès à la zone des travaux ;
- le placement d'éclairages de chantier ;
- le déplacement de câbles ;

Sur base de l'analyse des risques propres aux travaux à réaliser, des mesures de sécurité spécifiques visant à maîtriser le risque d'empiètement de type II (suite à une erreur d'un opérateur ou une défectuosité technique) pourront être prescrites par le fonctionnaire dirigeant. Toute modification apportée aux conditions d'exécution de ces activités devra être notifiée au fonctionnaire dirigeant.

1.0.5. Accompagnement des trains de renouvellement de la voie

L'exécution des travaux repris au chapitre 7 nécessite une mise hors service de l'installation concernée. La mise hors tension des caténaires est également nécessaire.

Pour les travaux réalisés avec ses trains de renouvellement de la voie, Infrabel met en place, après analyse de risques, les mesures de sécurité pour garantir la sécurité de son propre personnel et du trafic ferroviaire.

Pour l'accompagnement à proprement parler des trains de renouvellement, l'adjudicataire doit s'intégrer dans les mesures de sécurité d'Infrabel.

Pour les travaux avec grues ou autres engins, voir aussi la rubrique 1.3.

Pour les travaux qui ne sont pas réalisés directement dans le cadre de l'accompagnement des trains de renouvellement ; voir le point 1.0.4 qui est d'application.

1.0.6. Prestations logistiques

L'exécution des travaux et prestations repris au chapitre 13 nécessite une mise hors service de l'installation concernée pendant les phases d'exécution des travaux. Il en va de même pour les prestations dans le cadre de cahiers spéciaux des charges ayant pour objet principal la réalisation de soudures aluminothermiques décrit dans le chapitre 9.

En fonction des machines et/ou méthodes de travail utilisées, la mise hors tension des caténaires peut être nécessaire.

Il s'agit de travaux dont la localisation et la nature exactes sont communiquées par le fonctionnaire dirigeant lors de la commande des travaux.

La méthode de protection est décidée par Infrabel, après analyse de risques. L'adjudicataire s'intègre alors intégralement dans les mesures de sécurité d'Infrabel.

Pour les prestations avec grues, voir aussi la rubrique 1.3.

1.0.7. Travaux d'entretien de voies et d'appareils de voie

L'exécution de ces travaux repris au chapitre 16 nécessite une mise hors service de l'installation concernée pendant les phases d'exécution des travaux.

En fonction des machines et/ou méthodes de travail utilisées, la mise hors tension des caténaires peut être nécessaire.

Il s'agit de travaux dont la localisation et la nature exactes sont communiqués par le fonctionnaire dirigeant lors de la commande des travaux.

La méthode de protection est décidée par Infrabel, après analyse de risques. L'adjudicataire s'intègre alors intégralement dans les mesures de sécurité d'Infrabel.

Pour les travaux avec grues, voir aussi la rubrique 1.3.

1.0.8. Exigences vis-à-vis du personnel de l'adjudicataire

Le chapitre 7 du fascicule 63 définit plusieurs catégories de personnel applicables au personnel de l'adjudicataire et de ses sous-traitants, dont notamment le "personnel initié", le "chef de travail" et la "vigie". Ce chapitre renseigne également les prescriptions concernant le trajet de formation de ces travailleurs.

La présence permanente sur les lieux de travail d'un "chef de travail" tel que défini dans le fascicule 63 est obligatoire pour tous les travaux de voie sauf dans le cas de prestations logistiques telles que définies dans la rubrique 1.0.6.

En outre, tout travailleur intervenant sur le domaine d'Infrabel dans le cadre de marchés de travaux de voie doit être au minimum formé comme "personnel initié".

L'adjudicataire est responsable du respect de ces prescriptions par les éventuels sous-traitants auxquels il fait appel durant l'exécution du marché.

NEW TEXT

1.1. Connexions de retour du courant de traction

1.1.1. Généralités

Pour des raisons de sécurité, il est impératif que les travaux sur les voies électrifiées soient exécutés de manière à ce que la condition d'existence de deux chemins, différents et ininterrompus, de retour de courant jusqu'à la sous-station de traction alimentante soit toujours au strict minimum satisfaite. Un rail dans une direction est considéré comme un chemin de retour de courant. Deux câbles parallèles de retour de courant sur un même rail sont également considérés comme un chemin de retour de courant. Chaque essieu de train électrique doit donc toujours "voir" deux chemins conducteurs ininterrompus jusqu'à la sous-station de traction :

Condition de base minimale :

- toujours 2 chemins de retour du courant différents et ininterrompus ;
- chaque chemin = 1 rail et/ou 2 câbles de retour de courant.

La règle des deux chemins de retour de courant minimum n'est pas la seule condition pour une mise en œuvre définitive correcte de la boucle de retour de courant. Il existe des règles d'implantation spécifiques détaillées pour les connexions longitudinales et transversales dépendantes des circonstances locales.

(+) Les connexions déposées sont rassemblées et mises en dépôt à l'endroit désigné par le cahier spécial des charges.

Toutes les opérations relatives à la pose des connexions de retour sont exécutées par l'adjudicataire. La position des connexions est indiquée sur les plans de pose/renouvellement.

Les câbles utilisés pour les connexions définitives sont des câbles de retour de courant, donc soit :

- XVB 1 x 95 mm² Cu (gaine isolante noire);
- VOB 1 x 95 mm² Cu (gaine isolante noire);
- AXV 1 x 150 mm² Al (gaine isolante grise).

Pour les connexions provisoires, on peut aussi utiliser 1 x 95 mm² Cu avec gaine isolante transparente.

Toutes (provisoires ou définitives) les connexions longitudinales ou transversales sont toujours dédoublées; donc avec deux câbles de retour de courant.

Tous les câbles de connexions de retour du courant doivent être posés et fixés suivant les indications du fonctionnaire dirigeant de manière telle qu'ils ne puissent pas gêner lors de l'entretien mécanisé de la voie et des appareils de voie.

1.1.2. Connexions provisoires

Préalablement à l'enlèvement des connexions de retour de courant longitudinales ou transversales existantes, il faut placer des connexions provisoires de manière à toujours satisfaire la condition basique d'existence de deux chemins différents de retour de traction présentée au 1.1.1. Les rails à déposer peuvent aussi faire partie des connexions provisoires.

La position des connexions provisoires nécessite l'accord du fonctionnaire dirigeant.

Il est vivement recommandé, si possible, de prévoir plus de chemins de retour de courant que nécessaire vis-à-vis de la condition de base. Par exemple, dans le cas d'une interruption de continuité d'une voie appartenant à une ligne à double voie, il est préconisé de placer une connexion transversale entre les 4 rails de part et d'autre de la zone de chantier bien que cela ne soit pas strictement nécessaire selon la condition minimale d'existence de deux chemins de retour de courant différents.

Les connexions provisoires longitudinales et transversales sont des câbles isolés comme décrit à la rubrique 1.1.1. Ces câbles sont fixés au moyen de clames universelles de prise au rail agréées (voir plan type 61a). En aucun cas, des clames non agréées (vissées au rail, par exemple) sont admises.

Les connexions provisoires sont fournies et fixée au patin du rail par l'adjudicataire. Elles doivent être en bon état et laisser une marque visible sur le rail une fois déposés.

Le nombre de câble provisoires doit correspondre au nombre de câbles intervenant dans la situation définitive. Chaque connexion longitudinale ou transversale provisoire est dès lors également dédoublée ; donc avec deux câbles de retour disposant chacun de son propre système de fixation. Uniquement si la connexion provisoire va rester en place moins de 48 heures et que sa pose est très compliquée, le dédoublement peut ne pas être réalisé.

1.1.3. Connexions définitives

En voies électrifiées, avant de mettre ou de remettre en service une voie ou un appareil de voie, il est impératif, pour des raisons de sécurité, d'assurer la continuité du courant de retour par des connexions définitives.

Dans le cas d'appareils incorporés, la pose de connexions de retour de courant est nécessaire, par exemple : entre l'aiguille et son contre-aiguille, et fonction des circonstances locales.

<u>Pose des connexions longitudinales</u>

La connexion électrique longitudinale ponte un joint normal, tant en pleine voie que dans les appareils de voie. Pour ponter les joints (qui ne sont pas soudés), l'adjudicataire placera des câbles isolés, deux câbles en parallèle par joint. Ces derniers seront fixés dans l'âme du rail au moyen d' « inserts » approuvés par Infrabel.

Il ne peut jamais être posé de connexions longitudinales au droit de joints isolés en service.

Pose des connexions transversales

L'adjudicataire pose les connexions transversales, sur indication du fonctionnaire dirigeant, entre les différentes files de rails d'une même voie ou de voies différentes.

Les connexions transversales sont constituées de deux câbles, reliés à l'âme du rail par des « inserts » dans les zones de compteurs essieux. Dans le cas de circuits de voie, ces câbles sont raccordés au point milieu des connexions inductives. Les extrémités de ces connexions sont raccordées, à leur tour, via des câbles isolés et des inserts dans l'âme du rail.

Entre les voies, les câbles isolés sont protégés par des protège-câbles. Dans la voie, ils sont fixés aux traverses et pièces de bois, à l'aide d'étriers et de clous. Sur les traverses et supports en béton, ils sont fixés par des étriers au béton ou à des entretoises métalliques. Les câbles sont fixés de manière telle qu'ils ne débordent pas des faces latérales des traverses.

Les câbles entre les voies peuvent aussi être placés dans des tranchées sous voie conformément aux prescriptions du Fascicule S-41.

1.1.4. Exécution

(+) Pour les connexions définitives, Infrabel fournit tous les matériaux nécessaires, dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges. L'adjudicataire assure le transport sur place et la pose des connexions et veille à disposer de l'outillage approprié.

Connexion par insert (voir plan type 61)

Le personnel de l'adjudicataire, désigné pour réaliser la pose des connexions par insert, doit être en possession d'un brevet attestant qu'il est bien compétent et certifié pour l'exécution de ce travail. Seulement l'outillage approuvé et appartenant à l'adjudicateur peut être utilisé.

Lors de la réalisation d'une connexion par insert, l'adjudicataire doit respecter les prescriptions de pose du fabricant.

La réalisation d'une connexion par insert en voie courante comprend :

- le perçage d'un trou de 13,5 mm perpendiculairement, au milieu de l'âme du rail ou d'un autre profilé en métal (tolérance - 0, + 0,7 mm). Le trou percé est chanfreiné des deux côtés, à l'aide d'un outil spécial, fourni par l'adjudicataire.
- l'introduction et fixation d'une douille à collerette grâce à une ogive conique extrudée hydrauliquement. Cette opération s'effectue après contrôle du diamètre au moyen d'un calibre. L'introduction de la douille a lieu directement après le percement de l'orifice, pour éviter la formation de rouille sur le col de ce dernier ;
- la fixation de souliers adaptés aux 2 extrémités du câble de retour de courant. Pour les câbles en cuivre, on utilise un sertissage hexagonal et pour les câbles en aluminium, un sertissage profond poinçonné. Les bornes d'extrémité sur les câbles en aluminium doivent être bimétalliques et protégées vis-à-vis des infiltrations d'eau par une gaine thermo rétractable ;
- la fixation du câble de retour de courant au rail ou à un autre profilé au moyen d'un boulon spécial et d'un écrou. L'écrou auto bloquant doit être serré à l'aide

d’une clé dynamométrique (jusqu'à 40 Nm pour les cosses en cuivre et jusqu'à 50 Nm pour les cosses en aluminium ;

- la fixation des câbles de retour de courant aux traverses, à l’aide d’étriers.

Dans les appareils de voie, l’insert avec collerette est le plus souvent déjà posé par l’atelier d’Infrabel. L’adjudicataire doit réaliser les travaux suivants :

- la fixation de bornes adaptées, aux 2 extrémités du câble de retour de courant. Pour les câbles en cuivre, on utilise un sertissage hexagonal et pour les câbles en aluminium, un sertissage profond poinçonné. Les bornes d’extrémité sur les câbles en aluminium doivent être bimétalliques et protégées vis-à-vis des infiltrations d’eau par une gaine thermo rétractable ;

- la fixation du câble de retour de courant au rail ou à un autre profilé au moyen d’un boulon spécial et d’un écrou. L’écrou auto bloquant doit être serré à l’aide d’une clé dynamométrique ;

- la fixation des câbles de retour de courant aux pièces de bois ou aux supports en béton, à l’aide d’étriers adaptés.

Connexion aluminothermique longitudinale (type CADWELD®)

Ce type de connexion est exclusivement réservé aux opérations de maintenance (remplacement d'anciennes connexions aluminothermiques) et est interdit dans les nouvelles installations, sur les cœurs au manganèse ainsi que lors des travaux de renouvellement de l'infrastructure. Le recours à l'utilisation des connexions aluminothermiques longitudinales est toujours soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

La réalisation d'une connexion aluminothermique longitudinale comprend :

- le nettoyage et la mise à blanc du rail à l’endroit de la soudure ;

- le séchage du rail et son réchauffement léger (30 à 35°C) à l’aide d’un brûleur à main, lorsque la température extérieure est inférieure à 5°C ou lorsque le degré d’humidité relative est élevé. Il convient d’éviter tout contact direct entre la flamme et le rail ;

- l'application d'un produit adhérent à l'endroit de la soudure ;

- l’enlèvement des douilles superflues aux extrémités de la connexion longitudinale ;

- la pose de la connexion et du creuset ;

- le préchauffage du creuset jusqu’à 100°C ;

- l'exécution et le contrôle de la soudure.

1.2. Manutention des matériaux de la voie

1.2.1. Généralités

Les matériaux de voie sont manipulés au moyen d'engins et d'outils appropriés à leurs différents types et qui répondent aux normes légales en vigueur ainsi qu'aux contrôles. L'utilisation de ces engins et/ou outils appropriés est intégrée dans les différents postes prévus et ne peut pas faire l'objet de suppléments. Les engins non conformes sont interdits par le fonctionnaire dirigeant.

Les méthodes d'exécution et les moyens à mettre en œuvre pour la manutention des traverses et supports, des appareils de voie et des rails doivent être préalablement soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

1.2.2. Manutention des traverses et supports

Manutention des traverses et pièces en bois

La manutention est obligatoirement effectuée à l'aide d'outils de préhension ou de pinces appropriées qui n'abîment pas le bois.

Manutention des traverses en béton

La manutention des traverses en béton est effectuée avec le plus grand soin et sans choc.

Les traverses doivent être soulevées simultanément en deux points :

- soit au moyen de pinces de fixation sur l'about des traverses n'exerçant pas un effort supérieur à 500 daN ;
- soit par suspension au droit des épaulements ;
- soit par soulèvement via la face inférieure de la traverse, les appuis se trouvant sous les 2 surfaces d'appui des rails. Le soulèvement au milieu des traverses est interdit.

Tout autre manipulation pouvant occasionner des moments de flexion importants au milieu des traverses, est interdite.

Manutention des supports en béton

La manutention des supports en béton est effectuée avec le plus grand soin et sans choc.

Les supports doivent être soulevés simultanément en deux points :

- soit au moyen de pinces de fixation adaptées sur l'about des supports n'exerçant pas un effort supérieur à 500 daN ;
- soit au moyen de pinces de fixation adaptées sur les faces latérales des supports n'exerçant pas un effort supérieur à 5 MPa ;
- soit par soulèvement via la face inférieure du support, les appuis se trouvant sous les 2 surfaces d'appui des rails. Le soulèvement au milieu des supports est interdit.

Tout autre manipulation pouvant occasionner des moments de flexion importants au milieu des supports ou des dégâts à la surface du béton, est interdite.

Manutention de panneaux de voie :

Moyens de manutention

Pour les déplacements, seuls des systèmes de type portiques et grues peuvent être utilisés. Le déplacement des panneaux sans levage est strictement interdit.

Accrochage des panneaux de voie à l'appareil de levage

La préhension à même les traverses en béton ainsi que via des chaines (et chaine à crochet) qui entourent directement les rails est strictement interdite.

Les panneaux de voie sont fixés uniquement aux rails via les moyens suivants :

- chaine passant par des sangles qui entourent le rail ;
- pince à rail ;
- crochet plat passant sous le rail.

Points de préhension des panneaux de voie

Les points de préhension des panneaux de voie sont déterminés par l'adjudicataire en fonction des engins utilisés et des critères définis ci-dessous.

Les panneaux de voie doivent rester le plus plan possible lors de leur manutention :

- la flèche de flexion du rail par rapport au niveau zéro (l'horizontal) est à limiter à 5 cm.

Les valeurs maximales indicatives sont reprises dans le tableau ci-dessous :

		Traverses béton	**Traverses bois**
En utilisant seulement **DEUX** points de levage/support	**Distance maximale** entre deux points de levage/support	9 m	10 m
	Quantité de traverses en porte-à-faux au-delà des points de levage/support	minimum 4 maximum 7 traverses	minimum 4 maximum 7 traverses
En utilisant **PLUSIEURS** points de levage/support La distance entre points de levage/support doit être **équidistante**	**Distance maximale** entre deux points de levage/support	11 m	12 m
	Quantité de traverses en porte-à-faux au-delà des points de levage/support	minimum 4 (≤ 9 m) 6 (> 9 m) maximum 7 traverses	minimum 4 (≤ 10 m) 6 (> 10 m) maximum 7 traverses
Flèche maximale		5 cm	5 cm

Le matériel de levage et les lorrys doivent être dans un état irréprochable et entretenu.

Empilage des panneaux de voie

Lors l'empilage de panneaux avec des traverses en béton, la surface de contact entre les traverses en béton et le rail est petite, par conséquent, des dégâts peuvent facilement être engendrés ; c'est pourquoi l'empilage est limité à 2 panneaux. Pour les panneaux avec des traverses en bois, il n'y a pas de limitation.

1.2.3. Manutention des appareils de voie

La plus grande attention et le plus grand soin doivent être apportés lors de la manipulation. Cette dernière s'effectue obligatoirement à l'aide d'appareils de levage et d'accessoires appropriés.

Manutention des composants métalliques des appareils de voie :

La manutention des demis aiguillages, cœurs de traversée et croisement s'effectue obligatoirement à l'aide d'appareils de levage et d'accessoires appropriés. L'adjudicataire tient compte des mesures suivantes :

- la flèche de flexion du rail par rapport au niveau zéro (l'horizontal) est à limiter à 5 cm ;
- l'aiguille et son contre-aiguille sont toujours maintenus fermés, à l'aide de fil d'acier, avant manipulation ;
- les cœurs de croisement et de traversée peuvent être dotés d'antennes soudées, qui se déforment aisément en cours des manutentions. Pour éviter que ces antennes ne se plient, on choisit les points de préhension dans la partie

monobloc, et à l'aide de cales en bois, on renforce le maintien des antennes pour empêcher qu'elles ne se déforment.

Les points de préhension sont repris aux plans type 36b et 36c.

Le poids de certains éléments, par type d'appareil, est décrit au plan type 36a.

La manutention des composants d'appareils de voie est réalisée de préférence, au moyen d'élingues en matière synthétique. Lorsqu'une chaîne est utilisée, une protection du patin du rail doit être prévue.

Manutention de panneaux d'appareil de voie :

Les panneaux d'appareil de voie ont des longueurs qui varient en fonction du type et modèle d'appareil de voie mais également d'autres facteurs comme, par exemples, la situation ou le moyen de transport. Le panneau le plus lourd présente, dans tous les cas, un poid maximal de 32 tonnes.

À titre indicatif, les poids par mètre de longueur des appareils de voie sont :
- branchement simple sur bois : ± 0,6 T/m ;
- branchement simple sur béton : ± 1,1 T/m ;
- traversée sur bois : ± 1,0 T/m ;
- traversée sur béton : ± 2,0 T/m.

Moyens de manutention

Pour les déplacements, seuls des systèmes de type portiques et grues peuvent être utilisés. Le déplacement des panneaux sans levage est strictement interdit.

Accrochage de l'appareil de voie à l'appareil de levage

La préhension à même les supports béton ainsi que via des chaines (et chaine à crochet) qui entourent directement les rails est strictement interdite.

Les panneaux d'appareils de voie sont fixés uniquement aux rails via les moyens suivants :

- chaine passant par des sangles qui entourent le rail ;
- pince à rail ;
- crochet plat passant sous le rail.

Intervention sur les supports béton seuls

La manipulation seule des supports en béton est interdite à l'aide de grappin à bois ou de chaine à même le béton.

Elle est autorisée à l'aide de :

- crochets sous support ;
- pinces (du type lève bordure) prenant les supports par les faces latérales ;
- grappin spécial prenant les faces latérales du support en béton ;
- fourches d'un chariot élévateur ou d'un lève-palette.

Toutes les pinces et grappins sont munis de protections pour ne pas endommager les supports béton.

Points de préhension des panneaux de l'appareil de voie

Les points de préhension des différents types d'appareils de voie sont déterminés par l'adjudicataire en fonction des engins utilisés et des critères définis ci-dessous.

Les panneaux d'appareil de voie doivent rester le plus plan possible lors de leur manutention :

- la flèche de flexion du rail par rapport au niveau zéro (l'horizontal) est à limiter à 5 cm ;
- le pied de l'aiguille, au niveau de la pointe, doit toujours reposer sur le coussinet de glissement.

Les valeurs maximales indicatives sont reprises dans le tableau ci-dessous :

		Supports béton	**Supports bois**
En utilisant seulement **DEUX** points de levage/support	**Distance maximale** entre deux points de levage/support	9 m	10 m
	Quantité de supports en porte-à-faux au-delà des points de levage/support	minimum 4 maximum 7 supports	minimum 4 maximum 7 supports
En utilisant **PLUSIEURS** points de levage/support La distance entre points de levage/support doit être **équidistante**	**Distance maximale** entre deux points de levage/support	11 m	12 m
	Quantité de supports en porte-à-faux au-delà des points de levage/support	minimum 4 (≤ 9 m) 6 (> 9 m) maximum 7 supports	minimum 4 (≤ 10 m) 6 (> 10 m) maximum 7 supports
Flèche maximale		5 cm	5 cm

Le matériel de levage et les lorrys doivent être dans un état irréprochable et entretenu.

Empilage des panneaux d'appareil de voie

Lors l'empilage de panneaux avec des supports en béton, la surface de contact entre les supports en béton et le rail est petite, par conséquent, des dégâts peuvent facilement être engendrés ; c'est pourquoi l'empilage est limité à 2 panneaux. Pour les panneaux avec des supports en bois, il n'y a pas de limitation.

1.2.4. Manutention des rails

Seuls les rails renseignés sur place par le fonctionnaire dirigeant peuvent être manutentionnés sans précaution particulière.

Il est interdit d'utiliser un grappin de grue pour manutentionner des rails neufs ou de remploi destinés à être posés dans le cadre du chantier en cours ou lors d'un chantier ultérieur. Pour la manutention de ces rails, l'adjudicataire utilise des pinces à rail agréées spécialement destinées à cet effet.

La méthode de travail et l'outillage utilisé devront être approuvés préalablement par le fonctionnaire dirigeant.

Pour éviter toute déformation permanente :

- la distance entre deux points de levage est limitée à 18 m. La distance entre le point de levage et l'extrémité ne peut dépasser 9 m. Dans le cas de rails dont la longueur dépasse 18 m, l'utilisation d'un palonnier est obligatoire.
- lors des travaux de dépose et pose de longs rails soudés, l'adjudicataire est tenu de prendre toutes les mesures utiles pour éviter l'apparition de plis permanents dans les rails lors des déplacements dans le sens latéral.

  En particulier, les rails seront soulevés du minimum nécessaire, et déplacés d'une amplitude de 40 cm à la fois au maximum; si un déplacement latéral plus important est nécessaire, il devra être réalisé en plusieurs fois, de manière à ne pas jamais dépasser cette valeur limite. Le deuxième déplacement peut éventuellement immédiatement suivre le premier, à condition qu'une distance d'au moins 100 m soit maintenue en permanence entre l'engin qui effectue le premier déplacement et celui qui effectue le second, ceci dans le but d'éviter l'apparition de contraintes excessives dans le rail.

L'entreposage de rails, neufs ou en attente de rechargement, est interdit entre les 2 files de rail d'une voie dont la vitesse de référence est supérieure à 40 km/h. Les rails doivent être entreposés sur les têtes de traverses à concurrence de maximum 2 rails par tête de traverse. Lors de chaque entreposage, il convient de prendre les dispositions nécessaires pour éviter toute atteinte au trafic ferroviaire (chevrons pour maintenir le rail à distance, tapis en caoutchouc pour protéger l'infrastructure, …).

<u>Rails peints ou enrobés de caoutchouc</u>

Lors du remplacement des rails dans un passage à niveau, Infrabel fournit en général des rails peints ou enrobés de caoutchouc depuis le patin jusque et y compris les faces obliques sous le champignon, en longueurs de 18 ou 27 m. Seules les deux extrémités de chaque rail ne sont pas peintes ou enrobées sur une longueur de trois mètres.

Lors de la manutention de ces rails, l'adjudicataire prendra les dispositions nécessaires pour empêcher tout contact direct entre les pinces de préhension et la surface peinte ou enrobée des rails, par interposition d'une protection en caoutchouc (ou matière équivalente), agréée par le fonctionnaire dirigeant.

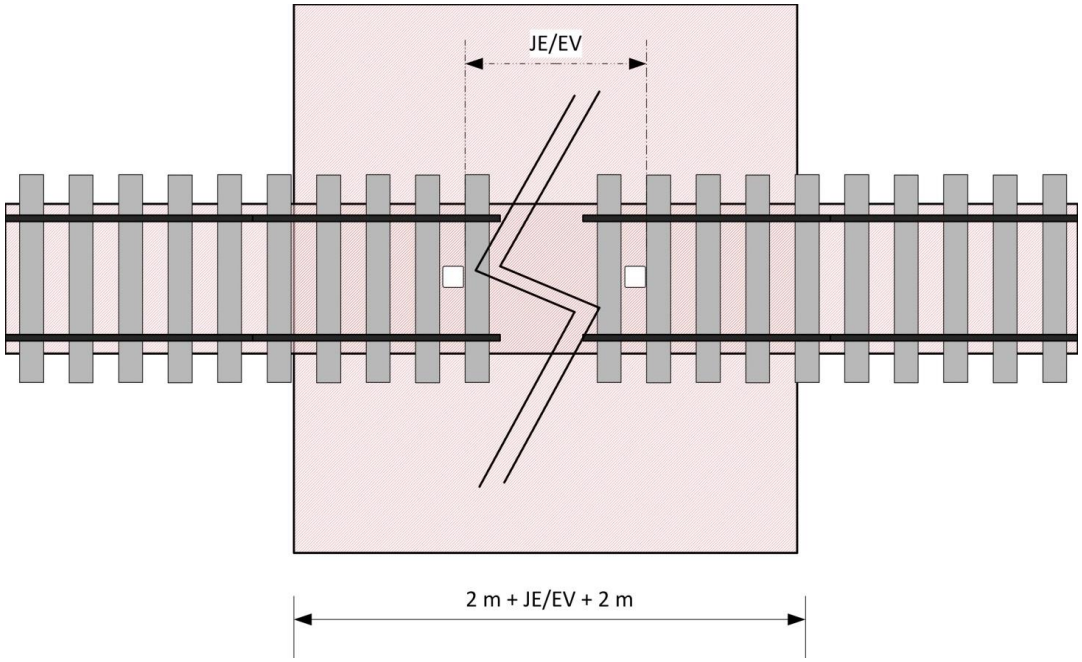
Afin d'éviter tous dégâts à la peinture ou au caoutchouc sous au niveau du patin du rail, ces rails ne peuvent en aucun cas être mis en place sans être soulevé (voir la rubrique 5.1).

Présence de balises TBL1+/ETCS ou de compteurs d'essieux

Au droit des balises TBL1+/ETCS et des compteurs d'essieux, pour garantir leur fonctionnement correct, l'entreposage des rails au centre de la voie est interdit et ceci sur une zone de 6 m centrée sur la balise. Les coupes et déplacements éventuels sont à charge de l'adjudicataire.

Présence de circuits de voie de type JADE

En présence de tels circuits de voie, l'entreposage de rails est interdit à une distance inférieure à 2 m joint électrique (JE), aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la voie, comme présenté sur la figure ci-dessous.



NEW TEXT

1.3. Travaux et prestations avec grues et autres engins – Prescriptions techniques et mesures de sécurité

1.3.1. Généralités

Les prescriptions relatives aux grues et autres engins s'appliquent que ces engins soient utilisés pour l'exécution de travaux de voie confiés à l'adjudicataire ou dans le cadre de prestations logistiques (voir chapitre 13) que l'adjudicataire doit fournir.

Prescriptions techniques

Les grues et autres engins utilisés dans le cadre de travaux de voie doivent répondre aux prescriptions techniques imposées par Infrabel.

Concernant les prescriptions techniques relatives à l'emploi de matériel, le fascicule 61 est le fascicule de référence.

En particulier, les dispositions relatives à l'agrément d'Infrabel, aux contrôles légaux des appareils de levage et à l'outillage non considéré comme matériel roulant sont reprises à l'article 79.2 de ce fascicule.

Mesures de sécurité

Concernant les mesures de sécurité (complémentaires) lors de l'emploi de matériel roulant par l'adjudicataire, le fascicule 63 est le fascicule de référence. Ceci concerne en particulier les mesures de sécurité prises en fonction des risques d'empiètement de type II et qui sont décrites au chapitre 10 du fascicule 63.

Des dispositions complémentaires sont également reprises au fascicule 61, article 79.1.

Acceptation des grues et autres engins

Infrabel se garde le droit de refuser tout engin qui ne présente pas toutes les garanties exigées pour la sécurité.

De plus, préalablement avant chaque chantier, l'adjudicataire soumet à l'approbation du fonctionnaire dirigeant le type d'engin utilisé. Les engins doivent en effet garantir l'intégrité des installations d'Infrabel (rails, traverses, équipements de signalisation, etc…). Les engins inappropriés, en fonction notamment de leur poids et/ou de leur équipement seront interdits sur le chantier.

La grue doit en outre être équipée d'un éclairage suffisant pour les travaux de nuit et en tunnel.

Les rubriques 1.3.2 à 1.3.4. ci-après reprennent des prescriptions complémentaires spécifiques à certaines catégories d'engins.

1.3.2. Grue hydraulique rail-route circulant ou travaillant sur la voie

Certificat Opérateur TW

Les conducteurs de grues doivent détenir un certificat Opérateur TW – Voir chapitre 6 du fascicule 63.

Agrément Infrabel.

L'agrément délivré par Infrabel est obligatoire pour tous les engins rail-route amenés à circuler et/travailler directement sur les voies – voir article 79.2 du fascicule 61.

Les conditions de circulation et de travail précisées dans les documents d'agrément doivent être strictement respectées.

Ces documents ainsi que les affiches à placarder sur l'engin rail-route mentionnent également la valeur d'entrevoie minimale nécessaire pour pouvoir travailler lorsque la voie voisine ne peut être mise totalement hors service et ou que des circulations de trains sont prévues sur cette voie. L'adjudicataire doit s'assurer que les conditions d'entrevoie minimales sont respectées par les grues qu'il utilise pour effectuer les travaux et/ou prestations. Les informations relatives à l'entrevoie sont reprises dans le cahier spécial des charges ou, à défaut, peuvent toujours être obtenues auprès du fonctionnaire dirigeant.

1.3.3. Grue hydraulique circulant sur wagons

Agrément Infrabel.

L'agrément délivré par Infrabel est obligatoire pour tous les engins amenés à opérer sur wagons– voir article 79.2 du fascicule 61.

Les conditions de travail précisées dans les documents d'agrément doivent être strictement respectées.

Mesures de sécurité complémentaires

Les mesures de sécurité complémentaire relatives à l'utilisation de ces engins sont décrites dans le chapitre 10 du fascicule 63.

Travaux à proximité des voies en service

Pendant les travaux, aucune partie de la grue, de son bras ou de sa charge ne peut à aucun moment pénétrer dans le gabarit d'une voie contiguë en service.

Les mesures à prendre pour répondre à cette exigence sont :

- la grue est équipée des dispositifs nécessaires pour limiter efficacement les mouvements de giration (lorsque le positionnement de la grue dans l'axe du wagon a été vérifié et peut être garanti durant toute l'exécution des travaux) ;

- la grue est construite de manière telle qu'à aucun moment pendant les travaux, sa partie arrière (contrepoids) n'empiète dans le contour nominal du gabarit de la voie voisine ;

- une marge de sécurité complémentaire est prise en compte ; l'ampleur de celle-ci est adaptée à la nature et aux circonstances des travaux (charges manipulées, ...).

Si cette exigence n'est pas rencontrée, il faut considérer qu'un empiètement de type II est créé dans la voie contiguë et prendre les mesures de protection requises.

La grue doit en outre obligatoirement cesser tout travail et être placée en position de repos dès l'annonce d'un train et jusqu'à son passage au droit de la zone de chantier. L'annonce est assurée par Infrabel.

1.3.4. Engins spéciaux de génie civil et de manutention

Pour la réalisation de certains travaux, l'adjudicataire peut proposer l'utilisation d'engins tels que des tracteurs à chenilles ou bulldozers, des rouleaux compresseurs ou compacteurs, des engins de terrassement, des portiques ou grues non rail-route de manutention pour panneaux de voie ou d'appareils de voie.

Il s'agit d'engins ne circulant et/ou ne travaillant pas directement sur les voies et qui ne nécessitent pas l'agrément Infrabel dont question à l'article 79.2.1 du fascicule 61.

Mesures de sécurité

Au niveau des mesures de sécurité décrites dans le chapitre 10 du fascicule 63, ce type d'engin est assimilé aux engins de chantiers sur pneus ou chenilles.

Travaux à proximité des voies en service

Pendant les travaux, aucune partie de l'engin spécial ou de la charge qu'il transporte ne peut, et à aucun moment, pénétrer dans le gabarit d'une voie contiguë en service. Le gabarit d'une voie en service est délimité par un plan perpendiculaire au plan de roulement se situant à minimum 1,50 m du bord extérieur du rail le plus proche de la voie contiguë en service.

Cette exigence est à respecter tant pendant les déplacements de l'engin spécial que lorsqu'il travaille.

Les mesures à prendre pour répondre à cette exigence, définies sur base d'une analyse des risques (voir chapitre 1.0.3), peuvent être :

- la délimitation de la limite de la zone de travail qui ne peut être franchie par toute partie de l'engin ou de la charge manipulée. Une marge de sécurité supplémentaire par rapport au gabarit de la voie contigüe peut être exigée par le fonctionnaire dirigeant, en fonction de la nature des engins mis en œuvre, de la nature des travaux à réaliser, de la vitesse des circulations sur la voie contigüe (pour la protection du personnel accompagnant ces engins). Cette délimitation sera assurée autant que possible par des Safety Fences ou autres équipements offrant une résistance adaptée aux engins mis en œuvre ;

- la surveillance permanente des engins au travail, et le contrôle du respect de la délimitation de la zone de travail par les engins et charges manipulées ;

- l'annonce des circulations sur la voie contigüe et la mise en position de repos de l'engin dès l'annonce d'un train et jusqu'à ce qu'il ait dépassé la de la zone de chantier.

Si cette exigence n'est pas rencontrée, il faut considérer qu'un empiètement de type II est créé dans la voie contiguë et prendre les mesures de protection requises.

Acceptation de l'engin

Infrabel se garde le droit de refuser tout engin, entre autres :

- qui ne présente pas toutes les garanties exigées pour la sécurité ou lorsque les contrôles périodiques légalement prévus ou prescrits n'ont pas été effectués ;
- qui n'est pas adapté à une utilisation sous les caténaires (hors ou sous tension, selon les possibilités renseignées dans la quatrième partie du cahier spécial des charges) ;
- dont l'utilisation n'est pas adaptée à la topologie des lieux ou présente des risques d'endommagement des installations ;
- pour lequel l'étude complémentaire (renseignée ci-dessous) n'a pas été fournie.

S'il s'agit d'un engin de manutention, l'adjudicataire fournira en outre au fonctionnaire dirigeant tous les documents attestant que l'engin satisfait à la réglementation relative à la sécurité des engins de levage.

De plus, préalablement avant chaque chantier, l'adjudicataire soumet à l'approbation du fonctionnaire dirigeant le type d'engin utilisé et fournit les caractéristiques (dimensions, poids, mode de déplacement, …). Les engins doivent en effet garantir l'intégrité des installations d'Infrabel (rails, traverses, équipements de signalisation, etc…). Les engins inappropriés, en fonction notamment de leur poids et/ou de leur équipement seront interdits sur le chantier.

L'engin doit dans tous les cas être équipé d'un éclairage suffisant pour les travaux de nuit et en tunnel.

Etude complémentaire à fournir par l'adjudicataire

L'adjudicataire fournira une étude comprenant un plan sur lequel seront représentés :

- les accès et les travaux à éventuellement réaliser pour aménager ceux-ci ;
- les itinéraires empruntés pour le déplacement de l'engin avec différenciation avec ou sans charge complémentaire ;
- les obstacles et équipements de l'infrastructure qui doivent être enlevés, déplacés et/ou protégés (+ description des moyens de protection prévus).

Lors de toute traversée de voie, de caniveaux de drainage ou de câbles, des mesures seront prises afin de protéger efficacement les installations d'Infrabel.

Remarque importante

A la fin des travaux, la zone de chantier, les accès et itinéraires empruntés seront remis dans leur état initial par l'adjudicataire. C'est inclus dans le poste et, par conséquent, à charge de l'adjudicataire.

NEW TITLE

1.4. Dépose des éclisses et des fixations des rails sur les traverses et supports

Les matériaux et accessoires à déposer sont des matériaux usagés ayant subi un certain degré de dégradation dû à leur présence en voie durant plusieurs années. Les difficultés inhérentes à leur enlèvement et à leur manipulation sont considérées comme connues du soumissionnaire qui est censé en avoir tenu compte dans ses remises de prix.

Le desserrage ou la dépose, au préalable, d'un grand nombre de fixations dans une voie en service représente une entrave à la marche des trains et n'est autorisé qu'aux conditions définies par le fonctionnaire dirigeant.

Dans les passages à niveau, aucun travail préparatoire n'est admis. Les moyens de fixation sont enlevés au moment de la dépose des rails.

Si le fonctionnaire dirigeant juge que les moyens de fixation et/ou éclisses doivent être réutilisés, l'adjudicataire enduit le filet des boulons de graisse biodégradable, pour pouvoir les desserrer plus aisément et les réutiliser par la suite.

S'il s'agit de moyens de fixations du type Pandrol, SKL, Angleur, RN ou Nabla celles-ci sont déposées à l'aide de l'outillage ou des machines conçues à cette fin. L'utilisation de marteaux en acier est interdite.

Dépose des fixations de type Pandrol avec lorry :
- le détachement des fixations d'une file de rail s'effectue en deux passages ;
- la vitesse maximale du lorry est 12 km/h ;
- un système limitant la projection des fixations Pandrol est présent ;
- le lorry doit être freiné ou solidaire à tout objet l'empêchant de s'échapper du chantier.

Remarque

L'outillage proposé par l'adjudicataire doit être conforme à la législation en vigueur (label de qualité CE) et être soumis au fonctionnaire dirigeant. Son utilisation ne peut présenter de risque pour le chantier et son environnement (personnel à proximité, voyageurs, riverains, circulations ferroviaires, etc…).

Les dispositifs anticheminants doivent être enlevés des rails.

La dépose des appareils de détection pour la signalisation qui sont fixés aux rails, des connexions de circuits de voie ainsi que des graisseurs de rail doit être réalisée préalablement.

Les accessoires de voies sont tous rassemblés et triés, à moins qu'ils ne soient immédiatement réutilisés sur place ou destinés à être repris par l'adjudicataire.

(+) Les types et les quantités de matériaux de fixation à réutiliser sont précisés dans le cahier spécial des charges.

NEW TITLE

1.5. Pose des éclisses et des fixations des rails sur les traverses et supports

1.5.1. Description

Les différents types de fixation à poser sont repris aux plans types 22, 22a, 22b, 22c, 22d, 23, 24, et 25. Les traverses et le type de fixation à mettre en œuvre sont repris aux plans de pose des voies et/ou dans le cahier spécial des charges.

1.5.2. Méthodologie

Crapauds Angleur avec rondelle ressort double

Le crapaud Angleur est correctement serré si le jeu entre les spires de la rondelle ressort double, relevé entre 2 points de contact, se situe entre 0,5 et 1 mm.

Crapauds Pandrol

Un crapaud Pandrol est correctement posé lorsque le clip est engagé jusqu'à l'origine de l'arc arrière et qu'il garantit 3 contacts. Le contact avec le logement présent dans la plaque de support doit être rectiligne. La distance entre l'intérieur de l'arc arrière du clip Pandrol du type « e » et le bord du logement de la selle laminée est déterminée en fonction du type de crapaud. L'adjudicataire se conforme aux directives du fonctionnaire dirigeant.

Il est strictement interdit d'utiliser un marteau pour poser les crapauds Pandrol.

La régularité et la progression des Pandroleuses dépendent du réglage de précision. Avant d'utiliser ces machines, l'adjudicataire vérifie les réglages et s'assure de leur fonctionnement correct.

Crapauds élastiques RN

La lame ressort presse complètement sur le patin du rail. Le couple de serrage est égal à 200 Nm environ.

Les boulons et tirefonds de fixation des crapauds élastiques sont serrés modérément.

Crapauds rigides RN

Le crapaud rigide est serré, de telle sorte que le jeu entre les spires de la rondelle ressort double se situe entre 0,5 et 1 mm.

Crapauds Nabla

La fixation comprimée doit se trouver dans les limites du calibre. Après serrage du crapaud, la courbure permanente est inférieure ou égale à 2 mm. Le couple de serrage est égal à 200 Nm environ.

Crapauds rigides pour fixation directe sur bois

Le crapaud rigide est serré de telle sorte que le jeu entre les spires de la rondelle ressort double se situe entre 0,5 et 1 mm.

Fixations à 3 tirefonds

La tête du tirefond pose sur le patin de rail sur une largeur de 10 mm, au moins.

Les tirefonds sont introduits à la main. Ils sont serrés avec soin et un jeu correct, soit mécaniquement soit avec une clé à béquille.

Selles (Pandrol ou Angleur)

Les selles sont fixées aux traverses en bois ou pièces de bois au moyen de tirefonds. Une rondelle ressort double est insérée entre la tête du tirefond et la selle.

(+) Généralement, les traverses sont fournies par Infrabel avec les selles déjà fixées. Dans le cas contraire, c'est précisé dans le cahier spécial des charges.

Les tirefonds sont introduits à la main. Ils sont serrés avec soin et un jeu correct, soit mécaniquement soit avec une clé à béquille.

Le tirefond est correctement serré si le jeu entre les spires de la rondelle ressort double, relevé entre 2 points de contact, se situe entre 0,5 et 1 mm.

SKL

Les boulons doivent être serrés de manière à obtenir un jeu entre le milieu de l'arc du clip et le patin du rail qui satisfait aux prescriptions techniques.

Le couple de serrage doit satisfaire aux prescriptions techniques. Pour les supports en béton, le couple de serrage nominale est 200 Nm ; 250 Nm est la valeur maximale autorisée.

Éclisses

Les forages pour le placement des boulons doivent être réalisés conformément aux plans type 13, 14 et 15.

Le montage des éclisses doit être réalisé conformément aux plans 16, 17, 18, 19, 20 et 21.

Après avoir serré modérément les boulons d'éclissages, en commençant par les deux du milieu, on applique sur le bord inférieur des éclisses, vers le milieu, quelques coups modérés avec une masse. Les boulons sont ensuite serrés définitivement au maximum, sans toutefois déformer plastiquement les éléments.

En cas de présence de rondelles ressort doubles, le jeu maximal admissible sur un éclissage est de 0,5 mm.

1.5.3. Conditions particulières

- les accessoires sont fournis par Infrabel. Le transport, les manutentions (chargement et déchargement) et la répartition sur le chantier sont compris dans les prix soumissionnés.
- les traverses en béton sont fournies équipées de semelles en caoutchouc. L'adjudicataire est responsable du contrôle de la présence de ces semelles sur chaque traverse en béton avant la pose les plaquettes isolantes et des crapauds Pandrol. Si une semelle est manquante, le travail comprend également l'approvisionnement et la pose correcte des semelles manquantes. Dans les courbes avec R<400 m, il est obligatoire de poser des semelles dures.
- il est strictement interdit d'utiliser un marteau pour poser les tirefonds et les crapauds Pandrol.
- avant la pose des boulons, ces derniers sont enduits de graisse biodégradable sur toute la longueur de leur filet. Les pieds des boulons sont plongés dans un agent protecteur avant d'être ancrés dans les évidements des plaques de support.

  Avant de serrer mécaniquement les écrous des boulons, ceux-ci doivent être engagés manuellement sur une bonne moitié de leur hauteur. Après serrage, le dessus des boulons est recouvert d'un agent protecteur.
- aucune graisse ne peut être appliquée sur les tirefonds, utilisés dans les supports bois ou béton.
- les tirefonds, crapauds, semelles, isolateurs, rondelles et boulons endommagés sont déposés, remboursés et remplacés par et à charge de l'adjudicataire. Les matériaux remplacés sont portés au compte de l'adjudicataire. L'adjudicataire doit évacuer les matériaux endommagés en dehors du domaine du chemin de fer.

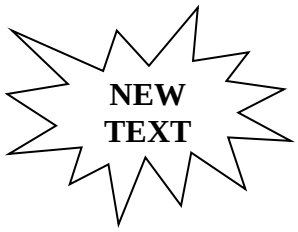
  Les accessoires éventuellement manquants sont mis à disposition par lnfrabel aux frais de l'adjudicataire. L'adjudicataire prend toutes les dispositions nécessaires pour éviter les pertes de matériaux. Le coût des matériaux manquants est retenu mensuellement sur les états d'avancement.

  Le remplacement des matériaux manquants doit faire l'objet d'une demande écrite auprès du fonctionnaire dirigeant.

  En ce qui concerne les rondelles, le nombre remplacé n'est pas porté en compte de l'adjudicataire lorsque le grand nombre de pièces manquantes est dû à des bris.
- les produits lubrifiants, protecteurs et anti-corrosion sont fournis et à charge de l'adjudicataire.

1.5.4. Contrôles

Selon le type de fixation, Infrabel contrôle systématiquement que la pose et le serrage sur le patin du rail sont correctement effectués.



1.6. Prescriptions relatives aux travaux en fonction de la température

Au niveau des incidences sur la voie et les appareils de voie, c'est la température du rail (tr) qui est à prendre ici en considération ; elle est différente de la température de l'air.

Lors de l'exécution de différents travaux de voie, il est important que l'on se situe dans une plage de température bien déterminée, en particulier pour les voies équipées de longs rails soudés. Travailler lors de trop basses ou trop hautes températures peut avoir des conséquences sensibles pour la sécurité des circulations ferroviaires.

En effet, dans le cas d'une voie avec rails de longueur normale (équipée de joints), le rail se contracte ou se dilate en fonction de la température et dans le cas d'une voie équipée de longs rails soudés les contraintes de traction ou de compression dans le rail fluctuent avec la température.

Les phénomènes redoutés sont : des bris de rails, des déformations de voie ou des serpentages.

Les informations de cette rubrique sont générales.

Des prescriptions en matière de température sont reprises aux chapitres 5 (Pose de voies et d'appareils de voie) et 10 (Réglage ou libération des contraintes dans les voies et les appareils de voie).

Les prescriptions relatives aux travaux en fonction de la température sont en toutes circonstances du ressort du fonctionnaire dirigeant qui peut, si les circonstances l'exigent, soit faire arrêter momentanément certains travaux, soit imposer l'exécution de certaines activités pendant les heures les moins froides (hiver) ou les moins chaudes (été).

Une distinction est faite entre les travaux d'entretien et de renouvellement.

1.6.1. Entretien dans les voies et appareils de voie

Les opérations suivantes sont toujours autorisées car sans impact sur la stabilité de la voie : entretien des fixations; serrage des fixations, remplacement de fixations non efficaces, remplacement d'accessoires ou remplacement de selles.

Les opérations de remplacement de rails en voie courante et de parties « fer » d'appareils de voie doivent suivre les prescriptions suivantes :

Voies sans joints (longs rails soudés) :

tr < 0°C	0°C ≤ tr ≤ 35°C (*)	35°C < tr ≤ 40°C (*)	tr > 40°C
Travaux interdits	Réparation/remplacement/renouvellement planifié (définitif) (réglage des contraintes inclus)	Libération provisoire des contraintes jusqu'à tnp (**) (cas de force majeure)	Travaux interdits

(*) décrit au chapitre 10

(**) tnp = température neutre provisoire ; par la suite, également effectuer un réglage lorsque 0°C ≤ tr ≤ 35°C

Voies avec joints (rails de longueur normale) :

tr < 0°C	0°C ≤ tr ≤ 40°C	tr > 40°C
Travaux interdits	Réparation/remplacement/renouvellement planifié (définitif) (travaux autorisés, sauf si tr > que la température pour laquelle l'ouverture des joints est nulle ; dans ce cas, travaux interdits)	Travaux interdits

Les opérations suivantes déstabilisent la voie :

- bourrage (manuel ou mécanisé) ;
- correction du nivellement et/ou du dressage ;
- remplacement de traverses (en recherche ou en continu) ou de pièces de bois ou supports en béton ;
- remplacement localisé de ballast ;
- assainissement local ;
- …

En période de chaleurs, il y a lieu de prendre en considération pour ces opérations, à la fois :

- la température tr au moment de l'exécution des travaux ;
- la prévision de température tr pour les jours suivants.

En cas de prévision ou de mesure de température tr > 40°C, des mesures allant jusqu'à un arrêt des travaux ou une décision de les différer peuvent être prises et ce, uniquement par le fonctionnaire dirigeant.

1.6.2. Travaux de renouvellement de voies et d'appareils de voie

Les travaux de renouvellement des rails sont à effectuer lorsque tr est comprise entre 0°C et 40°C conformément aux prescriptions suivantes :

Voies sans joints (longs rails soudés) :

tr < 0°C	0°C ≤ tr ≤ 35°C (*)	35°C < tr ≤ 40°C (*)	tr > 40°C
Travaux interdits	Réparation/remplacement/renouvellement planifié (définitif) (réglage des contraintes inclus)	Libération provisoire des contraintes jusqu'à tnp (**) (cas de force majeure)	Travaux interdits

(*) décrit au chapitre 10

(**) tnp = température neutre provisoire ; par la suite, également

effectuer un réglage lorsque 0°C ≤ tr ≤ 35°C

Voies avec joints (rails de longueur normale) :

tr < 0°C	0°C ≤ tr ≤ 40°C	tr > 40°C
Travaux interdits	Réparation/remplacement/renouvellement planifié (définitif) (travaux autorisés, sauf si tr > que la température pour laquelle l'ouverture des joints est nulle ; dans ce cas, travaux interdits)	Travaux interdits

Les travaux de renouvellement des traverses, du ballast et des appareils de voie engendrent une déstabilisation très importante de la voie.

Les opérations de bourrage-nivellement-dressage qui sont effectuées dans le cadre des travaux eux-mêmes (rubriques 8.2, 8.3 et 8.6) ou celles qui sont effectuées dans le cadre de révisions (rubrique 8.7) provoquent également une déstabilisation importante de la voie ou de l'appareil de voie.

En période de chaleurs, il y a dès lors lieu de prendre en considération pour ces travaux et opérations, à la fois :

- la température tr au moment de l'exécution des travaux ;
- la prévision de température tr pour les jours suivants.

La situation dépend également de nombreux autres facteurs :

- la nature des composants et, en particulier, le type de traverses et supports : bois ou béton ;
- le tracé de la voie (courbes ou alignements, dévers, …), avec une attention particulière pour les courbes de R < 800m ;
- si la voie doit être remise en service pendant la période de grande chaleur, ou si cette remise en service n'a lieu qu'après cette période ;
- l'exécution des travaux : de jour et/ou de nuit.

Il est par ailleurs important que la voie soit bien ballastée et que le profil transversal réglementaire (voir plans types 3, 4, 5, 6a, 7 et 7a en fonction de la situation rencontrée) soit, en période de chaleurs, respecté dès que possible, ce profil transversal renforce en effet la stabilité latérale de la voie et diminue donc les risques de déformations de voie ou de serpentages.

En cas de prévision ou de mesure de température tr > 40°C, des mesures allant jusqu'à un arrêt des travaux ou une décision de les différer peuvent être prises et ce, uniquement par le fonctionnaire dirigeant.

1.7. Réductions de vitesse des trains lors de l'exécution des travaux et stabilisation de la voie

1.7.1. Description

La vitesse autorisée, ainsi que la période d'application sont fonction de l'état réel de la voie et du maintien de la voie dans les tolérances imposées.

La période d'application doit toujours être aussi courte que possible pour ne pas gêner ou empêcher d'autres travaux et pour assurer la régularité des circulations ferroviaires.

1.7.2. Méthodologie

A titre purement indicatif, les tableaux de la rubrique 1.7.5 reprennent les vitesses réduites généralement appliquées lors de travaux de voie.

(+) Le cahier spécial des charges précise la vitesse réduite d'application pendant l'exécution des travaux.

En toutes circonstances, la détermination de la vitesse réduite à appliquer est du ressort du fonctionnaire dirigeant.

1.7.3. Conditions particulières

Les tableaux de la rubrique 1.7.5 ne reprennent pas la liste des limitations de vitesse à imposer dans le cas de circonstances particulières qui font l'objet de directives spécifiques.

Si les circonstances locales de la voie l'exigent, le fonctionnaire dirigeant peut imposer, à tout moment, une vitesse inférieure à celle prévue au tableau.

Si suite au déroulement des travaux, la voie est rétablie pour une vitesse inférieure à celle prévue, l'adjudicataire prend en charge toutes les conséquences qui en découlent (adaptation de la signalisation temporaire, frais occasionnés par le retard des trains,…).

De plus l'adjudicataire met tout en œuvre et réalise les travaux nécessaires pour rétablir le plus rapidement possible la vitesse (supérieure) initialement prévue.

1.7.4. Stabilisation

Cette stabilisation peut être obtenue :

- naturellement par le passage des circulations ferroviaires ;
- artificiellement en utilisant un stabilisateur dynamique (abrégé DGS) + naturellement par le passage des circulations ferroviaires.

Le recours à une stabilisation artificielle permet de réduire la période de stabilisation et donc de limiter la durée des ralentissements temporaires.

A titre purement indicatif, le tableau suivant précise les délais de stabilisation minimum généralement appliqués lors de travaux de voie :

		Classe UIC 1-6	**Classe UIC 7-9**
Voie courante	Sans DGS	≥ 5 jours	≥ 7 jours (Trail ≤ 40°C) ≥ 10 jours (Trail > 40°C)
	Avec DGS	≥ 3 jours (Trail ≤ 40°C) ≥ 5 jours (Trail > 40°C)	≥ 5 jours (Trail ≤ 40°C) ≥ 7 jours (Trail > 40°C)
Appareils de voie		≥ 5 jours	
Passages à niveau		≥ 5 jours	

1.7.5. Tableaux des limitations de vitesse

Légende :

- "DGS", abréviation pour stabilisateur dynamique ;
- "Dérogation SC" pour une dérogation possible basée sur une étude des Services Centraux d'Infrabel.

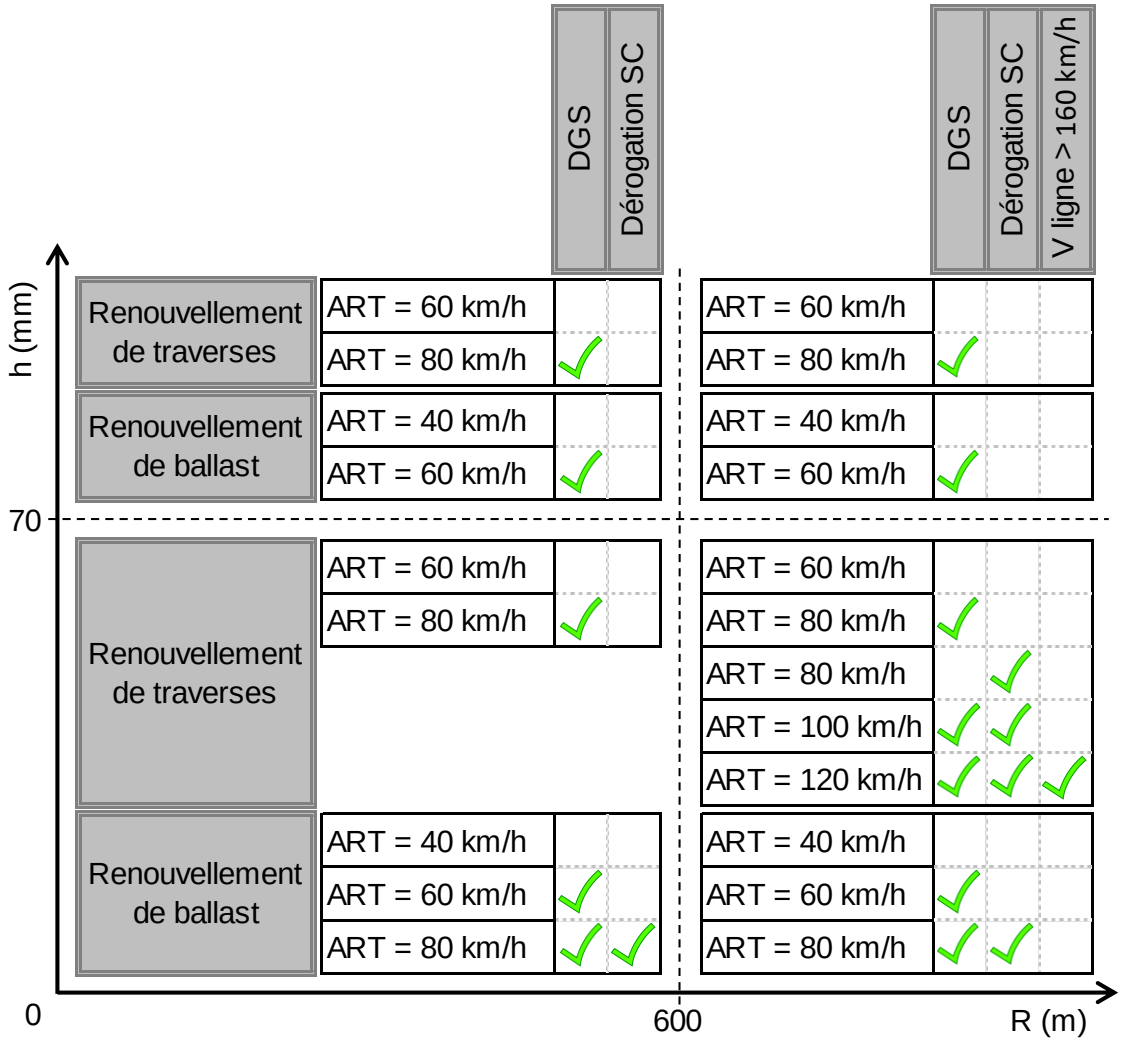


Tableau de synthèse chantiers mécanisés – conditions minimales à remplir pour les renouvellements de traverses ou ballast en fonction du dévers (h) et du rayon (R) de la voie traitée

	Nature des travaux	Conditions	Réductions temporaires de vitesse 40 km/h	60 km/h	80 km/h	100 km/h	120 km/h
Appareils de voie	Remplacement de supports	De 5 à 12 supports consécutifs					
	Renouvellement ou Remplacement total des supports	Voie d'évitement et accessoire (bourrage mécanisé recommandé)					
		Bourrage mécanisé **ET** Préballastage compacté					
		Bourrage mécanisé **ET** Préballastage compacté **ET** Appareils incorporés					
Passages à niveau	Remplacement de supports	De 5 à 10 supports consécutifs					
	Renouvellement ou Remplacement total des supports	Préballastage compacté **ET** Dévers > 70 mm					
		Préballastage compacté **ET** Dévers ≤ 70 mm					
Voie courante : Chantiers non-mécanisés	Rectifications de tracé	50 mm < Ripage < 200 mm			Sans DGS	Avec DGS	
		200 mm ≤ Ripage < 500 mm		Sans DGS	Avec DGS		
		Ripage ≥ 500 mm	Sans DGS	Avec DGS			
		50 mm < Levage < 100 mm			Sans DGS	Avec DGS	
		Levage ≥ 100 mm	Sans DGS	Avec DGS			
		50 mm < Ripage < 200 mm 50 mm < Levage < 100 mm		Sans DGS	Avec DGS		
	Remplacement de supports	De 5 à 12 supports consécutifs					
	Renouvellement de traverses (et rails)	Bourrage manuel **OU** Qualité plateforme médiocre					
		Bourrage mécanisé **ET** Qualité plateforme bonne					
	Renouvellement de ballast (et éventuellement traverses et rails)	Préballastage compacté **ET** Bourrage manuel (uniquement autorisée pour travaux localisés <60 m)					
		Préballastage compacté **ET** Bourrage mécanisé					
	Renouvellement de rails (zones rails de raccord provisoires 50/60)	-					
Voie courante : Chantiers mécanisés	Renouvellement de traverses	Bourrage mécanisé		Sans DGS	Avec DGS		
		Bourrage mécanisé **ET** Rayon de courbure ≥ 600 m **ET** Dévers ≤ 70 mm **ET** Dérogation Services Centraux			Sans DGS	Avec DGS	
		Bourrage mécanisé **ET** V ligne > 160 km/h **ET** Dévers ≤ 70 mm **ET** Dérogation Services Centraux					Avec DGS
	Renouvellement de ballast (et éventuellement traverses et rails)	Bourrage mécanisé	Sans DGS	Avec DGS			
		Bourrage mécanisé **ET** Dévers ≤ 70 mm **ET** Dérogation Services Centraux			Avec DGS		

Tableau des réductions temporaires de vitesse à appliquer aux trains lors de l'exécution de travaux de voie

Remarque : dans le cas de la construction d'une nouvelle voie, la vitesse maximale de première mise en service est de 80 km/h si la stabilisation et la révision de la voie ne sont pas entièrement effectuées avant la mise en service. Les conditions de stabilisation et de révision sont déterminées par Infrabel.

NEW RUBRIC

1.8. Prescriptions concernant la circulation des engins sur la structure d'assise

1.8.1. Description

Cette rubrique décrit les possibilités afin de permettre la circulation de chantier sur les différentes couches d'assise. Elle donne un aperçu hiérarchique des méthodes de travail préférentielles.

(+) Le Cahier Spécial des Charges peut imposer des exigences minimales plus strictes.

La largeur d'un chantier, éventuellement phasé, durant la mise hors service de voie peut exclure certaines méthodes de travail à cause d'un risque plus élevé d'orniérage. Une distinction est réalisée entre les zones de chantier avec « 1 voie » renouvelée et les zones de chantier avec plusieurs voies ou des appareils de voie renouvelées simultanément durant la même coupure. Sous « 1 voie » sont considérées toutes les situations où il est impossible de prendre plusieurs traces sur toute le largeur ou longueur de l'assise. Les situations où l'on retrouve des entrevoies larges ou des plateformes de travail larges peuvent être une exception à cette règle.

Travailler de façon progressive signifie que :

- l'excavation est faite en reculant de sorte à ce que les engins se trouvent toujours sur la couche encore à excaver ;
- la pose est faite en avançant de sorte à ce qu'on roule toujours sur l'assise nouvellement posée.

Hiérarchie des méthodes de travail préférentielles sur le fond de coffre, la couche de forme et la sous-couche :

Zone de chantier	Fond de coffre		Couche de forme et sous-couche	
	1 voie	min. 2 voies	1 voie	min. 2 voies
Travailler depuis la voie adjacente ou les abords ferroviaires	✓			
Travailler avec des plaques de roulage	✓			
Travailler de façon progressive avec engins sur chenilles	✓	✓	⊘	✓
Travailler de façon progressive avec engins sur pneus	⊘	✓	⊘	✓
Travailler avec engins sur chenilles	⊘	✓	⊘	✓
Travailler avec engins sur pneus	⊘	⊘	⊘	⊘

Hiérarchie des méthodes de travail préférentielles sur le préballastage (en phase de réalisation) et sur le préballasatge réceptionné. Les préballastage réceptionné peut, seulement une fois, être parcouru et par un véhicule équipé de chenilles pour éviter un compactage inégal. Cette restriction n'est pas d'application lors du préballastage.

Zone de chantier	Préballastage (en phase de réalisation)		Préballastage réceptionné	
	1 voie	min. 2 voies	1 voie	min. 2 voies
Travailler depuis la voie adjacente ou les abords ferroviaires	✓			
Travailler avec des plaques de roulage	✓			
Travailler de façon progressive avec engins sur chenilles	✓	✓	✓ une fois	✓ une fois
Travailler de façon progressive avec engins sur pneus	⊘	✓	⊘	⊘
Travailler avec engins sur chenilles	⊘	✓	✓ une fois	✓ une fois
Travailler avec engins sur pneus	⊘	✓	⊘	⊘

Afin d'éviter les ornières, les engins doivent suivre différents chemins sur toute la zone de chantier. Les manœuvres brusques sont interdites.

Les engins sur chenilles sont, entre autres : grue sur chenilles, bulldozer, dumper sur chenilles, chargeur sur chenilles, …

Les engins sur pneus sont, entre autres : grue rail-route sur pneus, chargeur sur pneus, tracteur, dumper sur pneus, camion, …

Géogrille et géotextile

La circulation de chantier des engins est strictement interdite la géogrille ou le géotextile. Un minimum de 15 cm d'empierrement doit être mis en œuvre, soit par

travail progressif depuis une zone déjà renouvelée, soit depuis la voie adjacente, avant que la circulation comme déterminée dans le tableau ci-avant ne soit admise.

1.8.2. Conditions particulières

Une exception à ces prescriptions est autorisée pour les niveleuses, rouleaux vibrants et les rouleaux ainsi que les engins utilisés pour la stabilisation de sol au moyen de ciment ou chaux. Ces engins peuvent circuler, pour réaliser leur tâche, sur chaque couche d'assise durant la phase de pose.

L'adjudicataire veille à ne pas endommager les installations. En particulier : l'assise des chemins d'accès au chantier et les couches d'assise (ornières, irrégularités et déformations de l'assise). Tous les frais occasionnés par une réparation de ces installations endommagées sont à la charge de l'adjudicataire. Les manœuvres brusques sont toujours interdites.

Les camions et dumpers éventuellement utilisés doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- le nombre de déplacements doit être limité au minimum ;
- la vitesse maximale sur l'assise est limitée à 20 km/h ;
- les changements de direction qui provoquent des formations d'ornières ou des dégradations de la sous-couche ne sont pas autorisés.

En cas d'utilisation de plaques de roulage sur une assise renouvelée ou afin de protéger une couche d'assise existante face à la circulation de chantier, ces plaques doivent respecter une de ces conditions :

- Acier : épaisseur minimale 10 mm ;
- Synthétique : épaisseur minimale 12 mm ET capacité minimale de 25 tonnes.



Chapitre 2
Implantation & levés topographiques

Table des matières

2.1. IMPLANTATION DES VOIES ET DES APPAREILS DE VOIE AVANT EXECUTION DES TRAVAUX 3

2.2. PLACEMENT DES POINTS CARACTERISTIQUES LORS DE L'EXECUTION DES TRAVAUX 7

2.3. BOULONS DE REFERENCE TOPOGRAPHIQUE 12

2.4. IMPLANTATION ET DEPOSE DES POINTS KILOMETRIQUES 14

2.5. CONTROLE DES POINTS DE REFERENCE 16

2.6. MESURAGE DE VOIES POUR LE BOURRAGE EN BASE ABSOLUE AVEC BOURREUSE INFRABEL 22

2.7. MESURAGE DE VOIES POUR LE BOURRAGE EN BASE ABSOLUE LORS DE LA RÉVISION AVEC BOURREUSE INFRABEL 30

2.1. Implantation des voies et des appareils de voie avant exécution des travaux

2.1.1. Description

L'implantation de nouvelles voies et d'appareils de voie se réalise à partir d'une polygonale ou de boulons de référence sur les poteaux caténaires, ou une combinaison des deux.

(+) Sauf indication contraire au cahier spécial des charges, le contrôle des points de la polygonale ainsi que l'implantation des voies et des appareils de voie est incluse dans les postes pose et renouvellement des voies et des appareils de voies.

(+) Les implantations complémentaires, qui devraient être exécutées à la demande du fonctionnaire dirigeant, sont prévues à un poste séparé du métré.

(+) La méthode à appliquer est définie dans le cahier spécial des charges.

Méthode 1 : à partir d'un canevas de points de référence au sol

Infrabel met à disposition un ensemble de points de référence stationnables spécifiques aux travaux de voie.

(+) La détermination des points de référence en plan (X et Y) est faite dans le système de coordonnées LAMBERT BELGE (1972 ou 2008). La détermination des points de référence en hauteur (Z) est rattachée au Deuxième Nivellement Général. Les points de référence sont distants de 150 à 300 m.

Méthode 2 : à partir de boulons de référence sur les poteaux caténaires

(+) L'implantation des boulons de référence en plan (X et Y) est faite dans le système de coordonnées LAMBERT BELGE (1972 ou 2008). L'implantation des boulons de référence en hauteur (Z) est rattachée au Deuxième Nivellement Général.

Au début du chantier les documents relatifs à la polygonale ou aux boulons de référence sont remis à l'adjudicataire et cela contre accusé de réception mentionné dans le journal des travaux.

A partir de ce moment l'adjudicataire est responsable de la bonne préservation de ces points. En cas de dégradation ou de déplacement de points, ceux-ci seront replacés par Infrabel aux frais de l'adjudicataire.

Méthode 3 : Réalisation de travaux où le tracé existant est maintenu

Il appartiendra à l'adjudicataire de repérer la position des voies et d'établir un relevé avant travaux, à l'aide de repères fixes. L'agréation préalable par le fonctionnaire dirigeant de la méthode utilisée est exigée.

Plan horizontal

Il est strictement interdit à l'adjudicataire d'exécuter des opérations qui auraient pour conséquences :

1. De réduire la grandeur de l'entrevoie à une valeur inférieure à deux mètres ou à la valeur de l'entrevoie limite donnée par le fonctionnaire dirigeant ;

2. De déplacer horizontalement la voie traitée, de manière temporaire ou permanente, d'une valeur supérieure à 3 cm.

Toutefois, par inscription au journal des travaux, le fonctionnaire dirigeant pourra autoriser l'adjudicataire à passer outre à ces interdictions dans les limites prescrites audit journal des travaux.

Plan vertical

Les mêmes règles s'appliquent pour le profil en long.

Lorsque le nivellement en long n'est pas modifié :

1. Les raccords provisoires de profil en long entre zone traitée et zone à traiter lors d'une prestation ultérieure seront réalisés de manière à respecter les tolérances prescrites ;

2. Le niveau du plan de roulement des rails doit être strictement maintenu.

Remarques :

L'entreprise matérialise le tracé avant et après chaque phase de travaux. Cette matérialisation sera réalisée dans l'optique que les surveillants d'Infrabel puissent contrôler les travaux exécutés à tout moment.

Pendant les travaux de pose, de petites corrections devront être apportées au tracé en plan et au profil en long existants, afin de rétablir le tracé théorique des voies (déplacements limités) et/ou d'obtenir une voie dont les tolérances sont en accord avec celles décrites au chapitre 15 du Fascicule 32.

Le coût de ces travaux est inclus dans les prix soumissionnés.

2.1.2. Méthodologie

Phase 1 : contrôle des points de référence du canevas

(+) Avant le début de son travail, l'adjudicataire doit contrôler la position des points de référence. Si le cahier spécial des charges le précise, il doit mesurer les coordonnées X, Y et Z de ces points et les mentionner sur un formulaire de levé. Ce formulaire doit être remis au fonctionnaire dirigeant au plus tard 14 jours de calendrier avant le début des travaux de voie.

Dans le cas où des points de polygonale sont hors tolérance (± 5 mm dans le plan horizontal et ± 5 mm en hauteur), un contrôle contradictoire est réalisé entre Infrabel et l'adjudicataire pour corriger la polygonale.

Phase 2 : Placement des points d'implantation avant le commencement des travaux de voie

Le fonctionnaire dirigeant fournit à l'adjudicataire le plan d'implantation contenant les coordonnées des points caractéristiques de la voie et des appareils de voie, ainsi qu'éventuellement la liste des coordonnées de points intermédiaires tous les 2,5 m.

1. Placement des points d'implantation

Avant le début de la pose de la voie et des appareils de voie, l'adjudicataire doit matérialiser sur le terrain le tracé théorique. Pour ce faire, l'adjudicataire fournit et place des piquets avec lesquels il matérialise le tracé théorique de la voie.

Sont implantés les points suivants :

- débuts et fins des alignements droits, des courbes et des raccords progressifs ;
- débuts et fins des pentes et des raccords verticaux ;
- début et fin (dans toutes les directions) et nœud des appareils de voie ;
- tous les 5 m :
    - dans les appareils de voie ainsi que 50 m devant et derrière l'appareil.
- tous les 10 m :
    - en courbe ;
    - en raccord progressif ;
    - en raccord vertical.
- tous les 20 m en alignement droit.

2. Matérialisation des points d'implantation

L'adjudicataire propose une méthode pour matérialiser les points d'implantation :

Sur la plate-forme : un point fixe et bien identifiable (ex.: barre métallique avec rondelle soudée, piquet en bois enfoncé avec plaquette métallique, …). Ces points d'implantation doivent être placés à même la plate-forme et ne peuvent occasionner aucun obstacle pour le chantier.

Sur ouvrages d'art ou sur dalles en béton continue : points d'implantation matérialisés par des repères en acier inoxydable ou en laiton, fournis par l'adjudicataire et placés sur les éléments fixes des ouvrages.

Les repères sont placés de préférence à une distance de 3 m de l'axe de la voie. En cas d'impossibilité, un autre emplacement est défini en concertation avec le fonctionnaire dirigeant.

Le modèle des repères est préalablement soumis à l'accord du fonctionnaire dirigeant.

2.1.3. Clauses particulières

Si les fiches de contrôle sont utilisées, tous les documents se rapportant aux contrôles et mesures auxquels il est fait mention dans cet article sont toujours accompagnés d'un support digital dont le software et le format doivent être soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Le début de la pose des voies et des appareils de voie est conditionné par l'approbation de l'implantation par le fonctionnaire dirigeant.

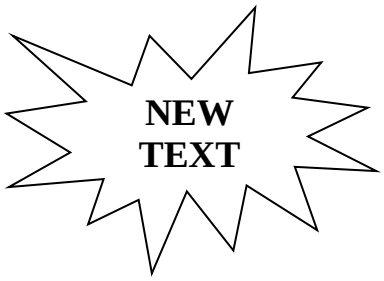
2.1.4. Contrôles

Avant que l'adjudicataire débute son travail, la position des points d'implantation peut être contrôlée par Infrabel.

Dans le cas où des points de référence sont hors tolérance (± 5 mm dans le plan horizontal et ± 5 mm en hauteur), un contrôle contradictoire est réalisé entre Infrabel et l'adjudicataire pour corriger l'implantation.

(+) Si le cahier spécial des charges le prévoit, avant qu'il ne débute les travaux de pose, l'adjudicataire doit mesurer les coordonnées des points d'implantation matérialisés et les indiquer dans la fiche de contrôle. Pour cela il stipule la distance horizontale entre le point d'implantation et l'axe théorique de la voie, ainsi que la différence de niveau entre le point d'implantation et le niveau théorique du rail bas. La fiche de contrôle doit être remise au fonctionnaire dirigeant au moins 8 jours de calendrier avant la pose de la voie.

L'adjudicataire à l'obligation de replacer à ses frais les points d'implantation lorsque l'écart maximal entre le levé de l'adjudicataire et les mesures de contrôle dépasse les tolérances autorisées.



2.2. Placement des points caractéristiques lors de l'exécution des travaux

2.2.1. Description

Après l'exécution des travaux de voie, les points caractéristiques as-built ci-dessous des voies principales doivent être matérialisés sur terrain :

- début et fin d'alignement droit ;
- début et fin de raccord progressif et de courbe ;
- début et fin de pente et de raccord vertical ;
- début et fin d'appareil de voie ;

(+) - points intermédiaires éventuels tous les 200 m.

2.2.2. Méthodologie

(+) Le placement des points caractéristiques peut être réalisés des manières suivantes. Le cahier spécial des charges détermine la manière d'application.

1. Points caractéristiques dans l'âme du rail

Les points caractéristiques sont matérialisés dans l'âme du rail avec une plaquette en acier inoxydable.

(+) La plaquette est fixée sur côté piste du rail extérieur, sauf mention contraire au cahier spécial des charges.

(+) Le cahier spécial des charge précise la méthode de fixation:

- via insert, boulon, rondelle et écrou autobloquant ;
- collé.

Le travail comprend :

- la conception, la fabrication et la livraison des plaquettes en acier inoxydable;
- le forage éventuel d'un trou d'insert comme décrit en rubrique 1.1.4 à l'endroit du point caractéristique ;
- la pose de la plaquette avec boulon, rondelle et écrou autobloquant ou le collage de la plaquette selon le cahier spécial des charges.

La localisation des points caractéristiques pour la pose des plaquettes peut être déterminée par des mesures GNSS d'un géomètre.

Sur les plaquettes en aciers inoxydable de dimensions recommandées 20 cm x 7 cm (représentées ci-après) les données suivantes sont inscrites/fraisées en relief :

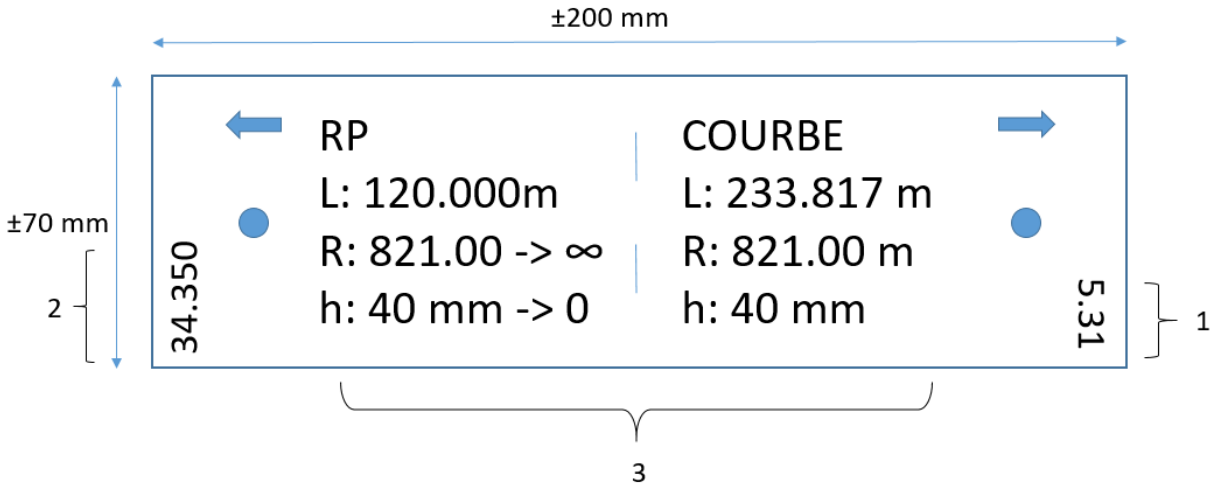
1 la cumulée du point caractéristique ;

2 le numéro du point caractéristique en fonction du plan d'implantation ;

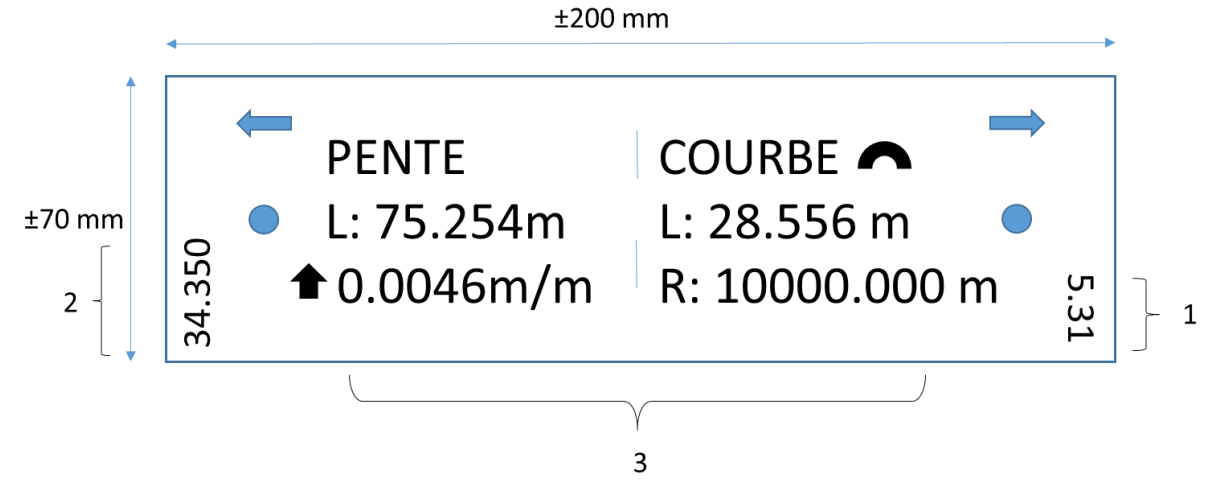
3 - les données de tracé de part et d'autre du point : rayon et longueur de la courbe, longueur du raccord progressif, dévers ;

- les données du profil en long de part et d'autre du point : rayon et longueur du raccord vertical, pente.

*Exemple d'une plaquette "**Tracé**" :*



*Exemple d'une plaquette "**Profil en long**" :*



La fourniture et la pose de ces points caractéristiques avec plaquette est prévue dans un poste séparé du métré.

2. Points caractéristiques sur la piste

Pour ce faire l'adjudicataire fournit et installe dans la piste des points fixes et stables, par exemple un bloc de béton avec un clou ou un tube en PVC rempli de béton avec un clou de référence. Ces points fixes sont positionnés à proximité de la voie, mais en dehors de la banquette de ballast, de préférence à une distance de 3 m de l'axe de la voie. Si le point se situe dans la piste, son sommet doit arriver au même niveau que le niveau fini de la piste ou de la plate-forme. Les points sont solidement ancrés dans la sous-couche au moyen de sable stabilisé.

Complémentairement une plaquette d'environ 100 x 100 x 2 mm est fixée à côté du point caractéristique.

Les données suivantes figurent sur cette plaquette (présentée ci-après) :

1 le numéro du point caractéristique d'après le plan d'implantation ;

2 les coordonnées X, Y et Z du point caractéristique ;

3 - les données de tracé de part et d'autre du point : rayon et longueur de la courbe, longueur du raccord progressif, dévers ;

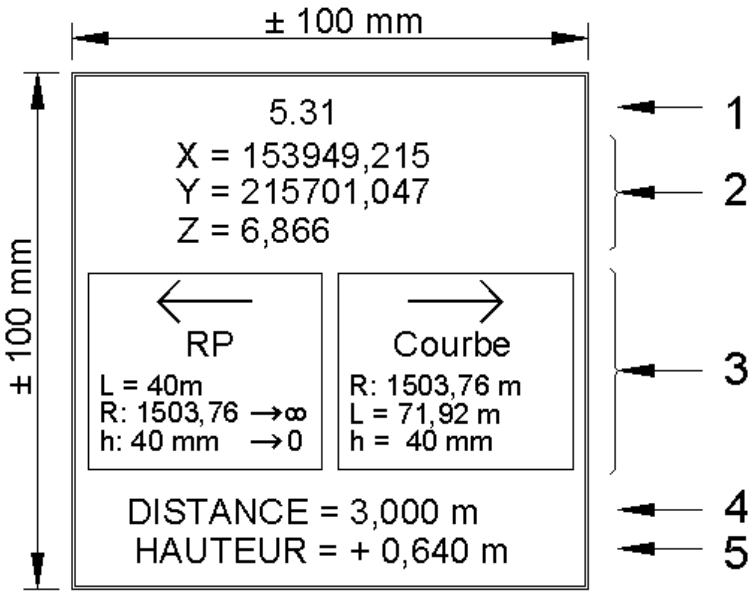
- les données du profil en long de part et d'autre du point : rayon et longueur du raccord vertical, pente ;

4 la distance horizontale entre le point et l'axe de la voie ;

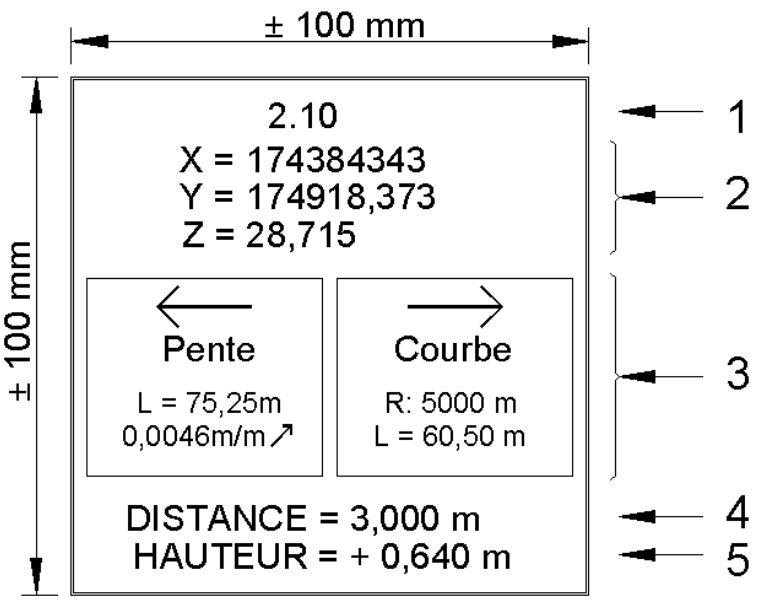
5 la différence de niveau entre le point et le niveau théorique de la voie (= le rail le plus bas dans une voie avec dévers).

(+) La plaquette est fabriquée en matière plastique (épaisseur de min 2 mm) ou en acier inoxydable et les valeurs sont gravées.

Exemple d'une plaquette
"Tracé"



Exemple d'une plaquette
"Profil en long"



Sur les ouvrages d'art, la plaquette est vissée ou collée sur un élément fixe de l'ouvrage.

La fourniture et la pose de ces points caractéristiques avec plaquette et y compris la fondation, sont prévues dans un poste distinct du métré.

Données de tracé sur les traverses

A hauteur des points caractéristiques (situées sur l'âme du rail ou sur la piste) décrits ci-dessus, l'adjudicataire indique les données de tracé (rayon, dévers, longueur de raccord progressif, …) sur les traverses. Toutes ces valeurs sont écrites à l'aide de peinture jaune de telle manière à être bien lisibles depuis les bourreuses de la voie.

Ces travaux sont compris dans les postes de pose (voie et appareils de voie).

2.2.3. Clauses particulières

La conception des plaquettes doit préalablement être soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. La grandeur des lettres sur les plaquettes doit être assez grande pour permettre une bonne lecture à distance. L'optimalisation des dimensions en fonction de la méthode de fixation est permise.

Convention pour le profil en long :

- ⇧(ou +) pente ascendante;
- ⇩ (ou -) pente descendante;
- ◠ courbe convexe;
- ◡courbe concave.

2.2.4. Contrôles

Néant.

NEW TITLE

2.3. Boulons de référence topographique

2.3.1. Description

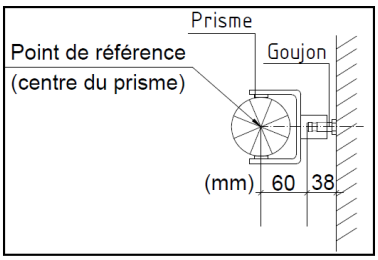
L'adjudicataire doit fixer un boulon de référence dans le poteau caténaire, de préférence au droit de la suspension du fil caténaire et entre 40 cm et 70 cm au dessus du niveau théorique du niveau de la voie, voir plan type 62.

En l'absence de poteaux caténaire, les boulons de référence sont posés sur les parois des ouvrages d'art (avec système d'ancrage mécanique).

2.3.2. Méthodologie

L'adjudicataire mesure les valeurs suivantes :

- les coordonnées X, Y et Z (point de référence) du boulon de référence, selon le schéma suivant :



L'adjudicataire doit remplir un tableau avec ces données ainsi que le numéro du poteau, comme décrit à la rubrique 2.3.5.

La pose de boulons de référence sur les poteaux caténaires est prévue dans un poste séparé du métré.

2.3.3. Conditions particulières

En cas d'impossibilité de placer le boulon de référence à l'endroit défini ci-avant, il peut être placé à une hauteur supérieure sur le poteau caténaire sous les conditions suivantes :

- Le boulon de référence doit être fixé en dehors du contour nominal du gabarit des obstacles (voir plan type 1) ;
- Le boulon de référence est aisément accessible en vue de son utilisation.

C'est, par exemple, souvent le cas pour les poteaux caténaires implantés dans un quai.

Les boulons de référence sont fournis par Infrabel ; l'utilisation d'autres boulons de référence est interdite.

2.3.4. Contrôles

Néant.

2.3.5. Tableau

N° du repère (N° poteau caténaire, le cas échéant)	X	Y	Z

2.4. Implantation et dépose des points kilométriques

2.4.1. Description

La pose des poteaux hecto- et kilométriques comprend :

- le déchargement des matériaux et le stockage provisoire éventuel ;
- le transport vers le chantier et la répartition sur le chantier ;
- l'exécution des travaux de terrassement et d'enlèvement des déblais ;
- le placement et le scellement du poteau ;
- la fourniture de la colle ;
- le collage des plaques sur le poteau de telle manière à ce qu'elles soient visibles depuis la voie :
  - 2 plaques par poteau kilométrique ;
  - 3 plaques par poteau hectométrique.
- la remise en son état initial de la plate-forme.

(+) Lors de la pose de points kilométriques sur une plateforme classique, les poteaux et les plaques sont fournis par Infrabel dans la gare mentionnée dans le cahier spécial des charges.

(+) La dépose des bornes kilométriques et hectométriques comprend :

- l'évacuation des poteaux et la fondation ;

(+) - le comblement éventuel du trou de fondation avec de la terre et le compactage. L'adjudicataire est responsable de l'approvisionnement et de la mise en œuvre des matériaux nécessaires au comblement ;

(+) - la fourniture et l'approvisionnement éventuels d'une plaque de protection sur le trou de fondation ;

(+) - le chargement des poteaux réutilisables sur des wagons ou camions, y compris la mise en dépôt dans une gare indiquée dans le cahier des charges.

Les poteaux non-réutilisables et les autres déchets provenant de la dépose sont à évacuer par l'entrepreneur, en dehors du domaine des chemins de fer.

2.4.2. Méthodologie

Poteaux kilométriques en béton

Les poteaux kilométriques sont implantés en coordonnées X et Y de chaque côté de la voie suivant les informations du fonctionnaire dirigeant ou d'après les emplacements précédents, à un kilomètre entier, et dans l'alignement des poteaux caténaires. L'adjudicataire reçoit les coordonnées du fonctionnaire dirigeant.

Les poteaux kilométriques en béton ont une longueur d'environ 3,25 m et une masse d'environ 121 kg.

Les poteaux sont enfoncés de 75 cm dans le sol et scellés avec du béton maigre ou du sable stabilisé.

Poteaux hectométriques en béton

Les poteaux hectométriques sont implantés à l'aide d'une roue de mesure ou suivant les coordonnées X et Y, entre les poteaux kilométriques décrits ci-devant, dans l'alignement des poteaux caténaires, avec les hectomètres impairs côté voie A et les hectomètres pairs côté voie B.

Les poteaux hectométriques en béton ont une longueur d'environ 2,60 m et une masse d'environ 75 kg.

Les poteaux sont enfoncés de 60 cm dans le sol et scellés avec du béton maigre ou du sable stabilisé.

2.4.3. Conditions particulières

Si les poteaux en béton déposés sont mis en dépôt provisoire à proximité du chantier puis reposés, le travail est comptabilisé comme une dépose et une pose.

Sur les ouvrages d'art, les poteaux en béton sont remplacés par des supports en inox (pour les parois latérales) ou par des poteaux en inox montés sur un plat (pour les assises en béton) livrés par l'adjudicataire. Ces supports sont fixés par l'adjudicataire sur le mur, l'assise, la piste, etc. de l'ouvrage d'art sans endommagement des étanchéités et en suivant les indications du fonctionnaire dirigeant. Les plaquettes sont ensuite collées dessus. Voir le plan type 63.

L'adjudicataire soumettra sa proposition à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Lors de la pose de points kilométriques sur ouvrages d’art, la fourniture et la pose des poteaux kilométriques et hectométriques sont prévus dans un poste séparé du métré.

2.4.4. Contrôles

Néant.

NEW RUBRIC

2.5. Contrôle des points de référence

2.5.1. Description

Le travail comprend :

- le contrôle des points de référence fournis par Infrabel selon la méthodologie décrite sous la rubrique 2.5.2 et selon les conditions particulières décrites sous la rubrique 2.5.3 ;
- si les données complémentaires sont disponibles (levé de la situation existante, étude de tracé, …), l'influence des écarts et erreurs détectés doit toujours être étudiée et démontrée, surtout dans les zones critiques (zones de transition, à hauteur de passages à niveau, quais, zones critiques pour le gabarit des obstacles, …). L'éventuel effet sur l'entrevoie doit également être pris en compte.

(+) Le cahier spécial des charges précise les données complémentaires éventuelles (levé de la situation existante, étude de tracé, …).

Un contrôle contradictoire Infrabel-adjudicataire peut toujours être réalisé à la demande du fonctionnaire dirigeant.

Les points de référence peuvent être :

- des points au sol ;
- des boulons sur poteaux de caténaire ;
- une combinaison de points au sol et de boulons sur poteaux caténaires.

(+) Le cahier spécial des charges précise le type de points de référence d'application.

Dans le cas où il est décidé de ne pas accepter et de corriger certains points de référence, il convient à l'adjudicataire de remettre une liste excel au fonctionnaire dirigeant qui contient, pour chaque point de référence, les coordonnées initiales ainsi que les (éventuelles) coordonnées corrigées.

2.5.2. Méthodologie

1. <u>Points au sol</u>

<u>Cas 1 :</u> 2 points au sol

Le contrôle porte sur la différence entre la distance calculée entre les coordonnées des points au sol fournis et la distance mesurée par l'adjudicataire entre les deux points au sol.

Une distinction doit être opérée entre la différence de distance horizontale et la différence de distance verticale.

L'adjudicataire doit remettre une liste excel comportant :

- le nom des 2 points au sol avec leurs coordonnées x, y et z respectives ;
- la distance horizontale calculée, la distance horizontale mesurée et la différence entre la distance calculée et la distance levée ;
- la distance verticale calculée, la distance verticale mesurée et la différence entre la distance calculée et la distance levée.

Tolérances :

L'écart entre la distance calculée et la distance mesurée ne peut pas dépasser ± 5 mm maximum. Et ce, aussi bien pour le plan horizontal que vertical.

En cas de dépassement des tolérances maximales, l'influence de l'erreur sur le travail à réaliser doit être étudiée et démontrée, surtout dans les zones critiques (zones de transition, à hauteur de passages à niveau, quais, zones critiques pour le gabarit des obstacles, …). L'éventuel effet sur l'entrevoie doit également être pris en compte.

Le fonctionnaire dirigeant décide d'accepter ou non les points de référence existants et décide de la solution à mettre en œuvre.

Code de mesurage : nombre de points au sol (par 2)

Cas 2 : 3 points au sol

Dans ce cas, la station totale est installée au point au sol situé au milieu et les contrôles suivants sont effectués :

- pour le point au sol central et chacun des points au sol d'extrémité : la différence de distance entre les coordonnées fournies du point au sol central et des points au sol d'extrémité et la distance mesurée par l'adjudicataire entre les deux points au sol. Une distinction doit être opérée entre la différence de distance horizontale et la différence de distance verticale ;
- la différence d'angle entre les coordonnées fournies du point au sol central et des points au sol d'extrémité et l'angle mesuré par l'adjudicataire.

L'adjudicataire doit remettre une liste excel comportant :

- le nom des 3 points au sol avec leurs coordonnées x, y et z fournies ;
- pour le point au sol central et chacun des points au sol d'extrémité :
    - la distance horizontale calculée, la distance horizontale mesurée et la différence entre les deux ;
    - la distance verticale calculée, la distance verticale mesurée et la différence entre les deux ;
- la différence d'angle entre les coordonnées fournies des trois points au sol et l'angle mesuré par l'adjudicataire.

Tolérances :

- l'écart entre la distance calculée et les distances mesurées ne peut pas dépasser ± 5 mm maximum. Et ce, aussi bien pour le plan horizontal que vertical ;
- l'écart entre l'angle calculé et l'angle mesuré ne peut pas dépasser 0,002 gon maximum.

En cas de dépassement des tolérances maximales, l'influence de l'erreur sur le travail à réaliser doit être étudiée et démontrée, surtout dans les zones critiques (zones de transition, à hauteur de passages à niveau, quais, zones critiques pour le gabarit des obstacles, …). L'éventuel effet sur l'entrevoie doit également être pris en compte.

Le fonctionnaire dirigeant décide d'accepter ou non les points de référence existants et décide de la solution à mettre en œuvre.

Code de mesurage : nombre de points au sol (par 3)

Cas 3 : plus de 3 points au sol

Tous les points au sol doivent être levés par polygonation, les points au sol fournis faisant partie du polygone.

Si les points au sol fournis sont distants de plus de 200 m, des points au sol supplémentaires doivent être créés pour que la distance entre les points au sol ne dépasse pas les 200 m.

L'adjudicataire prévoit suffisamment de redondance dans ses mesures et intègre suffisamment de contrôles de qualité, tant au mesurage qu'au traitement. Les erreurs d'appareil sont éliminées en mesurant aussi bien en position de lunette normale qu'inversée.

Le polygone doit être lissé. Un rapport de polygonation provenant du logiciel de lissage et compotant les résultats de lissage ainsi que la précision du polygone doit être remis au fonctionnaire dirigeant.

Au traitement, il est faut faire correspondre au mieux le polygone avec les points au sol fournis.

Une liste excel est remise au fonctionnaire dirigeant, avec pour chaque point au sol :

- le nom du point au sol ;
- les coordonnées x, y et z fournies ;
- les coordonnées x, y et z obtenues à partir du mesurage de contrôle ;
- la différence de coordonnées x, y et z ;
- la différence de distance horizontale entre le point au sol livré et le point au sol levé.

Tolérances :

La position mutuelle des points de polygone successifs ne peut pas s'écarter de ± 5 mm maximum les uns des autres, et ce, pour un espacement supérieur ou égal à 200 m entre les points au sol. Les espacements plus petits doivent présenter un écart proportionnellement plus faible. Ces écarts s'appliquent aussi bien au plan horizontal qu'au plan vertical.

En cas de dépassement des tolérances maximales, l'influence de l'erreur sur le travail à réaliser doit être étudiée et démontrée, surtout dans les zones critiques (zones de transition, à hauteur de passages à niveau, quais, zones critiques pour le gabarit des obstacles, appareils de voie, …). L'effet sur l'entrevoie doit également être pris en compte. Le fonctionnaire dirigeant décide d'accepter ou non les points de référence existants et décide de la solution à mettre en œuvre.

Code de mesurage : mètre de voie

2. Boulons sur poteaux caténaires

En cas de boulons de référence sur poteaux caténaires, la position mutuelle des boulons les uns par rapport aux autres est contrôlée au moyen de stations libres. Les boulons de référence aux coordonnées (x, y, z) de mauvaise qualité peuvent être détectés comme des points aberrants (*outliers*) à partir du calcul de la station libre.

Les implantations de la station totale sont choisies de manière à ce qu'elles soient espacées d'environ 200 m. Chaque boulon doit être levé au moins une fois. Par conséquent, chaque boulon situé dans un rayon d'environ 100 m par rapport à la station totale doit être repris dans la station libre. Chaque implantation doit contenir au moins deux boulons, qui figurent également dans une autre implantation. Ces boulons communs sont situés à peu près à mi-chemin entre les deux implantations et aux deux extrêmes par rapport à la station totale (donc à environ 200 m l'un de l'autre). En fonction de la position des poteaux caténaires, la distance de 100 m par rapport à la station totale peut être dépassée (jusqu'à un poteau caténaire, au-delà des 100 m).

Pour éliminer les erreurs d'appareil, les boulons sont levés tant en position de lunette normale qu'inversée.

Une liste excel est remise au fonctionnaire dirigeant, avec pour chaque implantation de la station totale :

- le nom de la position de la station totale : ST-Numéro de ligne-Cumulée dans la voie ;
- les écarts-types pour la position calculée de la station totale (x, y, z (m) et orientation (gon)) ;
- le nom de chaque boulon de référence relevant de la station libre ;
- pour chaque boulon de référence :
    - les résidus : angle horizontal (gon), distance horizontale (m), coordonnées x, y et z (m) ;
    - la distance oblique mesurée.

Les boulons de référence avec des résidus élevés sont supprimés du calcul de la station libre à condition que cela permette une meilleure précision de la position de la station totale et que les résidus sur les autres boulons de référence ne deviennent pas trop grands. Au niveau de la position correspondante de la station totale, la liste excel est complétée par :

- les noms des boulons de référence qui ont été supprimés (les points aberrants (*outliers*)) ;
- les écarts-types au niveau de la nouvelle position calculée de la station totale.

Les coordonnées des points aberrants détectés (*outliers*) ne peuvent plus être utilisées comme point de référence dans le cadre de la poursuite des travaux de renouvellement.

Tolérances :

Lors de la détermination des boulons de référence non qualitatifs, les conditions suivantes doivent être respectées :

- les boulons de référence restants doivent être bien répartis par rapport à la station totale. Parmi les boulons de référence les plus éloignés de la station totale, il doit en rester au moins un (des deux côtés) ;
- pas plus d'un tiers du nombre de boulons de référence peut être supprimé du calcul ;
- l'espacement entre les boulons de référence restants consécutifs ne peut pas être trop important. En alignement droit, il doit rester au moins 1 boulon de référence tous les 2 poteaux caténaires (éventuellement en quinconce des deux côtés de la voie). En courbe, l'espacement maximal autorisé est de 1 poteau caténaire (éventuellement en quinconce des deux côtés de la voie) ;
- pour la position finale de la station totale, il faut au moins atteindre les précisions suivantes (écart-type) :
    - coordonnées x, y et z ≤ 3 mm ;
    - orientation ≤ 0,001 gon.

Le fait que la précision requise soit atteinte difficilement, voire pas du tout, en cas de suppression d'énormément de boulons (plus d'un tiers du nombre de boulons de référence), accompagnée d'une mauvaise répartition des boulons restants, constitue l'indication d'une erreur grossière dans la polygonation originale. Dans ce cas, les coordonnées des boulons doivent faire l'objet d'un nouveau levé – uniquement pour la partie problématique – par polygonation.

En cas de détection de points aberrants (*outliers*) et de nouveau levé de boulons de référence, l'influence sur le travail à réaliser doit être étudiée et démontrée, surtout dans les zones critiques (zones de transition, à hauteur de passages à niveau, quais, zones critiques pour le gabarit des obstacles, appareils de voie, …). L'effet sur l'entrevoie doit également être pris en compte. Le fonctionnaire dirigeant décide de la solution à mettre en œuvre ou non.

Code de mesurage : mètre de voie

3. Combinaison de points au sol et de boulons sur poteaux caténaires

Le contrôle des points de référence doit s'effectuer identiquement à ce qui est décrit sous le titre « Boulons sur poteaux caténaire ».

À cette occasion, la station totale est positionnée au-dessus des points au sol fournis. Cela implique un contrôle de qualité supplémentaire. La liste excel transmise au fonctionnaire dirigeant doit comporter les ajouts suivants :

- le nom du point au sol avec ses coordonnées (x, y, z) fournies ;
- les coordonnées (x, y, z) calculées à partir de la station libre ;
- la différence de coordonnées x, y et z ;

- la différence de distance horizontale entre le point au sol fourni et le point au sol calculé.

Si les points au sol sont distants de plus de 200 m, des implantations supplémentaires de la station totale sont à effectuer de sorte que l'espacement maximal entre deux implantations successives ne dépasse pas 200 m.

Tolérances :

Les tolérances mentionnées ci-dessus pour les boulons sur poteaux de caténaire sont d'application avec, en outre ce qui suit : la position du point au sol calculé ne peut pas s'écarter de ± 5 mm maximum. Cet écart s'applique aussi bien au plan horizontal qu'au plan vertical.

Code de mesurage : mètre de voie

2.5.3. Conditions particulières

Seul l'usage d'appareils et de sets de polygonation calibrés (embase et support de prisme) est autorisé.

Une station totale qui offre au minimum les précisions suivantes doit être utilisée :

- précision d'angle : 1'' ;
- précision de distance : 1 mm + 1 ppm.

(+) Le contrôle de la valeur z peut s'effectuer à l'aide d'une station totale, sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges.

Il doit toujours être mesuré vers un prisme, mesurer sans réflecteur est interdit. Pour monter un prisme au-dessus d'un point au sol, il faut utiliser une embase et un support de prisme sur un trépied. Recourir à une canne à prisme et à un trépied porte-jalon n'est pas autorisé.

Pour le contrôle de boulons sur poteaux caténaires, il est fait usage d'un prisme universel sur les boulons.

(+) S'il s'agit de points de référence dans le système de coordonnées Lambert (1972 ou 2008), le ppm géométrique doit toujours être pris en compte lors du contrôle, sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges.

Le contrôle doit toujours débuter au niveau des points de référence fournis. Autrement dit, lors de son contrôle, l'adjudicataire ne peut pas faire usage de ses propres mesures GNSS sur lesquelles il baserait ensuite ses autres mesures.

NEW RUBRIC

2.6. Mesurage de voies pour le bourrage en base absolue avec bourreuse Infrabel

2.6.1. Description

Ce poste concerne le mesurage des voies et la délivrance d'un fichier .geo et .ver sur clé USB à la bourreuse d'Infrabel pour le bourrage en base absolue durant les travaux de renouvellement.

Tous les relevés au niveau de la bourreuse doivent être effectués en recourant :

1. aux coordonnées (x,y,z) des points de référence prédéterminés, constitués de points au sol et/ou de boulons sur les poteaux caténaire ;
2. à la géométrie cible prédéterminée qui sera réalisée lors du bourrage.

Par géométrie cible, on entend le tracé à réaliser (horizontalement + profil en long). À la réalisation, la position absolue, les paramètres de la voie et sa géométrie relative sont tous importants. Les différents paramètres et tolérances sont repris sous les rubriques 15.3 et 15.4.

En aucun cas, des techniques de positionnement GNSS ne peuvent être utilisées pour déterminer la position absolue des appareils de mesure utilisés.

Points de référence

Les situations initiales suivantes sont possibles :

- tous les points de référence sont intégralement fournis par Infrabel ;
- une partie des points de référence est fournie par Infrabel (par exemple, uniquement les points au sol, mais aucun boulon sur les poteaux caténaire). Dans ce cas, l'adjudicataire doit étendre le réseau sur la base des coordonnées – fournies par Infrabel – des points de référence déjà existants. L'extension consiste à la fois à matérialiser et à mesurer les points de référence supplémentaires ;
- Infrabel ne fournit aucun point de référence. Les points de référence doivent être entièrement matérialisés et mesurés par l'adjudicataire. Une polygonisation est obligatoire pour relever les points de référence.

(+) Le cahier spécial des charges précise la situation initiale applicable aux points de référence.

(+) Si l'adjudicataire doit mesurer des points de référence, le cahier spécial des charges précise dans quel délai cela doit se faire avant les travaux de renouvellement.

Les points de référence fournis par Infrabel doivent être contrôlés par l'adjudicataire, conformément aux instructions de la rubrique 2.5. C'est toujours inclus dans ce poste, aucun poste distinct n'est donc prévu.

Pour la matérialisation des points de référence sur les poteaux caténaire, l'adjudicataire ne peut utiliser que des goujons sur lesquels un prisme universel peut être placé (voir plan-type 62). Les goujons sont fournis par Infrabel. Les fixations destinées aux goujons sont fournies par l'adjudicataire. C'est toujours inclus dans ce poste, aucun poste distinct n'est donc prévu.

Lors du mesurage de points de référence, l'adjudicataire est tenu de respecter ce qui suit :

(+) - sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, le ppm géométrique doit toujours être pris en compte ;

- l'adjudicataire prévoit suffisamment de redondance dans ses mesures et intègre suffisamment de contrôles de qualité, tant au mesurage qu'au traitement. Les erreurs d'appareil sont éliminées en mesurant aussi bien en position de lunette normale qu'inversée ;

- un polygone mesuré par l'adjudicataire doit être lissé. Un rapport de polygonation provenant du logiciel de lissage et comportant les résultats de lissage et la précision du polygone doit être remis au fonctionnaire dirigeant ;

- l'adjudicataire fournit au fonctionnaire dirigeant une liste Excel indiquant pour chaque point de référence :
  - le nom ;
  - les coordonnées (x,y,z).

L'adjudicataire prend toutes les mesures nécessaires pour la conservation des points de référence sur le terrain. Si les points de référence disparaissent, l'adjudicataire est tenu de les retracer à ses propres frais.

Une implantation erronée de la voie, due au déplacement des points de référence pendant les travaux, relève de la responsabilité de l'adjudicataire et doit par conséquent être corrigée par ses propres soins et à ses frais.

<u>Géométrie cible</u>

La géométrie cible doit toujours être mesurée sur la base des coordonnées des points de référence prédéfinis.

Les situations initiales suivantes sont possibles :

- la géométrie cible est fournie par Infrabel ;

- l'adjudicataire mesure d'abord le tracé existant ainsi que les objets à côté de la voie qui sont importants pour déterminer la géométrie cible. Infrabel détermine la géométrie cible.

(+) Le cahier spécial des charges précise la situation initiale applicable à la géométrie cible.

Avant les travaux, l'adjudicataire procédera toujours à un mesurage de contrôle de la géométrie cible. À cette occasion, une attention particulière sera accordée aux zones critiques (raccordements de la voie à renouveler/poser avec l'ancienne voie, à hauteur de passages à niveau, quais, zones critiques pour le gabarit des obstacles, appareils de voie, …).

Les problèmes liés à la géométrie cible doivent toujours être signalés au fonctionnaire dirigeant.

(+) Le cahier spécial des charges précise dans quel délai le contrôle de la géométrie cible doit être effectué.

2.6.2. Méthodologie

(+) Le cahier spécial des charges détermine la vitesse de mesure minimale à atteindre.

Pour une réalisation correcte de la géométrie cible par la bourreuse, les fichiers .geo, les fichiers .ver et les levés doivent répondre aux dispositions stipulées sous la rubrique 2.6.3. « Conditions particulières ».

Le mesurage des voies pour le bourrage en base absolue comprend :

- le mesurage de la voie après le renouvellement et avant la première passe de bourrage ;
- la délivrance d'un fichier .geo et .ver sur clé USB à la bourreuse, au début de la prestation de la bourreuse ;
- la délivrance d'une liste de contrôle au conducteur de la bourreuse, au début de la prestation de cette dernière. Cette liste de contrôle reprend la numérotation des poteaux caténaire, leurs cumulées dans la voie ainsi que le décalage à réaliser (positif pour un décalage vers la droite et négatif pour un décalage vers la gauche en suivant un kilométrage croissant) et la valeur de relevage (file de référence) à hauteur des poteaux de caténaire respectifs ;
- le mesurage de la voie immédiatement après la bourreuse ;
- la voie est bourrée jusqu'à atteindre les tolérances souhaitées. Pour chaque passe de bourrage R+1, un fichier .geo, un fichier .ver et une liste de contrôle doivent être remis à la bourreuse sur base d'un mesurage après la dernière passe de bourrage R et il faut remesurer immédiatement après la bourreuse.

Dans le cas d'une localisation en absolu de la station totale via « Station libre », les points de référence mesurés doivent être mesurés tant en position de lunette normale qu'en position de lunette inversée.

Le géomètre doit toujours être présent, et ce, jusqu'après la dernière passe de bourrage. Il doit contrôler si la géométrie réalisée correspond à la géométrie cible. En cas d'écarts constatés (voir tolérances au Chapitre 15), le géomètre en informe immédiatement le personnel de la bourreuse.

L'adjudicataire doit tenir compte du fait que même si la voie doit être mesurée à plusieurs reprises, tout mètre de voie à renouveler/poser ne sera porté en compte qu'une seule fois à l'imputation du poste.

Code de mesurage : mètre de voie à renouveler/poser

2.6.3. Conditions particulières

Ces règles spécifiques s'appliquent aux bourreuses Infrabel :

- le fichier .geo et le fichier .ver fonctionnent de façon synchrone sur toute la distance parcourue du chantier ;

- le fichier .geo contient :
  - l'alignement droit avec origine et fin ;
  - les raccords paraboliques avec origine et fin ;
  - les courbes avec leur rayon et origine et fin. Le sens de la courbe est déterminé dans le fichier geo, en fonction du sens de travail de la machine ;
  - la rampe de transition pour le dévers avec origine et fin ;
  - la valeur du dévers dans la voie avec origine et fin. D'application pour le WINALC, à considérer dans le sens de travail de la machine :
    - le dévers est dit « négatif » quand la file de rail gauche est plus haute que la droite ;
    - le dévers est dit « positif » quand la file de rail droite est plus haute que la gauche ;
  - les raccords verticaux avec origine et fin, ainsi que le rayon ;

- le fichier .geo commence au minimum 30 mètres en amont de l'emplacement du travail effectif ;

- les files de référence pour le nivellement et le dressage sont communiquées à l'opérateur dans la bourreuse, de même que tout changement de file de référence survenant lors des travaux ;

- l'endroit de départ des activités de bourrage est localisé dans la voie (au spray, par ex.), par la mention « START » apposée sur la traverse et/ou par un marquage évident sur le rail si le point de départ tombe entre 2 traverses ;

- la cumulée correspondant au « START » de la traverse en question ou du marquage sur le rail est transmise à l'opérateur de la bourreuse. Le but visé est de faire coïncider le réglage de sa machine et du WINALC ;

- tous les déplacements externes pour le dressage sont à indiquer en kilométrage croissant, c'est-à-dire négatif vers la gauche et positif vers la droite ;

- utilisation de points de synchronisation dans le WINALC : les bourreuses d'INFRABEL utilisent par défaut les points de synchronisation à tout changement géométrique créé dans le WINALC. Si on le souhaite, les points synchros suivants peuvent être utilisés :
  - les points synchros créés dans la géométrie par le système lui-même ;
  - les points synchros créés soi-même dans le fichier .geo (poteau caténaire par exemple) ;
  - une combinaison des deux.

  Le responsable qui transmet les données à l'opérateur de la machine notifie celles qui doivent être utilisées ;

- tous les 50 mètres, l'opérateur dans la bourreuse doit pouvoir contrôler que les valeurs de déplacement du WINALC correspondent à celles du terrain ;
  - soit par un marquage dans la voie (par ex. : ← 20 et Niv +80) ;
  - soit par une feuille Excel, transmise à l'opérateur concerné, qui reprend la valeur de déplacement et la cumulée (par ex. : poteau caténaire 17/10 : ← 20 R et Niv +80).

Consigne

(*) : La faisabilité mécanique est examinée en profondeur pour chaque approche théorique de la géométrie cible (ballast - petits rayons - dévers - déplacements - points fixes - appareils en béton, ...).

Pour la voie courante sur traverses en béton monobloc, on peut présumer, à condition que la voie soit bien remplie de ballast, que :

- la valeur de relevage *par rail* ne peut pas dépasser les 130 mm (*) ;

- la valeur de dressage ne peut pas dépasser les 130 mm (*).

Pour la voie courante à traverses en bois, on peut présumer, à condition que la voie soit bien remplie de ballast, que :

- la valeur de relevage *par rail* ne peut pas dépasser les 100 mm (*) ;

- la valeur de dressage ne peut pas dépasser les 130 mm (*).

Pour les appareils de voie (AS) à traverses en bois, on peut présumer que :

- la pose des AS doit être faite avec une tolérance de 50 mm par rapport à la géométrie cible.

Pour les AS à traverses en en béton, on peut présumer que :

- la pose des AS doit être faite avec une tolérance de 30 mm par rapport à la géométrie cible.

Veuillez tenir compte de la bosse qui se produit au raccordement des 2 extrémités pendant la pose !

Tout gauche supérieur à *12 mm/3 m*, dû à *la pose*, doit être communiqué à l'opérateur de la bourreuse *avant que ce dernier n'y pénètre* avec sa machine.

Le gauche postérieur au bourrage, dû à des valeurs de relevage inconsidérées, mécaniquement irréalisables, sera à charge du géomètre qui a fourni les fichiers concernés.

2.6.4. Contrôles

Sur la base de son dernier mesurage réalisé après la dernière passe de bourrage, l'adjudicataire est tenu de délivrer une fiche de contrôle en Excel reprenant aussi bien les données sur la position absolue que les données relatives de la voie.

Les contrôles sont effectués conformément aux dispositions du Chapitre 15.

Les tolérances appliquées aux différents paramètres doivent être conformes au Fascicule 32 version 2.

Contenu de la fiche de contrôle :

En-tête :

- nom du géomètre ou de l'équipe de mesurage ;
- date à laquelle le mesurage a été effectué ;
- la zone de mesure (ligne ou gare + BK de … à …).

Tableau :

Conformément au Chapitre 15, les données sont à indiquer tous les 2,5 m.

Données générales

- Colonne 1 :

  Numéro du point.

- Colonne 2 :

  Cumulée rattachée au kilométrage

- Colonne 3 :

  Point caractéristique du niveau horizontal. Il y a lieu de renseigner la partie de tracé dans laquelle on se trouve (raccord progressif, courbe, droite).

- Colonne 4 :

  Point caractéristique du niveau vertical. Il y a lieu de renseigner dans quelle partie du profil en long on se trouve (pente, raccords entre déclivités différentes, courbe circulaire).

- La mention des cumulées des poteaux caténaire.

Données absolues

- Colonne 5 :

  Coordonnée X de la situation théorique de la voie à hauteur du point de mesure (projection perpendiculaire sur l'axe de mesure).

- Colonne 6 :

  Coordonnée Y de la situation théorique de la voie à hauteur du point de mesure (projection perpendiculaire sur l'axe de mesure).

- Colonne 7 :

  Coordonnée Z de la situation théorique de la voie à hauteur du point de mesure (projection perpendiculaire sur l'axe de mesure).

- Colonne 8 :

  Dévers théorique.

- Colonne 9 :

  Coordonnée X de la situation réelle de la voie à hauteur du point de mesure.

- Colonne 10 :

  Coordonnée Y de la situation réelle de la voie à hauteur du point de mesure.

- Colonne 11 :

  Coordonnée Z de la situation réelle de la voie à hauteur du point de mesure (rail de gauche).

- Colonne 12 :

  Coordonnée Z de la situation réelle de la voie à hauteur du point de mesure (rail de droite).

- Colonne 13 :

  Dévers (mesuré) réel.

Données relatives

- Colonne 14 :

  Différence planimétrique entre le point d'axe mesuré et le point d'axe théorique (voir aussi la rubrique 15.4.1).

- Colonne 15 :

  Différence altimétrique entre le point de mesure réel et le point de mesure théorique du rail de gauche (voir aussi la rubrique 15.4.1).

- Colonne 16 :

  Différence altimétrique entre le point de mesure réel et le point de mesure théorique du rail de droite (voir aussi la rubrique 15.4.1).

- Colonne 17 :

  Différence entre le dévers réel et le dévers théorique.

- Colonne 18 :

  Gauche en millimètre sur une base de 2,5 mètres (voir aussi la rubrique 15.4.3).

- Colonne 19 :

  Gauche en millimètre sur une base de 5 mètres (voir aussi la rubrique 15.4.3).

- Colonne 20 :

  Gauche en millimètre sur une base de 10 mètres (voir aussi la rubrique 15.4.3).

- Colonne 21 :

  Flèche planimétrique mesurée en mm (corde de mesure symétrique de 20 m ; si rayon R < 250 m : corde de mesure symétrique de 10 m).

- Colonne 22 :

  Flèche planimétrique théorique en mm (corde de mesure symétrique de 20 m ; si rayon R < 250 m : corde de mesure symétrique de 10 m).

- Colonne 23 :

  Écart de la flèche planimétrique en mm : différence entre la colonne 21 et la colonne 22 (corde de mesure symétrique de 20 m ; si rayon R < 250 m : corde de mesure symétrique de 10 m – voir aussi la rubrique 15.4.2).

- Colonne 24 :

  Flèche altimétrique mesurée en mm (corde de mesure symétrique de 10 m).

- Colonne 25 :

  Flèche altimétrique théorique en mm (corde de mesure symétrique de 10 m).

- Colonne 26 :

  Écart de la flèche altimétrique en mm : différence entre la colonne 24 et la colonne 25 (corde de mesure symétrique de 10 m – voir aussi la rubrique 15.4.2).

- Colonne 27 :

  Écartement de la voie, mesuré en m (voir aussi la rubrique 15.4.4).

- Colonne 28 :

  Écartement moyen de la voie, mesuré en mètre (base de 100 m – 50 m en amont et 50 m en aval du point de mesure concerné – voir aussi la rubrique 15.4.4).

NEW RUBRIC

2.7. Mesurage de voies pour le bourrage en base absolue lors de la révision avec bourreuse Infrabel

2.7.1. Description

Ce poste concerne le mesurage des voies et la délivrance d'un fichier .geo et .ver sur clé USB à la bourreuse d'Infrabel pour le bourrage en base absolue lors de la révision.

Tous les relevés au niveau de la bourreuse doivent être effectués en recourant :

1. aux coordonnées (x,y,z) des points de référence prédéterminés, constitués de points au sol et/ou de boulons sur les poteaux caténaire. Il s'agit des mêmes points de référence que ceux appliqués lors des travaux de renouvellement ;
2. à la géométrie cible prédéterminée qui sera réalisée lors du bourrage. Il s'agit de la même géométrie cible que celle appliquée lors des travaux de renouvellement.

Par géométrie cible, on entend le tracé à réaliser (horizontalement + profil en long). À la réalisation, la position absolue, les paramètres de la voie et sa géométrie relative sont tous importants. Les différents paramètres et tolérances sont repris sous les rubriques 15.3 et 15.4.

Il est interdit de recourir à des techniques de positionnement GNSS pour déterminer la position absolue des appareils de mesure utilisés, et ce, tant pour les mesurages au niveau de la bourreuse que pour les mesurages de contrôle post-travaux de renouvellement (as-built).

2.7.2. Méthodologie

(+) Le cahier spécial des charges détermine la vitesse de mesure minimale à atteindre.

Pour une réalisation correcte de la géométrie cible par la bourreuse, les fichiers .geo, les fichiers .ver et les levés doivent répondre aux dispositions stipulées sous la rubrique 2.6.3. « Conditions particulières ».

Le mesurage des voies en fonction du bourrage en base absolue à la révision comprend :

- le mesurage de la voie avant la révision. Ce mesurage doit être réalisé peu de temps avant la révision ;

- la délivrance d'un fichier .geo et .ver sur clé USB à la bourreuse, au début de la prestation de cette dernière ;
- la délivrance d'une liste de contrôle à la bourreuse, au début de la prestation de cette dernière. Cette liste de contrôle reprend la numérotation des poteaux caténaire, leurs cumulées dans la voie ainsi que le décalage à réaliser et la valeur de relevage (file de référence) à hauteur des poteaux caténaire respectifs ;
- le mesurage de la voie immédiatement après la bourreuse ;
- une seule passe de bourrage est prévue. Si nécessaire, certains morceaux sont repris jusqu'à atteindre la tolérance souhaitée. Dans ce cas, un fichier .geo, un fichier .ver et une liste de contrôle doivent être remis à la bourreuse sur la base du mesurage après la dernière passe de bourrage et il faut remesurer immédiatement après la bourreuse.

Dans le cas d'une localisation en absolu de la station totale via « Station libre », les points de référence mesurés doivent être mesurés tant en position de lunette normale qu'en position de lunette inversée.

Le géomètre doit toujours être présent, et ce, jusqu'après la dernière passe de bourrage. Il doit contrôler si la géométrie réalisée correspond à la géométrie cible. En cas d'écarts constatés (voir tolérances au Chapitre 15), le géomètre en informe immédiatement le personnel de la bourreuse.

L'adjudicataire doit tenir compte du fait que même si la voie doit être mesurée à plusieurs reprises, tout mètre de voie à renouveler/poser ne sera porté en compte qu'une seule fois à l'imputation du poste.

Code de mesurage : mètre de voie à renouveler/poser

2.7.3. Conditions particulières

Voir rubrique 2.6.3.

2.7.4. Contrôles

Voir rubrique 2.6.4.

Chapitre 3
Dépose de voie et d'appareils de voie

Table des matières

3.1. DEPOSE DE RAILS ET DEPOSE DE CONTRE-RAILS DE GARDE 3

3.2. DEPOSE DE VOIE 7

3.3. DEPOSE DE TRAVERSES, SUPPORTS EN BETON ET PIECES DE BOIS 8

3.4. DEPOSE D'APPAREILS DE VOIE 10

3.5. DEPOSE D'APPAREILS DE DILATATION 13

3.6. DEPOSE DE HEURTOIRS 16

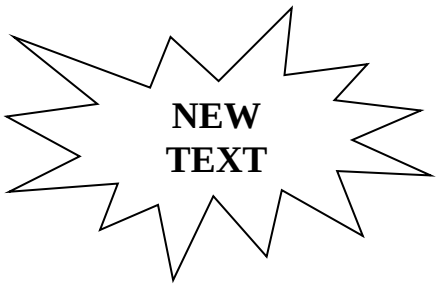
3.7. DEPOSE DE REVETEMENT DE PASSAGE A NIVEAU DE TYPE GAND ET TYPE CAOUTCHOUC 18

3.8. DEPOSE DU BALLAST 20

3.9. DEPOSE DU BALLAST ET DE SOL 22

3.10. GESTION DES MATERIAUX EXCAVES 26

3.11. CRIBLAGE DES MATERIAUX DEPOSES 52



3.1. Dépose de rails et dépose de contre-rails de garde

3.1.1. Description

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- éventuellement, la zone de chantier ;
- le type de rail (rails de longueur normale ou long rails soudés), le profil de rail et le système de fixation à déposer ;
- le nombre de contre-rails de garde à déposer (0, 1 ou 2) et le type de support (traverses bois ou béton) ;
- la présence de dispositifs anticheminants éventuels ;
- les composants pour réemploi au sein d'Infrabel.

La dépose de rails et de contre-rails de garde comprend :

- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier dans l'attente de l'évacuation des :
  - ▪ des fixations et accessoires de fixation des rails ;
  - ▪ des dispositifs anticheminants éventuels ;
  - ▪ des connexions longitudinales et transversales éventuelles du circuit de retour de courant ;
  - ▪ des blochets de protection dans le cas de contre-rails de garde posés sur traverses en bois.
- la dépose des rails et contre-rails de garde, y compris leur placement sur les têtes de traverses.

La préparation des rails et contre-rails de garde pour le chargement, conformément à la rubrique 3.1.2 fait l'objet d'un poste supplémentaire, séparé au métré.

3.1.2. Méthodologie

La dépose et la manutention des matériaux doit s'effectuer conformément aux prescriptions du chapitre 1.

Les boulons, crapauds et tirefonds destinés à la fixation des rails sur les traverses sont déposés. En cas de réutilisation prévue, la partie filetée des boulons est préalablement enduite d'un lubrifiant biodégradable.

Rails de longueur normale

Après desserrage et enlèvement des fixations, les rails de longueur normale doivent être enlevés des traverses avec soin.

Poste supplémentaire pour réparation au rechargement :

- *sur wagons ou sur camions :* les éclisses doivent être enlevées des rails ;
- *sur train Röbel :* il n'y a pas lieu d'enlever les éclisses.

Longs rails soudés

Après desserrage et enlèvement des fixations, les longs rails soudés doivent être enlevés des traverses avec soin.

Lors de la dépose de longs rails soudés posés sur des traverses en béton, les semelles isolantes qui restent éventuellement collées au rail, doivent être enlevées.

Pour éliminer tous les risques d'accidents, consécutifs aux bris de rails susceptibles de se produire au cours de la manutention des rails, il convient de prendre les mesures suivantes :

- les avaries ou défauts dans les rails sont éliminés par découpage au chalumeau ou consolidés au moyen d'éclisses comportant 4 boulons et peints en couleur blanche à leurs deux extrémités et sur tout le pourtour, à hauteur du défaut ;
- les éclisses présentes, pour renforcer les rails à hauteur des défauts invisibles, restent en place et sont marquées à la peinture blanche ;
- les éclisses spéciales pour la consolidation d'une avarie de soudure de rail doivent être enlevées et l'avarie éliminée.

Poste supplémentaire pour réparation au rechargement :

- *sur wagons ou sur camions :* les rails doivent être tronçonnés en coupons de 18 m ;
- *sur train Röbel :*

  ▪ les rails à charger sont découpés au chalumeau, en barres aussi longues que possible (de préférence, en longueurs de 100 m à 300 m). A cette occasion, la découpe s'effectue autant que possible à l'endroit d'une soudure aluminothermique ou électrique ;

  ▪ les 4 boulons d'éclisses restent maintenus ;

  ▪ les boulons d'éclisses longs sont remplacés par des boulons d'éclisses courts (longueur maximale : 140 mm) ;

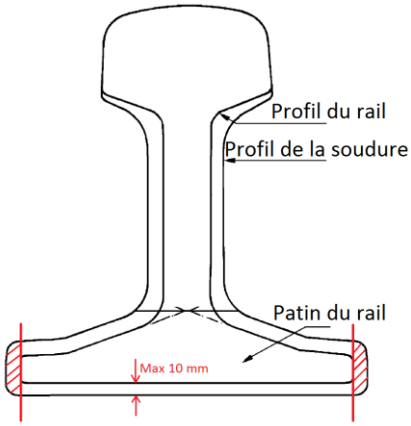
  ▪ les joints isolants collés ne doivent pas être enlevés, seuls leurs boulons doivent être raccourcis, par découpage au chalumeau, pour atteindre 140 mm ;

▪ les éclisses isolantes (Permali et époxy) sont démontées et remplacées par des éclisses normales en acier fixées par 4 boulons d'éclisses courts (longueur maximale : 140 mm) ;

▪ les connexions longitudinales et transversales de retour de courant sont enlevées ;

▪ tout autre élément dépassant le profil du rail (antichéminants, fixations de signalisation, …) doit être enlevé ;

▪ les cordons de soudure, de part et d'autre du patin de rail, doivent être meulés, de manière à rétablir la largeur normale du patin. L'épaisseur du cordon de soudure, sous le patin du rail, ne peut excéder 10 mm. L'emploi du chalumeau est interdit, sauf accord préalable du fonctionnaire dirigeant.



3.1.3. Conditions particulières

Rails de longueur normale

L'absence d'une paire d'éclisses constitue une entrave à la circulation des trains. Afin de permettre la circulation sur le chantier le plus longtemps possible avant la dépose ou le remplacement des rails, les anciens éclissages sont démontés le plus tard possible. Les prescriptions minimales pour le passage des trains sont décrites à la rubrique 15.14.

Longs rails soudés

Les extrémités des rails à charger ne peuvent pas se trouver dans le prolongement l'une de l'autre en raison du risque de flambage latéral du rail.

L'extrémité arrière de chaque rail doit, par conséquent, être déplacée latéralement et écartée de l'axe de la voie et ce, sur une distance telle que le rail ne puisse pas, en cas de recul éventuel, heurter le rail suivant ou empiéter dans le gabarit de la voie adjacente.

De plus, l'adjudicataire est tenu de veiller à ce que toutes les pièces des appareils de voie et appareils de dilatation soient détachées des longs rails soudés à déposer.

Contre-rails de garde

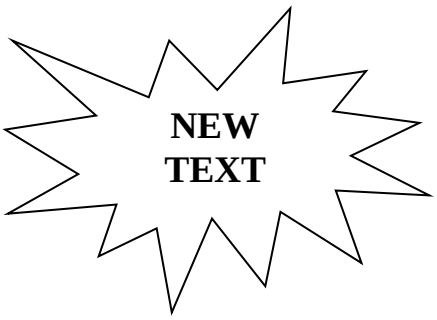
Dans le cas de traverses en béton de type monobloc, chaque contre-rail de garde à déposer est fixé au moyen de deux crapauds Pandrol. Sur les traverses en bois, le contre-rail de garde est fixé au moyen de 2 ou 3 tirefonds par traverse.

Sur les traverses en béton, l'extrémité du contre-rail de garde est découpée obliquement au chalumeau suivant un angle de 45°.

Dans le cas de traverses en bois, le contre-rail de garde à déposer est cintré en direction de l'axe de la voie, sur une distance de 6 à 7 m depuis son extrémité. Il est protégé par un blochet en forme de coin, fixé à la traverse par 2 tirefonds.

3.1.4. Contrôles

Néant.



3.2. Dépose de voie

3.2.1. Description

La dépose de voie comprend :

- la dépose de rails et dépose de contre-rails de garde conformément à la rubrique 3.1 ;
- la dépose des traverses et pièces de bois conformément à la rubrique 3.3.

3.2.2. Méthodologie

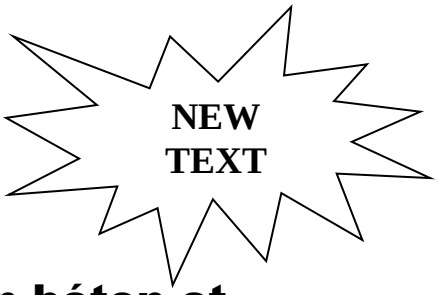
Voir rubriques 3.1.2 et 3.3.2.

3.2.3. Conditions particulières

Voir rubriques 3.1.3 et 3.3.3.

3.2.4. Contrôles

Voir rubriques 3.1.4 et 3.3.4.



3.3. Dépose de traverses, supports en béton et pièces de bois

3.3.1. Description

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- éventuellement, la zone de chantier ;
- le type de traverses, supports en béton ou pièces de bois et le système de fixation à déposer ;
- les composants pour réemploi au sein d'Infrabel ;
- sauf mention contraire au cahier spécial des charges, les selles d'appui restent fixées sur les traverses, supports en béton et pièces de bois déposées ;
- sauf mention contraire au cahier spécial des charges, le nivellement du ballast après dépose de traverses, supports en béton et pièces de bois comme décrit en rubrique 4.12.2.1 est compris.

La dépose de traverses, supports en béton et pièces de bois comprend :

- le dégagement du ballast avoisinant ;
- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier dans l'attente de l'évacuation des :
  - ▪ des fixations et accessoires de fixation des rails sur les traverses, supports en béton ou pièces de bois ;
  - ▪ des traverses, supports en béton ou pièces de bois ;
  - ▪ des éventuelles bêches d'ancrage ;
  - ▪ des fourrures de nivellement qui restent éventuellement collées au rail.

3.3.2. Méthodologie

La dépose et la manutention des matériaux doit s'effectuer conformément aux prescriptions du chapitre 1.

Si les traverses (en bois, en béton ou métalliques), supports en béton ou pièces de bois ne sont pas réutilisées, les accessoires destinés à la fixation des rails sont déposés et rassemblés avec les boulons et les crapauds par type et modèle dans

des sacs ou de petits conteneurs métalliques empilables (type à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant), à fournir par l'adjudicataire.

Si les traverses (en bois, en béton ou métalliques), supports en béton ou pièces de bois ne sont pas réutilisées, les accessoires destinés à la fixation des rails sont déposés et rassemblés par type et modèle dans des sacs ou de petits conteneurs métalliques empilables (type à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant), à fournir par l'adjudicataire après avoir appliqué un lubrifiant biodégradable sur la partie filetée des boulons.

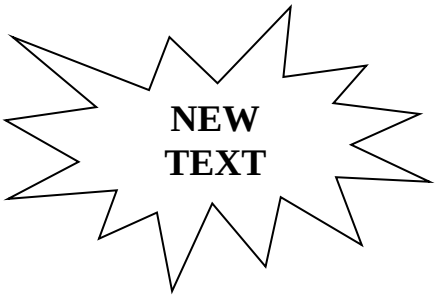
3.3.3. Conditions particulières

Supplément pour dépose de pièces de bois sur ouvrage d'art à pose directe :

En présence d'ouvrages d'art à pose directe, un poste supplémentaire prévoit la dépose des boulons de fixation des pièces de bois se trouvant sur le pont, ainsi que les plaquettes de nivellement éventuelles.

3.3.4. Contrôles

Néant.



3.4. Dépose d'appareils de voie

3.4.1. Description

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- éventuellement, la zone de chantier et/ou les appareils de voie à déposer ;
- le type d'appareil de voie à déposer ;
- le type de support sur lesquels repose l'appareil de voie (bois ou béton) ;
- le type de dépose à effectuer (par panneaux ou par démontage complet) ;
- sauf mention contraire au cahier spécial des charges, le nivellement du ballast après dépose de traverses, supports en béton et pièces de bois comme décrit en rubrique 4.12.2.1 est compris.

  En cas de dépose par panneaux, l'appareil de voie sera réutilisé au sein d'Infrabel. Le cahier spécial des charges précise le nombre de panneaux à réaliser ;
- les composants pour réemploi au sein d'Infrabel, en cas de démontage complet.

La dépose peut être réalisée de deux manières différentes :

<u>La dépose par démontage complet comprend :</u>

- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier dans l'attente de l'évacuation des :
  - ▪ des fixations et accessoires de fixation ;
  - ▪ des éclisses, bêches d'ancrage et dispositifs anticheminants éventuels ;
  - ▪ des connexions longitudinales et transversales éventuelles du circuit de retour de courant ;
  - ▪ de tous les éléments métalliques (aiguillages, rails intercalaires, cœurs de croisement et de traversée, rails faisant suite) y compris, pour les appareils soudés, les découpes au chalumeau (pour les composants non réutilisés à l'exception des cœurs monoblocs) ou les tronçonnages réalisés d'équerre au droit d'une soudure aluminothermique conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant ;
  - ▪ la dépose des supports conformément à la rubrique 3.3 ;

(+) ▪ sauf mention contraire au cahier spécial des charges, les selles d'appui restent fixées sur les traverses, supports en béton et pièces de bois déposées ;

(+) ▪ sauf mention contraire au cahier spécial des charges, les bacs de protection et murs garde-ballast ne sont pas déposés ;

(+) ▪ sauf mention contraire au cahier spécial des charges, tous les moteurs, systèmes de verrouillage, éléments de détection, tringles de commande, éléments de chauffage et leurs câbles correspondants sont détachés au préalable par Infrabel.

La dépose par panneaux comprend :

- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier dans l'attente de l'évacuation des :

  ▪ des fixations des supports moteur, uniquement ;

  ▪ des éclisses entre panneaux d'appareil de voie, bêches d'ancrage et dispositifs anticheminants éventuels ;

  ▪ des connexions longitudinales et transversales éventuelles du circuit de retour de courant ;

  ▪ des panneaux d'appareils de voie y compris, pour les appareils soudés, les tronçonnages réalisés d'équerre au droit d'une soudure aluminothermique conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant ;

(+) ▪ sauf mention contraire au cahier spécial des charges, les bacs de protection et murs garde-ballast ne sont pas déposés ;

(+) ▪ sauf mention contraire au cahier spécial des charges, tous les moteurs, systèmes de verrouillage, éléments de détection, tringles de commande, éléments de chauffage et leurs câbles correspondants sont déposés au préalable par Infrabel.

3.4.2. Méthodologie

La dépose et la manutention des matériaux doit s'effectuer conformément aux prescriptions du chapitre 1.

Les coussinets de glissement, butées et châssis de talon des aiguillages ne doivent jamais pas être démontés. Il en est de même pour les composants constitués de rails assemblés (cœurs de croisement et de traversée, rails extérieurs et contre-rails).

Dépose par démontage complet :

Si les pièces de bois ou supports en béton ne sont pas réutilisés, les accessoires destinés à la fixation des éléments métalliques sont déposés et rassemblés par type et modèle dans des sacs ou de petits conteneurs métalliques empilables (type à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant), à fournir par l'adjudicataire.

Si les pièces de bois ou supports en béton sont réutilisés, les accessoires destinés à la fixation des éléments métalliques sont déposés et rassemblés par type et modèle dans des sacs ou de petits conteneurs métalliques empilables (type à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant), à fournir par l'adjudicataire après avoir appliqué un lubrifiant biodégradable sur la partie filetée des boulons.

3.4.3. Conditions particulières

Les cœurs monoblocs à déposer doivent être manipulés avec le plus grand soin et conformément à la rubrique 1.2, de manière à éviter tout coup ou dégradation. L'emploi de la masse ou du chalumeau est interdit lors des travaux de dépose du cœur proprement dit ou des éclissages d'extrémités.

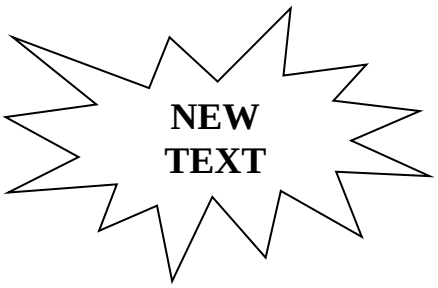
Pour les appareils de voie ou composants destinés à être réutilisés :

- l'usage d'un chalumeau est interdit ;
- la dépose ne peut commencer qu'après vérification de la géométrie de l'appareil de voie par le fonctionnaire dirigeant ;
- la manipulation s'effectue avec beaucoup de précautions et conformément à la rubrique 1.2 afin d'éviter toute détérioration ;
- en cas de dépose par démontage complet, avant la dépose, l'adjudicataire doit repérer l'emplacement des éléments métalliques sur les supports au moyen de fins traits de peinture, et numéroter les supports, selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Un appareil de dilatation (AD) doit être considéré séparément. La dépose des appareils de dilatation fait l'objet de la rubrique 3.5.

3.4.4. Contrôles

Néant.



3.5. Dépose d'appareils de dilatation

3.5.1. Description

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- éventuellement, la zone de chantier et/ou les appareils de dilatation à déposer ;
- le type d'appareil de dilatation à déposer ;
- le type de support sur lesquels repose l'appareil de dilatation (bois ou béton) ;
- le type de dépose à effectuer (par panneaux ou par démontage complet) ;
- sauf mention contraire au cahier spécial des charges, le nivellement du ballast après dépose de traverses, supports en béton et pièces de bois comme décrit en rubrique 4.12.2.1 est compris.

  En cas de dépose par panneaux, l'appareil de dilatation sera réutilisé au sein d'Infrabel. Le cahier spécial des charges précise le nombre de panneaux à réaliser ;
- les composants pour réemploi au sein d'Infrabel, en cas de démontage complet.

La dépose peut être réalisée de deux manières différentes :

<u>La dépose par démontage complet comprend :</u>

- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier dans l'attente de l'évacuation des :
  - ▪ des fixations, accessoires de fixation et profilés métalliques en U ;
  - ▪ des bêches d'ancrage ;
  - ▪ des connexions longitudinales et transversales éventuelles du circuit de retour de courant ;
  - ▪ de tous les éléments métalliques y compris les découpes au chalumeau (si l'appareil de dilatation n'est pas réutilisé) ou les tronçonnages réalisés d'équerre au droit d'une soudure aluminothermique conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant ;
  - ▪ la dépose des supports conformément à la rubrique 3.3 ;
  - (+) ▪ sauf mention contraire au cahier spécial des charges, les selles d'appui restent fixées sur les traverses et pièces de bois déposées.

La dépose par panneaux comprend :

- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier dans l'attente de l'évacuation des :

    ▪ des bêches d'ancrage ;

    ▪ des connexions longitudinales et transversales éventuelles du circuit de retour de courant ;

    ▪ du panneau unique de l'appareil de dilatation y compris les tronçonnages réalisés d'équerre au droit d'une soudure aluminothermique conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant ;

3.5.2. Méthodologie

La dépose et la manutention des matériaux doit s'effectuer conformément aux prescriptions du chapitre 1.

Le rail contre-aiguille, l'aiguille et les coussinets de l'appareil de dilatation ne doivent pas être démontés.

Dépose par démontage complet :

Si les pièces de bois ou les supports en béton ne sont pas réutilisés, les accessoires destinés à la fixation des rails sont déposés et rassemblés par type et modèle dans des sacs ou de petits conteneurs métalliques empilables (type à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant), à fournir par l'adjudicataire.

Si les pièces de bois ou les supports en béton sont réutilisés, les accessoires destinés à la fixation des rails sont déposés et rassemblés par type et modèle dans des sacs ou de petits conteneurs métalliques empilables (type à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant), à fournir par l'adjudicataire après avoir appliqué un lubrifiant biodégradable sur la partie filetée des boulons.

3.5.3. Conditions particulières

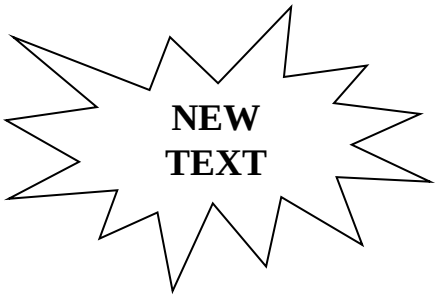
Pour les appareils de dilatation destinés à être réutilisés :

- l'usage d'un chalumeau est interdit ;
- la dépose ne peut commencer qu'après vérification de la géométrie de l'appareil de dilatation par le fonctionnaire dirigeant ;
- les appareils de dilatation ainsi que leurs composants sont manipulés avec beaucoup de précaution et conformément à la rubrique 1.2 afin d'éviter toute détérioration ;
- en cas de dépose par démontage complet, avant la dépose, l'adjudicataire doit repérer l'emplacement des éléments métalliques sur les supports au moyen de fins traits de peinture, et numéroter les supports, selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Pour les appareils de dilatation équipés d'une tresse 120 mm² assurant le retour du courant de traction et située entre l'aiguille son contre-aiguille, il n'y a pas lieu de démonter ladite tresse.

3.5.4. Contrôles

Néant.



3.6. Dépose de heurtoirs

3.6.1. Description

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- éventuellement, la zone de chantier et/ou les heurtoirs à déposer ;
- le type de heurtoir à déposer ;
- les composants pour réemploi au sein d'Infrabel.

La dépose de heurtoirs comprend :

- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier dans l'attente de l'évacuation :
  - ▪ des parties métalliques fixées sur les traverses (type Anzin, voir plan type 47) ou des blocs de glissement en bois ou métalliques frottant sur le champignon du rail (type heurtoir patinant, voir plans types 48 et 49) ;
  - ▪ des différents éléments du heurtoir ;
  - ▪ du heurtoir lui-même ;
  - ▪ de la couche de granulats qui recouvre les traverses et les rails (uniquement pour le heurtoir du type Anzin) ;
  - (+) ▪ sauf mention contraire au cahier spécial des charges, la pièce de bois pouvant entrer en contact avec les buttoirs d'un train ne doit pas être démontée du heurtoir.

Le traitement des granulats déposés (uniquement pour le heurtoir du type Anzin) fait l'objet d'un poste séparé de la rubrique 3.10.

3.6.2. Méthodologie

Néant.

3.6.3. Conditions particulières

La dépose et la manutention des matériaux doit s'effectuer conformément aux prescriptions du chapitre 1.

3.6.4. Contrôles

Néant.



3.7. Dépose de revêtement de passage à niveau de type Gand et type caoutchouc

3.7.1. Description

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- éventuellement, la zone de chantier et les passages à niveau dont le revêtement est à déposer ;
- le type de revêtement de passage à niveau à déposer. Un même passage à niveau peut être constitué de différents types de revêtement ;
- les composants pour réemploi au sein d'Infrabel.

La dépose de revêtement de passage à niveau comprend, selon le type :

<u>Type Gand - Plans types n°50 et 51 :</u>

- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage au sein de la zone de chantier, dans l'attente de l'évacuation :
  - ▪ des accessoires pour la fixation des madriers, des plateaux en bois et des dalles en béton ;
  - ▪ des madriers ;
  - ▪ des dalles en béton et des plateaux en bois.

<u>Type caoutchouc – Plans types n°53 et 53a :</u>

- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage au sein de la zone de chantier, dans l'attente de l'évacuation :
  - ▪ des accessoires de pose des dalles en caoutchouc ;
  - ▪ des dalles en caoutchouc ;
  - (+) ▪ sauf mention contraire au cahier spécial des charges, des bordures en béton préfabriquées ou des profils métalliques en T avec leur fondation.

La dépose du revêtement routier est prévue en rubrique 11.8.

3.7.2. Méthodologie

Les quantités sont comptabilisées en mètre de voie (mv).

La dépose des rails et/ou ses supports est/sont prévu(s) à un autre poste du métré (voir les rubriques 3.1, 3.2 ou 3.3).

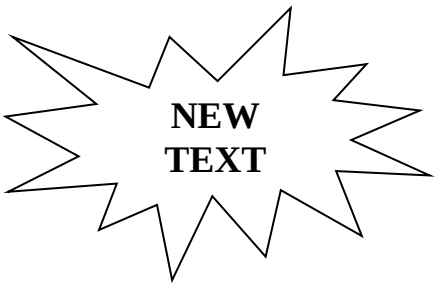
Les prescriptions relatives à la dépose des traversées piétonnes sont reprises à la rubrique 11.4.

3.7.3. Conditions particulières

Les composants destinés à être réutilisés doivent être manipulés avec beaucoup de précaution et conformément à la rubrique 1.2 afin d'éviter toute détérioration.

3.7.4. Contrôles

Néant.



3.8. Dépose du ballast

3.8.1. Description

Il s'agit ici uniquement des zones de travaux de renouvellement de ballast, où il n'y a pas de travaux de terrassement ni de travaux à la plate-forme. Les opérations ont lieu avant la pose de la voie nouvelle.

(+) Le cahier spécial des charges précise la zone de chantier.

La dépose du ballast comprend :

(+) - la dépose du ballast selon les profils transversaux types 3, 4 et 5 ou selon un plan annexé au cahier spécial des charges ;

(+) - le nivellement parfait et le compactage de la plateforme en respectant la pente indiquée aux plans types 3, 4 et 5 ou un plan annexé au cahier spécial des charges ;

- la toilette parfaite de la plateforme au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;

- la collecte des corps étrangers lors de l'excavation ;

(+) - la réalisation de rampes de transition, dans le ballast, de minimum 6 m de long entre les zones traitées et non traitées, à leurs deux extrémités. La profondeur du terrassement est définie au plan et varie d'une manière continue et se situe à 5 cm en dessous du support à poser. Ces rampes de transition sont portées en compte pour la moitié de leur longueur. Les extrémités de chantier où une rampe doit être réalisée sont indiquées au plan annexé au cahier spécial des charges ;

- le stockage temporaire éventuel, conformément à la rubrique 13.12, des matériaux excavés au sein de la zone de chantier ;

- le chargement du ballast excavé sur des camions ou des wagons en vue son évacuation ;

- toutes les manipulations et le transport au sein de la zone de chantier.

L'évacuation par camion en dehors d'Infrabel et le traitement du ballast excavé sont décrits en rubrique 3.10 et son comptabilisés dans les postes correspondants de la rubrique 3.10.

(+) Les modalités de transport des matériaux excavés par trains en dehors la zone de chantier sont spécifiées en article 79, partie administrative du cahier spécial des charges.

3.8.2. Méthodologie

La méthode d'exécution doit être préalablement soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

La profondeur minimale de dépose correspond à la plus petite distance entre la face inférieure des supports à poser et la plate-forme, mesurée au droit du rail le plus bas.

(+) Cette profondeur minimale, pour la dépose du ballast, est de 30 cm en voie principale, de 20 cm en voie accessoire et de 25 cm en voies accessoire importante et ce sur une largeur définie au plan annexé au cahier spécial des charges.

L'adjudicataire, à des intervalles définis, contrôler le niveau de l'excavation. L'excavation doit être conforme aux profils en travers mentionnés en rubrique 3.8.1.

3.8.3. Conditions particulières

Les prescriptions pour la circulation de chantier de la rubrique 1.8 sont d'application.

En cas d'excavation plus profonde que celle mentionnée dans les documents de marché, le comblement doit être réalisé, aux frais de l'adjudicataire, avec des granulats de calibre 0/32 jusqu'au niveau mentionné au cahier spécial des charges. Cet ajout doit être compacté avec soin comme décrit en rubrique 4.15.

Au cours des travaux, l'adjudicataire prend les mesures requises pour éviter toute souillure occasionnée par du ballast déposé :

- soit du ballast éventuellement déjà renouvelé ;
- soit en dehors de la zone du chantier.

Le fonctionnaire dirigeant peut déroger aux profondeurs d'excavation prévues en raison de circonstances locales. Seul le fonctionnaire dirigeant peut décider de la dérogation. Cette dernière reste limitée à maximum 33% de la profondeur prévue et est comptabilisée au moyen d'une règle de 3 appliquée sur le poste correspondant.

3.8.4. Contrôles

A l'issue des travaux de dépose et de nivellement, la plateforme de la voie doit être uniformément plane, exempte d'ornières, de dénivellations et d'irrégularités, et satisfaire aux tolérances imposées dans la rubrique 15.8.



3.9. Dépose du ballast et de sol

3.9.1. Description

Cette rubrique s'applique à tous les travaux d'excavation qui incluent l'excavation de terres sur les assises en place ou futures de la voie. Cette rubrique décrit d'une part l'excavation de ballast et d'autre part, l'excavation de terres.

(+) Le cahier spécial des charges précise la zone de chantier.

Ces opérations ont lieux avant un remplacement de sol éventuel, la pose d'une nouvelle assise de la voie et de la nouvelle voie.

(+) Sauf mention contraire au cahier spécial des charges, les différentes fractions de matériaux, incluant les matériaux pollués, doivent toujours être excavées de manière sélective.

La dépose de ballast comprend :

- l'implantation de la zone à excaver ;

(+) - la dépose du ballast selon les profils transversaux types (plans types 3, 4, 5 ou selon un plan annexé au cahier spécial des charges).

L'excavation de sol comprend :

(+) - l'excavation de toutes terres pour la mise en œuvre d'un volume selon les profils transversaux types 3, 4, 5 ou selon un plan annexé au cahier spécial des charges.

La dépose de ballast et de sol comprend également :

(+) - le nivellement parfait et le compactage du fond de coffre sous une pente indiquée au plans types 3, 4, 5 ou selon un plan annexé au cahier spécial des charges ;

- la toilette parfaite de la plateforme au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;

- la collecte des corps étrangers lors de l'excavation ;

(+) - la réalisation de rampes de transition, dans le ballast, de minimum 6 m de long entre les zones traitées et non traitées, à leurs deux extrémités. La profondeur du terrassement est définie au plan et varie d'une manière continue et se situe à 5 cm en dessous du support à poser. Ces rampes de transition sont portées en compte pour la moitié de leur longueur. Les extrémités de chantier où une rampe doit être réalisée sont indiquées au plan annexé au cahier spécial des charges ;

(+) - la réalisation des zones de transition dans la sous-couche et la couche de forme conformément à la rubrique 4.15 ;

- le stockage temporaire éventuel, conformément à la rubrique 13.12, des matériaux excavés au sein de la zone de chantier ;
- le chargement des matériaux excavés sur des camions ou des wagons en vue de leur évacuation ;
- toutes les manipulations et le transport au sein de la zone de chantier ;
- le maintien sec du volume excavé.

L'évacuation par camion en dehors d'Infrabel et le traitement des matériaux excavés sont décrits en rubrique 3.10 et son comptabilisés dans les postes correspondants de la rubrique 3.10.

(+) Les modalités de transport des matériaux excavés par trains en dehors la zone de chantier sont spécifiées en article 79, partie administrative du cahier spécial des charges.

3.9.2. Méthodologie

La méthode d'exécution doit être préalablement soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

La profondeur minimale de dépose correspond à la plus petite distance entre la face inférieure des supports à poser et la plate-forme, mesurée au droit du rail le plus bas.

L'adjudicataire, à des intervalles définis, contrôler le niveau de l'excavation. L'excavation doit être conforme aux profils en travers mentionnés en rubrique 3.8.1.

3.9.3. Conditions particulières

Les prescriptions pour la circulation de chantier de la rubrique 1.8 sont d'application.

En cas d'excavation plus profonde que celle mentionnée dans les documents de marché, le comblement doit être réalisé, aux frais de l'adjudicataire, avec des granulats de calibre 0/32 jusqu'au niveau mentionné au cahier spécial des charges. Cet ajout doit être compacté avec soin comme décrit en rubrique 4.15.

Au cours des travaux, l'adjudicataire prend les mesures requises pour éviter toute souillure occasionnée par du ballast déposé :

- soit du ballast éventuellement déjà renouvelé ;
- soit en dehors de la zone du chantier.

Le fonctionnaire dirigeant peut déroger aux profondeurs d'excavation prévues en raison de circonstances locales. Seul le fonctionnaire dirigeant peut décider de la

dérogation. Cette dernière reste limitée à 33% de la profondeur prévue et est comptabilisée au moyen d'une règle de 3 appliquée sur le poste correspondant.

Supplément pour excavation en terrain rocheux

Des excavations en terrain rocheux donnent droit à un supplément via un poste séparé pour autant que les blocs de roche à enlever fassent partie d'un massif rocheux de volume supérieur à 0,50 m³.

Le supplément pour excavation de blocs de roche en terrain rocheux n'est valable que lorsque du matériel spécialisé est nécessaire (marteau piqueur, compresseur, …).

La présence d'éléments rocheux, observée par l'adjudicataire devra être constatée par le fonctionnaire dirigeant ou son délégué, avant ou pendant l'exécution des travaux.

Le fonctionnaire dirigeant doit donner son accord quant au volume, estimé par l'adjudicataire, de roche devant être enlevé. La présence de rocher peut mener à une adaptation de la profondeur d'excavation, de la pose d'une chambre de visite ou du tracé du drainage. Tous les enlèvements qui ne sont pas strictement nécessaire pour la bonne exécution des travaux ne seront pas pris en compte.

Supplément pour la démolition de béton situé dans la zone de terrassement

Un supplément est prévu via un poste séparé du métré pour la démolition de béton situé dans la zone de terrassement lorsque le béton à enlever fait partie d'un élément de volume supérieur à 0,5 m³.

Le supplément la démolition de béton situé dans la zone de terrassement n'est valable que lorsque du matériel spécialisé est nécessaire (marteau piqueur, compresseur, …).

La présence d'éléments en béton, observée par l'adjudicataire devra être constatée par le fonctionnaire dirigeant ou son délégué, avant ou pendant l'exécution des travaux.

Le fonctionnaire dirigeant doit donner son accord quant au volume, estimé par l'adjudicataire, de béton devant être enlevé. La présence d'éléments en béton peut mener à une adaptation de la profondeur d'excavation, de la pose d'une chambre de visite ou du tracé du drainage. Tous les enlèvements qui ne sont pas strictement nécessaire pour la bonne exécution des travaux ne seront pas pris en compte.

(+) Supplément pour exécution de purges ponctuelles du fond de coffre

Le cahier spécial des charges indique si supplément spécifique est d'application pour l'exécution de purges ponctuelles (non prévues dans les documents de marché mais nécessaires compte tenu de la situation rencontrée) du fond de coffre, suivant les indications du fonctionnaire dirigeant, à réaliser sous la zone de terrassement donne lieu à un supplément vie un poste séparé du métré.

Le fonctionnaire dirigeant doit donner son accord quant au volume, estimé par l'adjudicataire, de sol devant être enlevé.

Ce supplément éventuel comprend :

- les activités liées à l'excavation des quantités supplémentaires (selon les indications du fonctionnaire dirigeant) de sol conformément à al rubrique 3.9 ;

- le remblayage des excavations réalisées avec d'empierrement 0/200, y compris le compactage comme décrit en rubrique 4.15.

L'évacuation des matériaux excavés est prévue dans des postes séparés de la rubrique 3.10.

(+) L'empierrement 0/200 est fourni gratuitement par Infrabel en carrière ou sur wagon plats. L'acheminement à pied d'œuvre est prévu dans ce supplément et donc à charge de l'adjudicataire.

3.9.4. Contrôles

A l'issue des travaux de dépose et de nivellement, la plateforme de la voie doit être uniformément plane, exempte d'ornières, de dénivellations et d'irrégularités, et satisfaire aux tolérances imposées dans la rubrique 15.8.

NEW TEXT

3.10. Gestion des matériaux excavés

3.10.1. Description

Cette rubrique est relative aux obligations environnementales relatives à la gestion des différents matériaux excavés lors des chantiers organisés par Infrabel.

Les opérations de manutention (chargement, transbordement, déchargement), transport et stockage au sein de la zone de chantier sont toujours inclus dans les postes des chapitres 3 et 4.

Toutes les opérations de manutention (chargement, transbordement, déchargement), transport et stockage en dehors de la zone de chantier sont explicitées au chapitre 13.

Les opérations de stockage temporaire éventuel, en dehors de la zone de chantier et dans les cas/situations spécifiques déterminée dans cette rubrique, sont prévues à un poste séparé de la rubrique 13.12.

1. Gestion des matériaux en région wallonne

1.1. Définitions

1.1.1. Déblais d'assise ferroviaire (ballast, cendrées et présence de terres)

Il s'agit des matériaux excavés de la couche ballastée et, le cas échéant, de la sous-couche. Les pistes de circulation en granulat sont également comprises dans cette rubrique.

Les déblais d'assise ferroviaire incluent :

- **Le ballast** qui est la fraction pierreuse excavée des voies. Le ballast provient de l'extraction des roches en carrière (porphyre, granit, calcaire…). La granulométrie d'origine est comprise entre 0 et 50 mm ;
- **La cendrée** est une fraction historique contenant les résidus de combustion des locomotives à vapeurs et des hauts fourneaux. Cette cendrée a principalement été utilisée en tant que matériaux de fondation sous la voie, les quais, les pistes ;
- **Terres liées :** cette dénomination désigne les terres intimement mélangées au ballast et aux cendrées et qui proviennent de la plate-forme ou de l'environnement extérieur (coulées, poussières, …) suite au vieillissement de la voie et au passage des circulations.

La notion d'assise ferroviaire n'inclut pas les remblais ou le terrain naturel qui relèvent de la plate-forme sous-jacente à la voie.

1.1.2. Terres

Il s'agit du terrain naturel sur lequel repose l'assise des voies ou des différentes installations ferroviaires.

Les teneurs en corps étrangers éventuellement encore présents après excavation ne doivent pas dépasser les seuils fixés par la législation wallonne en vigueur. Si ces seuils sont dépassés, les matériaux excavés ne sont pas considérés comme « terres ».

1.1.3. Boues

Il s'agit des matériaux résultant :

- du curage des fossés et des drains situés sur les accotements de l'assiette de chemin de fer ;
- des coulées de terres provenant des accotements de l'assiette de chemin de fer lors des périodes de forte pluviométrie.

Ces boues sont composées principalement de terres assimilables à la définition des « terres de voirie » au sens de la réglementation wallonne.

Remarque : les boues de curage provenant du lit d'un cours d'eau font l'objet d'une réglementation séparée.

1.1.4. Revêtements routiers hydrocarbonés

Il s'agit des débris de revêtements routiers résultant par exemple du démontage des passages à niveau.

Une attention particulière doit être portée sur les revêtements goudronneux.

1.1.5. Corps étrangers

Il s'agit des matériaux issus de la dépose de l'infrastructure ferroviaire (chapitre 3).

Lors des travaux de dépose (postes liés au chapitre 3), les matériaux sont débarrassés des corps étrangers que constituent les roches naturelles, les éléments en plastique, le caoutchouc, les résidus de plâtre, les métaux (boulons, mitrailles), le bois, les matériaux contenant de l'amiante, le papier, …

1.2. Caractérisation chimique des matériaux

Sur base d'analyses préalablement effectuées, les matériaux excavés sont classables comme suit :

- ***« réutilisables »*** sur base d'une classification conforme à la réglementation wallonne en vigueur ;
- ***« pollués »*** si certains contaminants dépassent toutes les normes en vigueur.

1.2.1. Déblais d'assise ferroviaire

(+) Les déblais d'assise ferroviaires (voir rubrique 3.10.1, point 1.1.1) font l'objet d'un certificat d'utilisation général mentionné dans le cahier spécial des charges. Ce dernier couvre l'ensemble des chantiers prévus par Infrabel.

1.2.2. Terres

(+) Les terres (voir rubrique 3.10.1, point 1.1.2) font l'objet d'un système de qualité (rapports de qualité des terres - RQT et de certificats de contrôle de qualité-CCQT) d'application en Wallonie.

Les documents nécessaires sont annexés au cahier spécial des charges.

La stratégie de forage et de prélèvement, les paramètres à analyser, les normes en vigueur, le type de rapport ainsi que les certificats requis sont ceux décrits dans la législation wallonne en vigueur.

1.2.3. Boues

(+) Les boues (voir rubrique 3.10.1, points 1.1.3) font l'objet de rapports d'analyses et de certificats de contrôle de qualité des terres au sens de la réglementation de la région wallonne.

Les certificats en questions sont annexés au cahier spécial des charges.

La stratégie de forage et de prélèvement, les paramètres à analyser, les normes en vigueur, le type de rapport ainsi que les certificats requis sont ceux décrits dans la législation wallonne en vigueur.

1.2.4. Revêtements routiers hydrocarbonés

(+) Les débris de revêtements routiers hydrocarbonés (voir rubrique 3.10.1, point 1.1.4) font l'objet d'une détection de la présence du goudron.

Sur base des résultats d'analyse pour le groupe des paramètres HAP (Hydrocarbure Aromatiques Polycycliques), le revêtement peut être classé comme suit :

- contenant du goudron dès que l'un des paramètres HAP dépasse une norme (=déchet dangereux) ;
- revêtement sans goudron lorsque qu'aucun des paramètres HAP ne dépasse une norme.

Un test indicatif par spray existe également.

1.3. Opérations avant réutilisation

Par opération avant réutilisation, on entend toutes les manipulations visant à mettre en forme les matériaux avant de les utiliser sur le site de destination.

1.3.1. Elimination des corps étrangers

La collecte des corps étrangers est comprise dans l'excavation des matériaux qui est décrite au chapitre 3. L'évacuation des corps étrangers fait l'objet d'un poste spécifique.

1.3.2. Excavation sélective

L'excavation sélective est décrite au sein des rubriques 3.8 et 3.9.

En cas de manquement lié à l'excavation sélective, directement imputable à l'adjudicataire, les conséquences (stockage temporaire, nouvelle analyse, nouveau rapport, nouveau certificat, criblage complémentaire des fractions mélangées…) qui en résultent pour mener à bonne suite l'évacuation des déblais, sont à sa charge.

1.3.3. Criblage complémentaire suite à une excavation intégrale

Lorsque l'excavation intégrale est tolérée en rubrique 3.8 ou 3.9 au sein du cahier spécial des charges, un criblage complémentaire est d'application et à charge d'Infrabel. Ce criblage complémentaire sera conforme aux prescriptions de la rubrique 3.11 et compris dans un poste séparé de cette rubrique.

1.3.4. Criblage complémentaire pour améliorer la qualité marchande

Infrabel ne couvre pas les frais liés à un criblage exclusivement destiné à améliorer la valeur marchande des déblais.

1.4. Destination des matériaux

1.4.1. Déblais d'assise ferroviaire

La destination des déblais d'assise ferroviaire est précisée par le biais des rapports d'analyse.

Le tableau synoptique 1 situé en fin de rubrique 3.10, partie région Wallonne donne un aperçu pour différents types de chantiers.

Les destinations possibles sont :

(+) *Réutilisation SUR le domaine Infrabel.*

Les matériaux sont utilisés sur le site du chantier ou sur un autre chantier ferroviaire.

Le transport par camions et les diverses manipulations sont décrits en rubrique 13.8.

(+) *Réutilisation EN DEHORS du domaine Infrabel.*

Les matériaux concernés sont ceux que l'adjudicataire doit reprendre et évacuer en dehors du domaine ferroviaire.

Les coûts de transport et diverses manipulations sont compris dans les postes de la présente rubrique.

Dans le cas où l'adjudicataire ne trouve pas immédiatement une destination, ces déblais seront évacués vers un lieu agréé pour le stockage temporaire, aux frais de

l'adjudicataire.

(+) *Expédition vers une installation de traitement physico-chimique ou une unité d'élimination.*

Les coûts de transport, toutes les manipulations, les coûts de traitement et toutes les taxes liées à cette opération sont inclus dans les postes de cette rubrique.

Le paiement s'effectue exclusivement après remise d'un certificat délivré par le centre de traitement/élimination attestant la bonne réception et la prise en charge des matériaux concernés.

Traçabilité:

Tous les mouvements sont accompagnés d'un bon de transport conforme à la législation (déchets) en vigueur.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession des bons de transports signés et d'un registre des déchets.

1.4.2. Terres

La destination des terres est précisée par le système qualité (rapport qualité – RQT et certificat qualité – CCQT) prévu par la législation wallonne.

Le tableau synoptique 1 situé en fin de rubrique 3.10, partie région wallonne donne un aperçu pour différents types de chantiers impliquant la production de terres.

Les frais de transport et des diverses manipulations sont compris dans d'autres postes du cahier des charges.

Les destinations possibles sont :

(+) *Réutilisation SUR le domaine Infrabel.*

Les terres sont soit réutilisées sur le site du chantier soit sur un autre chantier Infrabel. Le transport par camions et les manipulations diverses sont décrits en rubrique 13.8.

(+) *Réutilisation EN DEHORS du domaine Infrabel*

Les terres sont évacuées par l'adjudicataire vers un site correspondant au type d'usage défini par la législation wallonne.

Les coûts de transport et diverses manipulations sont compris dans les postes de la présente rubrique.

Dans le cas où l'adjudicataire ne trouve pas immédiatement une destination pour cette fraction, ces terres seront évacuées vers un lieu agréé pour le stockage temporaire, aux frais de l'adjudicataire.

(+) *Expédition vers une installation de traitement physico-chimique ou vers un centre d'élimination*.

Les coûts de transport, toutes les manipulations, les coûts de traitement et toutes les taxes liées à cette opération sont inclus dans les postes de cette rubrique.

Le paiement des quantités s'effectue exclusivement après remise d'un certificat délivré par le centre de traitement/élimination attestant la bonne réception et la prise en charge des matériaux concernés.

Traçabilité:

Chaque mouvement de terre (voir rubrique 3.10.1, point 1.1.2) nécessite l'obtention d'un bon de transport auprès d'un organisme désigné par la région wallonne.

(+) Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, l'adjudicataire ou son transporteur agréé effectue les démarches nécessaires afin d'obtenir les bons de transport.

Les frais administratifs liés à cette démarche sont définit par la législation et inclus dans le prix remis aux postes.

1.4.3. Boues

Les boues sont gérées selon les principes développés au point 1.4.2 (terres).

1.4.4. Revêtements routiers hydrocarbonés

La destination des revêtements routiers hydrocarbonés dépend de la nature des matériaux.

Les destinations possibles sont :

- envoi vers un centre de recyclage dans le cas où il n'y a *PAS DE GOUDRON* détecté dans le revêtement ;
- envoi vers un centre traitement physico-chimique ou un centre d'élimination agréés dans le cas où il y une *PRESENCE DE GOUDRON* détectée.

L'évacuation des débris (avec ou sans goudron) vers une installation agréée inclus le morcellement préalable de cette fraction et la fourniture d'un certificat de traitement, via le transporteur, au du fonctionnaire dirigeant.

Les frais administratifs, les frais liés aux coûts de traitement, les manipulations et transports et toutes les taxes liées à la réalisation de cette opération sont inclus dans ce poste.

Traçabilité :

Tous les mouvements sont accompagnés d'un bon de transport conforme à la réglementation (déchets) en vigueur.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession des bons de transports signés et des certificats de traitement.

1.4.5. Corps étrangers

La destination des corps étrangers dépend de la nature des matériaux.

Les destinations possibles sont :

- envoi dans un centre de recyclage agréé (ex : roche d'origine naturelle) ;
- envoi dans un centre d'élimination agréé.

L'envoi vers une installation de recyclage ou d'élimination inclus la fourniture par l'adjudicataire d'un certificat de traitement ou d'élimination auprès du fonctionnaire dirigeant.

Les coûts de transport et les diverses manipulations sont comprises dans les postes de la présente rubrique.

Traçabilité :

Chaque mouvement est accompagné d'un bon de transport conforme à la législation (déchets) en vigueur.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession des bons de transports signés et des certificats de traitement.

***Tableau 1** : synoptique pour l'évacuation des « déblais d'assise ferroviaire » ou des « terres » – Région Wallonne*

Type de chantier	Fractions prévisibles	Criblage complémentaire à charge de Infrabel	Type de qualité des matériaux	Destinations possibles selon la caractérisation chimique
Accompagnement des trains de renouvellement de type C75 et P93	Déblais d'assise ferroviaire	NON	- **Réutilisation** selon les catégories définies en RW - **Pollués**	(+) Réutilisation sur le domaine Infrabel (+) Réutilisation en dehors du domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination.
Terrassement du ballast et de la sous-couche uniquement	Déblais d'assise ferroviaire	NON	- **Réutilisation** selon les catégories définies en RW - **Pollués**	(+) Réutilisation sur le domaine Infrabel (+) Réutilisation en dehors du domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination.
Terrassement du ballast, de la sous-couche et de la plate-forme sous-jacente. **EXCAVATION SELECTIVE**	Déblais d'assise ferroviaire	NON	- **Réutilisation** selon les catégories définies en RW - **Pollués**	(+) Réutilisation sur le domaine Infrabel (+) Réutilisation en dehors du domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination.
	Terres	OUI **Seuils max tolérés :** - 1% déchets non inertes -5% matières organiques (bois, végétaux) - 5% de ballast (10 % si terres réutilisées en voirie) - 50 % roches et pierres d'origine naturelle	- **Réutilisation** selon les catégories définies en RW - **Pollués**	(+) Réutilisation sur le domaine Infrabel (+) Réutilisation en dehors du domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination.

***Tableau 1 (suite)** : synoptique pour l'évacuation de déblais d'assise ferroviaire ou des terres non pierreuses – Région Wallonne*

Type de chantier	Fractions prévisibles	Criblage additionnel à charge de Infrabel	Type de qualité des matériaux	Destinations possibles selon la caractérisation chimique
Terrassement du ballast, de la sous-couche et de la plate-forme sous-jacente. **EXCAVATION INTEGRALE**	Mélange contenant : Déblais d'assise ferroviaire + Terres	NON	- **Réutilisation** sur le domaine Infrabel - **Réutilisation** après recyclage dans un centre agréé - **Pollués**	1) <u>L'analyse séparée des couches avant le chantier n'a pas identifié de pollution :</u> (+) Réutilisation sur le domaine Infrabel. (+) Installation de traitement 2) <u>L'analyse séparée des couches avant le chantier montre que au moins un des couches est polluée :</u> (+) Installation de traitement ou d'élimination. 3) <u>Pas d'analyse des couches séparée avant le début du chantier :</u> (+) Mise en tas provisoire pour nouvelle analyse. (+) Installation de traitement ou d'élimination.
Terrassement dans le sol ou cas des Boues (selon point 1.1.3, rubrique 3.10.1)	Terres	NON **Seuils max tolérés :** - 1% déchets non inertes - 5% matières organiques (bois, végétaux) - 5% de ballast (10 % si terres réutilisées en voirie) - 50 % roches et pierres d'origine naturelle	- **Réutilisation** selon Les catégories définies en RW - **Pollués**	(+) Réutilisation selon le type d'usage prévu dans la réglementation wallonne. (+) Installation de traitement ou d'élimination

2. Gestion des matériaux en région flamande

2.1. Définitions

2.1.1. Débris de Ballast (ballast et cendrées)

Les débris de ballast : la fraction pierreuse excavée des voies et provenant à l'origine de l'extraction des roches en carrière (porphyre, granit, calcaire…), elle a une granulométrie de 0/50 mm (en cas d'excavation intégrale) ou 0/25 (en cas de criblage).

La cendrée : la fraction historique contenant les résidus de combustion des locomotives à vapeurs. Cette cendrée a principalement été utilisée en tant que matériaux de fondation sous la voie, les quais, les pistes.

2.1.2. Matériaux de sol

Les matériaux de sol, ce sont, conformément à la réglementation en vigueur dans la région Flamande, principalement de la terre et de la boue.

La terre, il s'agit du terrain naturel sur lequel repose l'assise des voies ou des différentes installations ferroviaires.

La boue, c'est le matériau de sol en provenance du curage des voies hydrauliques non navigables (fossés, drains, …).

2.1.3. Débris d'asphalte

Il s'agit principalement des débris provenant de la dépose de revêtements routiers, par exemple, entre autre, du démontage des passages à niveau.

Une attention particulière doit être portée sur les revêtements goudronneux.

2.1.4. Corps étrangers

Il s'agit des matériaux issus de la dépose de l'infrastructure ferroviaire (chapitre 3).

Lors des travaux de dépose (postes liés au chapitre 3), les matériaux sont débarrassés des corps étrangers que constituent les roches naturelles, les éléments en plastique, le caoutchouc, les résidus de plâtre, les métaux (boulons, mitrailles), le bois, les matériaux contenant de l'amiante, le papier, …

2.2. Caractérisation chimique des matériaux

Préalablement à l'exécution du chantier, Infrabel fait appel à un bureau d'étude et à un laboratoire agréé pour procéder à une étude chimique des matériaux.

2.2.1. Débris de ballast (ballast et cendrées)

Les débris de ballast (voir rubrique 3.10.1, point 2.1.1) peuvent directement être réutilisés en tant que matériaux dans le cadre d'un chantier s'ils satisfont aux conditions du certificat d'utilisation respectif (« déclaration de sol »).

(+) Les certificats d'utilisation applicables sont mentionnés dans le cahier spécial des charges.

Sur base d'analyses préalablement effectuées, les débris de ballast sont classables comme suit :

- ***« Réutilisables »*** dans le cadre d'un autre chantier en tant que matériau avec un certificat d'utilité ;
- ***« Non-réutilisables »*** comme matériau et qui sont envoyés vers un centre de traitement en tant que déchet.

2.2.2. Matériaux de sol

En ce qui concerne les matériaux de sol (voir rubrique 3.10.1, point 2.1.2), il existe un système de contrôle de la qualité qui est suivi et contrôlé par un organisme agréé dans la région Flamande.

Dans le cadre de ce système qualité, le fonctionnaire dirigeant prévoit les documents nécessaires (rapports techniques, déclaration de conformité etc) qui doivent permettre à l'adjudicataire de remplir ses obligations administratives en relation avec le transport et la réutilisation vis à vis de l'organisme reconnu en gestion des terres.

Un poste séparé est prévu pour tenir compte du suivi nécessaire des projets 'excavation'.

La déclaration de conformité d'un rapport technique est communiquée par le fonctionnaire dirigeant à l'adjudicataire au début des travaux.

Sur la base des résultats d'analyse les matériaux de sol excavés peuvent être caractérisées comme :

- à usage libre (= terre propre) (code 21Z) ;
- de construction (= matériau de construction dans le cadre d'un chantier) (code XY1) ;
- polluées (code 999).

2.2.3. Débris d'asphalte

Les débris d'asphalte (voir rubrique 3.10.1, point 2.1.3) font l'objet d'une détection de la présence du goudron.

Sur base des résultats d'analyse pour le groupe des paramètres HAP (Hydrocarbure Aromatiques Polycycliques), les débris peuvent être classés comme suit :

- débris avec du goudron dès que l'un des paramètres HAP dépasse une norme (=déchet dangereux) ;
- débris sans goudron lorsqu'aucun des paramètres HAP ne dépasse une norme.

Un test indicatif par spray existe également.

2.3. Opérations avant réutilisation

Par opération avant réutilisation, on entend toutes les manipulations visant à mettre en forme les matériaux avant de les utiliser sur le site de destination.

2.3.1. Elimination des corps étrangers

La collecte des corps étrangers est comprise dans l'excavation des matériaux qui est décrite au chapitre 3. L'évacuation des corps étrangers fait l'objet d'un poste spécifique.

2.3.2. Excavation sélective

L'excavation sélective est décrite au sein des rubriques 3.8 et 3.9.

En cas de manquement lié à l'excavation sélective, directement imputable à l'adjudicataire, les conséquences (stockage temporaire, nouvelle analyse, nouveau rapport, nouveau certificat, criblage complémentaire des fractions mélangées…) qui en résultent pour mener à bonne suite l'évacuation des déblais, seront à sa charge.

2.3.3. Criblage complémentaire suite à une excavation intégrale

Lorsque l'excavation intégrale est tolérée en rubrique 3.8 ou 3.9 au sein du cahier spécial des charges, un criblage complémentaire est d'application et à charge d'Infrabel. Ce criblage complémentaire sera conforme aux prescriptions de la rubrique 3.11 et compris dans un poste séparé de cette rubrique.

2.3.4. Criblage complémentaire pour améliorer la qualité marchande

Infrabel ne couvre pas les frais liés à un criblage exclusivement destiné à améliorer la valeur marchande des déblais.

2.4. Destination des matériaux

La destination des différents matériaux est spécifiée dans le cahier spécial des charges en fonction :

- du type de matériau (ballast, cendrée, terre…) ;
- de la qualité chimique des matériaux.

Les matériaux qui ne correspondent pas aux normes de réutilisation ou sans certificat d'utilisation seront évacués par l'adjudicataire vers centre de traitement physico-chimique agréé ou vers une décharge (si les matériaux ne peuvent plus être valorisés).

2.4.1. Débris de ballast (ballast et cendrées)

Le tableau synoptique 2, partie région flamande donne un aperçu pour différents types de chantiers impliquant la production de débris de ballast.

Les destinations possibles sont :

(+) *Réutilisation SUR le domaine Infrabel.*

Les matériaux sont utilisés sur le site du chantier ou sur un autre chantier ferroviaire.

Le transport pas camions et les diverses manipulations sont décrits en rubrique 13.8.

(+) *Réutilisation EN DEHORS du domaine Infrabel*

Les matériaux concernés sont ceux que l'adjudicataire doit reprendre et évacuer en dehors du domaine ferroviaire.

Les coûts de transport et diverses manipulations sont compris dans les postes de la présente rubrique.

Dans le cas où l'adjudicataire ne trouve pas immédiatement une destination pour cette fraction, ces déblais seront évacuées vers un lieu agréé pour le stockage temporaire, aux frais de l'adjudicataire.

(+) *Expédition vers une installation de traitement physico-chimique ou vers un centre d'élimination*.

Le ballast et les cendrées contaminés sont expédiés vers un centre de traitement physico-chimique qui à son tour délivre un certificat de traitement au fonctionnaire dirigeant via le transporteur.

Les manutentions, les coûts de transport, les frais administratifs, les diverses taxes, les coûts de traitement, les éventuels frais de mise en décharge, liés au transport et au traitement des débris de ballast pollués sans inclus dans les postes respectifs.

Le paiement s'effectue exclusivement après remise d'un certificat délivré par le centre de traitement/élimination attestant la bonne réception et la prise en charge des matériaux concernés.

Traçabilité :

Les matériaux réutilisés avec un certificat d'utilisation ou les matériaux évacués sont enregistrés par le fonctionnaire dirigeant et une copie sera demandée par le repreneur directement après transfert des matériaux.

Chaque transport de ballast ou de cendrée non pollués sera accompagné par une copie du certificat de conformité dans le poste de conduite du camion.

Chaque transport de ballast ou de cendrée non pollués sera accompagné par un bon de transport conforme à la réglementation en vigueur.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession des bons de transports signés et des certificats de traitement.

2.4.2. Matériaux de sol

Le tableau synoptique 2, partie région flamande donne un aperçu pour différents types de chantiers impliquant la production de terres.

Les destinations possibles sont *:*

(+) *Réutilisation SUR le domaine Infrabel*

Les matériaux de sol à usage libre ou à usage de construction sont utilisées sur le site du chantier ou sur un autre chantier ferroviaire.

Le transport par camions et les diverses manipulations sont décrits en rubrique 13.8.

(+) *Réutilisation EN DEHORS du domaine Infrabel*

Les matériaux de sol à 'usage libre' ou à usage de construction sont évacuées par l'adjudicataire vers un site correspondant au type d'usage défini par la législation flamande.

Les coûts de transport et diverses manipulations sont compris dans les postes de la présente rubrique.

Dans le cas où l'adjudicataire ne trouve pas immédiatement une destination pour cette fraction, ces matériaux de sol seront évacuées vers un lieu agréé pour le stockage temporaire, aux frais de l'adjudicataire.

(+) *Evacuation des matériaux de sol (code 999) expédiées vers une installation de traitement physico-chimique agréée ou vers centre d'élimination*

Les coûts de transport, toutes les manutentions, les coûts de traitement et toutes les taxes liées à cette opération sont inclus dans les postes de la présente rubrique.

Le paiement des quantités s'effectue exclusivement après remise d'un certificat délivré par le centre de traitement/élimination attestant la bonne réception et la prise en charge des matériaux concernés.

Traçabilité :

Chaque mouvement des matériaux de sol doit être enregistré dans le système qualité d'une organisation reconnue en gestion des matériaux de sol. Avant le début du chantier, le fonctionnaire dirigeant communique le certificat de conformité du rapport technique à l'adjudicataire qui, de son côté, doit demander les documents de transport et de suivi auprès de l'organisation reconnue en gestion des matériaux de sol.

Pour finaliser la transaction, l'organisation reconnue en gestion des matériaux de sol délivre, via l'adjudicataire, un rapport « gestion des terres » au fonctionnaire dirigeant.

Chaque mouvement des matériaux de sol doit être accompagné par un bon de transport conforme à la législation (déchets) en vigueur.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession des bons de transports signés et des certificats de traitement

2.4.3. Débris d'asphalte

La destination des débris d'asphalte dépend de la nature des matériaux.

Les destinations possibles sont :

- Envoi en centre de recyclage dans le cas où il n'y a *PAS DE GOUDRON* détecté dans le revêtement ;

- Envoi vers un centre traitement physico-chimique ou un centre d'élimination agréés dans le cas où il y une *PRESENCE DE GOUDRON* détectée.

L'envoi des débris de revêtements (contenant ou pas du goudron) vers une installation agréée inclus le morcellement préalable de cette fraction, si nécessaire, et la fourniture d'un certificat de traitement auprès du fonctionnaire dirigeant via le transporteur.

Les frais administratifs, les frais liés aux coûts de traitement, les manipulations, le transport et toutes les taxes liées à cette opération sont inclus dans ce poste.

Traçabilité :

Tous les mouvements sont accompagnés d'un bon de transport conforme à la législation (déchets) en vigueur.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession des bons de transports signés et des certificats de traitement.

2.4.4. Corps étrangers

La destination des corps étrangers dépend de la nature des matériaux.

Les destinations possibles sont :

- envoi dans un centre de recyclage agréé (ex : roche d'origine naturelle) ;
- envoi dans un centre d'élimination agréé.

L'envoi vers une installation de recyclage ou d'élimination inclus la fourniture par l'adjudicataire d'un certificat de traitement ou d'élimination auprès du fonctionnaire dirigeant.

Les coûts de transport et diverses manipulations sont compris dans les postes de la présente rubrique.

Traçabilité :

Chaque mouvement est accompagné d'un bon de transport conforme à la législation (déchets) en vigueur.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession des bons de transport signés et des certificats de traitement.

***Tableau 2**: synoptique pour l'évacuation des déblais d'assise ferroviaire ou des terres – Région Flamande.*

Type de chantier	**Fractions prévisibles**	**Criblage complémentaire à charge de Infrabel**	**Type de qualité des matériaux**	**Destinations possibles selon la caractérisation chimique**
Accompagnement des trains de renouvellement de type C75 et P93	Ballast	NON	- **Réutilisation** conforme aux prescriptions du certificat d'utilisation - **Pollué**	(+) Réutilisation sur / en dehors domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination
Terrassement du ballast et de la sous-couche uniquement	Ballast et Cendrées	NON	- **Réutilisation** conforme aux prescriptions du certificat d'utilisation - **Pollué**	(+) Réutilisation sur / en dehors domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination
Terrassement du ballast, de la sous-couche et de la plate-forme sous-jacente. **EXCAVATION SELECTIVE**	Ballast et Cendrées	NON	- **Réutilisation** conforme aux prescriptions du certificat d'utilisation - **Pollué**	(+) Réutilisation sur / en dehors domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination
	Terres	OUI*	- Terres en **usage libre** Max 1% de corps étrangers Max 5 % de roches d'origine naturelle - Terres à usage **de construction** Max 1 % de corps étrangers - **Pollué**	(+) Réutilisation sur / en dehors domaine Infrabel (+) Réutilisation sur / en dehors domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination

* Uniquement si le seuil maximum est dépassé pour les corps étrangers et les roches d'origine naturelle

Tableau 2 (suite) : *synoptique pour l'évacuation des déblais d'assise ferroviaire ou des terres – Région Flamand*

Type de chantier	**Fractions prévisibles**	**Criblage complémentaire à charge de Infrabel**	**Type de qualité des matériaux**	**Destinations possibles selon la caractérisation chimique**
Terrassement du ballast, de la sous-couche et de la plate-forme sous-jacente. **EXCAVATION INTEGRALE**	Mélange contenant : Débris de ballast + Terres	OUI	**Débris de ballast réutilisables conformément au certificat d'utilisation :** - Terres en **usage libre** Max 1% de corps étrangers Max 5 % de roches d'origine naturelle - Terres à usage **de construction** Max 1 % de corps étrangers - **Pollué**	(+) Réutilisation sur / en dehors domaine Infrabel (+) Réutilisation sur / en dehors domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination.
Terrassement dans le sol ou Curage des fossés et drains (selon point 2.1.3, rubrique 3.10.2)	Terres ou Boues	OUI*	- Terres en **usage libre** Max 1% de corps étrangers Max 5 % de roches d'origine naturelle - Terres à usage **de construction** Max 1 % de corps étrangers - **Pollué**	(+) Réutilisation sur / en dehors domaine Infrabel (+) Réutilisation sur / en dehors domaine Infrabel (+) Installation de traitement ou d'élimination.

***** Uniquement si le seuil maximum est dépassé pour les corps étrangers et les roches d'origine naturelle

3. Gestion des matériaux en région de Bruxelles Capitale

3.1. Définitions

3.1.1. Débris de ballast (ballast et cendrées)

Le ballast est la fraction pierreuse excavée des voies et provenant à l'origine de l'extraction des roches en carrière (porphyre, granit, calcaire…), elle a une granulométrie de 0/50 mm (en cas d'excavation intégrale) ou 0/25 (en cas de criblage).

La cendrée est une fraction historique contenant les résidus de combustion des locomotives à vapeurs et des hauts fourneaux. Cette cendrée a principalement été utilisée en tant que matériaux de fondation sous la voie, les quais, les pistes.

3.1.2. Terres

Il s'agit du terrain naturel sur lequel repose l'assise des voies ou des différentes installations ferroviaires.

3.1.3. Boues

Il s'agit des matériaux résultant :

- du curage des fossés et des drains situés sur les accotements de l'assiette de chemin de fer ;
- des coulées de terres provenant des accotements de l'assiette de chemin de fer lors des périodes de forte pluviométrie.

3.1.4. Revêtements routiers hydrocarbonés

Il s'agit des débris de revêtements routiers résultant par exemple du démontage des passages à niveau.

Une attention particulière doit être portée sur les revêtements goudronneux.

3.1.5. Corps étrangers

Il s'agit des matériaux issus de la dépose de l'infrastructure ferroviaire (chapitre 3).

Lors des travaux de dépose (postes liés au chapitre 3), les matériaux sont débarrassés des corps étrangers que constituent les roches naturelles, les éléments en plastique, le caoutchouc, les résidus de plâtre, les métaux (boulons, mitrailles), le bois, les matériaux contenant de l'amiante, le papier, …

3.2. Caractérisation chimique des matériaux

La stratégie relative aux forages, la prise des échantillons, les paramètres à analyser les normes applicables, le type de rapport, les certificats éventuellement nécessaires sont décrits dans la réglementation régionale.

A l'aide de la qualité chimique des matériaux, la destination peut être déterminée, soit pour une réutilisation (à l'intérieur et/ou à l'extérieur de la région Bruxelles Capitale (RBC)), soit en tant que déchet.

3.2.1. Débris de balllast, terres et boues – Réutilisation directe EN région de Bruxelles Capitale

La réutilisation directe des débris de ballast (voir rubrique 3.10.1, point 3 .1.1), des terres (voir rubrique 3.10.1, point 3 .1.2), et des boues (voir rubrique 3.10.1, point 3 .1.3) en région de Bruxelles Capitale est uniquement possible moyennant l'obtention d'une autorisation délivrée par l'autorité en vertu de l'ordonnance sol ou de l'ordonnance relative aux permis d'environnement.

En fonction des résultats d'analyse chimique, les déblais excavés sont définis comme suit en RBC :

- ***« usage libre »*** (correspond aux valeurs seuil) lorsque aucune norme n'est dépassée ;
- ***« usage limité »*** (correspond à 80 % des valeurs d'intervention) lorsque le matériau est légèrement contaminé par un polluant déterminé ;
- ***« pollué »*** lorsque le matériau contient certains contaminants dépassant les normes respectives.

3.2.2. Débris de ballast, terres et boues – Réutilisation EN DEHORS de la région de Bruxelles Capitale

Pour une réutilisation de débris de ballast et des terres/boues dans une autre région, nous renvoyons aux prescriptions spécifiques décrites dans les rubriques respectives précédentes (Wallonie et Flandre).

(+) Le cahier spécial des charges mentionne les certificats d'utilisation d'application en région flamande.

(+) Le cahier spécial des charges mentionne les certificats d'utilisation d'application en région wallone.

En fonction des résultats d'analyse chimique, les déblais de ballast et terres/boues sont classés comme suit :

- réutilisable avec un certificat d'utilisation (Wallonie ou Flandre) dans le cadre d'un chantier situé en dehors de la RBC ;
- déblais pollué à évacuer vers un centre de traitement ou d'élimination.

Les boues (voir rubrique 3.10.1, point 3.1.3) sont examinées conformément à ce qui prévu pour les terres dans le cadre du système qualité. Les mêmes définitions de qualité prévues pour les terres sont d'application pour les boues.

3.2.3. Revêtements routiers hydrocarbonés

Les revêtements routiers (voir rubrique 3.10.1, point 3.1.4) font l'objet d'une détection de la présence du goudron.

Sur base des résultats d'analyse pour le groupe des paramètres HAP (Hydrocarbure Aromatiques Polycycliques), le revêtement peut être classé comme suit :

- contenant du goudron dès que l'un des paramètres HAP dépasse une norme (=déchet dangereux) ;
- revêtement sans goudron lorsque que aucun des paramètres HAP ne dépasse une norme.

Un test indicatif par spray existe également.

3.3. Opérations avant valorisation

Par opération avant valorisation, on entend toutes les manipulations visant à mettre en forme les matériaux avant de les utiliser sur le site de destination.

3.3.1. Elimination des corps étrangers

La collecte des corps étrangers est comprise dans l'excavation des matériaux qui est décrite au chapitre 3. L'évacuation des corps étrangers fait l'objet d'un poste spécifique.

3.3.2. Excavation sélective

L'excavation sélective est décrite au sein des rubriques 3.8 et 3.9.

En cas de manquement lié à l'excavation sélective, directement imputable à l'adjudicataire, les conséquences (nouvelle analyse, nouveau rapport, nouveau certificat, criblage complémentaire des fractions mélangées…) qui en résultent pour mener à bonne suite l'évacuation des déblais, seront à sa charge.

3.3.3. Criblage complémentaire suite à une excavation intégrale

Lorsque l'excavation intégrale est tolérée en rubrique 3.8 ou 3.9 au sein du cahier spécial des charges, un criblage complémentaire est d'application et à charge d'Infrabel. Ce criblage complémentaire sera conforme aux prescriptions de la rubrique 3.11 et compris dans un poste séparé de cette même rubrique.

3.3.4. Criblage complémentaire pour améliorer la qualité marchande

Infrabel ne couvre pas les frais liés à un criblage exclusivement destiné à améliorer la valeur marchande des déblais.

3.4. Destination des matériaux

La destination des différents matériaux est spécifiée dans le cahier spécial des charges en fonction:

- du type de matériau (ballast, cendrée, terre…) ;
- de la qualité chimique des matériaux.

Les matériaux évacués par l'adjudicataire respecteront les règles en vigueur (aussi pour la réutilisation que pour les traitements) dans la région de destination.

3.4.1. Débris de ballast

Le tableau synoptique 3, partie région de Bruxelles Capitale donne un aperçu pour différents types de chantiers.

Les destinations possibles sont :

(+) *Réutilisation SUR le domaine Infrabel DANS la région de Bruxelles Capitale avec une autorisation*

Le transport par camions et les diverses manipulations sont décrits en rubrique 13.8.

(+) *Réutilisation SUR le domaine Infrabel et HORS de Bruxelles Capitale*

Les matériaux sont réutilisés sur un site Infrabel situé en dehors de Bruxelles Capitale.

Les coûts de transport et diverses manipulations sont prévus en rubrique 13.8.

(+) *Réutilisation EN DEHORS de Infrabel et HORS de Bruxelles Capitale*

Les matériaux concernés sont ceux que l'adjudicataire doit reprendre et évacuer en dehors du domaine ferroviaire et hors de Bruxelles pour une réutilisation conforme à la réglementation en vigueur dans la région de destination.

Les coûts de transport et diverses manipulations sont compris dans les postes de la présente rubrique.

(+) *Expédition vers une installation de traitement physico-chimique ou un centre d'élimination*

Les coûts de transport, toutes les manipulations, les coûts de traitement et toutes les taxes liées à cette opération sont inclus dans les postes de la présente rubrique.

Le paiement s'effectue exclusivement après remise d'un certificat délivré par le centre de traitement/élimination attestant la bonne réception et la prise en charge des matériaux concernés.

Traçabilité :

Chaque transfert de matériau sera accompagné par un bon de transport.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession des bons de transports signés et des certificats de traitement.

3.4.2. Terres

Le tableau synoptique 3, partie région de Bruxelles Capitale donne un aperçu pour différents types de chantiers.

Les destinations possibles sont :

(+) *Réutilisation SUR le domaine Infrabel DANS la région de Bruxelles Capitale avec une autorisation*

Les matériaux sont utilisés sur le site du chantier ou sur un autre chantier ferroviaire situé à Bruxelles.

Le transport par camions et les diverses manipulations sont décrits en rubrique 13.8.

(+) *Réutilisation SUR le domaine Infrabel et HORS de Bruxelles Capitale*

Les matériaux sont réutilisés sur un site Infrabel situé en dehors de Bruxelles Capitale.

Le transport par camions et les diverses manipulations sont décrits en rubrique 13.8.

(+) *Réutilisation EN DEHORS de Infrabel et HORS de Bruxelles Capitale*

Les matériaux concernés sont ceux que l'adjudicataire doit reprendre et évacuer en dehors du domaine ferroviaire vers un terrain correspondant au type d'usage conformément à la réglementation régionale en vigueur.

Les coûts de transport et diverses manipulations sont compris dans les postes de la présente rubrique.

(+) *Expédition vers une installation de traitement physico-chimique ou un centre d'élimination*

Les coûts de transport, toutes les manipulations, les coûts de traitement et toutes les taxes liées à cette opération sont inclus dans les postes de la présente rubrique.

Le paiement s'effectue exclusivement après remise d'un certificat délivré par le centre de traitement/élimination attestant la bonne réception et la prise en charge des matériaux concernés.

Traçabilité :

Pour chaque transport de terre à l'intérieur de la région de Bruxelles Capitale, l'adjudicataire doit prévoir un bon de transport.

(+) Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, l'adjudicataire ou son transporteur agréé effectue les démarches nécessaires afin d'obtenir les bons de transport lorsque la destination se situe en dehors de Bruxelles Capitale.

Les frais administratifs liés à ces démarches sont inclus dans le prix remis aux postes.

3.4.3. Boues

Les boues sont gérées selon les principes développés au point 3.4.2 (terres).

3.4.4. Revêtements routiers hydrocarbonés

La destination des revêtements routiers hydrocarbonés dépend de la nature des matériaux.

Les destinations possibles sont :

- envoi en centre de recyclage dans le cas où il n'y a *PAS DE GOUDRON* détecté dans le revêtement ;
- envoi vers un centre traitement physico-chimique ou un centre d'élimination agréés dans le cas où il y une *PRESENCE DE GOUDRON* détectée.

L'expédition des revêtements ne contenant pas du goudron vers une installation agréée inclus le morcellement préalable, si nécessaire, de cette fraction, le chargement sur un camion et l'envoi (par l'adjudicataire) vers l'installation de traitement qui à son tour et via le transporteur délivrera un certificat de traitement au fonctionnaire dirigeant.

L'expédition des revêtements contenant du goudron vers une installation agréée inclus le morcellement préalable, si nécessaire, de cette fraction, le chargement sur un camion et l'envoi (par un collecteur agréé) vers l'installation de traitement qui à son tour et via le transporteur, délivrera un certificat de traitement au fonctionnaire dirigeant.

Les frais administratifs, les coûts de traitement, mes manipulations, les transports et toutes les taxes liées à cette opération sont inclus dans ce poste.

Traçabilité :

Tous les mouvements sont accompagnés d'un bon de transport conforme à la législation (déchets) en vigueur.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession de tous les bons de transports signés et des certificats de traitement d'installations reconnues.

3.4.5. Corps étrangers

La destination des corps étrangers dépend de la nature des matériaux.

Les destinations possibles sont :

- envoi dans un centre de recyclage agréé ;
- envoi dans un centre d'élimination agréé.

L'envoi vers une installation de recyclage ou d'élimination inclus la fourniture par l'adjudicataire d'un certificat de traitement ou d'élimination auprès du fonctionnaire dirigeant.

Le transport par camions et les diverses manipulations sont décrits en rubrique 13.8.

Traçabilité :

Chaque mouvement est accompagné d'un bon de transport conforme à la législation (déchets) en vigueur.

A la fin du chantier, Infrabel doit être en possession des bons de transport signés et des certificats de traitement ou d'élmination.

***Tableau 3**: synoptique pour l'évacuation des déblais d'assise ferroviaire ou des terres – Région de Bruxelles Capitale*

Type de chantier	Fractions prévisibles	Criblage complémentaire à charge de Infrabel	Conditions à Bruxelles	Type de qualité des matériaux	Destinations possibles selon la caractérisation chimique
Accompagnement des trains de renouvellement de type C75 et P93	Débris de ballast	NON	Réutilisation moyennant autorisation	- Usage libre - Usage limité - Pollué	(+) Réutilisation à Bruxelles avec autorisation (+) Réutilisation hors de Bruxelles (+) Installation de traitement / Elimination.
Terrassement du ballast et de la sous-couche uniquement	Débris de ballast	NON	Réutilisation moyennant autorisation	- Usage libre - Usage limité - Pollué	(+) Réutilisation à Bruxelles avec autorisation (+) Réutilisation hors de Bruxelles (+) Installation de traitement / Elimination.
Terrassement du ballast, de la sous-couche et de la plate-forme sous-jacente. **EXCAVATION SELECTIVE**	Débris de ballast	NON	Réutilisation moyennant autorisation	- Usage libre - Usage limité - Pollué	(+) Réutilisation à Bruxelles avec autorisation (+) Réutilisation hors de Bruxelles (+) Installation de traitement / Elimination
	Terres	OUI (envoi hors de Bruxelles) NON (à Bruxelles)	- Ne contient pas de déchets - Ne contient pas de plantes exotiques invasives - Interdiction de mélanger avec d'autres qualités de terre	- Usage libre - Usage limité - Pollué	(+) Réutilisation à Bruxelles avec autorisation (+) Réutilisation hors de Bruxelles (+) Installation de traitement / Elimination

Tableau 3 (suite) *: synoptique pour l'évacuation des déblais d'assise ferroviaire ou des terres – Région de Bruxelles Capitale*

Type de chantier	**Fractions prévisibles**	**Criblage complémentaire à charge de Infrabel**	**Conditions à Bruxelles**	**Type de qualité des matériaux**	**Destinations possibles selon la caractérisation chimique**
Terrassement du ballast, de la sous-couche et de la plate-forme sous-jacente. **EXCAVATION INTEGRALE**	Mélange contenant : Débris de ballast + Terres	OUI (envoi hors de Bruxelles) NON (à Bruxelles)	- Ne contient pas de déchets - Ne contient pas de plantes exotiques invasives - Interdiction de mélanger avec d'autres qualités de terre	- Usage libre - Usage limité - Pollué	(+) Réutilisation à Bruxelles avec autorisation (+) Réutilisation hors de Bruxelles (+) Installation de traitement / Elimination
Terrassement dans le sol ou Curage des fossés et drains (selon point 2.1.3, rubrique 3.10.2)	Terres	OUI (envoi hors de Bruxelles) NON (à Bruxelles)	- Ne contient pas de déchets - Ne contient pas de plantes exotiques invasives - Interdiction de mélanger avec d'autres qualités de terre	- Usage libre - Usage limité - Pollué	(+) Réutilisation à Bruxelles avec autorisation (+) Réutilisation hors de Bruxelles (+) Installation de traitement / Elimination.

3.10.2. Méthodologie

En fonction des résultats des analyses chimiques, le chantier sera balisé en différents lots en fonction des différents matériaux et de leurs qualités respectives. Dans la perspective d'une réutilisation correcte et optimalisée, les différentes fractions seront, autant que possible, excavées à part et éventuellement criblées et transportées séparément.

Il est interdit de mélanger des fractions polluées et non-polluées entre-elles.

(+) Dans le cas particulier où les résultats d'analyse ne sont pas connus avant le début du chantier, ou si des purges locales de sols (conformément aux suppléments de la rubrique 3.9) doivent avoir lieu, cette fraction excavée peut être envoyée dans une installation reconnue pour le stockage temporaire, sauf mention contraire au cahier spécial des charges. Le stockage temporaire est, uniquement dans ce cas spécifique, à charge d'Infrabel et prévu dans un poste séparé de la rubrique 3.12. Le transport vers l'installation reconnue de stockage temporaire est prévu avec un poste de la rubrique 13.8. Les matériaux restent la propriété d'Infrabel jusqu'à ce que les résultats d'analyse soient connus. Après fourniture des résultats d'analyse à l'adjudicataire, les matériaux seront évacuer conformément au cahier spécial des charges.

3.10.3. Conditions particulières

(+) Des directives pour le transport des matériaux vers un centre d'élimination ou de traitement dans les régions flamande, wallonne et bruxelloise sont décrites dans les parties administratives du cahier spécial des charges.

3.10.4. Contrôles

(+) La quantité de matériau transportée est mentionnée sur les bons de transport ainsi que dans les documents officiels délivrés par le centre de traitement ou d'élimination. L'adjudicataire communiquera une copie de ces documents au fonctionnaire dirigeant.



3.11. Criblage des matériaux déposés

3.11.1. Description

Le criblage des matériaux est possible :

- afin de satisfaire la législation régionale, pour les cas présentés en rubrique 3.10 ;

(+) - à la demande explicite d'Infrabel, dans le cadre de la réutilisation du ballast excavé.

(+) Le cahier spécial des charges renseigne la zone de chantier.

La mise à disposition d'un terrain par Infrabel est spécifiée en article 77, dans les parties administratives du cahier spécial des charges. Si Infrabel ne met pas de terrain à disposition, l'adjudicataire est responsable de la recherche d'un terrain externe, en dehors de la zone de chantier, conformément à la description de la rubrique 13.12 cas/situation 4 et c'est comptabilisé au poste correspondant.

Le travail comprend :

- toutes les manipulations au sein de la zone de chantier et sur le lieu de criblage ;
- tout les transports entre la zone de chantier et le lieu de criblage, pour autant qu'il fasse partie de la zone de chantier ;
- la réalisation des démarches nécessaires auprès des autorités compétentes pour obtenir un permis d'exploitation provisoire conformément à la législation en vigueur ;
- la fourniture d'un crible mobile, y compris la force motrice nécessaire et les tamis nécessaires ;
- le criblage des matériaux déposés ;
- le stockage temporaire des matériaux criblés sur le lieu de criblage en attente de leur évacuation.

Les obligations légales régionales en vigueur restent toujours d'application.

(+) Le cahier spécial des charges mentionne les résultats d'analyse des différentes fractions.

La gestion des différentes fractions des matériaux est comptabilisée par des postes séparées et prévu en rubrique 3.10.

3.11.2. Méthodologie

Tous les bons de pesage des matériaux criblés doit être transféré au fonctionnaire dirigeant avant l'établissement de l'état d'avancement.

1. <u>Criblage dans le cadre de la législation régionale</u>

Les matériaux déposés sont criblés afin de satisfaire à la législation régionale en vigueur. La rubrique 3.10 spécifie quand et pour quelles fractions de matériaux déposés cette opération de criblage est d'application.

Les matériaux déposés sont criblés au moyen d'une installation de criblage mobile fournie par l'adjudicataire. Cette installation mobile sépare les débris de ballast de terre, sable, poussières organiques, débris ou autres matières étrangères de sorte que les différents matériaux deviennent conformes aux exigences de la rubrique 3.10. L'adjudicataire choisit le maillage des tamis en fonction des fractions de matériaux à cribler. L'éventuel changement des tamis fait intégralement partie du travail.

Après criblage, les différentes fractions sont évacuées conformément aux prescription de la rubrique 3.10.

2. <u>Criblage pour réutilisation de ballast</u>

Le ballast déposé est criblé afin d'être réutilisé directement dans la voie.

Le criblage de ballast pour réutilisation n'est pas autorisé en cas de gel et ne peut avoir lieu que durant des périodes sèches (= période ininterrompue de 72h sans pluie).

Le ballast déposé criblé (éventuellement plusieurs fois) au moyen d'une installation de criblage mobile, fournie par l'adjudicataire, avec un maillage compris entre 25 mm x 25 mm et 32 mm x 32 mm. Tous les petit granulats et terres, séparés du ballast par l'installation de criblage sont considérés comme résidus de criblage. L'adjudicataire transmet la fiche technique de l'installation de criblage mobile au fonctionnaire dirigeant avant le début des travaux.

Le ballast récupéré est rendu exempt de sable, argile, poussières organiques et autres matières étrangères par un criblage humide ou lavage éventuel.

La granulométrie de ballast récupéré doit se situer dans les limites des valeurs fixées au plan type 60a (ballast 31,5/50). L'exécution de plusieurs criblages éventuels afin d'obtenir la qualité de ballast du plan type 60a fait intégralement partie du poste.

(+) Le ballast récupéré est réutilisé dans le fond de la couche de ballast (10 premiers centimètres du préballastage). En cas d'utilisation comme préballastage, le ballast récupéré est mis en œuvre conformément à la rubrique 4.12.

Le ballast criblé est transporté comme décrit en rubrique 13.8 vers sa destination au sein d'Infrabel. Le résidu de criblage est ensuite évacué conformément à la rubrique 3.10. Pour cela, des postes spécifiques sont prévus.

3.11.3. Conditions particulières

Si plusieurs tamisages des matériaux déposés sont nécessaires afin d'atteindre les objectifs fixés, ceci fait intégralement partie de ce poste. La comptabilisation s'effectue par rapport au volume initial à cribler.

3.11.4. Contrôles

Uniquement d'application en cas de réutilisation de ballast dans la voie : la granulométrie du ballast criblé doit être conforme au plan type 60 ou 60a. Infrabel a le droit de prélever un échantillon du ballast criblé pour analyse en laboratoire à tout moment.

Chapitre 4
Chargement et déchargement de matériaux de voie

Table des matières

4.1. CHARGEMENT DE TRAVERSES EN BOIS ET PIÈCES DE BOIS SUR WAGONS PLATS 4

4.2. CHARGEMENT DE TRAVERSES EN BÉTON ET SUPPORTS EN BÉTON SUR WAGONS PLATS 6

4.3. CHARGEMENT DE TRAVERSES SUR WAGONS SPÉCIAUX 8

4.4. CHARGEMENT DE RAILS DE LONGUEUR NORMALE 10

4.5. CHARGEMENT DE LONGS RAILS SOUDÉS ET DE RAILS DE LONGUEUR NORMALE ÉCLISSÉS SUR WAGONS 12

4.6. CHARGEMENT D'APPAREILS DE VOIE EN PIÈCES DÉTACHÉES SUR WAGONS 14

4.7. DÉCHARGEMENT DE TRAVERSES EN BOIS ET DE PIÈCES DE BOIS LE LONG DE LA VOIE OU SUR LA PLATE-FORME 16

4.8. DÉCHARGEMENT DE TRAVERSES EN BÉTON ET DE SUPPORTS EN BÉTON LE LONG DE LA VOIE OU SUR LA PLATE-FORME 18

4.9. DÉCHARGEMENT DE RAILS DE LONGUEUR NORMALE LE LONG DE LA VOIE OU SUR LA PLATE-FORME 20

4.10. DÉCHARGEMENT DE LONGS RAILS SOUDÉS 22

4.11. DÉCHARGEMENT DEPUIS WAGONS D'APPAREILS DE VOIE EN PIÈCES DÉTACHÉES 24

4.12. PRÉBALLASTAGE ET BALLASTAGE DES VOIES ET APPAREILS DE VOIE 26

4.13. DÉCHARGEMENT ET STOCKAGE DE TRAVERSES, PIÈCES DE BOIS ET SUPPORTS EN BÉTON 32

4.14. DÉCHARGEMENT DEPUIS WAGONS ET STOCKAGE DE RAILS DE LONGUEUR NORMALE 34

4.15. DÉCHARGEMENT ET MISE EN ŒUVRE DES GRANULATS COMPOSANT LA SOUS-COUCHE ET LA COUCHE DE FORME 35

4.1. Chargement de traverses en bois et pièces de bois sur wagons plats

4.1.1. Description

Le chargement de traverses en bois et pièces de bois comprend :

- le chargement sur wagons ;
- l'arrimage ;
- le chargement de divers accessoires, préalablement triés, dans des sacs ou bacs fournis par l'adjudicataire.

4.1.2. Méthodologie

Le chargement de matériaux de la voie doit s'effectuer selon une méthode approuvée par le fonctionnaire dirigeant.

Les traverses en bois et pièces de bois sont chargées de la manière suivante :

- sur un ou plusieurs lits, réparti(s) sur la largeur complète du wagon. Des chevrons de bois ne doivent pas être placés entre les différents lits ;
- dans le sens longitudinal ou transversal du wagon, jusqu'au ras du bord supérieur des parois ou haussettes ;
- dans le sens longitudinal du wagon, jusqu'au ras du bord supérieur des parois ou ranchers.

Le chargement des traverses en bois et des pièces de bois a lieu par type et selon l'état de conservation, conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant.

La manutention des traverses en bois et des pièces de bois est décrite à la rubrique 1.2.

4.1.3. Conditions particulières

Si les traverses en bois et pièces de bois ne sont retenues, de part et d'autre, que par 2 ranchers, elles dépasseront l'axe de ces derniers d'au moins 30 cm, dans le sens longitudinal du wagon. Les tas doivent être arrimés aux wagons, au moyen de deux ligatures, conformément aux directives du fonctionnaire dirigeant.

La distance séparant l’extrémité du wagon de celle des traverses et pièces de bois doit être égale à 30 cm, au moins.

Tout chargement refusé en raison d'une répartition et d'un arrimage inadéquat, ou du non-respect des instructions du fonctionnaire dirigeant, est rectifié par l'adjudicataire, à ses frais, dans la gare où le refus a été constaté.

L'adjudicataire fournit les agrès d'arrimage (2 fils en acier de 5 mm de diamètre ou un fil d'acier de 8 mm de diamètre), cales et clous.

4.1.4. Contrôles

Néant.

NEW TITLE

4.2. Chargement de traverses en béton et supports en béton sur wagons plats

4.2.1. Description

Le chargement de traverses en béton et supports en béton comprend :

- le chargement sur wagons ;
- l'arrimage ;
- le chargement séparé de divers accessoires, préalablement triés, dans des sacs ou bacs fournis par l'adjudicataire.

4.2.2. Méthodologie

Le chargement des traverses en béton et supports en béton doit s'effectuer selon une méthode approuvée par le fonctionnaire dirigeant, à l'aide des engins de levage réceptionnés par Infrabel.

L'adjudicataire fournit et dispose des chevrons de bois de 7 x 7 x 300 cm entre le plancher du wagon et le lit inférieur de traverses et supports ainsi qu'entre les différents lits. Ces chevrons se trouveront au droit des surfaces d'appui des rails.

Les traverses et supports sont disposées en trois tas dans le sens transversal. La face inférieure du lit supérieur de traverses et supports ne peut pas dépasser les haussettes des wagons plats (maximum 2 lits).

La manutention des traverses en béton et supports en béton est décrite à la rubrique 1.2.

4.2.3. Conditions particulières

Tout chargement refusé en raison d'une répartition et d'un arrimage inadéquat, ou du non-respect des instructions du fonctionnaire dirigeant, doit être rectifié par l'adjudicataire, à ses frais, dans la gare où le refus a été constaté.

L'adjudicataire fournit les agrès d'arrimage (2 fils en acier de 5 mm de diamètre ou un fil d'acier de 8 mm de diamètre), cales et clous.

4.2.4. Contrôles

Néant.

4.3. Chargement de traverses sur wagons spéciaux

4.3.1. Description

Deux types de wagons spéciaux sont utilisés :

- les wagons plats spéciaux, sans chemin de roulement et d'une capacité de 162 traverses en béton ou 180 traverses en bois ;
- les wagons plats spéciaux avec chemin de roulement et d'une capacité de 162 traverses en béton ou 180 traverses en bois.

Le chargement de traverses comprend :

- le chargement sur wagons ;
- l'arrimage ;
- le chargement séparé de divers accessoires, préalablement triés, dans des sacs ou bacs fournis par l'adjudicataire.

4.3.2. Méthodologie

Ces wagons sont pourvus de 2 longrines longitudinales en bois fixées au wagon. Les traverses sont chargées transversalement sur les wagons et centrées par rapport à l'axe de ce dernier, avec une tolérance de ± 2 cm.

Le premier lit de traverses est posé sur les longrines en bois. Chaque lit de traverses est séparé par des chevrons de bois de 7 x 7 x 300 cm. Des chevrons sont également posés sur le lit supérieur de traverses. L'empilement sur les wagons s'effectue conformément au plan type 59.

Par wagon, il est prévu un maximum de 3 tas, chaque tas étant constitué d'un maximum de 3 lits de traverses.

Une fois les traverses chargées, l'adjudicataire procède à l'arrimage des tas à l'aide de sangles, fixées aux wagons. Celles-ci ont une largeur de 75 mm et une résistance à la rupture de 10.000 daN. Chaque wagon est muni de 30 sangles :

- 2 paires de sangles par tas, dans le sens longitudinal ;
- 3 paires de sangles par tas, dans le sens transversal.

La manutention des traverses en béton est décrite à la rubrique 1.2.

4.3.3. Conditions particulières

Les sangles se tendent à l'aide du dispositif à rochets, « racagnac », qui y est fixé.

Les sangles et les chevrons de bois font partie de leur wagon respectif et sont rangés dans l'espace entre les longrines longitudinales.

Tout chargement refusé en raison d'une répartition et d'un arrimage inadéquat, ou du non-respect des instructions du fonctionnaire dirigeant, doit être rectifié par l'adjudicataire, à ses frais, dans la gare où le refus a été constaté.

4.3.4. Contrôles

Centrage de la charge sur les wagons avec une tolérance de ± 2 cm.

4.4. Chargement de rails de longueur normale

4.4.1. Description

Le chargement de rails de longueur normale comprend :

- le chargement sur wagons ;
- le chargement séparé des divers accessoires, préalablement triés, dans des sacs ou bacs fournis par l'adjudicataire.

4.4.2. Méthodologie

Le chargement de rails de longueur normale sur wagon doit s'effectuer selon une méthode à approuver par le fonctionnaire dirigeant. L'arrimage des rails est réalisé conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant.

4.4.3. Conditions particulières

Lors du chargement, l'adjudicataire prend les mesures nécessaires à la protection des installations d'Infrabel (câbles, les caniveaux, les équipements de signalisation, les pédales, les moteurs d'aiguillages, etc.) ou d'autres entreprises de chemin de fer.

La protection des installations d'Infrabel, ou celles d'autres entreprises de chemin de fer, est réalisée par l'adjudicataire après approbation préalable des moyens de protection par le fonctionnaire dirigeant.

Avant de déplacer ou de riper des rails, dans la voie ou sur les têtes des traverses, l'adjudicataire doit prendre toutes les mesures de précaution pour éviter les courts-circuits aux joints isolants et pour prévenir tout contact des rails à charger avec les parties métalliques de la voie ou des appareils de voie existants, ainsi qu'avec les câbles présents.

Pour éliminer tous les risques d'accidents, consécutifs aux bris de rails susceptibles de se produire au cours du chargement des rails sur les chantiers, il convient de prendre les mesures suivantes :

- les rails qui présentent un défaut ou un défaut détecté par un contrôle ultrasonore sont marqués d'un trait de peinture blanche à leurs deux extrémités et sur tout le pourtour, à hauteur du défaut ;

- les éclisses posées, pour renforcer les rails à hauteur des défauts invisibles, restent en place et sont marquées à la peinture blanche ;
- les rails, qui présentent des défauts transversaux visibles, ou ont été renforcés par des éclisses, sont brisés ou tronçonnés à hauteur de ces défauts, avant leur chargement.

Il est interdit de basculer les rails dans le wagon.

Le chargement, en lits successifs, de rails d'une longueur inférieure au plancher du wagon, n'est autorisé que sur des wagons à haussettes surélevées.

Des allonges doivent être utilisées si les rails chargés sont plus longs que le plancher du wagon.

Tout chargement refusé en raison d'une répartition et d'un arrimage inadéquat, ou du non-respect des instructions du fonctionnaire dirigeant, doit être rectifié par l'adjudicataire, à ses frais, dans la gare où le refus a été constaté.

L'adjudicataire fournit les agrès d'arrimage (2 fils en acier de 5 mm de diamètre ou un fil d'acier de 8 mm de diamètre), cales et clous.

4.4.4. Contrôles

Néant.

NEW TITLE

4.5. Chargement de longs rails soudés et de rails de longueur normale éclissés sur wagons

4.5.1. Description

Le chargement de longs rails soudés et de rails de longueur normale éclissés, comprend :

- la fourniture du personnel d'appoint, nécessaire au chargement des longs rails soudés et de rails de longueur normale éclissés. Elle consiste à la mise à disposition de 2 ouvriers ;
- le chargement séparé de divers accessoires, préalablement triés, dans des sacs ou bacs fournis par l'adjudicataire.

Les longs rails soudés et les rails de longueur normale éclissés sont évacués par Infrabel au moyen :

- du train Robel, d'une capacité maximale de 30 rails de 300 m. Le rail le plus court qui peut être chargé a une longueur de 36 m. Le rayon minimal de courbure de la voie, pendant le chargement, est égal à 250 m ;
- du système à chargement latéral des rails (portiques T), d'une capacité de 24 rails, d'une longueur maximale de 54 m. Il est possible d'accoupler deux rames de 54 m et d'obtenir ainsi une longueur maximale de 108 m. Le rayon minimal de courbure de la voie, en cours de chargement, est égal à 250 m.

4.5.2. Méthodologie

(+) Le fonctionnaire dirigeant détermine le nombre et la longueur des rails qui peuvent être chargés par prestation, compte tenu de la période de mise hors service de la voie.

Les travaux préparatoires pour le chargement des longs rails soudés et des rails de longueur normale éclissés sont décrits aux rubriques 3.1.2 et 3.2.2.

4.5.3. Conditions particulières

Lors du chargement, l'adjudicataire prend les mesures nécessaires à la protection des installations d'Infrabel (câbles, les caniveaux, les équipements de signalisation,

les pédales, les moteurs d'aiguillages, etc.) ou d'autres entreprises de chemin de fer.

La protection des installations d'Infrabel, ou celles d'autres entreprises de chemin de fer, est réalisée par l'adjudicataire après approbation préalable des moyens de protection par le fonctionnaire dirigeant.

Avant de déplacer ou de riper des rails, dans la voie ou sur les têtes des traverses, toutes les mesures de précaution doivent être prises pour éviter les courts-circuits aux joints isolants et pour prévenir tout contact des rails à charger avec les parties métalliques de la voie ou des appareils de voie existants, ainsi qu'avec les câbles présents.

Il est interdit de charger à bord du train Robel, les rails dont le champignon est écrasé (c'est-à-dire ceux dont la largeur dépasse 76 mm).

Le chargement des longs rails soudés et des rails de longueur normale éclissés peut seulement être exécuté si la caténaire est hors tension et ce durant la période de travail complète du train Röbel ou des portiques T.

4.5.4. Contrôles

- contrôle de la largeur du champignon de rail ;
- contrôle de l'épaisseur des cordons de soudure, sous le patin du rail.

NEW TITLE

4.6. Chargement d'appareils de voie en pièces détachées sur wagons

4.6.1. Description

Le chargement d'appareils de voie en pièces détachées comprend :

- le chargement des éléments métalliques (cœurs de croisement, cœurs de traversée, aiguillages, rails intercalaires) ;
- le chargement des pièces de bois ou supports en béton ;
- le chargement séparé des divers accessoires, préalablement triés, dans des sacs ou bacs fournis par l'adjudicataire ;
- le chargement des bacs de protection et murs garde-ballast ;
- le chargement des tringles de manœuvre et des moteurs.

4.6.2. Méthodologie

En cas de remploi, les parties d'appareils de voie différents ne peuvent être chargées ensemble sur un même wagon.

Le chargement de matériaux de voie doit s'effectuer selon une méthode approuvée par le fonctionnaire dirigeant.

Les supports en béton doivent être manutentionnés avec soin et stockés selon les prescriptions de rubrique 1.2.

Les pièces de bois numérotées à la peinture ou les supports en béton sont chargées ensemble, selon leur numéro d'ordre et leur longueur.

4.6.3. Conditions particulières

La partie métallique des appareils de voie et les supports sont chargées sur des wagons distincts, tout comme le sont les aiguillages non montés, prévus pour un remploi par Infrabel.

Tout chargement refusé en raison d'une répartition et d'un arrimage inadéquat, ou du non-respect des instructions du fonctionnaire dirigeant, doit être rectifié par l'adjudicataire, à ses frais, dans la gare où le refus a été constaté.

L'adjudicataire fournit les agrès d'arrimage (2 fils en acier de 5 mm de diamètre ou un fil d'acier de 8 mm de diamètre), cales, clous et chevrons en bois.

4.6.4. Contrôles

Néant.

4.7. Déchargement de traverses en bois et de pièces de bois le long de la voie ou sur la plate-forme

4.7.1. Description

(+) Les traverses en bois et les pièces de bois sont livrées sur wagons, dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges. Dans certains cas, les traverses en bois et les pièces de bois sont transportées immédiatement par train de travaux jusqu'au chantier.

(+) Dans d'autres cas, l'adjudicataire est tenu de stocker les traverses en bois et les pièces de bois à l'endroit repris dans le cahier spécial des charges ou aux plans. Voir la rubrique 4.13 « Déchargement et stockage des traverses et des pièces de bois ».

Le déchargement de traverses en bois et pièces de bois comprend :

- le déchargement de traverses en bois et pièces de bois ;
- le déchargement des accessoires.

4.7.2. Méthodologie

Elles peuvent être déchargées :

- le long de la voie, en dehors du gabarit des obstacles ;
- sur la plate-forme ou sur la couche primaire de ballast de la voie ou de l'appareil de voie futur.

Les traverses doivent être déchargées par type et selon leur préparation. Elles sont stockées conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant.

Les pièces de bois sont stockées par longueur.

La manutention des traverses et des pièces de bois est décrite à la rubrique 1.2.

Des postes sont ajoutés selon l'endroit du déchargement (stockage ou chantier).

4.7.3. Conditions particulières

Les traverses et pièces de bois neuves, qui présentent un cintrage anormal, perceptible à l'œil nu ou des fentes, doivent être triées en vue d'un contrôle, en concertation avec le fonctionnaire dirigeant.

Le déchargement est obligatoirement effectué à l'aide d'un outil de préhension ou d'une pince appropriée qui ne détériore pas le bois.

4.7.4. Contrôles

Néant.

NEW TITLE

4.8. Déchargement de traverses en béton et de supports en béton le long de la voie ou sur la plate-forme

4.8.1. Description

(+) Les traverses en béton et les supports en béton sont livrées sur wagons, dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges. Dans certains cas, les traverses en béton et les supports en béton sont transportés immédiatement par train de travaux jusqu'au chantier.

(+) Dans d'autres cas, l'adjudicataire est tenu de stocker les traverses en béton et les supports en béton à l'endroit repris dans la troisième partie du cahier spécial des charges ou aux plans. Voir la rubrique 4.13 « Déchargement et stockage de traverses, pièces de bois et supports en béton ».

Le déchargement de traverses en béton et de supports en béton comprend :

- le déchargement de traverses en béton et de supports en béton ;
- le déchargement des accessoires ;
- le nettoyage des wagons ;
- l'évacuation des déchets en dehors du domaine du chemin de fer.

4.8.2. Méthodologie

Les traverses en béton et les supports en béton peuvent être déchargés directement sur la couche primaire de ballast ou le long de la voie à renouveler.

Les traverses en béton et les supports en béton peuvent être empilés jusqu'à une hauteur maximale de 16 traverses.

Des chevrons de bois de 7 x 7 x 300 cm sont intercalés entre les différents lits de traverses. Ces chevrons sont disposés vers l'extérieur des surfaces d'appui des rails, le plus près possible de l'épaulement. Ces chevrons sont fournis par l'adjudicataire.

La manutention des traverses en béton et des supports en béton est décrite à la rubrique 1.2.

4.8.3. Conditions particulières

Les chevrons utilisés lors de la livraison ne peuvent être réutilisés pour le stockage. Ils restent la propriété du fabricant et doivent, après déchargement des traverses, être rechargés par l'adjudicataire à bord de leur wagon respectif. Ils peuvent ainsi être réexpédiés au fournisseur.

Les sangles d'arrimage font partie du wagon et sont rattachées et tendues après déchargement.

4.8.4. Contrôles

Néant.

4.9. Déchargement de rails de longueur normale le long de la voie ou sur la plate-forme

4.9.1. Description

Les rails de longueur normale (jusqu'à 54 m, maximum) sont acheminés par Infrabel sur wagons plats. L'adjudicataire se charge, lui-même, d'effectuer le déchargement des rails de longueur normale, par ses propres moyens et à l'aide de son propre personnel.

(+) Les rails de longueur normale sont livrés sur wagons, dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges. Dans certains cas, les rails de longueur normale sont transportés immédiatement par train de travaux jusqu'au chantier.

(+) Dans d'autres cas, l'adjudicataire est tenu de stocker les rails de longueur normale à l'endroit repris dans la troisième partie du cahier spécial des charges ou aux plans. Voir la rubrique 4.14 « Déchargement et stockage de rails ».

Le déchargement des rails de longueur normale comprend :

- le déchargement des rails de longueur normale ;
- le déchargement des accessoires.

4.9.2. Méthodologie

La méthode de travail doit être soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

4.9.3. Conditions particulières

Lors du déchargement, l'adjudicataire prend les mesures nécessaires à la protection des installations d'Infrabel (câbles, les caniveaux, les équipements de signalisation, les pédales, les moteurs d'aiguillages, etc.) ou d'autres entreprises de chemin de fer.

La protection des installations d'Infrabel, ou celles d'autres entreprises de chemin de fer, est réalisée par l'adjudicataire après approbation préalable des moyens de protection par le fonctionnaire dirigeant.

Avant de déplacer ou de riper des rails déchargés sur les têtes des traverses, l'adjudicataire doit prendre toutes les mesures de précaution pour éviter les courts-circuits aux joints isolants et pour prévenir tout contact des rails à charger avec les

parties métalliques de la voie ou des appareils de voie existants, ainsi qu'avec les câbles présents.

4.9.4. Contrôles

Néant.

4.10. Déchargement de longs rails soudés

4.10.1. Description

Les longs rails soudés, sont transportés par Infrabel au moyen :

- du train Robel ;
- des portiques T pour des longueurs allant jusqu'à 108 m, au plus.

Ils sont déchargés à proximité du chantier ou le long de la voie à renouveler.

Le déchargement de longs rails soudés comprend :

- le marquage en voie de l'emplacement des rails à décharger ainsi que le repérage et la protection des installations de signalisation ;
- la fourniture du personnel d'appoint, nécessaire au déchargement des longs rails soudés. Elle comprend la mise à disposition de 2 ouvriers.

4.10.2. Méthodologie

Les opérations de déchargement demandent une coopération réciproque entre Infrabel (déplacement et manœuvre du train Robel ou des portiques T) et l'adjudicataire.

Préalablement au déchargement, l'adjudicataire localise sur les rails (repérages selon le plan de pose) les endroits où les longs rails soudés doivent être déchargés.

Il tient compte des prescriptions à respecter en présence des installations de signalisation (balises TBL1+, circuits de voie, …).

Préalablement aux déplacements ou aux ripages latéraux des longs rails soudés, l'adjudicataire doit soumettre sa méthode de travail et les spécifications relatives à son matériel à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

4.10.3. Conditions particulières

Lors du déchargement, l'adjudicataire prend les mesures nécessaires à la protection des installations d'Infrabel (câbles, les caniveaux, les équipements de signalisation, les pédales, les moteurs d'aiguillages, etc.) ou d'autres entreprises de chemin de fer.

La protection des installations d'Infrabel, ou celles d'autres entreprises de chemin de fer, est réalisée par l'adjudicataire après approbation préalable des moyens de protection par fonctionnaire dirigeant.

Le bord du bourrelet finement meulé des longs rails soudés doit toujours se trouver à l'intérieur de la voie à poser. Ce bord intérieur est marqué à la peinture blanche par l'atelier d'Infrabel.

Avant de déplacer ou de riper les rails déchargés sur les têtes des traverses, l'adjudicataire doit prendre toutes les mesures de précaution pour éviter les courts-circuits aux joints isolants et pour prévenir tout contact des rails à charger avec les parties métalliques de la voie ou des appareils de voie existants, ainsi qu'avec les câbles présents.

A cette fin, les extrémités des rails déchargés sont maintenues au centre de la voie existante au moyen :

- de tirefonds, s'il s'agit de traverses en bois ;
- de chevrons en bois, s'il s'agit de traverses en béton.

Le déchargement les longs rails soudés peut seulement être exécuté si la caténaire est hors tension et ce durant la période de travail complète du train Röbel ou des portiques T.

4.10.4. Contrôles

Néant.

NEW TITLE

4.11. Déchargement depuis wagons d'appareils de voie en pièces détachées

4.11.1. Description

Déchargement d'appareils de voie livrés sur wagons plats

Le déchargement d'appareils de voie comprend :

(+) - la libération éventuelle de l'aire de déchargement de tout obstacle, y compris l'évacuation des déchets et déblais, le nivellement et le compactage ;

- le déchargement des éléments métalliques (cœurs de croisement, cœurs de traversée, aiguillages, rails intercalaires) ;

(+) - le déchargement de pièces de bois ou autres supports. Le cahier spécial des charges précise le type de supports posés ;

- le déchargement des accessoires ;

- le déchargement des bacs de protection et murs garde-ballast ;

- le déchargement des tringles de manœuvre et des moteurs.

(+) Les appareils de voie sont fournis par Infrabel dans la gare reprise dans la troisième partie du cahier spécial des charges.

La composition des différents éléments métalliques et leurs dimensions, selon le type d'appareil de voie, figurent au plan de fabrication.

Les pièces de bois fournies, sont regroupées en plusieurs paquets, d'un poids d'environ 3000 kg. Le cas échéant, elles peuvent être chargées, par pièce, sur wagons.

Les accessoires sont fournis dans des caisses ou conteneurs de petite taille. Ils peuvent aussi être empilés sur palettes.

4.11.2. Méthodologie

Tous les éléments d'un même appareil de voie doivent toujours être rassemblés et être déchargés séparément des autres appareils de voie. De même, le moteur et les tringles de manœuvre doivent se situer à proximité de l'appareil de voie correspondant.

L'adjudicataire est tenu de soumettre au préalable sa méthode de travail et les spécifications relatives à son matériel au fonctionnaire dirigeant, pour approbation.

Les matériaux sont chargés par type et répartis sur plusieurs wagons. Ils sont acheminés par train de travaux jusqu'au lieu de déchargement.

Les supports en béton doivent être manutentionnés avec soin et stockés selon les prescriptions de rubrique 1.2.

4.11.3. Conditions particulières

Tous les récipients des matériaux déchargés doivent être chargés sur wagons, pour être renvoyés à l'atelier d'Infrabel dans un délai de 15 jours de calendrier. En cas de non-respect de cette dernière condition, des frais de chômage sont retenus.

4.11.4. Contrôles

Néant.

NEW TEXT
& TITLE

4.12. Préballastage et ballastage des voies et appareils de voie

4.12.1. Description

(+) Le CSC spécifie :

- le calibre du ballast (31,5/50 ou 20/32) ;
- la méthode d'approvisionnement du ballast : avec wagons ou avec camion/dumper/tracteur/bulldozer;
- le type de wagon utilisé sur le chantier avec leurs charges maximales admises :
    - wagons plats (Res 35 t of Remms 30 t) ;
    - wagons trémies (55 t) ;
    - wagons auto-déchargeurs type VADS (60 t) ou MFS 100 (100 t) ;
    - wagons-bac auto déchargeurs (50 t).
- les profils transversaux ou croquis éventuellement à réaliser ajoutés au CSC, en complément des plans type 3, 4 et 5.

1. <u>Préballastage des voies et appareils de voie</u>

Le préballastage constitue la couche primaire de ballast, parfaitement nivelée et stabilisée, sur laquelle la pose des voies et appareils de voie décrite au chapitre 5 a lieu. La comptabilisation s'effectue en mètre de voie (mv) ou mètre d'appareil de voie (ma).

(+) Le CSC spécifie :

- la méthode de travail (décrite ci-dessous) appliquée pour chaque phase de chantier ;
- si un pré-dévers doit être réalisé lors du préballastage de la plate-forme ;
- si un évidement dans le ballast doit être réalisé dans l'axe de la voie ;
- si le préballastage de la plate-forme est réalisé avec, en guise de référence, le profil en long existant ou celui à établir ;
- en voies accessoires : préballastage sur 15 ou 20 cm.

Trois méthodes de travail sont autorisées pour le préballastage :

- pour les voies principales et appareils de voie : préballastage en 2 couches égales, nivelées et stabilisées individuellement ;
- pour les voies accessoires : préballastage en une ou plusieurs couches ;
- pour les voies principales avec bourrage par relevages successifs selon la rubrique 8.3 : préballastage en une couche.

Le nivellement du préballastage s'effectue obligatoirement avec une nivelleuse ou finisseur pour travaux routiers.

Le préballastage des voies et appareils de voie comprend :

- le déchargement du ballast depuis les engins spécifiés ci-avant, selon les profils en travers définis ;
- la mise en œuvre et le profilage de ballast en respectant la largeur prévue sur les plans;
- le nivellement et la stabilisation du ballast de chaque couches de ballast mise en œuvre;
- l'éventuel réalisation d'un évidement dans le ballast dans l'axe de la voie.

2. Ballastage des voies et appareils de voie

Le ballastage des voies et appareils de voies correspond au déchargement de ballast avant un bourrage selon les rubriques 8.2 et 8.3, après la pose de la voie selon le chapitre 5.

Le ballastage des voies et appareils de voie comprend :

- le déchargement de ballast depuis différents types de wagons ou lorries et éventuellement l'étalement avec une grue rail-route dans la nouvelle voie pour le bourrage, nivellement et dressage ;
- toutes les manipulations manuelles avec des fourches, des pelles ,… (entre autre dans les environs des appareils de voie) ;

Les activités suivantes sont comprises dans les postes relatifs aux rubriques 8.2 et 8.3 :

- le profilage et la finition de la banquette conformément aux profils transversaux des plans types 3, 4, 5, 6a, 7 et 7a ;

3. Ballastage complémentaire des voies et appareils de voie

Le ballastage complémentaire des voies et appareils de voie correspond au déchargement de ballast avant un bourrage, selon les rubriques 8.5, 8.6 et 8.8.

Le ballastage complémentaire des voies et appareils de voie comprend :

- le déchargement de ballast depuis différents types de wagons ou lorries selon les nécessités et éventuellement l'étalement avec une grue rail-route dans la voie ;
- toutes les manipulations manuelles avec des fourches, des pelles ,… (entre autre dans les environs des appareils de voie).

Les activités suivantes sont comprises dans les postes relatifs aux rubriques 8.5, 8.6 et 8.8 :

- le profilage et la finition de la banquette selon les profils transversaux des plans types 3, 4, 5, 6a, 7 et 7a.

Chaque poste de déchargement et étalement de ballast inclu également :

- le calcul des quantités nécessaires de ballast. Infrabel met à disposition la quantité de ballast demandée ;
- le transport, le traitement, toutes les manipulations, etc. des matériaux au sein de la zone de chantier, y compris le (dé)chargement sur une zone de stockage éventuelle, transbordement et transport à partir de la zone de stockage au sein de la zone de chantier vers la destination de mise en œuvre ;
- la confection, le cas échéant, de rampes permettant d'accéder à la plate-forme et de la quitter, y compris la remise en état d'origine du profil transversal après le travail.

En cas d'acheminement du ballast par chemin de fer ces postes comprennent aussi :

- le déchargement complet et le nettoyage de ces wagons.

Le stockage temporaire des matériaux au sein de la zone de chantier est décrit en rubrique 13.12 et est compris.

4. <u>Quantité de ballast à mettre en œuvre</u>

La quantité de ballast à mettre en œuvre et le profil transversal à réaliser sont fonction :

- du calibre et l'épaisseur minimale sous le rail le plus bas ;
- de la nature des voies (voies principales ou voies accessoires) ;
- du tracé (du dévers) ;
- du type de traverses (bois, béton ou métallique) ;
- de la présence de rails de longueur normale ou de longs rails soudés (banquette surélevée) ;
- de la pente et du profil en travers de la sous-couche d'une simple ou double voie (double pente ou pente uniforme)

Tout excédent de ballast sur le chantier sera facturé à l'adjudicataire. L'évacuation de ce ballast se fait à charge de l'adjudicataire. Si Infrabel peut utiliser cet excédent de ballast pour son propre compte, le fonctionnaire dirigeant peut juger que le ballast peut rester sur place ou être transporté vers un lieu de stockage. Dans ce dernier cas, le transport par camion est comptabilisé via la rubrique 13.8.

4.12.2. Méthodologie

1. Préballastage des voies et appareils de voie

La distribution et l'étalement du ballast s'effectue par grue, chargeur, bulldozer ou engin similaire.

Réception de la plate-forme

Infrabel doit réceptionner la plate-forme et en informer l'adjudicataire avant d'effectuer le préballastage. La réception de la plate-forme s'effectue selon les rubriques 3.3, 3.8 ou 4.15. L'adjudicataire prend ses précautions afin de maintenir la plate-forme dans l'état initial. La réparation de toute dégradation sera à charge de l'adjudicataire.

Respect du profil en long

En outre le profil en travers à réaliser, la couche primaire de ballast doit tenir compte des facteurs suivants :

- la pente transversale de la plate-forme ou de l'ouvrage d'art ;
- le dévers ;
- voie unique ou double voie.

Nivellement et stabilisation du ballast

Le préballastage sera nivelé de manière à ce que le niveau final du lit de ballast se situe à (sauf pour bourrage selon rubrique 8.3) :

- 5 cm ± 2 cm par rapport au niveau final sous la traverse pour la voie courante ;
- 4 cm ± 1 cm par rapport au niveau final sous les supports de béton ou les pièces de bois pour les appareils de voie ;

Le préballastage lors de travaux avec plusieurs relevages pour la voie courante selon la rubrique 8.3 sera nivelé de manière à ce que le niveau final du lit de ballast se situe à :

- 10 cm ± 2 cm par rapport au niveau final sous la traverse en cas d'épaisseur de ballast de 30 cm sous le rail le plus bas ;
- 15 cm ± 2 cm par rapport au niveau final sous la traverse en cas d'épaisseur de ballast de 35 cm sous le rail le plus bas.

La stabilisation de la couche primaire de ballast nivelée se fait au moyen d'un rouleau vibrant ou d'une plaque vibrante à faible vitesse. La stabilisation s'effectue en plusieurs passages jusqu'à la stabilisation de la couche primaire de ballast. Une attention particulière est demandée dans les zones d'extrémité, au niveau des raccords à la situation existante.

Le rouleau vibrant présente la spécification minimale suivante :

- force centrifuge ≥ 45 kN.

La plaque vibrante présente les spécifications minimales suivantes :

- poids opérationnel ≥ 400 kg ;
- force de compactage ≥ 45 kN.

Une fiche technique du rouleau ou de la plaque vibrante doit préalablement être soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Réalisation d'un évidement dans l'axe de la voie

L'adjudicataire doit aussi tenir compte de l'évidement de ballast à réaliser au milieu des supports lors du préballastage. Afin d'éviter que les supports bétons puissent être endommagés une fois parcourus.

De plus, cet évidement est nécessaire afin de pouvoir identifier clairement les traverses par l'opérateur de la bourreuse après le ballastage.

Circulation sur chantier

Les prescriptions de la rubrique 1.8 sont d'application.

2. Ballastage des voies et appareils de voie

Le ballast est déchargé par wagons(trémies) ou grues rail-route dans la nouvelle voie. Suffisamment de ballast doit être déchargé avant le bourrage.

Une partie des traverses doit rester visible en tout temps pour les opérateurs de la bourreuse.

3. Ballastage complémentaire des voies et appareils de voie

Le ballast est déchargé selon les nécessités afin de respecter les profils en travers type.

4.12.3. Dispositions particulières

Général

Le déchargement de ballast sur le plan de roulement des rails, aiguilles, cœurs de croisement et de traversée est interdit. A proximité des zones sensibles décrites ci-dessus, l'adjudicataire répartira le ballast manuellement. Après le déchargement de ballast dans la voie ou l'appareil de voie et avant la circulation des engins et des trains de travaux, le ballast et la grenaille présent sur le plan de roulement doivent être enlevés. Sinon les pénalités prévues à l'articles 45 du Fascicule 61 sont d'application.

Le profil en travers temporaire du ballast ne peut jamais empiéter dans les parties basses du contour nominal du gabarit des obstacles lorsque des trains de travaux doivent circuler.

Implantation des voies et appareils de voie (voir chapitre 2)

Le déchargement du ballast ne peut être entamé avant que la position définitive de la voie ou de l'appareil de voie qui viennent d'être posés n'ait été contrôlée et réceptionnée par le fonctionnaire dirigeant. Le cas échéant, les corrections nécessaires sont apportées préalablement.

Préballastage

Il est obligatoire d'exécuter le préballastage sur toute la largueur de la voie. En cas d'une double voie, le préballastage a lieu de préférence sur toute le largueur de la plate-forme. Si pas, le préballastage est permis jusqu'à l'axe de l'entrevoie.

La première couche de ballast doit :

- avoir une épaisseur et une largeur uniformes permettant de respecter le profil transversal selon les plans en direction longitudinale et transversale (uniquement longitudinale en cas de réalisation d'un pré-dévers). Il est interdit de réaliser une surlargeur du préballastage par rapport au profil transversal type défini ;

- être centré par rapport à l'axe de la voie en voie unique ou par rapport à l'axe de l'entrevoie en double voie.

Déchargement depuis des wagons

L'adjudicataire veille à décharger les wagons de manière uniforme et à ce que les wagons partiellement déchargés aient leur chargement réparti homogènement (conforme aux règles de chargement de l'UIC Volume 1 et 2) afin d'éviter les déraillements sur le chantier et pendant les parcours de et vers le chantier. Tous les coûts résultant d'un déraillement, dû à une répartition irrégulière du chargement ou qui est la conséquence d'une opération fautive ou de renseignements erronés émanant du personnel de l'adjudicataire, sont à charge de ce dernier. En cas de manquement, l'article 45 de Fascicule 61 est d'application.

Le ballast acheminé par wagons trémies, à la demande de l'adjudicataire, doit toujours être déchargé selon les prescriptions de l'article 79 du Fascicule 61 de sorte à ce que les wagons trémies puissent à nouveau être mis à disposition. Après le déchargement, les wagons doivent être nettoyés. En cas de manquement l'article 45 du Fascicule 61 est d'application.

Avant la circulation des engins et des trains de travaux la voie doit être conforme aux prescriptions de la rubrique 15.14.

4.12.4. Contrôles

Après le déchargement de ballast sur la plate-forme, l'adjudicataire contrôle la couche primaire de ballast conformément à la rubrique 15.9.

NEW TITLE

4.13. Déchargement et stockage de traverses, pièces de bois et supports en béton

4.13.1. Description

Le déchargement et le stockage de traverses, pièces de bois et supports en béton comprennent :

(+) - l'enlèvement de tous les obstacles éventuels, le nivellement et le compactage de l'aire de stockage ;

(+) - le déchargement des traverses, pièces de bois et supports en béton à un endroit désigné dans le cahier spécial des charges ou aux plans ;

- le déchargement des accessoires.

(+) Les traverses, pièces de bois et supports en béton sont livrés sur wagons, dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges.

4.13.2. Méthodologie

Le stockage des traverses et supports en bois et en béton doit s'effectuer sur une surface plane, éventuellement nivelée par l'adjudicataire.

Traverses et pièces de bois

- les traverses en bois doivent être stockées séparément par type, en fonction du type de fixation ;
- les selles restent fixées aux traverses ;
- les traverses sont toutes stockées dans le même sens (transversalement ou parallèlement à la voie de laquelle le déchargement s'effectue) ;

Traverses et supports en béton

La couche inférieure repose sur des vieilles traverses en bois, disposées à une distance de 1,5 m l'une de l'autre. Les vieilles traverses en bois sont fournies par l'adjudicataire.

Les traverses et supports en béton peuvent être empilés jusqu'à 16 lits.

Des chevrons de bois de 7 x 7 x 300 cm sont intercalés entre les différents lits. Ces chevrons sont disposés à l'extérieur des surfaces d'appui des rails, le plus près possible de l'épaulement. Ces chevrons sont fournis par l'adjudicataire.

4.13.3. Conditions particulières

Traverses et pièces de bois

Le déchargement doit obligatoirement être effectué à l'aide d'un outil de préhension ou d'une pince appropriée qui ne détériore pas le bois.

Traverses et supports en béton

Les chevrons utilisés lors de la livraison ne peuvent être réutilisés pour le stockage. Ils restent la propriété du fabricant et doivent, après déchargement des traverses et supports, être rechargés par l'adjudicataire à bord de leur wagon respectif. Ils peuvent ainsi être réexpédiés au fournisseur.

Les sangles d'arrimage font partie du wagon et sont rattachées et tendues après déchargement.

Le travail comprend également la fourniture, la pose et l'enlèvement ultérieur des chevrons, ainsi que toutes les opérations accessoires.

4.13.4. Contrôles

Néant.

NEW TITLE

4.14. Déchargement depuis wagons et stockage de rails de longueur normale

4.14.1. Description

Le déchargement et le stockage de rails de longueur normale comprennent :

- l'enlèvement de tous les obstacles, le nivellement et le compactage de l'aire de stockage ;

(+) - le déchargement des rails de longueur normale à un endroit désigné dans le du cahier spécial des charges ou aux plans ;

- le déchargement des accessoires ;

- le stockage séparé en fonction du profil (50 E2 ou 60 E1) et de la longueur.

4.14.2. Méthodologie

L'endroit précis de déchargement et d'entreposage, la méthode de travail et les engins de levage utilisés doivent être approuvés par le fonctionnaire dirigeant.

4.14.3. Conditions particulières

La longueur exacte de chaque rail est inscrite au marqueur indélébile, aux deux extrémités.

Les rails sont empilés, patin vers le bas, sur des chevrons de 45 x 45, fournis par l'adjudicataire. Le stockage en plusieurs lits est autorisé à condition d'intercaler de tels chevrons. Il sera prévu un chevron au moins tous les 4 m.

Un maximum de 5 lits de rails est autorisé.

4.14.4. Contrôles

Néant.

NEW RUBRIC

4.15. Déchargement et mise en œuvre des granulats composant la sous-couche et la couche de forme

4.15.1. Description

(+) Le CSC spécifie:

- la méthode d'approvisionnement des granulats : avec wagons ou avec camion/dumper/tracteur/bulldozer ;
- le type de wagons, avec la charge maximale admise, utilisé sur le chantier :
    - wagons plats (Res 35 t of Remms 30 t) ;
    - wagons trémies (55 t) ;
    - wagons auto-déchargeurs type VADS (60 t) ou MFS 100 (100 t) ;
    - wagons-bac auto déchargeurs (50 t).
- la largeur des couches de forme et sous-couche si différente des plans types 3 et 4 ;
- les éventuels plans ajoutés au Cahier Spécial des Charges, en sus des plans type 3, 4 et 5 ;
- l'endroit éventuel où les granulats sont mis à disposition de l'adjudicataire ;
- les rampes de transition.

1. <u>Couche de forme (0/80 - 0/250)</u>

(+) En cas de pose d'une couche de forme (0/80 - 0/250) le Cahier Spécial des Charges spécifie également :

- le calibre de la couche de forme à utiliser ;
- l'épaisseur de la couche de forme à réaliser pour les différentes zones de chantier.

Le déchargement de l'empierrement avec granulométrie constante de calibre 0/80 à 0/250 soit sur le fond de coffre nivelé et compacté soit sur un géotextile. Ce travail comprend :

- le déchargement des granulats de calibre 0/80 - 0/250 ou similaire sur le chantier, en fonction du tracé de la nouvelle voie selon la méthode d'approvisionnement spécifié ci-avant ;

- l'étalement des granulats de calibre 0/80 - 0/250 selon la largeur définie ci-avant ;
- la pulvérisation d'eau afin de garantir un compactage optimal, avant ou durant le compactage ou, le cas échéant, l'aération de l'empierrement avant compactage ;
- le nivellement et compactage des couches successives de l'empierrement avec granulométrie constante en une ou plusieurs couches sous une pente transversale de 4% ;
- tous les travaux topographiques pour déterminer les niveaux et limites de la couche de forme.

2. <u>Sous-couche 0/32</u>

(+) En cas de pose d'une sous-couche 0/32 le Cahier Spécial des Charges spécifie en plus :

- l'épaisseur totale de la sous-couche pour les différentes zones de chantier ;
- l'épaisseur maximale par couche à poser : 15 ou 20 cm après compactage.

Le déchargement des granulats de granulométrie constante de calibre 0/32 sur le fond de coffre nivelé et compacté ou sur la couche de forme (0/80 – 0/250) ou sur les géo-synthétiques (géotextile et/ou géogrille) comprend :

- le déchargement des granulats de calibre 0/32 ou similaire sur le chantier, selon le tracé de la nouvelle voie en fonction de la méthode d'approvisionnement spécifiée ci-avant ;
- l'étalement de l'empierrement de calibre 0/32 selon la largeur définie sur les plans types ;
- la pulvérisation d'eau afin de garantir un compactage optimal, avant ou durant le compactage ou, le cas échéant, l'aération de l'empierrement avant compactage ;
- le nivellement et compactage des couches successives de l'empierrement de granulométrie constante en une ou plusieurs couches sous une pente transversale de 4% ;
- tous les travaux topographiques pour déterminer les niveaux et limites de la sous-couche.

3. <u>Divers</u>

La pose de couche de forme (0/80-0/250) ou de sous-couche (0/32) comprend également :

- le calcul des quantités nécessaires de granulats à mettre en œuvre. Infrabel met à disposition la quantité de granulats demandée ;
- le transport, le traitement, toutes les manipulations, etc. des matériaux sur la zone de chantier, y compris le (dé)chargement sur une zone de stockage éventuelle, transbordement et transport à partir de la zone de stockage au sein de la zone de chantier vers la destination de mise en œuvre ;
- la réalisation, le cas échéant, de rampes permettant d'accéder et quitter la plate-forme, y compris le rétablissement du profil transversal initial après réalisation du travail ;
- la mise en œuvre des rampes de transition.

En cas d'acheminement par chemin de fer chaque poste comprend aussi :

- le déchargement complet et le nettoyage des wagons.

Le stockage temporaire des matériaux au sein de la zone de chantier est décrit dans la rubrique 13.12 et est compris.

4.15.2. Méthodologie

L'adjudicataire doit proposer sa méthode de travail, y compris les fiches techniques des engins planifiés, au fonctionnaire dirigeant pour approbation avant le début des travaux.

Réception de la plate-forme

Les travaux décrits dans cette rubrique ne peuvent être exécutés qu'à la suite des travaux d'excavations comme décrits à la rubrique 3.9, y compris l'éventuel abaissement de la piste et le déplacement/la pose de caniveaux. Infrabel réceptionne la plate-forme après les contrôles selon la rubrique 3.9.4 et la transfère à l'adjudicataire. L'adjudicataire prend ses précautions afin de maintenir la plate-forme dans l'état initial. La réparation de toutes éventuelles dégradations sera à charge de l'adjudicataire.

Niveler et compacter

Les prescriptions de la rubrique 1.8 sont d'application.

Le nivellement doit toujours être réalisé par refoulement des matériaux excédentaires. Les différentes couches doivent être nivelées parfaitement avec une pente transversale de 4% comme indiqué aux plans.

Afin d'obtenir l'épaisseur totale demandée au Cahier Spécial des Charges, l'adjudicataire a la possibilité de définir lui-même les épaisseurs individuelles pour la réalisation en couches. Pour ce faire, l'adjudicataire prend en compte l'épaisseur minimale de couche qui est égale à : 1,5 fois le plus grand diamètre de grain du calibre maximum imposé au Cahier Spécial des Charges. Les épaisseurs de couche doivent être assez importantes afin d'éviter les dégradations éventuelles de la plate-forme durant le compactage.

Le compactage des différentes couches d'assise se réalise toujours par couche successive au moyen d'un rouleau vibrant ou d'une plaque vibrante lourde, à faible vitesse. Il y a lieu de compacter les extrémités de la plate-forme en premier afin d'éviter l'éparpillement de la plate-forme.

Le compactage doit toujours être réalisé du point bas vers le point haut (de l'extérieur vers l'intérieur dans le cas d'un profil en « toit »). Le compactage doit être réalisé avec une faible chevauchement entre les différentes passes. La plate-forme est compactée en plusieurs passages jusqu'à atteindre le niveau de compactage exigé. Une attention particulière doit être accordée à l'extrémité des zones qui est en contact avec la situation existante.

Le rouleau vibrant présente la spécificité minimale suivante :

- force centrifuge ≥ 45 kN ;

La plaque vibrante présente les spécificités minimales suivantes :

- poids opérationnel ≥ 400 kg ;
- force de compactage ≥ 45 kN.

Une fiche technique du rouleau ou de la plaque vibrante doit préalablement être soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Granulats calibre 0/32 pour sous-couche

La mise en œuvre de la sous-couche est réalisée par couches d'épaisseur maximale de 15 ou 20 cm (selon le Cahier Spécial des Charges), après compactage. La pose doit tenir compte du tassement des granulats. La mise en œuvre des granulats a lieu sur toute la largeur et longueur de la plate-forme par étalement mécanique, arrosage et compactage des granulats, éventuellement par scarification préalable jusqu'à obtention de la portance demandée.

Les granulats de granulométrie constante de calibre 0/32 ont, au départ de la carrière, une teneur en eau comprise entre 2 et 4 % (mesurée selon les prescriptions de la NBN EN 1097-5). Un compactage optimal est atteint pour des teneurs en eau comprises entre 6 et 8%. L'adjudicataire doit arroser les granulats avant ou durant le compactage de façon uniforme pour atteindre cette teneur en eau. L'ajout de 5% d'eau correspond à 50 L/tonne. La scarification des granulats de calibre 0/32 avant l'arrosage peut faciliter le compactage.

L'ajout d'une fine couche de granulats pour remplir des vides ou pour atteindre le niveau (en hauteur) voulu est interdit.

Granulats calibre 0/80 - 0/250 pour couche de forme

Etant donné que la couche de forme est souvent utilisée en remplacement du sol, en cas de mauvais état de celui-ci, l'épaisseur des couches doit être suffisamment grande pour éviter une dégradation ultérieure de la plate-forme. Aucune épaisseur de couche maximale est imposée. L'adjudicataire choisit l'épaisseur des couches individuelles durant la mise en œuvre en fonction du calibre des granulats et de ses engins.

Afin de faciliter et améliorer le compactage, l'adjudicataire a la possibilité d'adapter la teneur en eau des granulats soit par arrosage, soit par aération. Ceci fait intégralement partie du poste.

La couche de forme ne doit pas comporter de cavités, nids de poule ou autre bloc saillant. Il n'est pas admis d'apporter des matériaux fins afin d'obtenir les tolérances demandées.

Rampe de transition

Une rampe de transition est une zone entre l'infrastructure ferroviaire existante et la nouvelle infrastructure à réaliser, par conséquent les extrémités du chantier. Les zones de transition servent à une transition graduelle entre les différentes structures d'assise de la voie.

Les rampes de transition ont une longueur minimale sur toute la largeur de l'assise comme défini ci-avant. La profondeur de l'excavation varie de 0 jusqu'à la valeur

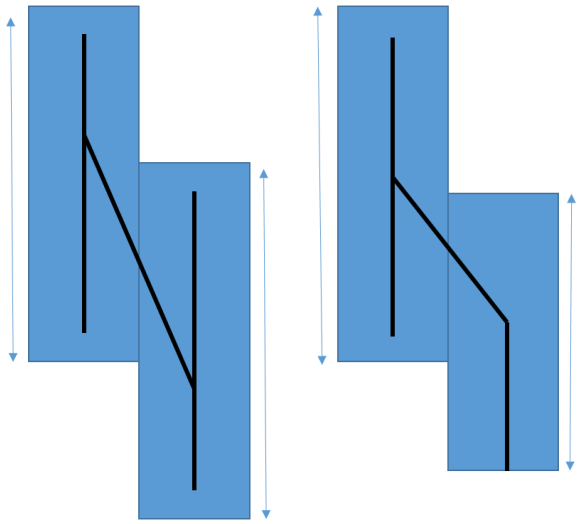
maximale et ce de façon linéaire et continue. Ces zones de transition sont prises en compte pour la moitié de leur distance.

La longueur minimale d'une zone de transition est :

- 6 m pour les structures d'assise d'épaisseur totale ≤ 30 cm ;
- 10 m pour les structures d'assise d'épaisseur totale ≤ 60 cm et > 30 cm ;
- 15 m pour les structures d'assise d'épaisseur totale > 60 cm ou les transitions vers les dalles de béton.

La "structure d'assise" se définit comme la somme de la couche de forme et de la sous-couche. Les longueurs minimales sont d'application pour la voie courante, les passages à niveau et les appareils de voie. La rampe de transition ne peut que débuter à partir de la fin du passage à niveau ou de la fin d'un appareil de voie.

Ces postes sont comptabilisées par mètre voie, également pour les appareils de voie. Le principe de base est toujours le suivant : un support se trouve toujours sur une seule et unique plate-forme.



4.15.3. Conditions particulières

En cas d'excavation plus profonde que celle indiquée aux plans, cette excavation devra être remblayée par des granulats de calibre 0/32 jusqu'au niveau décrit dans le cahier spécial des charges et ce, à charge de l'adjudicateur. Ces remblayages doivent être soigneusement compactés comme décrit ci-avant dans la rubrique.

Si la voie adjacente ne fait pas partie des travaux, l'adjudicataire prend les mesures requises pour éviter toute souillure du ballast.

Manipulation des granulats

Chaque type de granulat différent du ballast doit être protégé contre la dessiccation ou la pluie.

Toute manipulation inutile est à éviter afin de conserver l'homogénéité du mélange. Les zones de stockage éventuelles doivent être propres et libres de tout corps étranger.

Compactage des granulats : exceptions

En cas de grandes quantités d'eau dans la zone de chantier ou d'une plate-forme dégradée, le fonctionnaire dirigeant peut déroger à la méthode de travail décrite en 4.15.2. Les matériaux pour la couche de forme peuvent être étalés et compactés en une seule couche. L'épaisseur maximale des couches individuelles en 0/32 peut être augmentée afin de prévenir des dégradations supplémentaires de la plate-forme. Afin de garantir la stabilité de la plate-forme, il peut être demandé de compacter par rouleau sans vibration. Seul le fonctionnaire dirigeant ou son délégué peut décider quelles dérogations sont admises.

Déchargement de wagons

L'adjudicataire veille à décharger les wagons de manière uniforme et à ce que les wagons partiellement déchargés aient leur chargement réparti homogènement (conforme aux règles de chargement de l'UIC Volume 1 et 2) afin d'éviter les déraillements sur le chantier et pendant les parcours de et vers le chantier. Tous les coûts résultant d'un déraillement, dû à une répartition irrégulière du chargement ou qui est la conséquence d'une opération fautive ou de renseignements erronés émanant du personnel de l'adjudicataire, sont à charge de ce dernier. En cas de manquement, l'article 45 de Fascicule 61 est d'application.

Le ballast acheminé par wagons trémies, à la demande de l'adjudicataire, doit toujours être déchargé selon les prescriptions de l'article 79 du Fascicule 61 de sorte à ce que les wagons trémies puissent à nouveau être mis à disposition. Après le déchargement, les wagons doivent être nettoyés. En cas de manquement l'article 45 du Fascicule 61 est d'application.

Avant la circulation des engins et des trains de travaux la voie doit être conforme aux prescriptions de la rubrique 15.14.

Compactage des zones de raccord

Afin de garantir un bon compactage des zones de raccord (zones inaccessibles pour les grands rouleaux), il est permis de compacter la zone avec un rouleau plus petit ou une plaque vibrante lourde à la place de l'engin spécifié ci-avant. Le degré de compactage prescrit doit être atteint.

Par "zones de raccord", on entend, pour les grands chantiers, les zones qui sont reliées à la situation existante ou, pour les chantiers de longueur inférieure à 30 m, l'entièreté du chantier. L'utilisation de plusieurs engins ne donne pas droit à un supplément. Ceci est compris dans les postes de pose.

4.15.4. Contrôles

Après la mise en œuvre des granulats, l'adjudicataire contrôle la couche d'assise conformément à la rubrique 15.8.

L'exécution des essais à la plaque sur la couche d'assise finie (couche de forme et/ou sous-couche) est décrite en rubrique 15.19 et est comptabilisée dans un poste séparé de la rubrique 4.15.

Chapitre 5
Pose de voies et d'appareils de voie

Table des matières

5.1. POSE DE RAILS 3

5.2. POSE DE RAILS DE GARDE 8

5.3. POSE DE VOIE 10

5.4. PRÉMONTAGE D'APPAREILS DE VOIE LIVRÉS EN KIT 14

5.5. POSE D'APPAREILS DE VOIE EN PANNEAUX 21

5.6. POSE DIRECTE D'APPAREILS DE VOIE LIVRÉS EN KIT 27

5.7. POSE D'APPAREILS DE DILATATION 33

5.8. POSE DE JOINTS ISOLANTS 35

5.9. POSE DE HEURTOIRS 38

5.10. POSE DU REVÊTEMENT DE PASSAGE À NIVEAU 40

5.11. POSE DU REVÊTEMENT DE PASSAGE À NIVEAU AVEC DALLES EN CAOUTCHOUC 42

5.12. POSE DE PASSAGE À NIVEAU AVEC ÉLÉMENTS LOURDS EN BÉTON PRÉFABRIQUÉ 47

5.13. POSE D'UN GÉOTEXTILE 56

5.14. POSE D'UNE GÉOGRILLE 58

5.1. Pose de rails

5.1.1. Description

La pose de rails comprend :

(+) - le transport, la manutention et la répartition, au sein de la zone de chantier définie au cahier spécial des charges, des rails et de leurs accessoires ;

(+) - la pose ou le remplacement des semelles sur les traverses en béton ;

- l'élimination des matériaux (ballast, sable, etc.) du patin du rail et des semelles ou selles d'appui ;

- la pose des rails sur les traverses ;

- la découpe des rails, y compris le mesurage, le sciage ou le tronçonnage à l'équerre et le forage ;

(+) - la pose et la fixation, le graissage de toutes les fixations et accessoires suivant leur type ;

- la pose de connexions longitudinales et transversales pour le retour de courant ;

- le dérouillage de la surface de roulement des rails (voir la rubrique 12.6) ;

- l'adaptation du travelage au droit des joints et le bourrage des traverses ;

- le réglage de l'ouverture des joints éventuels en fonction de la température (voir le plan type n°12) et le cas échéant le réglage des appareils de dilatation ou dispositifs à 3 joints éventuels ;

- la réalisation des raccords provisoires et définitifs entre rails de profils différents.

Lors de la mise en œuvre de longs rails soudés, la pose comprend également :

- le transfert des longs rails soudés depuis le lieu de déchargement à celui de pose ;

- le déplacement latéral des rails jusqu'à la plate-forme de la future voie.

5.1.2. Méthodologie

Les rails sont posés conformément à un plan de pose remis par le fonctionnaire dirigeant.

<u>Rails de longueur normale</u>

Tous les rails de longueur normale sont alignés et posés à l'équerre, sauf contre les cœurs de croisement des appareils de voie.

Dans des cas particuliers (petits rayons), les rails de longueur normale peuvent être posés avec des joints alternés. Ceci est précisé au plan de pose.

Dans les courbes, le hors d'équerre ne peut pas dépasser 3 cm ; à cette fin, il est fourni des rails de longueurs réduites, sciés et forés.

Seuls les rails de raccord de la file intérieure dans les courbes et ceux jouxtant les appareils de voie sont fournis avec une seule extrémité forée.

L'adjudicataire assure le sciage ou le tronçonnage, ainsi que le forage de ces rails. Les trous percés doivent être cylindriques, lisses, sans bavures et les bords doivent être légèrement biseautés. Le positionnement exact des trous est repris au plan type n°13.

Sauf mention contraire sur les plans de montage et de pose, les rails attenants à un appareil de voie sont posés avec des joints fermés.

Lors de la pose, l'ouverture exacte des joints doit être réalisée en fonction de la température (voir le plan type 12), sauf dans le cas des dispositifs de dilatation à joints multiples. Dans les dispositifs de dilatation à joints multiples, l'ouverture des joints est établi suivant la formule : 15 – tr / 3 (tr = la température au rail en °C).

Après le bourrage définitif et la toilette de la voie, l'ouverture des joints, en fonction de la température, doit de nouveau être contrôlée. Si l'ouverture moyenne des joints mesurée diffère de plus de 1/10.000e de la longueur du rail par rapport à l'ouverture moyenne théorique (voir plan type 12) la longueur totale des rails est soit trop grande, soit trop petite :

- dans le cas de joints trop grands, les joints sont réglés par l'exécution d'une soudure aluminothermique normale ou large au milieu d'un rail de longueur normale. Cette opération est répétée sur différents rails ;
- dans le cas de joints trop petits, un rail doit être remplacé par un rail plus court ou en enlevant une tranche de rail et en ressoudant ensuite les extrémités des rails.

Même lorsque l'ouverture moyenne des joints existante est satisfaisante, il est parfois nécessaire de régler les joints car d'un joint à l'autre, les ouvertures successives présentent une assez grande différence.

Cette irrégularité doit être corrigée par un tirage à joints pour rétablir l'ouverture moyenne calculée.

Le travelage existant à hauteur des traverses de joint doit être adapté par l'adjudicataire (voir les plans types n°8 et 9). Les traverses de joint doivent également être bourrées.

Les éclisses, ainsi que les parties correspondantes des chambres d'éclissage, doivent être préalablement nettoyées avec une brosse métallique. Les surfaces d'appui des éclisses et des rails sont graissées au moyen d'un lubrifiant biodégradable.

Avant d'autoriser à nouveau la circulation des trains, les prescriptions de la rubrique 15.14 doivent être satisfaites.

<u>Longs rails soudés</u>

La manutention s'effectue selon les prescriptions de la rubrique 1.2.

<u>Rails peints ou enrobés de caoutchouc</u>

(+) Les rails à poser sont préalablement déchargés, par Infrabel sur des blochets en bois, à proximité du passage à niveau.

Sur les lignes électrifiées, la pose de rails peints ou enrobés de caoutchouc est généralisée dans les passages à niveau :

- type Gand (uniquement les rails peints d'application) ;
- avec revêtement en caoutchouc (rails peints ou enrobés de caoutchouc d'application).

Les rails peints ou enrobés de caoutchouc sont fournis en longueurs de 18 et 27 m.

Le rail peint ou enrobé de caoutchouc est protégé sur toute la longueur moins 3 m à chaque extrémité. La protection recouvre le patin et l'âme du rail (jusqu'aux congés de raccord entre l'âme et le champignon).

La peinture ou le caoutchouc utilisé est qualifiée par Infrabel.

Dans le cas de dégât à la couche de peinture ou au caoutchouc, l'adjudicataire prendra contact avec le fonctionnaire dirigeant pour la réparation.

Pose des rails peints ou enrobés de caoutchouc

1. Lorsque les rails peints ou enrobés de caoutchouc sont mis à la disposition de l'adjudicataire, un PV relatif aux matériaux concernés est rédigé. Il mentionne en particulier que la couche de peinture ou caoutchouc est en parfait état.
2. Le rail peut uniquement être déplacé avec deux grues dont les accessoires sont munis de protections en caoutchouc (pinces à rail).
3. Le rail à poser est raccourci aux deux extrémités d'un demi-mètre de manière à ce qu'il ne soit pas nécessaire de devoir utiliser un rail plus long que 27 m lors du remplacement suivant.
4. Dans le cas où le rail doit être tronçonné dans la partie peinte ou enrobée, la peinture ou le caoutchouc sera localement éliminée après quoi une soudure aluminothermique peut être exécutée.
5. Pour les rails plus longs que 18 m, chaque grue doit être équipée d'un palonnier pour prévenir des déformations du rail.
6. Il est interdit de traîner les rails lorsqu'ils reposent sur blochets, traverses en bois ou béton, ou sur le ballast.
7. Avant la pose du revêtement routier, l'entrepreneur doit réparer à ses frais les éventuels dégâts à la couche de peinture ou au caoutchouc qui sont apparus après la manutention des rails (voir la rubrique 5.1.3.). L'entrepreneur doit donc disposer sur le chantier de la peinture ou du caoutchouc approprié et ce avant de procéder au remplacement des rails.

La pose du revêtement routier ne peut débuter qu'après accord du fonctionnaire dirigeant.

5.1.3. Conditions particulières

Si les rails doivent être posés dans un passage à niveau (type Gand ou avec des dalles en caoutchouc de type Strail ou équivalent), ils doivent être manutentionnés avec soin pour éviter toute dégradation de la couche anti-corrosion.

Avant la mise en service, l'usure verticale au point de raccordement définitif avec la voie existante peut être rattrapée par des éclisses de rachat d'usure, si l'usure verticale est ≤ 4 mm.

Il appartient à l'adjudicataire de prendre toutes les dispositions utiles pour assurer des raccords parfaits, tant provisoires que définitifs, des surfaces de roulement et de guidage entre les rails nouvellement posés et ceux existants dans la voie que ces rails soient du même profil ou de profils différents.

Pour les raccords provisoires, un rechargement par soudage effectué par Infrabel peut être exigé par le fonctionnaire dirigeant.

Dans la mesure du possible, l'extrémité des nouveaux rails doit être préservée.

Pour les raccords définitifs :

Seules les usures verticales des surfaces de roulement sont compensées par un apport de métal par soudage électrique, réalisé par Infrabel.

(+) Le cahier spécial des charges précise si des rails spécialement usinés pour compenser les usures latérales des surfaces de guidage sont mis à la disposition de l'adjudicataire.

La transition du profil 50E2 au profil 60E1 peut être réalisée par des éclisses de raccord ou par des rails de raccord selon les directives du fonctionnaire dirigeant.

Lors de la mise en œuvre de rails de raccord, les deux rails doivent être posés simultanément dans chaque file, et les zones de raccord, matricées, doivent toujours être placées à d'équerre entre elles.

La rampe de raccord définitive entre deux profils 50E2 et 60E1 est réalisée sur une longueur de minimum 21 m par le bourrage progressif des traverses prévu à un poste séparé du chapitre 8.

Rails de longueur normale

Dans le cas de la pose de rails de longueur normale, le raccord définitif avec une voie existante est réalisé en utilisant les nouveaux rails sur toute leur longueur.

Pour relier provisoirement les nouveaux rails aux anciens rails, il convient d'utiliser des rails de raccord de minimum 3,6 m de long. L'usage de rails plus courts est interdit.

L'ouverture de joint provisoire à l'extrémité d'une zone à régler ne peut pas dépasser 6 cm. Cet intervalle est comblé par des tranches de rail d'au moins 1,5 cm d'épaisseur qui présentent la même usure verticale et latérale que les rails adjacents.

Les fourrures métalliques qui servent à la réalisation de l'ouverture exacte des joints doivent être enlevées immédiatement après la fixation des rails sur les traverses.

Longs rails soudés

Les soudures aluminothermiques réalisées en vis-à-vis sur deux files de rails d'une même voie, ne peuvent présenter un hors d'équerre supérieur à 10 cm et doivent se situer entre deux traverses.

Chaque extrémité des rails doit être chutée d'au moins 40 cm lors de la réalisation de longs rails soudés, avec des rails de longueurs normales de remploi. L'usage d'un chalumeau est interdit.

Réparation des rails peints ou enrobés de caoutchouc

La réparation du coating ou caoutchouc peut seulement être réalisée à l'aide de produits approuvés à déterminer en fonction de la couche de peinture ou de caoutchouc.

Les informations complémentaires sur les produits qualifiés, leurs fournisseurs et la procédure de réparation sont fournies à l'adjudicataire par le fonctionnaire dirigeant.

5.1.4. Contrôles

- le hors d'équerre des joints normaux et isolants doit être inférieur ou égal à 3 cm pour les rails de longueur normale et 1 cm pour les longs rails soudés ;

- l’ouverture exacte des joints doit être réalisée en fonction de la température de pose (voir plan type 12). La température de pose et l’ouverture des joints doivent être renseignées sur le plan de pose ;
- la température de pose des longs rails soudés doit être renseignée sur le plan de pose ;
- pour les rails peints ou enrobés de caoutchouc vérifier le bon état de la peinture ou du caoutchouc ;
- le bord intérieur finement meulé des longs rails soudés est marqué à la peinture blanche en atelier et doit toujours se trouver à l'intérieur de la voie.

5.2. Pose de rails de garde

5.2.1. Description

Les rails de garde sont posés dans la voie en simple ou double exemplaire sur les ouvrages d'art ou les talus élevés, comme indiqué sur les plans de pose. Ils peuvent être fixés sur des traverses en bois, des traverses en béton monobloc spéciales ou des traverses métalliques.

Ils sont constitués de rails de longueur normale de réemploi du type 50E2 de max. 27 m fixés les uns aux autres par des éclisses et quatre boulons.

Le travail comprend :

(+) - Le transport, la manutention et la répartition des rails et de leurs accessoires au sein de la zone de chantier définie au cahier spécial des charges ;

- la mise à longueur et le forage éventuels des rails ;
- la pose, l'éclissage et la fixation des rails sur les traverses ;
- la pose des connexions nécessaires pour le retour de courant ;
- la fourniture et la pose des blochets en bois dans le cas de la pose sur des supports en bois.

5.2.2. Méthodologie

Pose sur des traverses spéciales en béton ou sur traverses métalliques.

- les surfaces d'appui et points de fixation requis sont présents sur les traverses en vue de la fixation des rails (voir plans types 30, 42 et 43). L'adjudicataire est tenu de poser la semelle isolante, les isolateurs et les deux crapauds Pandrol ;
- la distance entre les champignons, du bord extérieur du rail de garde au bord intérieur du rail parcouru le plus proche, est de 450 mm ;
- les extrémités du rail de garde doivent être découpées obliquement au chalumeau suivant un angle de 45°.

Pose sur des traverses en bois ou pièces de bois

- le rail de garde est fixé au moyen de 2 ou 3 tirefonds par traverse, à forer et à fixer par l'adjudicataire (voir plans types 41 et 42) ;
- la distance entre le bord intérieur du rail adjacent et le rail de garde est de 270 mm dans le cas de tabliers de pont à pose directe, et de 450 mm pour une voie ballastée ;
- l'extrémité du rail de garde est cintrée en direction de l'axe de la voie sur 6 à 7 m au-delà de l'extrémité de l'ouvrage d'art ou du talus élevé, et fixée au moyen de 3 tirefonds par traverse, à forer et à fixer par l'adjudicataire ;

- l'extrémité est protégée par un blochet en forme de coin, fixé à la traverse ou à la pièce de bois par 2 tirefonds. Ce blochet doit être fabriqué et fourni par l'adjudicataire suivant les indications du fonctionnaire dirigeant.

5.2.3. Conditions particulières

L'adjudicataire est tenu de suivre les instructions mentionnées sur le plan de pose.

Deux rails de garde doivent être posés :

- dans le cas d'une voie posée sur un ouvrage d'art ;
- dans le cas d'une voie unique.

Dans le cas d'une double voie, hors ouvrages d'art, un rail de garde est au moins placé à côté du rail côté entrevoie.

Les rails de garde sont reliés entre eux par des éclisses et quatre boulons. Ils sont posés avec une ouverture de joint maximale et sont pourvus des câbles de retour de courant requis.

A hauteur d'un appui mobile des ponts, les rails de garde doivent être interrompus par une ouverture à raison de 1 mm par mètre de longueur de travée.

5.2.4. Contrôles

- le contrôle de l'ouverture maximale des joints ;
- les distances de 270 mm ou 450 mm entre le rail et le rail de garde ;
- l'ouverture à hauteur des appuis mobiles des tabliers de pont.

5.3. Pose de voie

5.3.1. Description

La pose des voies comprend :

(+) - le transport, la manutention et la répartition des nouvelles traverses au sein de la zone de chantier définie au cahier spécial des charges et le nettoyage des évidements réservés à la pose des éléments de fixation ;

(+) - le transport, la manutention et la répartition des rails et accessoires au sein de la zone de chantier définie au cahier spécial des charges ;

- le repérage du positionnement exact des nouvelles traverses au moyen de traits de couleur à tracer sur une file de rails ;
- la pose des semelles manquantes sur les nouvelles traverses en béton ou le remplacement des semelles sur les traverses en béton de remploi ;
- l'élimination du ballast ou du sable du patin du rail ou des semelles ou selles d'appui ;
- la pose des nouveaux rails sur les traverses ;
- la réalisation éventuelle d'un surécartement selon le plan de pose ;
- la pose des éléments de fixation ;
- la mise à longueur des rails, y compris le mesurage, le sciage ou le tronçonnage d'équerre et le forage ;
- la pose et la fixation, le graissage de toutes les fixations et accessoires suivant leur type ;
- la pose des éclisses provisoires ;
- la pose de connexions longitudinales et transversales pour le retour de courant ;
- le dérouillage de la surface de roulement des rails (voir la rubrique 12.6) ;
- le réglage de l'ouverture des joints éventuels en fonction de la température ;
- le réglage des appareils de dilatation existants ;

(+) - la pose éventuelle des antitcheminants et bêches d'ancrage.

Lors de la mise en œuvre de longs rails soudés, la pose comprend également :

- le transfert des longs rails soudés depuis le lieu de déchargement à celui de pose ;
- le déplacement latéral des rails jusqu'à la plate-forme de la future voie.

(+) Les types de traverses à poser sont les suivants : traverses en béton (voir les plans types 27, 28 et 29), traverses en bois ou traverses métalliques (plan type 30).

Les opérations suivantes sont prévues à des postes séparés du métré :

- la dépose éventuelle (chapitre 3) ;
- le ballastage (chapitre 4) ;

- le bourrage (chapitre 8) ;
- les soudures aluminothermiques (chapitre 9) ;
- le réglage des contraintes (chapitre 10).

5.3.2. Méthodologie

Les voies sont posées conformément à un plan de pose remis par le fonctionnaire dirigeant.

Les voies principales composées de traverses en bois ou des traverses en béton du type bibloc peuvent être posées directement sur la sous-couche ou couche d'asphalte finie et compactée après la mise en place des points de référence et contrôle de ces points par le fonctionnaire dirigeant.

Les voies principales constituées de traverses en béton du type monobloc doivent être posées sur une couche de ballast préalablement posée (préballastage).

L'adjudicataire est tenu de soumettre sa méthode de travail et les spécifications relatives aux engins à utiliser, à l'approbation préalable du fonctionnaire dirigeant.

Rails de longueur normale

Voir 5.1.2.

Longs rails soudés

Voir 5.1.2.

5.3.3. Conditions particulières

1. Pour les rails

Voir 5.1.3.

2. Pour les traverses

Traverses en béton

Lors de la pose des traverses en béton, la date de fabrication et la date de pose doivent être inscrites par l'adjudicataire sur le plan de pose. La date de fabrication est mentionnée en relief sur chaque traverse.

La circulation sur une voie équipée de traverses monobloc est seulement autorisée après que :

- soit préalablement à la pose de la voie, la couche primaire de ballast est profilée horizontalement avec un évidement dans le milieu de manière que les traverses en béton monobloc ne portent pas dans leur partie centrale ;
- soit un bourrage préalable de la voie est exécuté (voir la rubrique 8.2).

Traverses en bois

Il est strictement interdit de frapper sur les traverses en bois avec la pointe d'une pioche ou tout autre outil tranchant.

Traverses métalliques

La pose d'une voie équipée de traverses métalliques est réalisée de la manière suivante :

- les rails sont posés sur la plate-forme ou sur une couche de nouveau ballast à distance d'environ 2,10 mètres l'un de l'autre ;
- le nouveau ballast est déchargé entre les deux rails, nivelé jusqu'à hauteur des rails et légèrement compacté ;
- les 2 files de rails sont écartées à 2,50 m ;
- les traverses métalliques sont posées sur le lit de ballast surélevé, les extrémités étant en dehors du lit de ballast ;
- les rails sont posés ainsi que les fixations et accessoires.

Lorsque les traverses métalliques doivent être posées sur un lit de ballast existant (après dépose d'une voie), l'adjudicataire doit tout d'abord ameublir les moules et niveler le ballast de manière à obtenir, après pose, le niveau prévu. Ensuite, l'adjudicataire réalise dans le ballast deux sillons, distants de 2,10 m maximum, de manière telle que les traverses posent sur leur partie centrale, mais pas sur leurs extrémités. Avant de poser les traverses, le lit de ballast ne doit pas être compacté.

Réalisation d'un surécartement

De part et d'autre des courbes exigeant un surécartement ainsi qu'à proximité des aiguillages présentant une surlargeur à la pointe, les raccords avec l'écartement normal sont réalisés progressivement. A cette fin, on utilise soit des traverses en bois présentant une surlargeur variant de 2,5 mm en 2,5 mm, soit des traverses en bois forées d'un seul côté. Dans ce dernier cas, elles sont forées et posées par l'adjudicataire suivant les indications du fonctionnaire dirigeant.

(+) Le nombre est indiqué au plan déposé et le travail compris dans les postes pose de voie.

Dans le cas de traverses en béton, les isolateurs sont permutés selon le plan de pose afin d'obtenir le surécartement ou des traverses spéciales avec un surécartement de 6 ou 12 mm sont mise en place.

L'adjudicataire reçoit un plan de pose indiquant les courbes pour lesquelles des traverses sont fournies avec surécartement.

5.3.4. Contrôles

Généralités

- le travelage doit être réalisé conformément au plan de pose avec une tolérance de ± 1 cm ;
- la somme du travelage de 10 traverses consécutives peut s'écarter de ± 1 cm du travelage théorique de 10 traverses ;

  Exemple : Travelage de 60 cm ; somme de 10 traverses = 6 m ± 1 cm ;

- la mise à l'équerre des traverses sur la voie doit être respectée (tolérance de ± 1 cm) ;
- avant d'autoriser la circulation de trains de travaux ou d'engins, les voies doivent satisfaire aux tolérances prévues à la rubrique 15.14.

Rails de longueur normale

- le hors d'équerre des joints normaux et isolants doit être inférieur ou égal à 3 cm pour de rails de longueur normale et 1 cm pour des longs rails soudés ;
- l'ouverture exacte des joints doit être réalisée en fonction de la température de pose (voir plan type 12). La température de pose et l'ouverture des joints doivent être renseignées sur le plan de pose.

Longs rails soudés

- le bord intérieur finement meulé des longs rails soudés est marqué à la peinture blanche en atelier et doit toujours se trouver à l'intérieur de la voie ;
- la mesure de la température de pose et son indication sur le plan de pose.

NEW RUBRIC

5.4. Prémontage d'appareils de voie livrés en kit

5.4.1. Description

Le prémontage des appareils de voie comprend l'intégralité de leur assemblage sur une plate-forme plane, système de manœuvre compris (par le service Infrabel), dans les tolérances postulées.

Le prémontage d'appareils de voie est d'application pour tous les appareils de voie livrés en plusieurs parties distinctes. Ces appareils de voie existent tant sur supports bois que sur supports béton. Les supports béton ne sont équipés ni de semelles ni de selles, contrairement aux supports bois qui eux sont effectivement pourvus de selles d'appui. Dans la description qui suit, le terme « support » concerne tant le bois que le béton.

Infrabel assure l'approvisionnement sur la zone de chantier de l'ensemble des matériaux constitutifs des appareils de voie. L'adjudicataire décharge les matériaux et contrôle leur qualité et quantité à la livraison.

La longueur d'un appareil de voie simple est définie par la distance entre le joint de pointe côté aiguillage et le dernier long support côté cœur de croisement. Pour les traversées (TJS, TJD, H(V)(T)H, X(W)(Z)X), c'est défini par la distance entre les joints de pointe.

(+) Le cahier spécial des charges spécifie :

- le mode de livraison des éléments : par wagon ferroviaire ou par camion ;
- la zone de chantier où l'appareil de voie sera prémonté.

Les aiguillages, les antennes du cœur et les rails intercalaires sont découpés sur mesure, des trous y sont percés pour permettre la pose des éclisses. Les longueurs sont indiquées sur le plan de montage Infrabel qui accompagne l'appareil de voie livré.

Les appareils de voie doivent toujours être montés conformément aux documents suivants, transmis à l'adjudicataire par le fonctionnaire dirigeant au début des travaux :

- un plan de pose dressé par le service d'études ;
- un plan de montage dressé par l'atelier de fabrication ;
- un plan d'ensemble-type ;
- une « fiche de contrôle prémontage d'appareil de voie » ou une « fiche de réception Bascoup » vierge renseignant les valeurs géométriques nominales à réaliser et les tolérances ;
- le plan de pose indique également la position du moteur et le type de montage de la manœuvre d'aiguillage (ES Signalisation) ;
- si l'appareil de voie a été prémonté à l'atelier de Bascoup puis livré en pièces, une « fiche de contrôle des organes de commande » et une « fiche de réception Bascoup » sont toujours disponibles avec les cotes géométriques réalisées et la position des éléments (par ex. dans les traversées, il est important de respecter la position des cœurs de traversées au remontage).

L'adjudicataire soumet à l'approbation du fonctionnaire dirigeant la procédure d'exécution décrivant la façon dont il réalisera le travail.

Le prémontage d'appareils de voie comprend :

- la transmission au fonctionnaire dirigeant, pour approbation, de la procédure d'exécution phasée et de la méthodologie conformes aux prescriptions stipulées dans le fascicule 61 ;
- le déchargement et l'empilement des éléments fournis, au sein de la zone de chantier, conformément aux prescriptions de la rubrique 1.2 ;
- au moment de la livraison, le contrôle et la vérification de tous les éléments livrés (quantités, type, etc.) et la confirmation que tout a été livré suivant le plan d'ensemble ;
- la prévision d'un endroit sec fermé (conteneur à matériel éventuellement) pour le stockage des petites pièces, en particulier du moteur de manœuvre et des éléments de la manœuvre, après livraison et contrôle, dans l'attente du prémontage ;
- l'aménagement d'une plate-forme de montage et d'un chemin d'accès ;
- la manutention de tous les matériaux de voie conformément aux prescriptions de la rubrique 1.2 ;
- le soufflage ou l'aspiration des poussières et restes de béton dans les évidements des supports en béton avant la pose des fixations ;
- l'assemblage de l'appareil de voie conformément au plan d'ensemble et au plan de montage d'Infrabel :
- le déploiement des supports dans l'ordre de numérotation (voir plan de montage) ;
- la pose des semelles, selles d'appui, coussinets de contre-rail et plaques de guidage ;
- la pose des éléments d'appareil de voie : demi-aiguillages, rails intercalaires, croisement, contre-rails ;
- le serrage correct des tirefonds et des fixations SKL (couple de serrage max. de 200 Nm) ;
- la protection du filet du boulon Angleur par un lubrifiant biodégradable (fourni par l'adjudicataire) ;
- la réalisation éventuelle de joints isolants ordinaires (exemple : plan-type 17a) ou de joints normaux selon le plan de montage ;
- le nivellement et le dressage précis de l'appareil de voie pour permettre le montage correct du système de manœuvre ;
- l'acheminement et la pose de la traverse creuse, des supports d'équerre de renvoi et des déflecteurs pour la protection de l'attaque complémentaire, suivant les schémas de montage de la manœuvre, et l'acheminement des matériaux de la manœuvre sur indications du service Infrabel concerné ;
- le contrôle et la correction des cotes géométriques dans les tolérances reprises sur la fiche de contrôle et le remplissage de la « fiche de contrôle Prémontage » conjointement avec le fonctionnaire dirigeant ou son délégué ;
- la réalisation de corrections sur indications du service Infrabel qui assure le montage de la manœuvre d'aiguillage. À l'issue du montage de la manœuvre, l'adjudicataire

reçoit une « fiche de contrôle des organes de commande » du service Infrabel qu'il doit transmettre au fonctionnaire dirigeant ;

- le déplacement et le stockage temporaire de l'appareil de voie monté ou de ses éléments est inclus dans le marché. La manutention des appareils de voie ou de ses éléments doit s'effectuer conformément aux prescriptions de la rubrique 1.2.

5.4.2. Méthodologie

Plate-forme de montage

Une plate-forme de montage plane et égalisée garantit un montage facile de l'appareil de voie.

Pour un premier montage correct du système de manœuvre, il est important de réaliser un dressage et un nivellement parfaits de l'appareil de voie. Il est par conséquent recommandé de monter l'appareil de voie sur des profilés métalliques pour :

- pouvoir compenser facilement le nivellement de l'appareil de voie par des fourrures ;
- faciliter le déplacement des supports.

Si les supports sont équipés d'USP (Under Sleeper Pads), les profilés peuvent être huilés pour les décaler plus facilement.

Contrôle des matériaux

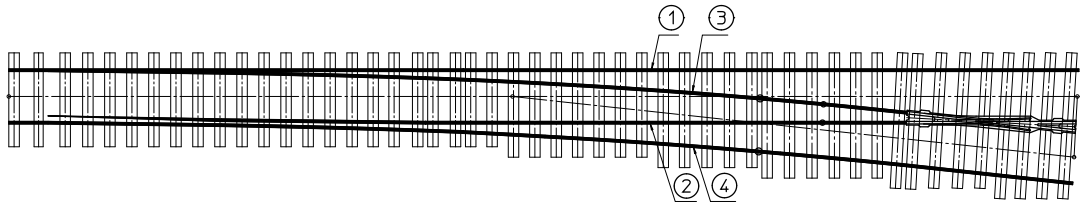
Après livraison, l'adjudicataire contrôle dans les plus brefs la quantité et la qualité de tous les matériaux livrés. Les éléments de la manœuvre sont stockés, après contrôle, dans endroit sec fermé (conteneur à matériel). Pour éviter des problèmes au montage, il est recommandé d'y stocker aussi les fixations et les semelles.

L'adjudicataire a la responsabilité de contrôler les matériaux. S'il ne fait état d'aucun problème lors de son contrôle préalable, l'adjudicataire sera tenu responsable des problèmes signalés au montage et les amendes prévues à l'article 45 seront d'application.

Prémontage de l'appareil de voie

La manutention et le stockage des différents éléments doivent s'effectuer conformément aux instructions de la rubrique 1.2.

L'adjudicataire peut éventuellement faire usage de la documentation mise à disposition par Infrabel, comme base de rédaction de sa procédure d'exécution. Cette documentation peut être obtenue via le fonctionnaire dirigeant.



Montage d'appareils de voie simples :

L'ordre de montage ci-dessous concerne les appareils de voie simples des types F-H et P-X.

1. Tendre une corde sur toute la longueur de l'appareil de voie, parallèlement à la branche directe.

2. Déployer les supports en fonction de leur numéro d'ordre. Chaque support possède un numéro d'identification du côté file 1 (contre-aiguille rectiligne – voir plan d'ensemble) et, dans le cas des supports en béton, une marque en relief matérialisant leur milieu.

   Lors de cette opération, il faut faire attention :
   - à l'orientation correcte de chaque support suivant le plan d'ensemble ;
   - aux espacements à respecter suivant le plan d'ensemble ;
   - au respect de l'alignement des têtes de tous les supports du côté file 1, à l'aide de la corde tendue ;
   - à l'équerrage des supports par rapport à la bissectrice du cœur.

3. Mettre en œuvre suffisamment de points d'appui de telle sorte que :
   - la flèche maximale des éléments reste de tout temps limitée à 5 cm (voir rubrique 1.2) ;
   - les aiguilles reposent toujours sur les coussinets de glissement ;
   - les antennes du cœur ne soient pas sollicitées, et ce, pour éviter de les déformer.

4. Mettre en place une base de référence (fil de nylon), à fixer à l'extérieur de l'appareil de voie, parallèlement à la branche directe. Ou mettre en oeuvre cette base de référence au théodolite.

5. Déployer les différents moyens de fixation, selon le type, sur leurs supports correspondants (voir numéros sur le plan d'ensemble) :
   - poser les semelles ;
   - poser les selles d'appui, les plaques de guidage et les coussinets de contre-rail ;
   - poser l'ensemble des fixations.

6. Poser le demi-aiguillage (file 1).

7. Poser le second demi-aiguillage de manière à ce que les trous de référence Ø 6 mm de la pointe réelle des deux demi-aiguillages soient positionnés d'équerre.

8. Faire correspondre les trous des coussinets de glissement avec ceux des supports simultanément tout en posant d'équerre les supports.

9. Fixer les deux demi-aiguillages en contrôlant l'écartement et l'exactitude du dressage par rapport à la base de référence (corde en nylon ou théodolite).

10. Contrôler et corriger éventuellement le hors-équerre (max. 1 mm) des trous de référence Ø 6 mm avec une équerre.

11. Pour les modèles F215, P215 et P300 : positionner les omégas au milieu et bloquer la position (valeurs Z et valeurs Y) par des cales. Pour tous les autres modèles : les omégas sont à monter (forage des trous dans l'âme de l'aiguille et du contre-aiguille) après le montage complet de l'appareil de voie, après quoi ils seront également bloqués.

12. Poser le rail intercalaire file 1 et le fixer, au moyen d'éclisses, au demi-aiguillage.

13. Tracer l'emplacement de l'axe des supports sur la surface de roulement du rail intercalaire (file 1 – contre-aiguille rectiligne) selon les valeurs reprises sur le plan d'ensemble.

14. Poser le rail intercalaire file 2 ainsi que le cœur. Contrôler les points caractéristiques du triangle théorique.

15. Fixer le rail intercalaire file 2, au moyen d'éclisses, au demi-aiguillage à contre-aiguille curviligne.

16. Reporter les marquages de la file 1 sur la file 2 au moyen d'une équerre.

17. Pour les modèles F215 et P215 (les supports sous le cœur sont placés perpendiculairement à la bissectrice) :
    - marquer les distances cumulées des supports sous le cœur comme précisé sur le plan d'ensemble ;
    - marquer les distances cumulées sur le patin de la file 2 du cœur.

18. Poser la file 4 et marquer sur le patin les distances cumulées selon l'axe du rail 4 et l'axe du support comme précisé sur le plan d'ensemble.

19. Contrôler les distances entre les supports sous le cœur, selon le plan d'ensemble.

20. Poser le rail intercalaire file 3 et contrôler les ouvertures des joints.

21. Fixer les supports un par un, en commençant par le joint de talon de l'aiguillage en direction du joint de pointe, comme suit :
    - contrôler l'équerrage des supports et la distance qui les sépare ;
    - contrôler le parallélisme des deux bords du patin du rail au droit des plaquettes isolantes ou des coussinets pour contre-rails ;
    - contrôler l'écartement selon le plan d'ensemble.

    En première instance, les tirefonds ne peuvent pas être serrés à fond, mais modérément.

22. Fixer les rails intercalaires des files 1 et 4.

23. Fixer le contre-rail sur les coussinets des files 1 et 4, et régler l'ornière.

24. Poser le cœur à l'écartement, adapter les cotes de protection et d'inscription. Raccorder la file 2 au cœur au moyen d'éclisses. Réglage final de l'ouverture de l'ornière, de l'écartement, des cotes de protection et d'inscription, et fixation des contre-rails. Pour les appareils de voie sur supports en bois, il est à noter que certains trous ne sont pas préforés et que l'adjudicataire doit les percer au montage.

25. Déterminer les extrémités théoriques du cœur selon le plan type 34a et les tracer sur les antennes. L'extrémité théorique de la branche directe est positionnée sur le triangle théorique. Contrôler la géométrie globale de l'appareil de voie et du serrage complet et définitif de toutes les fixations. Le couple de serrage maximum est de 200 Nm dans les support béton.

26. Relever complètement les cotes de l'appareil de voie en collaboration avec le fonctionnaire dirigeant ou son délégué. L'adjudicataire corrige les cotes hors tolérance en respectant les indications du fonctionnaire dirigeant ou de son délégué. L'adjudicataire remplit les cotes finales sur la « fiche de contrôle Prémontage d'appareil de voie » vierge.

27. Forer les trous pour le dispositif afin de bloquer les aiguilles en position ouverte.

28. Griffer les aiguilles ouverte et fermée au moyen de dispositifs spéciaux.

29. Tracer la position des supports sur les éléments d'appareils de voie.

Montage des traversées:

L'ordre de montage ci-dessous concerne les appareils de voie complexes de type HTH, HVH, TJD, TJS, XZX et XWX.

Ces appareils de voie ont été préalablement montés par l'atelier Infrabel et, pour des raisons logistiques, sont livrés en parties séparées. Toutes les selles sont montées sur les supports et tous les forages sont réalisés. Tous les éléments sont à bonne longueur et les trous pour les éclisses sont présents. La position des supports est indiquée sur le fer.

1. Disposer les supports selon leur numéro d'ordre et avec le travelage spécifié au plan de montage. Chaque support est muni d'un numéro d'identification.

2. Mettre en place suffisamment de points d'appuis pour que :
   - la flèche maximale des éléments reste en permanence limitée à 5 cm (voir rubrique 1.2) ;
   - les aiguilles reposent toujours sur les coussinets de glissement ;
   - les antennes des cœurs de croisement ne soient jamais sous contrainte afin d'éviter leur déformation.

3. Positionner parfaitement d'équerre et fixer la partie centrale (cœurs de traversée). Contrôle de l'équerrage par mesure des diagonales.

4. Disposer et monter les autres parties métalliques comme mentionné au plan de montage Bascoup fourni. La position des éléments doit être respectée !

5. Contrôler et corriger la position des supports. Ces derniers doivent correspondre avec les marquages indiqués sur le fer.

6. Contrôler avec le fonctionnaire dirigeant ou son délégué toutes les cotes mentionnées sur « fiche de réception Bascoup » et corriger les cotes qui diffèrent selon les indications du fonctionnaire dirigeant ou son délégué.

<u>Pose du système de manœuvre par le service Infrabel</u>

Dans son planning, l'adjudicataire prévoit le moment où le service Infrabel peut venir poser le système de manœuvre. S'il doit déroger au planning, il tiendra compte d'un délai d'avertissement de minimum 2 semaines.

Le système de manœuvre est placé et réglé par Infrabel. L'adjudicataire monte la traverse creuse, les supports d'équerre de renvoi et les plaques de support suivant les schémas de montage, et achemine les matériaux selon les indications du service Infrabel. Le cas échéant, l'adjudicataire procède à des corrections de dressage, de nivellement ou de montage en vue de pouvoir obtenir le réglage correct du système de manœuvre.

Le montage du système de manœuvre réalisé, le service Infrabel fournira une copie de la fiche de contrôle à l'adjudicataire et ce dernier la transmettra obligatoirement au fonctionnaire dirigeant à la réception.

<u>Réalisation de soudures aluminothermiques</u>

La réalisation de soudures aluminothermiques est autorisée au prémontage de l'appareil de voie, aux conditions suivantes :

- l'appareil de voie est parfaitement nivelé et dressé ;
- le hors-équerre de la cote « y » s'élève à maximum 1 mm ;
- les cotes « y » sont réglées à 30 mm ± 1 mm et les omégas sont placés au milieu et bloqués ;
- les aiguilles sont soudées en position fermée et griffée ;

- la possibilité de manutention et transport conformément aux directives décrites au chapitre 1.2 demeure existante.

La réalisation des soudures aluminothermiques est prévue dans un poste séparé du chapitre 9.

5.4.3. Conditions particulières

Sur les supports en béton, les trous de tirefonds sont obturés par des bouchons en matière synthétique. Pour éviter l'infiltration d'eau et de pierrailles, leur enlèvement n'est autorisé que juste avant de procéder au serrage des tirefonds. Le prémontage achevé, les trous non utilisés devront être rebouchés au mortier sans retrait résistant aux intempéries.

5.4.4. Contrôles

L'adjudicateur contrôle :

- la « fiche de contrôle prémontage d'appareil de voie » complétée par l'adjudicataire en collaboration avec le fonctionnaire dirigeant à l'issue du montage ;
- la « fiche de contrôle partie organes de commande » complétée par Infrabel et fournie à l'adjudicataire.



5.5. Pose d'appareils de voie en panneaux

5.5.1. Description

Concerne tous les types d'appareils de voie et appareils de déraillement.

Les appareils de voie peuvent être posés simultanément à la pose des voies, directement sur la couche primaire de ballast ou être incorporés dans des voies existantes.

La longueur d'un appareil de voie simple est définie par la distance entre le joint de pointe côté aiguillage et le dernier long support côté cœur de croisement. Pour les traversées (TJS, TJD, H(V)(T)H, X(W)(Z)X), c'est défini par la distance entre les joints de pointe.

Les nouveaux appareils de voie à poser :

- ont été entièrement montés au préalable par l'atelier Infrabel et ont été précédemment livrés en panneaux au sein la zone de chantier ou posé dans la voie par Infrabel ;
- ont été prémontés conformément au chapitre 5.4 et se trouvent intégralement ou en parties au sein de la zone de chantier ;

(+) Le cahier spécial des charges spécifie :

- le mode de fourniture de l'appareil de voie :
  - en panneaux transportés sur wagons-pupitres et préalablement déposés au sein de la zone de chantier ;
  - en panneaux prémontés au sein de la zone de chantier, conformément à la rubrique 5.4 ;
  - en panneaux transportés sur wagons-pupitres et placés dans la voie par Infrabel.
- la zone de chantier au sein de laquelle les panneaux de voie doivent être transportés ;
- les modalités et les conditions d'acheminement des panneaux vers le lieu de pose (les distances à parcourir, l'itinéraire, les rayons minimum de courbe, le profil en long, le dévers, etc.) ;
- le plan de pose dressé par les services d'études.

L'adjudicataire doit être équipé des engins requis et de l'outillage adéquat pour l'exécution des manutentions, du transport et de la pose. Ceux-ci devront préalablement être approuvés par le fonctionnaire dirigeant.

Infrabel assure l'approvisionnement, au sein de la zone de chantier, de l'ensemble des matériaux constitutifs des appareils de voie (panneaux, matériaux complémentaires, supports individuels, accessoires, ...). L'adjudicataire contrôle les matériaux à leur livraison, au niveau des quantités et de leur qualité.

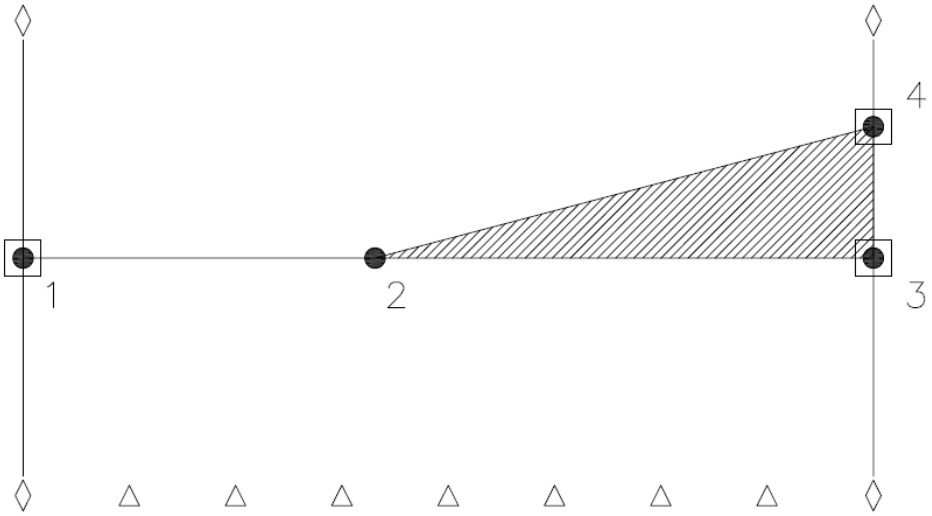
Il est totalement interdit, durant la pose ou le déplacement des panneaux avec engins, d'exercer une charge ponctuelle directement sur les parties assemblées d'une voie ou d'un appareil de voie ou sur de l'équipement de signalisation. L'adjudicataire prévoit, à ses frais, les moyens de protection nécessaires pour éviter les dégâts.

Infrabel se charge de la pose de l'équipement de commande des aiguilles et/ou pointes de cœur mobiles. L'adjudicataire détermine le moment où les équipes doivent pouvoir entamer leurs travaux. Au cours de cette période de coupure de la voie, l'adjudicataire peut uniquement exécuter des travaux de finition qui n'ont aucune influence sur le dressage et le nivellement.

Les documents suivants sont remis à l'adjudicataire avant le commencement des travaux de pose :

- plan de pose dressé par les services d'études ;
- plan de montage dressé par l'atelier ;
- plan d'ensemble de l'appareil de voie ;
- fiche de contrôle établie par l'atelier ou le responsable du prémontage de l'appareil de voie.

Le dessin ci-dessous clarifie les différents termes qui sont utilisés dans le texte qui suit :



nom	symbole
points de référence	△
points caractéristiques	●
points d'implantation	□
points d'implantation matérialisés	◊

La pose des appareils de voie comprend :

- la transmission au fonctionnaire dirigeant, pour approbation, de la procédure d'exécution phasée et de la méthodologie conforme aux prescriptions stipulées dans le fascicule 61 ;
- le placement de points de référence tous les 5 m dans la zone de la voie courante en amont et en aval de l'appareil de voie ;

- l'indication des points de préhension des panneaux ou des éléments à manutentionner, en fonction des moyens mis en œuvre (plans-types 36a, 36b, 36c) ;
- le déchargement des wagons plats et l'acheminement des matériaux suivants aux environs immédiats de l'appareil de voie à poser :
  - tous les accessoires de pose pour le montage de l'appareil de voie en panneau ;
  - les moteurs, les tringles de manœuvre et les supports de fixation de moteur et la traverse creuse éventuelle ou les supports moteur ;
  - les éléments en béton (murs préfabriqués ou bordures de quai) à hauteur du moteur ;
  - tous les supports devant et derrière l'appareil de voie et éventuellement les supports communs à poser sous les deux branches d'un appareil, une liaison ou un complexe d'appareils de voie.
- la couverture, par temps de gel, des supports individuels en béton, non équipés des fixations, pour empêcher que de la glace ne se forme dans les évidements et les trous ;
- l'établissement de points de référence temporaires hors de l'assiette, aux extrémités de chaque panneau ;
- la matérialisation des points d'implantation hors de l'appareil de voie ;
- la pose des câbles de retour de courant sur toute la longueur du chantier ;
- le contrôle de la position de l'appareil de voie longitudinalement et transversalement ;
- le montage complet de l'appareil de voie selon les informations du plan de montage et du plan d'ensemble ;
- le contrôle des coups de pointeau sur les différentes files de rails qui doivent se trouver en alignement (selon plan de montage) ;
- le raccordement de la voie courante, y compris toutes les opérations pour le sciage et le forage des rails et la pose éventuelle d'éclissages provisoires en attente des soudures ;
- le raccourcissement, suivant le type d'appareil de voie, des rails contre-aiguilles tels qu'indiqués sur le plan de montage du côté pointe de l'appareil de voie ;
- le sciage et le forage des rails adjacents ;
- la pose éventuelle d'éclissages provisoires en attente des soudures ;
- la pose des supports en amont et en aval de l'appareil de voie, ainsi que les rails correspondants, la pose des selles d'appui correspondantes, y compris le forage des trous de fixation manquants (pour les pièces de bois) et le serrage des fixations ;
- la pose des bêches d'ancrage et anticheminants nécessaires :
  - dans l'appareil de voie, conformément aux indications figurant sur le plan d'ensemble ;
  - en amont et en aval de l'appareil de voie conformément au plan de pose.
- la pose de murs préfabriqués ou des bordures de quai à hauteur du moteur ;
- pose des câbles de retour du courant comme indiqué sur le plan d'ensemble et selon la rubrique 1.1 ;
- l'enlèvement du ballast à hauteur de la manœuvre à monter ;

- le dérouillage avant la mise en service des appareils de voie (voir la rubrique 12.6) ;
- la protection du filet des boulons Angleur par un lubrifiant biodégradable ;
- la réalisation éventuelle de joints isolants ordinaires (exemple : plan-type 17a) ou de joints normaux selon le plan de fabrication ;
- le serrage correct des fixations à la clé dynamométrique avec un limiteur de couple (voir plans-types 22a, 22b, 22c, 23, 24, 25) ;
- le remplissage, à l'aide d'un mortier sans retrait, des trous inutilisés dans les supports en béton (max. 10 à 25 trous en fonction du type d'appareil de voie et de la manœuvre).

De plus, en cas de livraison préalable en panneaux et de pose par l'adjudicataire :

- la préparation de l'aire de stockage pour la livraison préalable ;
- l'indication des points de préhension des panneaux ou des éléments à manutentionner, en fonction des moyens mis en œuvre (plans-types 36a, 36b, 36c) ;
- la manutention et le transport des panneaux et des accessoires, de l'aire de stockage jusqu'au lieu de pose, conformément aux conditions décrites dans la rubrique 1.2, avec notamment le contrôle préalable du chemin à parcourir (dégagé, sans obstacles).

La sous-couche et le ballastage des appareils de voie sont prévus au chapitre 4. Ces travaux sont inclus dans des postes séparés du métré.

Le bourrage, le nivellement et le dressage des appareils de voie sont prévus au chapitre 8. Ces travaux sont inclus dans des postes séparés du métré.

L'exécution des soudures aluminothermiques est prévue au chapitre 9. Ces travaux sont inclus dans des postes séparés du métré.

La réalisation du réglage des contraintes est prévue au chapitre 10. Ces travaux sont inclus dans des postes séparés du métré.

5.5.2. Méthodologie

Le piquetage préalable des points d'implantation et l'ajout de points de repère complémentaires tous les 5 m sur toute la longueur de la zone d'aiguillage et de la zone éventuelle de voie courante située en amont et en aval de l'appareil de voie sur une distance de 50 m.

L'implantation de l'appareil de voie selon son triangle d'implantation et la matérialisation de ces points hors de la zone de travail.

La position absolue de l'appareil de voie simple est déterminée et contrôlée à partie de l'implantation du cœur de croisement (repères en relief, voir plans-types 34 et 34a). Les cœurs assemblés ne possèdent pas de repère, mais ne composent que des traversées. Pour toutes les traversées, la position absolue est déterminée et contrôlée à partir de l'implantation du cœur de traversée.

<u>Pose de liaisons d'appareils ou d'une succession d'appareils de voie dans la branche déviée</u>

Si un appareil de voie existant est immédiatement raccordé à la branche déviée, ou s'il s'agit d'une liaison, il faut toujours commencer par positionner correctement le cœur de croisement. Cela donne la garantie d'un tracé correct dans la branche déviée.

Pour ce faire, il faut toujours tracer les extrémités théoriques du cœur sur les antennes en suivant le plan-type 34a. L'extrémité théorique de la branche directe est positionnée sur le triangle théorique.

(+) Dans le cas d'un appareil de voie sur bois, les longues pièces de bois situées derrière les cœurs de croisement sont fournies forées, sauf dans les complexes d'appareils de voie ou les tracés en courbe et sauf mention contraire au cahier spécial des charges.

Les rails et selles d'appui sur les longues pièces de bois communes, placées derrière les cœurs de croisement, peuvent dans un premier temps être fixés seulement une pièce de bois sur deux, et ce, pour pouvoir encore déplacer latéralement les deux branches.

En cas de supports en bois, l'adjudicataire doit forer dans une branche toutes les pièces de bois impaires et, dans l'autre, toutes les pièces de bois paires. Ce n'est qu'une fois que les deux voies ont été définitivement raccordées, nivelées et dressées que les autres trous peuvent être forés dans les pièces de bois, et que les éléments de fixation encore manquants peuvent être posés.

À la pose de l'appareil de voie, il est obligatoire de réaliser toutes les soudures aluminothermiques au sein de l'appareil de voie, avant sa mise en service. La réalisation des soudures peut s'effectuer sur le lit de ballast nivelé et compacté ou après le ballastage définitif et un premier bourrage.

Les conditions suivantes sont ainsi d'application :

- l'appareil de voie est parfaitement nivelé et dressé ;
- le hors-équerre de la cote « y » s'élève à maximum 1 mm ;
- les contre-aiguilles sont incorporés avant soudage de l'aiguille ;
- au moment de souder les aiguilles, les cotes « y » sont réglées conformément au tableau ci-dessous et les omégas sont placés au milieu et bloqués :

  F215, P215, P300 : $y = 30 \pm 1$

  P500 : $y = 0{,}25.(17{,}5-t_{rail}) + 30 \pm 1$

  P1150 : $y = 0{,}35.(17{,}5-t_{rail}) + 30 \pm 1$

  P2000 : $y = 0{,}45.(17{,}5-t_{rail}) + 30 \pm 1$

  P3550 : $y = 0{,}60.(17{,}5-t_{rail}) + 30 \pm 1$

- les aiguilles sont soudées en position fermée et griffée.

5.5.3. Conditions particulières

Avant d'autoriser la circulation de trains de travaux et d'engins sur les appareils de voie :

- les appareils de voie doivent satisfaire aux tolérances prescrites au chapitre 15 ;
- les aiguilles doivent être immobilisées par des griffes réglementaires.

En cas de gel, des mesures particulières doivent être prises pour les supports en béton livrés individuellement, afin d'éviter la formation de glace dans les évidements et les trous de fixation dans le béton.

Pour le bourrage d'un appareil de voie, se référer au chapitre 8.

Pour permettre la fixation du rail de liaison dans un appareil béton dans l'entrevoie d'une liaison, le lit de ballast au droit des supports communs des deux appareils, doit être nivelé selon un même plan.

Les trous non encore utilisés (qui servent au montage de la manœuvre) dans les supports en béton doivent être obstrués (insertion de bouchons).

En cas de supports en béton livrés individuellement, les bouchons en plastique protégeant les trous ne peuvent être retirés que juste avant la pose des tirefonds, et ce, pour éviter l'infiltration d'eau et de pierrailles dans les trous.

5.5.4. Contrôles

Avant d'entamer la pose de l'appareil de voie, le lit de ballast doit satisfaire aux tolérances prescrites à la rubrique 15.9.

- L'adjudicataire contrôle et corrige les cotes géométriques, conjointement avec le fonctionnaire dirigeant ou son délégué, et vérifie qu'elles correspondent à la « fiche de réception Bascoup » ou à la « fiche de contrôle Prémontage » établie à l'occasion du montage préalable. La fiche « contrôle de la pose » est complétée et transmise au fonctionnaire dirigeant ;
- L'adjudicataire contrôle le dressage et mesure la distance jusqu'aux points de référence (base absolue) avant de décharger le ballast supplémentaire ;
- Avant d'autoriser la circulation de trains de travaux et de machines sur les appareils de voie, les appareils de voie doivent satisfaire aux tolérances prescrites à la rubrique 15.6 ;
- Pour pouvoir poser des appareils de voie dans des longs rails soudés, il faut que la température de pose soit indiquée sur le plan de pose. Ces températures de pose constituent une aide pour l'exécution du réglage des contraintes ;
- L'adjudicataire reçoit une copie de la « fiche de contrôle partie organes de commande » qui a été remplie par service Infrabel.

NEW RUBRIC

5.6. Pose directe d'appareils de voie livrés en KIT

5.6.1. Description

Concerne tous les appareils de voie livrés en éléments séparés.

Ces appareils de voie :

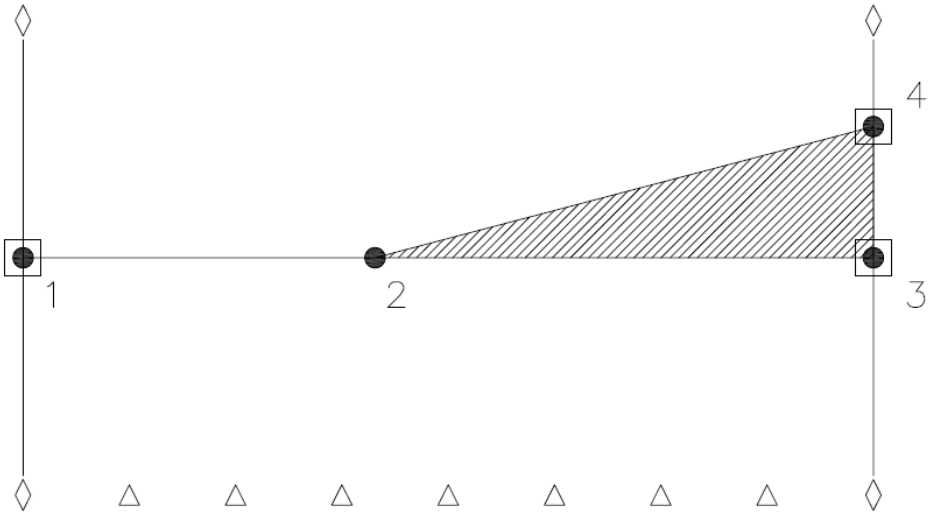
- n'ont pas été prémontés conformément à la rubrique 5.4 ou dans l'atelier Infrabel. Ils sont montés sur le lit de ballast ;
- ont été prémontés suivant la rubrique 5.4 ou dans l'atelier Infrabel, et sont livrés en pièces au sein de la zone de chantier. Les supports sont équipés de toutes les semelles et selles.

La longueur d'un appareil de voie simple est définie par la distance entre le joint de pointe côté aiguillage et le dernier long support côté cœur de croisement. Pour les traversées (TJS, TJD, H(V)(T)H, X(W)(Z)X), c'est défini par la distance entre les joints de pointe.

(+) Le cahier spécial des charges spécifie :

- le mode de fourniture de l'appareil de voie :
  - sur wagons plats ;
  - par camions.
- la zone de chantier au sein de laquelle les éléments doivent être transportés ;
- si l'appareil de voie a été prémonté préalablement ou pas ;
- l'endroit où les éléments sont livrés, à savoir dans une gare, une formation ou une zone de chantier ;
- le plan de pose dressé par les services d'études.

Le dessin ci-dessous clarifie les différents termes qui sont utilisés dans le texte qui suit.



nom	symbole
points de référence	△
points caractéristiques	●
points d'implantation	□
points d'implantation matérialisés	◊

Infrabel assure l'approvisionnement de l'ensemble des matériaux constitutifs des appareils de voie (matériaux complémentaires, supports individuels, accessoires, ...). L'adjudicataire contrôle les matériaux à leur livraison, au niveau des quantités et de leur qualité.

L'adjudicataire doit être équipé des engins requis et du bon outillage pour l'exécution des manutentions, du transport et de la pose. Ceux-ci devront préalablement être approuvés par le fonctionnaire dirigeant.

Infrabel se charge de la pose de l'équipement de commande des aiguilles. Le fonctionnaire dirigeant détermine le moment où les équipes doivent pouvoir entamer leurs travaux. Au cours de cette période de coupure de la voie, l'adjudicataire peut uniquement exécuter des travaux de finition qui n'ont aucune influence sur le dressage et le nivellement.

Les documents suivants sont remis à l'adjudicataire avant le commencement des travaux de pose :

- dernière version du plan de pose ;
- plan de montage dressé par l'atelier ;
- plan d'ensemble de l'appareil de voie.

La pose d'appareils de voie livrés en KIT comprend :

- la préparation de l'aire de stockage ;
- la pose des câbles de retour de courant sur toute la longueur du chantier ;

- la manutention et le transport des éléments, de l'aire de stockage jusqu'au lieu de pose, conformément aux conditions décrites dans la rubrique 1.2, avec notamment le contrôle préalable du chemin à parcourir (dégagé, sans obstacles) ;
- la transmission au fonctionnaire dirigeant, pour approbation, de la procédure d'exécution phasée et de la méthodologie conformément aux prescriptions stipulées dans le fascicule 61 ;
- le placement des points de référence tous les 5 m en voie courante, en amont et en aval de l'appareil de voie, sur une distance de 50 m ;
- la couverture, par temps de gel, des supports individuels en béton, non équipés des fixations, pour empêcher que de la glace ne se forme dans les évidements et les trous ;
- l'établissement de points de référence temporaires hors de l'assiette, aux extrémités de chaque panneau ;
- la matérialisation des points d'implantation hors de l'appareil de voie (voir chapitre 2) ;
- la fourniture de profilés métalliques carrés ou rectangulaires (min. 50 x min. 50 x 6000 mm, total +/- 2 x 30 m) sur lesquels les extrémités des supports en béton peuvent être posées de telle sorte que ces supports puissent être facilement déplacés longitudinalement ou transversalement à l'aide de pinces à riper ;
- le déploiement de tous les supports en béton dans l'ordre de leur numérotation (voir plan de montage), en ce compris :
  - les supports en amont et en aval de l'appareil qui font partie de l'appareil ;
  - les supports qui font partie de la zone entre deux appareils successifs dans un complexe d'appareils de voie ;
  - les rails de liaison pour l'assemblage des supports communs en béton.
- le déchargement, l'acheminement et la pose des supports de moteur ou de la traverse creuse métallique à la bonne entredistance en suivant le plan d'ensemble, et l'acheminement du système de manœuvre et des accessoires ;
- le contrôle du positionnement de l'appareil de voie longitudinalement et transversalement ;
- le montage complet de l'appareil de voie selon les données du plan de montage et du plan d'ensemble ;
- la fourniture et le placement de cales temporaires pour niveler correctement l'appareil de voie et palier aux différences de hauteur entre les supports ;
- le contrôle des coups de pointeau sur les différentes files de rails qui doivent se trouver en alignement (selon plan de montage) ;
- le raccourcissement, selon le type d'appareil de voie, des rails contre-aiguille à la pointe de l'appareil de voie ;
- le sciage et le forage des rails adjacents ;
- la pose éventuelle d'éclissages provisoires en attente des soudures ;
- la pose des bêches d'ancrage et anticheminants nécessaires :
  - dans l'appareil de voie, conformément aux indications figurant sur le plan d'ensemble ;
  - en amont et en aval de l'appareil de voie, conformément au plan de pose ;

- la pose de murs préfabriqués ou des bordures de quai à hauteur du moteur ;
- pose des câbles de retour du courant comme indiqué sur le plan d'ensemble et selon la rubrique 1.1 ;
- l'enlèvement du ballast à hauteur de la manœuvre à monter ;
- le dérouillage avant la mise en service des appareils de voie (voir rubrique 12.6) ;
- la protection du filet des boulons Angleur par un lubrifiant biodégradable ;
- la réalisation éventuelle de joints isolants ordinaires (exemple : plan-type 17a) ou de joints normaux selon le plan de fabrication ;
- le serrage correct des fixations à la clé dynamométrique avec un limiteur de couple (voir plans-types 22a, 22b, 22c, 23, 24, 25) ;
- le remplissage, à l'aide d'un mortier sans retrait, des trous inutilisés dans les supports en béton (max. 10 à 25 trous en fonction du type d'appareil de voie et de la manœuvre).

La sous-couche et le ballastage des appareils de voie sont décrits au chapitre 4. Ces travaux sont inclus dans des postes séparés du métré.

Le bourrage, le nivellement et le dressage des appareils de voie sont décrits au chapitre 8. Ces travaux sont inclus dans des postes séparés du métré.

L'exécution des soudures aluminothermiques est décrite au chapitre 9. Ces travaux sont inclus dans des postes séparés du métré.

La réalisation du réglage des contraintes est décrite au chapitre 10. Ces travaux sont inclus dans des postes séparés du métré.

5.6.2. Méthodologie

Le piquetage préalable des points d'implantation et l'ajout de points de repère complémentaires tous les 5 m sur toute la longueur de la zone d'aiguillage et éventuellement en voie courante située en amont et en aval de l'appareil de voie sur une distance de 50 m.

L'implantation de l'appareil de voie selon son triangle d'implantation et la matérialisation de ces points hors de la zone de travail.

La position absolue de l'appareil de voie est déterminée et contrôlée grâce à l'implantation du cœur de croisement (repères en relief, voir plans-types 34 et 34a).

<u>Pose de liaisons d'appareils ou d'une succession d'appareils de voie dans la branche déviée</u>

Si un appareil de voie existant se raccorde immédiatement à la branche déviée, ou s'il s'agit d'une liaison, il faut toujours commencer par le positionnement correct du cœur de croisement. Cela donne la garantie d'un tracé correct dans la branche déviée.

Pour ce faire, il faut toujours tracer les extrémités théoriques du cœur sur les antennes en suivant le plan-type 34a. L'extrémité théorique de la branche directe est positionnée sur le triangle d'implantation.

(+) Dans le cas d'un appareil de voie sur bois, les longues pièces de bois situées derrière les cœurs de croisement sont fournies forées, sauf dans les complexes d'appareils de voie ou les tracés en courbe et sauf mention contraire au cahier spécial des charges.

Pour le montage, se référer à la description en rubrique 5.4.2.

Les rails et selles d'appui sur les longues pièces de bois communes, placées derrière les cœurs de croisement, peuvent, dans un premier temps, être fixés seulement une pièce de bois sur deux, et ce, pour pouvoir encore déplacer latéralement les deux branches.

En cas de supports en bois, l'adjudicataire doit forer dans une branche toutes les pièces de bois impaires et, dans l'autre, toutes les pièces de bois paires. Ce n'est qu'une fois que les deux voies ont été définitivement raccordées, nivelées et dressées que les autres trous peuvent être forés dans les pièces de bois, et que les éléments de fixation encore manquants peuvent être posés.

À la pose de l'appareil de voie, il est obligatoire de réaliser toutes les soudures aluminothermiques au sein de l'appareil de voie, avant sa mise en service. La réalisation des soudures peut s'effectuer sur le lit de ballast nivelé et compacté ou après le ballastage définitif et un premier bourrage.

Les conditions suivantes sont ainsi d'application :

- l'appareil de voie est parfaitement nivelé et dressé ;
- le hors-équerre de la cote « y » s'élève à maximum 1 mm ;
- les contre-aiguilles sont incorporés avant soudage de l'aiguille ;
- au moment de souder les aiguilles, les cotes « y » sont réglées conformément au tableau ci-dessous et les omégas sont placés au milieu et bloqués ;

  F215, P215, P300: $y = 30 \pm 1$

  P500 : $y = 0{,}25.(17{,}5-t_{rail}) + 30 \pm 1$

  P1150 : $y = 0{,}35.(17{,}5-t_{rail}) + 30 \pm 1$

  P2000 : $y = 0{,}45.(17{,}5-t_{rail}) + 30 \pm 1$

  P3550 : $y = 0{,}60.(17{,}5-t_{rail}) + 30 \pm 1$

- les aiguilles sont soudées en position fermée et griffée.

5.6.3. Conditions particulières

Avant d'autoriser la circulation de trains de travaux et d'engins sur les appareils de voie :

- les appareils de voie doivent satisfaire aux tolérances prescrites au chapitre 15 ;
- les aiguilles doivent être immobilisées par des griffes réglementées.

En cas de gel, des mesures particulières doivent être prises pour les supports en béton livrés individuellement, afin d'éviter la formation de glace dans les évidements et les trous de fixation dans le béton.

Pour le bourrage d'un appareil de voie, se reporter au chapitre 8.

Pour permettre la fixation du rail de liaison dans un appareil béton dans l'entrevoie d'une liaison, le lit de ballast au droit des supports communs des deux appareils, doit être nivelé selon un plan identique.

Les trous non encore utilisés (qui servent au montage de la manœuvre) dans les supports en béton doivent être obstrués (insertion de bouchons).

En cas de supports en béton livrés individuellement, les bouchons en plastique protégeant les trous ne peuvent être retirés que juste avant la pose des tirefonds, et ce, pour éviter l'infiltration d'eau et de pierrailles dans les trous.

5.6.4. Contrôles

Avant d'entamer la pose de l'appareil de voie, le lit de ballast doit satisfaire aux tolérances prescrites à la rubrique 15.9.

- L'adjudicataire contrôle le dressage et mesure la distance jusqu'aux points de référence (base absolue) avant de décharger le ballast supplémentaire.
- Avant d'autoriser la circulation de trains de travaux et d'engins sur les appareils de voie, les appareils de voie doivent satisfaire aux tolérances prescrites à la rubrique 15.6.
- Pour pouvoir poser des appareils de voie dans des longs rails soudés, il faut que la température de pose soit indiquée sur le plan de pose. Ces températures de pose constituent une aide pour l'exécution du réglage des contraintes.
- L'adjudicataire contrôle et corrige les cotes géométriques conjointement avec le fonctionnaire dirigeant, ou son représentant, et complète une fiche « Contrôle de la pose ».
- L'adjudicataire reçoit une copie de la « fiche de contrôle partie organes de commande » qui a été remplie par service Infrabel.

5.7. Pose d'appareils de dilatation

5.7.1. Description

La pose d'un appareil de dilatation (AD) comprend :

- la réalisation éventuelle des découpes de rails nécessaires, la dépose des rails et le déplacement de traverses ;
- le nivellement et le compactage de la couche primaire de ballast ;
- la pose de l'appareil de dilatation prémonté ou non, après le raccourcissement des extrémités en fonction des circonstances ;
- la pose des pièces de bois ou supports en béton supplémentaires prévus sur les culées de tabliers de pont à hauteur de l'appui mobile ;
- la fixation et le réglage de la partie métallique suivant les ouvertures prescrites au chapitre 15 en fonction de la température ;
- le graissage des fixations et coussinets de glissement avec un lubrifiant biodégradable ;
- la pose de 2 profilés métalliques et de 4 câbles de 95 mm² ou d'une tresse en cuivre pour le retour du courant conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant.

(+) - tous les transports et manutentions nécessaires au sein de la zone de chantier définie au cahier spécial des charges sont compris.

Le ballastage des appareils de dilatation est réalisé conformément au chapitre 4.

5.7.2. Méthodologie

Il existe 3 modèles d'appareils de dilatation (AD) à poser :

Appareils sur bois

- modèle 90-180, longueur ±10,97 m (non raccourci), posé sur 2 pièces de bois et 4 traverses, fixations : crapauds Angleur et équipé de deux profils métalliques en U suivant le plan type n°37 ;
- modèle 89U-180, longueur ±7,80 m (non raccourci), posé sur 6 pièces de bois, fixations : crapauds Angleur et équipé de deux profils métalliques en U suivant le plan type n°38a.

Appareils sur béton

- modèle 89U.74.270, longueur ±8,20 m (non raccourci), posé sur 12 supports en béton, fixations : crapauds spéciaux et SKL et équipé de deux profils métalliques en L suivant le plan type n°38b. Les prescriptions techniques relatives à la manutention de ce modèle d'AD sont reprises à la rubrique 1.2.

(+) Les AD peuvent être livrés montés ou démontés par Infrabel sur des wagons dans une gare mentionnée au cahier spécial des charges.

Ils doivent être fixés au rail adjacent par des soudures aluminothermiques et ce, après découpe de minimum 30 cm des extrémités forées ou après découpe de la soudure pour les appareils de réemploi.

Pose des AD :

- ils sont incorporés en fonction de leur type selon le sens de marche prévu sur le plan de fabrication ;
- les supports sont posées selon le travelage mentionné sur les plans types ;
- les deux files doivent être posées perpendiculairement l'une par rapport à l'autre et attachées ;
- réglage des cotes a et Z en fonction de la température du rail avec indication de ces valeurs de réglage, sur la fiche de réception et le plan des longs rails soudés ;
- pose des profilés métalliques à la distance prévue sur la fiche de réception de l'atelier de fabrication.

5.7.3. Conditions particulières

Les trous dans les appareils de dilatation sont forés au préalable pour pouvoir placer des "inserts".

La pose des appareils de dilatation est considérée comme un supplément à la pose de la voie courante. Ces travaux supplémentaires sont repris dans un poste séparé du métré.

5.7.4. Contrôles

Les contrôles à réaliser doivent être conformes à la rubrique 15.7.

Avant d'autoriser la circulation de trains de travaux et des engins, l'appareil de dilatation doit satisfaire aux tolérances prescrites à la rubrique 15.14.

5.8. Pose de joints isolants

5.8.1. Description

Il existe deux types de joints isolants : les joints isolants ordinaires (voir plans types 16 et 17) et les joints isolants collés (JIC, voir plans types 18, 19, 20 et 21).

1. La pose d'un joint isolant ordinaire dans une voie sans adaptation nécessaire aux traverses comprend :

(+) - toutes les manutentions nécessaires de matériaux au sein de la zone de chantier définie au cahier spécial des charges ;

(+) - l'approvisionnement des matériaux depuis la gare de base définie au cahier spécial des charges ;

- la réalisation des découpes de rails aux endroits appropriés ;
- la dépose des parties de rail libérées ;
- la pose d'un rail ou 2 rails pourvu(s) d'un joint isolant de telle sorte que les pièces isolantes, pour le deuxième cas, soient entièrement à l'équerre l'une par rapport à l'autre.

2. La pose d'un joint isolant collé (JIC) dans une voie sans adaptation nécessaire aux traverses comprend :

- toutes les opérations prévues pour la pose d'un joint isolant ordinaire dans une voie sans adaptation nécessaire aux traverses ;
- le réglage des contraintes conformément au chapitre 10.

3. La pose d'un joint isolant ordinaire dans une voie avec adaptation nécessaire aux traverses comprend :

- toutes les opérations prévues pour la pose d'un joint isolant ordinaire dans une voie sans adaptation nécessaire aux traverses ;

(+) - la dépose éventuelle de traverses en béton ;

(+) - l'ajout de 4 pièces de bois spéciales de 2,60 x 0,26 x 0,20 m à hauteur du joint isolant avec réalisation du travelage correct (suivant le plan type n°18) ;

(+) - la manutention, le déchargement, l'entreposage provisoire éventuel des bordures de quai au sein la zone de chantier définie au cahier spécial des charges ;

- la pose de bordures de quai à 1,5 m du rail extérieur dans la banquette suivant le plan type 6b ;
- le comblement avec du ballast de l'espace compris entre les têtes des traverses et le bord droit des bordures de quai ;
- le déchargement, le nivellement et le profilage du ballast complémentaire ;

(+) - le bourrage des traverses et le dressage de la voie pour la vitesse normale renseignée au cahier spécial des charges.

4. La pose d'un joint isolant collé (JIC) dans une voie avec adaptation nécessaire aux traverses comprend :

- toutes les opérations prévues pour la pose d'un joint isolant ordinaire dans une voie avec adaptation nécessaire aux traverses ;

- le réglage des contraintes conformément au chapitre 10.

La pose est possible à l'unité (joint posé dans une seule file de rail) comme à la paire (joints situés en vis-à-vis dans les deux files de rail) ; la pose d'une paire est comptabilisée comme 2 unités posées.

5.8.2. Méthodologie

Joints isolants ordinaires

Les joints isolants ordinaires sont réalisés avec des éclisses et des équipements isolants spéciaux (voir plans types n°16 et 17). Ils présentent une ouverture entre les extrémités de rail de 6 mm et un forage adéquat des extrémités de rail.

Pour pouvoir réaliser un joint isolant, l'adjudicataire doit :

- soit découper une tranche de 6 mm de l'une des extrémités de rail. Aux extrémités des appareils de voie, il est interdit de couper cette tranche au niveau des éléments des appareils de voie ;

- soit poser des bagues dans les trous forés.

Joints isolants collés (JIC)

Les JIC sont fournis dans des rails de 3, 6 ou 18 m (voir plans types n°18, 19, 20 et 21). Dans le dernier cas, le joint est incorporé à 1,5, 3 ou 9 m de l'extrémité. Ils ne peuvent pas être fixés aux rails adjacents avec des éclisses provisoires.

Pièces de bois spéciales de 2,60 x 0,26 x 0,20 m

Les pièces de bois spéciales, munies de selles Pandrol pour joint isolant collé, sont prévues :

- avec des plaquettes isolantes bleues et blanches (profil 50 E2) ou noires (profil 60 E1), de la même façon qu'avec les traverses en béton M31 ou M41 ;

- avec une semelle synthétique de 10 mm d'épaisseur, comme pour les traverses M41.

5.8.3. Conditions particulières

Joints isolants ordinaires

L'adjudicataire effectuera le forage du rail de manière très précise si celui-ci doit être réalisé sur le terrain (voir plan type n°15).

Pour éviter l'accumulation de particules métalliques dans les chambres d'éclissage, ces dernières doivent être nettoyées avec une brosse en métal et enduites d'une peinture antirouille avant la pose des éclisses.

Joints isolants collés (JIC)

L'attention de l'adjudicataire est attirée sur le fait que les fixations des traverses ne peuvent pas entrer en contact avec les éclisses ou les boulons d'éclisse des JIC pour éviter tout dérangement des circuits de voie. De même, lors du bourrage mécanique, il se peut que des déplacements de traverses se produisent à hauteur des JIC et entraînent des dérangements.

L'adjudicataire doit prendre les mesures qui s'imposent pour limiter ces déplacements. Si des dérangements sont produits et qu'ils donnent lieu à des retards, ces derniers sont à charge de l'adjudicataire.

Il est interdit d'incorporer des JIC dans de nouveaux rails qui n'ont pas encore été posés sur les traverses.

En principe, les JIC sont installés ultérieurement. C'est la raison pour laquelle ils sont repris dans un poste séparé du metré, comme supplément à la pose de voie.

5.8.4. Contrôles

L'adjudicataire vérifie :

- le hors d'équerre du joint isolant :
    - maximum 1 cm pour les longs rails soudés ;
    - maximum 3 cm pour des rails de longueur normale.
- le travelage adéquat des traverses ou pièces de bois.

Infrabel mesure la résistance électrique de chaque joint isolant collé avant la pose dans la voie.

5.9. Pose de heurtoirs

5.9.1. Description

La pose d'un heurtoir comprend :

(+) - le transport et la manutention du heurtoir au sein de la zone de chantier définie au cahier spécial des charges ;

- le montage des différentes parties du heurtoir ;
- la fixation du heurtoir aux rails ou sur les traverses en bois, selon le type ;
- la pose d'un matelas de pierrailles qui recouvre les traverses et les rails (uniquement pour le heurtoir du type Anzin). Cette couche est mise en œuvre jusqu'à 10 cm au-dessus de la surface de roulement des rails et sur une longueur de protection de 5 m.
- l'adaptation éventuelle du travelage des traverses en bois lors du montage d'un heurtoir fixe ;
- la fourniture et la mise en œuvre de peinture blanche sur la face avant de la pièce de bois de choc.

5.9.2. Méthodologie

Il existe deux modèles de heurtoir :

- le heurtoir fixe (type Anzin) à placer à l'extrémité d'une voie en cul-de-sac selon le plan type n°47 ;
- le heurtoir patinant (type Cbis) à placer 10 m avant l'extrémité d'une voie en cul-de-sac selon le plan type n°49.

(+) Le type de heurtoir est défini au cahier spécial des charges.

Les heurtoirs ne peuvent être posés qu'après les bourrage, nivellement et dressage de la voie et après contrôle du fonctionnaire dirigeant.

5.9.3. Conditions particulières

Heurtoir patinant

Les joints isolants, situés devant le heurtoir patinant, doivent obligatoirement être constitués d'éclisses en acier (type joints isolants collés).

Heurtoir fixe

Le heurtoir fixe peut seulement être monté sur 9 traverses en bois à poser avec une adaptation du travelage.

5.9.4. Contrôles

Néant.

5.10. Pose du revêtement de passage à niveau

5.10.1. Description

La pose du revêtement de passage à niveau comprend :

- le transport, la manutention et le déchargement des matériaux au sein de la zone de chantier ;
- la pose et le serrage de toutes les fixations ;
- la pose du revêtement routier.

(+) Le type de revêtement et la zone de chantier sont précisés dans le cahier spécial des charges.

5.10.2. Méthodologie

Les types de revêtement de passage à niveau pouvant être posés sont les suivants :

1. Revêtement type Gand (plans types 50 et 51) :

La pose d'un revêtement de passage à niveau type Gand comprend :

- le déballastage de l'espace situé sous le patin du rail, entre deux pièces de bois successives, de manière à y maintenir un espace libre de 5 cm ;
- la pose et éventuellement l'adaptation des pièces de bois longitudinales, pose des plateaux en bois et fixation des éléments aux pièces de bois de fondation ;
- la réalisation des entrées d'ornières aux pièces de bois longitudinales d'ornières ;
- la pose des dalles en béton sur les pièces de bois de fondation au moyen de tirefonds ;
- la pose de feuilles en caoutchouc sous les dalles en béton ;
- (+) le remplissage des trous de tirefonds au moyen de mousse de polyuréthane ou déchets de coton ou bouchons en plastique ;
- la réalisation d'un raccord parfait avec le revêtement routier existant ;
- le contrôle et la réparation éventuelle de la couche anti-corrosion des rails.

(+) A l'exception de la mousse de polyuréthane ou des déchets de coton, qui sont fournis par l'adjudicataire, tous les autres matériaux sont fournis par Infrabel dans une gare précisée au cahier spécial des charges.

2. Passage à niveau avec profilés métalliques "Double L" (plan type n°52) :

La pose d'un revêtement de passage à niveau avec profilés métalliques "Double L" comprend :

- le forage des trous nécessaires dans le rail ;
- la pose et la fixation des profilés L aux rails au moyen de boulons ;

- la mise en œuvre d'un géotextile sur les traverses ou pièces de bois.

(+) La mise en œuvre de béton ou de revêtement hydrocarboné entre les deux profilés L et dans les zones situées de part et d'autre la voie selon les prescriptions du cahier spécial des charges.

(+) La distance, mesurée à partir de l'extérieur du rail, jusqu'où le béton ou le revêtement hydrocarboné doit être posé, est précisée dans le cahier spécial des charges.

Tous les matériaux sont fournis par l'adjudicataire.

5.10.3. Conditions particulières

Le revêtement routier ne peut seulement être posé qu'après les bourrage, nivellement, dressage et stabilisation de la voie et après contrôle de l'adjudicataire et accord du fonctionnaire dirigeant.

La pose des traverses ou pièces de bois de fondation et des rails ainsi que les bourrage, nivellement et dressage de la voie sont repris à des postes séparés du métré.

L'adjudicataire ne doit exécuter ni coupes ni encoches à l'exception des coupes pour la mise à longueur des éléments.

5.10.4. Contrôles

Contrôle des entrées d'ornières dans le cas d'un passage à niveau avec profilés métalliques "Double L".

5.11. Pose du revêtement de passage à niveau avec dalles en caoutchouc

5.11.1. Description

Le revêtement est constitué de dalles en caoutchouc posées de part et d'autre des rails à l'intérieur et à l'extérieur de la voie, comme représenté au plan type n°53.

(+) Dans l'entrevoie, la pose de dalles en caoutchouc peut également être prévue. Les prescriptions sont précisées dans le cahier spécial des charges

Les surfaces revêtues de dalles en caoutchouc sont séparées des surfaces en revêtement hydrocarboné par des bordures, en forme de T, en béton préfabriqué ou des profils T en acier

En entrevoie, peuvent être utilisées deux lignes des bordures en béton préfabriqué en forme de T ou des profils T en acier ou de dalle d'entrevoie en béton préfabriqué avec des profils L en acier à une entrevoie fixe de 2,25 m / 2,50 m.

(+) Le cahier spécial des charges précise si des bordures en béton préfabriqué avec des profils T en acier et/ou des dalles d'entrevoie en béton préfabriqué avec des profils L en acier sont utilisés.

5.11.2. Méthodologie

1. La pose d'un revêtement avec dalles en caoutchouc et bordures en forme de T en béton préfabriqué comprend :

(+) - le transport et la manutention des éléments au sein de la zone de chantier précisée dans le cahier spécial des charges ;

- le marquage du début, de la fin et du milieu du passage à niveau ;
- l'éventuelle adaptation du travelage ;
- la fourniture et la mise en œuvre du béton C16/20 à poser sous les blocs de fondation préfabriqués ;
- la pose d'un coffrage temporaire, côté voie, pour la réalisation de la fondation de manière à éviter un déballastage sous la voie ;
- la livraison et la pose des blocs de fondation préfabriqués ;
- la mise en œuvre d'une couche de mortier de 3 cm (mortier groupe III) sur les blocs de fondation ;
- la pose des bordures T, en béton préfabriqué au moyen d'un gabarit de montage mis à disposition par Infrabel ;
- le nettoyage des traverses et des rails ;
- le déballastage de l'espace situé sous le patin du rail, entre deux pièces de bois ou deux traverses en béton successives, de manière à y maintenir un espace libre de 5 cm ;

- le contrôle et la réparation éventuelle de la couche anti-corrosion des rails ;
- la mise en œuvre de la pâte de montage sur le patin des rails, les bordures en béton T, des pièces compensatrices et des dalles en caoutchouc ;
- la pose des protecteurs de traverse fixés au moyen de 4 à 6 clous minimum (pose sur pièces de bois) ;
- Si nécessaire, la pose des antis cheminant dans le milieu du passage à niveau (si le croisement rail - route est droit) ;
- la pose des deux premières dalles, y compris les pièces compensatrices. Le bord de la dalle intérieure doit être introduit sous le champignon du rail au moyen d'un levier de montage pour dalle intérieure ;
- la fixation de la pièce centrale avec le tirant central au moyen d'une clé à 6 pans (couple de serrage : 100 Nm) ;
- le contrôle des dalles posées au moyen d'un gabarit de pose et si nécessaire, corrections au moyen d'une masse en caoutchouc ;
- l'installation des dalles intérieures, y compris les pièces compensatrices. La fixation des dalles avec les tirants au moyen d'une clé à 6 pans (couple de serrage: 100 Nm);
- la pose des dalles extérieures, y compris les pièces compensatrices. La dalle doit tout d'abord être introduite sous le champignon du rail, ensuite les dalles sont posées sur les bordures en béton T au moyen d'un levier de montage pour dalle extérieure ;
- la réalisation des raccords parfaits avec la voirie existante de part et d'autre du passage à niveau. L'emplacement exact de ces raccords sera indiqué sur place par le délégué du fonctionnaire dirigeant ;
- la pose des déflecteurs, dans l'axe de la voie, de part et d'autre du passage à niveau.
- si nécessaire, placez les fixations au patin du rail ou les pièces d'about pour tirant de part et d'autre du passage à niveau.

2. La pose du revêtement de passage à niveau avec des dalles en caoutchouc et des bordures en béton préfabriqué avec des profils T en acier et/ou des dalles d'entrevoie en béton préfabriqué avec des profils L en acier comprend :

(+) - le transport et la manutention des éléments au sein de la zone de chantier précisée dans le cahier spécial des charges ;
- le marquage du début, de la fin et du milieu du passage à niveau ;
- l'adaptation éventuelle du travelage ;
- la pose d'un coffrage temporaire côté voie pendant le coulage du béton maigre de manière à éviter un déballastage sous la voie ;
- le coulage sur place des blocs de fondation en béton maigre C16/20 y compris la livraison du béton ;
- la pose des bordures en béton préfabriqué avec des profils T en acier et des dalles d'entrevoie en béton préfabriqué avec des profils L en acier au moyen d'un gabarit de montage mis à disposition par Infrabel ;
- le nettoyage des traverses et des rails ;

- le déballastage de l'espace situé sous le patin du rail, entre deux pièces de bois ou deux traverses en béton successives, de manière à y maintenir un espace libre de 5 cm ;
- le contrôle et la réparation éventuelle de la couche anti-corrosion des rails ;
- la mise en œuvre de la pâte de montage sur le patin des rails, les profils L et T en acier, des pièces compensatrices et des dalles en caoutchouc ;
- la pose des protecteurs de traverse fixés au moyen de 4 à 6 clous minimum (pose sur pièces de bois) ;
- si nécessaire, la pose des antis cheminant dans le milieu du passage à niveau (si le croisement rail - route est droit) ;
- la pose des deux premières dalles, y compris les pièces compensatrices. Le bord de la dalle intérieure doit être introduit sous le champignon du rail au moyen d'un levier de montage pour dalle intérieure ;
- la fixation de la pièce centrale avec le tirant central au moyen d'une clé à 6 pans (couple de serrage : 100 Nm) ;
- le contrôle des dalles posées au moyen d'un gabarit de pose et si nécessaire, corrections au moyen d'une masse en caoutchouc ;
- l'installation des dalles intérieures, y compris les pièces compensatrices. La fixation des dalles avec les tirants au moyen d'une clé à 6 pans (couple de serrage: 100 Nm);
- la pose des dalles extérieures, y compris les pièces compensatrices. La dalle doit tout d'abord être introduite sous le champignon du rail, ensuite les dalles sont posées sur les profils T ou L en acier au moyen d'un levier de montage pour dalle extérieure ;
- la réalisation des raccords parfaits avec la voirie existante de part et d'autre du passage à niveau. L'emplacement exact de ces raccords sera indiqué sur place par le délégué du fonctionnaire dirigeant ;
- la pose des déflecteurs, dans l'axe de la voie, de part et d'autre du passage à niveau;
- si nécessaire, placez les fixations au patin du rail ou les pièces d'about pour tirant de part et d'autre du passage à niveau.

Dans le cas où un nombre impair de dalles est posé, les trois dernières dalles sont solidarisées au moyen de tirants spéciaux de 1,8 m de longueur.

Le terrassement sous le revêtement hydrocarboné ainsi que la fourniture et la mise en œuvre de la couche de fondation en béton sec sous le revêtement hydrocarboné est portée en compte à d'autres postes du métré.

S'il est fait usage de dalles en caoutchouc dans l'entrevoie, les pièces de bois ou les traverses en béton des deux voies doivent se trouver en vis-à-vis de manière à assurer aux dalles un appui satisfaisant

5.11.3. Spécifications techniques

L'adjudicataire doit tenir compte des caractéristiques suivantes relatives aux pièces de bois et aux traverses en béton fournies par Infrabel :

- la face supérieure des pièces de bois a au moins 30 cm de large et ne possède pas de bords arrondis. Elle doit être plate afin de donner un support correct aux dalles en caoutchouc et aux pièces compensatrices. Une flèche de 3 mm maximum sur une largeur totale de 30 cm est admise ;
- la flèche horizontale et verticale, mesurée sur toute la longueur de la pièce de bois, est limitée à 1 cm ;
- la longueur de la pièce de bois est de 2,40 m avec une tolérance de + 0 ; - 1 cm ;
- l'épaisseur de la pièce de bois est de 15 cm ;
- la longueur des traverses en béton est de 2,50 m avec une tolérance de + 0 ; - 1 cm ;
- l'épaisseur des traverses en béton M41 et M42 est de 22 cm. Sous la M42 il y a une semelle de 5 à 7 mm d'épaisseur.

Spécifications techniques des blocs de fondation béton

Les tolérances de pose verticales sont - 1, - 4 cm et les tolérances de pose horizontales sont 0, - 3 cm, par rapport aux valeurs nominales indiquées aux plans déposés.

Spécifications techniques des bordures en béton préfabriqué ou des profils T en acier

Les bordures en béton préfabriquées sont posées directement sur le béton de fondation par l'intermédiaire d'un joint en mortier prescrit par le fournisseur agréé.

(+) Les profils T en acier sont posés conformément aux prescriptions du cahier spécial des charges.

Les tolérances de pose verticale et horizontale sont 0, - 2 mm.

5.11.4. Conditions particulières

Le revêtement routier ne peut seulement être posé qu'après les bourrage, nivellement et dressage de la voie et après contrôle de l'adjudicataire et accord du fonctionnaire dirigeant.

La pose des traverses en béton ou des pièces de bois de fondation et des rails est reprise au poste du métré relatif à la pose de la voie.

La mise en œuvre du revêtement hydrocarboné, selon les prescriptions de la rubrique 11.8, ne peut avoir lieu qu'après la pose du revêtement en caoutchouc et des bordures en béton ou profils T en acier. Le rétablissement de la circulation routière sur le passage à niveau est autorisé au minimum 48 heures après la pose de la fondation en béton.

Les coûts relatifs à l'utilisation de brevets ou de licences sont une charge d'entreprise.

Infrabel met à disposition de l'adjudicataire l'outillage suivant :

- un levier de montage pour dalles intérieures (et dalles d'entrevoie) ;
- un dispositif de montage pour dalles extérieures ;
- une clé à 6 pans SW27 ;
- un marteau en caoutchouc.

5.11.5. Contrôles

Pendant la pose des bordures en béton préfabriqué en forme de T ou des profils T en acier, leur implantation doit être contrôlée au moyen d’un gabarit de montage spécialement conçu à cet usage.

Pendant la pose des dalles d'entrevoie en béton préfabriqué avec des profils L en acier, leur implantation doit être contrôlée au moyen d’un gabarit de montage spécialement conçu à cet usage.

5.12. Pose de passage à niveau avec éléments lourds en béton préfabriqué

5.12.1. Description

La pose de passage à niveau avec éléments lourds en béton préfabriqué comprend (plan type 54) :

- l'implantation et la mise en oeuvre du passage à niveau ;
- la réalisation de l'excavation selon les rubriques 3.8 et 3.9 ;

(+) - éventuellement, la pose d'un géotextile conformément à la rubrique 5.13 ;

(+) - éventuellement, la pose d'une géogrille conformément à la rubrique 5.14 ;

- la réalisation d'une sous couche, dont l'épaisseur est mentionnée au cahier spécial des charges, en empierrement 0/32 avec zone de raccord aux extrémités du passage à niveau comme décrit en rubrique 4.15 ;
- la fourniture et la pose de systèmes de drainage ;
- le transport des éléments en béton depuis le fournisseur jusqu'au chantier. Pour les éléments en béton d'une longueur de 12 m et 15 m, un transport approprié doit être prévu afin d'éviter d'endommager les éléments en béton pendant le transport ;
- la pose des éléments en béton d'une longueur de 6, 9, 12 ou 15 m ;
- le traitement des rails et des gorges ;
- la fourniture et la préparation de tous les matériaux nécessaires pour le scellement des rails ;
- la pose des rails ;
- le scellement des rails ;
- le renouvellement intégral de la voie sur une zone de 10 m à chaque extrémité des éléments en béton.

(+) Le plan d'exécution du passage à niveau équipé d'éléments lourds en béton préfabriqué est joint au cahier spécial des charges. Ce plan renseigne les dimensions les éléments préfabriqués, la longueur du passage à niveau et de la zone de transition, l'épaisseur de la sous-couche, la présence éventuelle et la position du géotextile et de la géogrille, l'implantation du drainage et tous les travaux complémentaires.

En principe les éléments en béton préfabriqué sont fabriqués par Infrabel.

(+) Si Infrabel ne peut pas assumer la commande, l'adjudicataire est responsable de la fourniture des éléments en béton préfabriqué. Les fabricants homologués par Infrabel sont repris dans le du cahier spécial des charges. La fourniture des éléments en béton préfabriqué fait partie d'un poste séparé du métré.

5.12.2. Méthodologie

Les travaux sont exécutés suivant les indications reprises aux postes du métré et les données des plans déposés.

(+) Les résultats des essais de portance de la plate-forme sont disponibles chez le fonctionnaire dirigeant ou fournis avec le cahier spécial des charges.

1. Réalisation d'une sous-couche avec zone de transition

Sur une zone de 10 m de chaque côté des dalles en béton, la voie est intégralement renouvelée.

La réalisation de la sous-couche avec zone de transition est décrite en rubrique 4.15 et comprise dans ce poste.

La pose d'un géotextile est décrite en rubrique 5.13 et comprise dans ce poste.

La pose d'une géogrille est décrite en rubrique 5.14 et comprise dans ce poste.

La réalisation d'une sous-couche avec zone de transition comprend aussi :

- la fourniture, la mise en œuvre et le compactage d'une sous-couche de part et d'autre du passage à niveau. L'épaisseur de cette sous-couche est précisée sur les plans et est constituée d'un matériau 0/32. L'épaisseur de la sous couche doit augmenter progressivement, sur une distance minimale de 3 m (V≤40 km/h) ou 5 m (V>40 km/h), pour obtenir 10 cm de ballast 20/32 sous les traverses (abords des éléments en béton du passage à niveau) ;

(+) - après compactage de la sous-couche, la qualité de la fondation est vérifiée par des essais à la plaque conformément à la rubrique 15.19. L'exécution des essais à la plaque est comprise dans ce poste ;

(+) - l'abaissement éventuel de la piste et la réalisation d'un profil en travers "écoulements ouverts" (voir plans types 3 et 4) ;

- la pose d'un drainage et de chambres de visite dans l'entrevoie (voir plan d'exécution) ;

La mise en œuvre et la stabilisation du ballast 20/32 sont également compris dans ce poste.

2. Protection des rails et des gorges

- Après fabrication des éléments en béton, tant les gorges que les rails (jusqu'à 1 m de part et d'autre des éléments en béton) proprement dits doivent être protégés au moyen d'une peinture époxy (avec un durcisseur polyamide) bi-composant anticorrosion. En vue de cela, les surfaces en acier doivent d'abord être sablées jusqu'à obtenir un degré de propreté Sa 2,5 à arête vive (rugosité N9-N10) et les résidus ainsi que la poussière doivent être éliminés avant d'appliquer le primer ;

(+) Les spécifications auxquelles ce primer doit satisfaire ainsi que les modalités d'application sont indiquées dans le cahier spécial des charges.

La fiche technique doit préalablement être soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

3. Prétraitement des rails, des gorges et les profils plats à bulbe, pose des plaques en caoutchouc-Liège

Avant le scellement, les rails et les gorges, ainsi que les profils plats à bulbe et le béton, doivent être prétraités avec un primer approprié afin d'obtenir une adhérence optimale avec la résine de scellement. Un premier prétraitement de la gorge de rail sera effectué à l'atelier du fabricant des éléments en béton, un second sera réalisé sur place.

Les gorges du rail, les profils plats à bulbe et les rails doivent être propres, secs et complètement durcis avant l'application du primer suivant.

Ensuite, la semelle élastique (215x12cm) sera collée dans le fond la gorge sur le premier primaire. Eventuellement, d'autres éléments en caoutchouc Liège (25x12cm) peuvent également être posés dans le fond de la gorge (voir plan type 54).

(+) La liste des fournisseurs homologués de produits de scellement est reprise dans le cahier spécial des charges. Selon le fournisseur choisi, ces produits porteront une autre dénomination, mais leurs fonction et usage sont identiques (voir tableau ci-après).

Le respect des conditions de traitement et des temps de séchage est important pour l'obtention d'un bon résultat. Le temps de durcissement des couches de primer dépend de la température de la surface, de l'épaisseur de la couche et de vent. La plus basse température présente est déterminante pour le temps de durcissement. Lors de l'application et du durcissement du primer, il est obligatoire d'éviter tout contact direct avec de l'eau (de pluie, par exemple). Les couches de primer ne peuvent entrer en contact avec de l'eau (de pluie, par exemple) qu'une fois le temps de durcissement minimal écoulé. Si les couches de primer entrent en contact avec de l'eau pendant leur durcissement, le primer doit être de nouveau appliqué sur la surface propre et sèche.

Pour les primers et résines, les prescriptions suivantes sont d'application :

Primaire 1 = Primaire d'adhérence pour béton et acier et imprégnant pour béton

Où :	à l'atelier du fabricant des dalles de béton (= dans un environnement sec)
Quand :	après durcissement du primer anticorrosion à deux composants et minimum 24 heures – 48 heures (selon la température ambiante) jusqu'à maximum 1 mois avant l'enrobage sur chantier
Par qui :	l'adjudicataire
Quoi :	le béton des gorges de rail et l'acier des profils plats à bulbe les rails (éventuellement sur le chantier)

Comment :	suivant les instructions du fournisseur (dernière version des fiches techniques à demander par l'adjudicataire), il faut toujours contrôler si les conditions de traitement ont été remplies. L'épaisseur de couche requise conformément aux prescriptions du fournisseur peut être vérifiée par le contrôleur d'Infrabel à l'occasion de la réception des dalles.

Résine = collage de la semelle en caoutchouc (215 x 12 et 25 x 12)

Le collage des semelles en caoutchouc doit avoir lieu lorsque le primer 1 qui a été appliqué, est totalement sec, propre et durcis. Le collage s'effectue au moyen d'une colle approuvée par le fournisseur de la résine de scellement.

Primaire 2 = Primaire d'activation pour béton et acier

Où :	sur le chantier
Quand :	après durcissement du primer d'adhérence (primer 1) et min. 1 heure, max. 3 heures avant le scellement
Par qui :	l'adjudicataire
Quoi :	les gorges de rails complètes, les profils plats à bulbe et les rails (sauf sur le champignon)
Comment :	suivant les instructions du fournisseur (dernière version des fiches techniques à demander par l'adjudicataire)

Remarque : Tous les primaires, la semelle élastique et tous les autres accessoires nécessaires au scellement des rails sont fournis par le fournisseur de la résine de scellement.

4. Pose de la dalle de béton

Le travail comprend :

- la pose des éléments, en hauteur et en direction, effectuée à l'aide de vérins spéciaux. Le contrôle de l'implantation correcte (dressage et nivellement) est vérifié par l'adjudicataire et soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant ;

(+) - la fourniture du mortier d'injection. La fiche technique doit être soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Les spécifications auxquelles ce mortier d'injection doit satisfaire sont précisées dans le cahier spécial des charges ;

- l'injection d'un mortier sans retrait dans les deux compartiments d'injection des dalles, via les orifices d'injection de diamètre 40 mm :

  - par compartiment d'injection, une dalle de 6 ou 12 m comporte 2 orifices, alors qu' une dalle de 9 ou 15 m en comporte 4, dont 1 sert d'orifice d'injection et l'autre (respectivement les 3 autres) d'orifice(s) de ventilation ;

  - dans chaque orifice de ventilation est placée une latte ou tige, qui remonte sous la pression du mortier d'injection et donne ainsi une indication du niveau de remplissage du compartiment ;

  - pour éviter notamment l'érosion de la sous-couche, l'injection doit être réalisée suivant un système de coulée continue, où le mélangeur et l'unité de pompage sont dotés d'un débitmètre.

- la fourniture et la pose des déflecteurs au centre de la voie de part et d'autre du passage à niveau, y compris leur fixation sur les traverses en bois ou sur les éléments en béton mêmes ;

- la fourniture et la pose éventuelles (uniquement lorsque l'entrée d'ornière est inférieure à 74 mm) de déflecteurs d'entrée d'ornière (deux déflecteurs par file de rail, posés de part et d'autre du passage à niveau ;

- la fourniture des caniveaux de drainage et leur fixation étanche aux extrémités des dalles en béton ainsi qu'aux extrémités du revêtement routier (dans l'entrevoie), y compris toutes les sujétions relatives au raccord au système d'égouttage routier existant ;

Remarques

- étant donné que les blocs s'affaissent généralement d'environ 1 cm sous l'effet de la compression de la sous-couche dans les premiers jours qui suivent la pose, il est conseillé de poser les blocs 1 cm au-dessus du niveau définitif ;

- les dalles de passage à niveau ne seront pas sollicitées par un quelconque véhicule ou charge, jusqu'à au moins 6 heures après injection complète des dalles ;

- la réalisation du revêtement hydrocarboné dans l'entrevoie et au droit des raccordements à la chaussée existante est prévue à un poste séparé du métré.

5. Mise en place des rails

Avant de placer le rail dans l'élément préfabriqué de passage à niveau, au moins deux essais d'adhérence (traction) doivent être effectués par rail (zones avant et après le passage à niveau). L'effort supporté entre le primer d'adhérence et le rail doit pouvoir être supérieur à 10 MPa.

- les rails doivent être posés dans l'ornière sans dommage. Tout dégât doit être réparé ;

- la fourniture et la pose d'une bande adhésive de 10 cm de large pour l'étanchéisation des joints dans les gorges, à hauteur des raccords entre les éléments en béton ;

- la pose du rail dans la gorge suivant une inclinaison de 1/20 (ou verticalement à proximité d'un aiguillage) au moyen de plaques d'inclinaison en caoutchouc-Liège placées tous les mètres sur la semelle élastique (en courbe, tous les 0,5 m) ;

- mise en œuvre des fourrures, insérées dans les gorges sur les plaques d'inclinaison, pour que les rails soient disposés à la hauteur souhaitée. Ces fourrures sont constituées de plaquettes en caoutchouc-Liège qui varient en épaisseur. L'épaisseur de ces fourrures est déterminée par un mesurage avec un niveau. Au besoin, la hauteur est corrigée par l'ajout ou la dépose d'une fourrure ;

- la fourniture et la pose de tuyaux en PVC, munis d'écarteurs. Ces tuyaux sont placés de part et d'autre de l'âme de chaque rail. Les tuyaux débordent de 20 cm de chaque extrémité de la dalle. Les extrémités des tuyaux sont adaptées après que le durcissement de la résine (travaux de finition). Les écarteurs et les cales sont posés avec une entre distance moyenne d'environ 100 cm. En courbe, cette entre distance est ramenée à 50 cm ;

- réalisation (fourniture et pose) de l'évacuation des eaux de surface.

Pour ce faire, un système d'évacuation est intégré dans les ornières aux extrémités du passage à niveau. Quatre de ces système en PVC ∅ 60 mm : raccord Y + Coude à 90° (dont l'extrémité s'écarte du patin du rail en évacuant les eaux vers le système de drainage) sont nécessaires dans chaque voie. Toutes les dispositions doivent être prises pour empêcher l'écoulement de la résine, lors de sa mise en œuvre, dans le système de drainage. La partie supérieure du raccord Y est découpée de manière à affleurer la face supérieure de l'ornière (après le durcissement de la résine).

Ce système en PVC est fixé dans la résine.

La partie évacuation est amovible pour permettre le nettoyage éventuel :

- le dressage du rail, suivant le bord intérieur au moyen d'une "station totale. Ensuite, le rail est bloqué au moyen de cales, posées entre les écarteurs et la paroi de la gorge à tous les endroits prévus à cette fin ;

- le premier rail posé doit assurer le guidage du matériel roulant (rail extérieur en courbe). Le second rail est posé avec un écartement de 1,437 m et est fixé après contrôle.

Avant le scellement, il est obligatoire de raccorder les deux extrémités du passage à niveau à la voie existante correctement nivelée et dressée. Il est de toute façon impossible, surtout en courbe, de positionner les rails avec précision dans le passage à niveau si la voie contiguë au passage à niveau ne se trouve pas à bonne hauteur et dans le bon alignement.

6. Scellement du rail

Avant de procéder au scellement, les exigences suivantes doivent être satisfaites :

La position des rails doit avoir été contrôlée et autorisée par le fonctionnaire dirigeant (la géométrie et le tracé de la voie dans le passage à niveau).

Les ornières en béton, les profils plats à bulbe et les rails doivent être propres et secs. Le fournisseur de l'enrobage à couler remplit un formulaire de pose. Ce formulaire parvient au fonctionnaire dirigeant via l'adjudicataire. Les éventuels problème y sont mentionnés.

(+) Une fiche de contrôle est fournie à l'adjudicataire.

La température ambiante doit être comprise entre 5°C et 35°C.

La température du sous-sol se situe au-moins 3°C au-dessus de la température du point de rosée.

La température du point de rosée est la température à laquelle l'humidité commence à se condenser sur les surfaces des éléments à sceller. Cependant, ce phénomène met en danger l'adhérence.

La température du point de rosée sera déterminée conformément aux instructions en annexe. L'adjudicataire mettra à disposition, à ses frais, les appareils de mesure de la température de l'air, de l'humidité relative et de la température des surfaces en acier à traiter.

Le cas échéant, il conviendra de chauffer le rail et les profils plats à bulbe au moyen de canons à chaleur.

L'adjudicataire effectue le contrôle des tolérances et soumet la fiche de contrôle dûment complétée et signée au fonctionnaire dirigeant. Le fonctionnaire dirigeant donne l'autorisation après un contrôle éventuel.

Avant de mettre en oeuvre la résine, le fonctionnaire dirigeant, en présence de l'adjudicataire, controle la géometrie et le tracé de la voie dans le passage à niveau. Ces caractéristiques doivent satisfaire aux tolérances reprises au chapitre 5.12.4.

Depuis le début des mesures jusqu'au durcissement de la résine, aucun engin mécanique ne peut :

- rouler sur la voie dans une zone qui s'étend sur 40 m de part et d'autre du passage à niveau ;

- opérer dans une zone inférieure à 2.25 m du rail le plus proche.

Après acceptation des caractéristiques géométriques de la voie par le fonctionnaire dirigeant, le scellement des rails peut être effectué :

- avant le scellement des rails, les extrémités de la gorge sont obturées au moyen d'un profil adapté afin de rendre le couloir complètement étanche ;

- pour le scellement des rails, un élastomère liquide homologué par Infrabel est utilisé. L'adjudicataire suit strictement les directives du fournisseur, pour la mise en œuvre de l'élastomère liquide. L'adjudicataire soumet la fiche technique de l'élastomère à l'approbation du fonctionnaire dirigeant ;

- tout d'abord, la cavité sous le patin du rail est remplie. Ensuite, on remplit alors les deux espaces situés de part et d'autre du rail et les parois de la gorge ;

- la cavité située côté intérieur de la voie est remplie jusqu'à 45 mm ± 2 mm sous la surface de roulement. La cavité située côté extérieur de la voie est quant à elle remplie jusqu'à 7 mm ± 2 mm sous le champignon du rail ;

- du côté de la face de guidage (=ornière), il subsiste un espace à remplir juste sous le champignon du rail. Le joint entre le côté inférieur du champignon et l'élastomère remplissant la rainure est rendu étanche par un joint de remplissage ;

- l'élastomère liquide est prévu jusqu'à 25 cm en dehors du passage à niveau. Un moule adapté est mis à disposition par le fournisseur. Après durcissement de l'élastomère, le moule doit être enlevé.

Le scellement est interdit si la température ambiante est plus basse que 5°C ou plus haute que 35°C.

<u>Remarques</u>

- pour éviter que les dalles préfabriquées subissent des tassements inégaux il est interdit de venir mettre à rail un engin rail-route via le passage à niveau en renouvellement tant que la voie n'a pas été stabilisée par un jour de trafic ferroviaire ;

- le stationnement d'une grue sur les dalles est interdit dans les 24 heures qui suivent l'injection ;

- tous les accessoires, (cales, plaques en caoutchouc-Liège, écarteurs, etc) font partie du système qualifié et sont fournis par le fabricant de la résine.

7. Finition du passage à niveau

L'espace excavé autour de la dalle en béton est comblé sur toute la largeur du passage à niveau au moyen du matériau 0/32 comme précisé sur les plans. Ce matériau est mis en œuvre par couches de 20 cm maximum et compacté soigneusement.

La réalisation du revêtement hydrocarboné dans l'entrevoie et au droit des raccordements à la chaussée existante est prévue à un poste séparé de la rubrique 11.8.

Remarque

Le bourrage de la voie dans la zone de transition de part et d'autre du passage à niveau doit être réalisé manuellement pour diminuer les efforts induits dans les rails scellés.

5.12.3. Conditions particulières

L'adjudicataire remet au fonctionnaire dirigeant tous les documents à approuver au plus tard 6 semaines avant le début des travaux.

L'exécution de travaux, pour lesquels l'adjudicataire doit fournir des plans et/ou des études, ne peut commencer avant que ces plans et/ou notes de calculs aient été approuvés par le fonctionnaire dirigeant.

5.12.4. Tolérances

Plate-forme

Le niveau de la plate-forme doit se situer à un niveau de 620 mm sous la surface de la chaussée, avec une tolérance de $\pm$ 20 mm.

Dalles en béton

Lors de la pose, l'implantation des dalles doit être contrôlée au moyen d'un niveau et d'une station totale. Les tolérances suivantes sont d'application :
- alignement : $\pm$ 3 mm ;
- niveau : entre +10 et +12 mm ;
- différence de niveau et d'alignement entre deux dalles : maximum 3 mm par rapport à l'axe des dalles en béton ;
- distance entre deux dalles : maximum 20 mm ;
- épaisseur de la mousse de polyester après pose et réglage : comprise entre 2 et 7 cm.

Voie (y compris les zones de 10 m de part et d'autre du passage à niveau)

Nature de la mesure	**Valeur nominale**	**Tolérances (mm)**
Ecartement	1437 mm + S	± 1
Nivellement en long (déviation au milieu d'une base mobile de 10m mesurée tous les 2.5 m)		± 2
Nivellement transversal "h" par rapport au dévers prescrit		± 2
Gauche (base mobile de 3 m)		3
Dressage flèche mesurée tous les 2,5 m au milieu d'une base mobile de 20 m		
Raccords progressifs : Δf_{th} (différence avec la flèche théorique)		2
Alignement et courbes circulaires : Δf (différence en les flèches successives) ℓc (champ de tolérance)		2 4 (+2 à -2)
Niveau du rail par rapport à la face supérieure des profils plats à bulbes en acier	0 mm	0 à -3
Niveau de la résine par rapport à la face supérieure des profils plats à bulbes en acier	45 mm 7 mm	± 3 -2 à +4

5.12.5. Contrôles

Contrôle du nivellement et du dressage de la voie existante avant et après la pose du passage à niveau conformément au chapitre 15.

Contrôle du compactage de la sous-couche conformément à la rubrique 15.19.

Contrôle des tolérances de la voie suivant la rubrique 5.12.4.

(+) Réception des dalles en béton: la réception des dalles en béton est réalisée par Infrabel. L'adjudicataire sollicite cette réception. Le service responsable est précisé dans le cahier spécial des charges.

5.13. Pose d'un géotextile

NEW RUBRIC

5.13.1. Description

(+) Le CSC et les plans annexés indiquent où un géotextile non-tissé doit être placé. Le géotextile sous les voies est posé toujours sur le fond de coffre. Le géotextile pour le drainage est placé conformément aux plans annexés.

La pose d'un géotextile comprend:

- la fourniture d'un géotextile conforme aux prescriptions techniques (voir rubrique 5.13.3) ;
- la découpe à longueur du géotextile ;
- le déroulage des rouleaux de géotextile avec chevauchement entre les différentes bandes (voir rubrique 5.13.2).

(+) Le géotextile posé sous le ballast doit être conforme au type 3.2 du PTV (« *Sous la substitution (en empierrement 0/80 jusqu'à 0/250)* ») sauf indication contraire au CSC.

5.13.2. Méthodologie

L'adjudicataire doit présenter la fiche technique du produit et le soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant avant le début des travaux.

L'adjudicataire fournit les géotextiles conformes en rouleaux directement sur chantier. Le déroulement se fait de manière à ce que des dégâts au géotextile soient impossibles. Le géotextile couvre toute la largeur du fond de coffre sans pli. Le chevauchement en direction longitudinale et transversale entre les différentes bandes est d'au-moins 50 cm. Ces chevauchements sont à charge de l'adjudicataire.

Le géotextile doit être posé de manière à ce qu'il ne puisse pas être abîmé lors du futur entretien mécanisé de la voie. Tout le géotextile doit être posé sur un même plan et ne peut pas être enroulé ou plié côté entrevoie afin d'éviter des problèmes durant les futurs renouvellements mécanisés. Par conséquent, le géotextile du côté entrevoie ne peut pas être en contact avec la banquette de ballast restée en place.

5.13.3. Conditions particulières

Le géotextile est conforme aux prescriptions de la Version 4.2 du PTV 829 « Prescriptions techniques pour géotextiles : exigences ».

Pour la construction des voies ferrées il existe 3 types de géotextile dont il y a des postes spécifiques :

- Sous la sous-couche (en contact avec empierrement 0/32) ;
- Sous la substitution (en empierrement 0/80 - 0/250 ou ballast) ;
- Systèmes de drainage.

Toute circulation directe sur le géotextile posé est interdite. Les prescriptions de la rubrique 1.8 sont d'application.

Le géotextile doit être protégé contre les rayons UV durant son stockage.

5.13.4. Contrôles

Nihil.

5.14. Pose d'une géogrille

NEW RUBRIC

5.14.1. Description

(+) Le CSC et les plans annexés indiquent où une géogrille doit être placée. La géogrille pourra être posé sous la couche de ballast ou sous/dans la sous-couche en empierrement 0/32.

La pose d'une géogrille comprend :

- la fourniture d'une géogrille conforme aux prescriptions techniques (voir rubrique 5.14.3);
- la découpe à longueur de la géogrille ;
- le déroulage des rouleaux de géogrille avec chevauchement entre les différentes bandes (voir rubrique 5.14.2).

5.14.2. Méthodologie

L'adjudicataire doit présenter la fiche technique du produit et le soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant avant le début des travaux.

L'adjudicataire fournit les géogrilles en rouleaux, directement sur chantier. La géogrille est déroulée sans pli, parallèle à l'axe de la voie et légèrement sous tension. La géogrille doit être centré par rapport à l'axe de la future voie.

Le chevauchement en direction longitudinale et transversale entre les différentes bandes est d'au-moins 50 cm. Ces chevauchements sont à charge de l'adjudicataire.

La géogrille doit être posée de manière à ce qu'elle ne puisse pas être abîmée lors du futur entretien mécanisé de la voie. Toute la géogrille doit être posée sur un même plan et ne peut pas être enroulée ou pliée, côté entrevoie, afin d'éviter des problèmes durant les futurs renouvellements mécanisés. Par conséquent, la géogrille du côté entrevoie ne peut pas être en contact avec la banquette de ballast restée en place.

En cas d'application combinée de géotextile et géogrille, la géogrille se trouve toujours au-dessus.

5.14.3. Conditions particulières

La géogrille est conforme aux prescriptions de la Version 1.0 de 2019/06/03 du PTV 824 « Prescriptions techniques pour géogrilles ».

Pour la construction des voies ferrées il existe 2 types de géogrille dont il y a des postes spécifiques :

- Géogrille sous des empierrements 0/32 ou 20/32 ;
- Géogrille sous des empierrements 31,5/50.

Toute circulation directe sur la géogrille posée est interdite. Les prescriptions de la rubrique 1.8 sont d'application.

La géogrille doit être protégée contre les rayons UV durant son stockage.

5.14.4. Contrôles

Nihil.

Chapitre 6
Travaux de renouvellement

Table des matières

6.0.	GÉNÉRALITÉS	3
6.1.	RENOUVELLEMENT DE RAILS	4
6.2.	RENOUVELLEMENT DE TRAVERSES	10
6.3.	RENOUVELLEMENT DE SUPPORTS EN BÉTON ET DE PIÈCES DE BOIS DANS LES APPAREILS DE VOIE OU DE PIÈCES DE BOIS DE FONDATION DANS LES PASSAGES À NIVEAU	14
6.4.	RENOUVELLEMENT DE RAILS ET TRAVERSES	17
6.5.	RENOUVELLEMENT DU BALLAST	19
6.6.	RENOUVELLEMENT DE VOIE	22
6.7.	RENOUVELLEMENT D'APPAREILS DE VOIE	24
6.8.	RENOUVELLEMENT DE VOIE SUR PONT MÉTALLIQUE À POSE DIRECTE	26

6.0. Généralités

Par « renouvellement », il faut comprendre l'ensemble des opérations au sein de la zone de chantier qui sont nécessaires pour le remplacement des éléments constitutifs de l'infrastructure concernés par le travail, y compris les travaux préparatoires, la dépose des matériaux à renouveler, le bourrage, le dressage et le nivellement de la voie ou de l'appareil de voie concerné, la mise œuvre du ballast pour respecter les profils en travers type, et la toilette de la voie.

Pour un renouvellement de rails ou de traverses, le déchargement de ballast complémentaire neuf éventuellement nécessaire est prévu à un ou des postes séparés au métré. Pour les autres travaux de renouvellement, la mise en œuvre du ballast, y compris le ballast complémentaire, est compris dans le renouvellement. Des postes séparés sont toujours prévus au métré pour les travaux de pose de couche de forme, pose de sous-couche, pose géogrille, pose de géotextile, révision de voie ou d'appareil de voie, ainsi que pour le réglage ou la libération des contraintes et les soudures aluminothermiques.

Les opérations à réaliser pour chaque type de renouvellement sont décrites plus précisément dans les rubriques suivantes.

6.1. Renouvellement de rails

6.1.1. Description

Le renouvellement de rails comprend :

- la dépose des rails comme décrit à la rubrique 3.1 ;
- la pose des nouveaux rails comme décrit à la rubrique 5.1 et suivant le plan de pose ;
- le réglage des appareils de dilatations adjacents aux tronçons de voie traités, lorsque ceux-ci ne sont pas renouvelés ;
- la réparation du profil en travers, si endommagé par l'adjudicataire durant le renouvellement.

(+) Les informations supplémentaires ci-après sont mentionnées dans le cahier spécial des charges :

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.1.1 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 5.1.

Font l'objet de postes séparés du métré :

- le supplément éventuel pour la préparation au rechargement des rails à déposer (rubrique 3.1) ;
- le déchargement et la mise en œuvre de ballast complémentaire (rubrique 4.12) ;
- les soudures aluminothermiques (chapitre 9) ;
- le réglage ou la libération des contraintes (chapitre 10) ;
- la révision éventuelle de la voie dans les zones de raccord entre profils de rails différents (rubrique 8.7) ;
- le reprofilage éventuel des profils en travers (rubrique 8.8).

6.1.2. Méthodologie

Travaux préparatoires

(+) Ils sont effectués suivant les indications du fonctionnaire dirigeant et les prescriptions du cahier spécial des charges et sont compris dans les postes

Les travaux préparatoires sont réalisés sur les tronçons de voie où un ralentissement de la vitesse est instauré et maximum 48 heures avant les travaux de renouvellement.

Les fixations des traverses de joint et des appareils de dilatation doivent être maintenues.

Les travaux préparatoires sont interdits sur dans les passages à niveau en service.

Pour les traverses avec deux étages de fixation :

- de moins de dix ans d'âge l'enlèvement de la fixation peut être réalisé à raison :
  - de deux traverses sur trois en alignement et en courbe de plus de 600 m de rayon ainsi que dans les courbes de raccord ;
  - d'une traverse sur deux en courbe de 600 m de rayon et moins.

(+) - de plus de dix ans d'âge, le fonctionnaire dirigeant décide de la possibilité d'appliquer la même préparation.

Pour les traverses en béton :

- lorsque les attaches sont du type « PANDROL », les mêmes dispositions que pour les traverses en bois de moins de dix ans d'âge sont appliquées ;
- lorsque les attaches ne sont pas du type « PANDROL », l'enlèvement des fixations d'une traverse sur deux est autorisé.

Renouvellement des longs rails soudés

Lorsqu'un appareil de dilatation n'est pas renouvelé, la pose des longs rails soudés comprend :

- le chutage d'un about de rail au-delà de la soudure existante de l'appareil de dilatation et du côté des longs rails soudés déjà posés ;
- le réglage de l'ouverture des appareils de dilatation suivant les indications des plans types 37 et 38 en fonction de la température du rail. La tolérance de cette ouverture est définie à la rubrique 15.7.

6.1.3. Conditions particulières

a) Généralités

(+) Les travaux de renouvellement des rails doivent progresser dans le sens indiqué au cahier spécial des charges.

- les éclissages provisoires au niveau des joints à souder doivent toujours être remplacer le plus vite possible par une soudure définitive ;

- il appartient à l'adjudicataire de prendre toutes les dispositions utiles pour assurer des raccords parfaits, tant provisoires que définitifs, des surfaces de roulement et de guidage entre les rails nouvellement posés et ceux existants dans la voie que ces rails soient du même profil ou de profils différents.

Pour les **raccords provisoires**, un rechargement par soudage peut être exigé. Dans la mesure du possible, l'extrémité des nouveaux rails doit être préservée.

Pour les **raccords définitifs** :

1. seules les usures verticales des surfaces de roulement sont compensées par un apport de métal par soudage électrique, réalisé par Infrabel ;

(+) 2. le cahier spécial des charges précise si des rails spécialement usinés ou des éclisses avec rachat d'usure pour compenser les usures latérales des surfaces de guidage sont mis à la disposition de l'adjudicataire.

b) Longs rails soudés

La pose des longs rails soudés est recommandée simultanément dans chaque file. Il n'est interdit de maintenir une file de rails équipée d'un long rail et l'autre file de rails de longueur normale pendant plus de 24 heures. La vitesse des trains sera limitée à 80 km/h si la voie est équipée d'une seule file en rails longs. L'adjudicataire supporte les frais résultant de tout ralentissement qui lui est imputable.

Le forage des longs rails soudés est interdit sans autorisation préalable du fonctionnaire dirigeant.

Le planning dressé par l'adjudicataire, et approuvé par le fonctionnaire dirigeant, précise la longueur maximale totale des longs rails soudés à poser journellement.

Longueur à porter en compte

La longueur à porter en compte à l'adjudicataire est la longueur de longs rails soudés y compris les coupons constituant les joints isolants collés. La longueur des appareils de dilatation n'est pas comprise.

c) Adaptation du travelage

L'adaptation du travelage est effectuée comme ci-dessous et est comprise dans le renouvellement de rails de longueur normale par des rails de longueur normale ou par des longs rails soudés.

L'adaptation du travelage comprend :

Suppression d'un joint

L'enlèvement des traverses de joint au niveau des joints à déposer ainsi que le déplacement des traverses voisines de façon à régulariser le travelage (voir plan type 10b).

Création d'un joint

(+) La pose des traverses de joint de chaque côté du nouveau joint ainsi que le déplacement des traverses voisines de façon à régulariser le travelage (voir plan type 10b), sauf mention contraire au cahier spécial des charges ;

- la démolition (sur une profondeur d'au moins 10 cm sous la face inférieure des traverses) des moules des traverses déplacées de plus de 10 cm ;
- la pose et la fixation des bêches d'ancrage et des dispositifs anticheminants prévus au cahier spécial des charges ;
- le nivellement, le bourrage mécanique, pour vitesse normale, des traverses posées ou déplacées ;
- la toilette et le dressage de la voie pour vitesse normale ;
- l'entretien du nivellement et du dressage de la voie à hauteur du joint jusqu'au constat de bonne exécution.

d) <u>Remplacement de rails du profil 50E2 par des rails du profil 60E1</u>

(+) Le cahier spécial des charges précise la limitation de vitesse éventuellement instaurée jusqu'au nivellement et dressage de la voie.

d.1) <u>Remplacement des rails</u>

a) La longueur de rails à renouveler sera soigneusement déterminée compte tenu :

- du fait que, lors de la remise en service de la voie, les deux files de rails devront être composées du même type de rails ;
- que le changement d'un type de rail à l'autre ne peut jamais être réalisé dans une zone de transition.

(+) b) Si les rails à déposer sont des longs rails soudés, il incombe à l'adjudicataire de les couper aux endroits indiqués par le fonctionnaire dirigeant, sauf mention contraire au cahier spécial des charges.

(+) c) Quand les rails 50E2 à renouveler sont posés sur des traverses en bois équipées de selles pour le profil 60E1, la différence de largeur entre le patin du rail et la table de pose de la selle est compensée par une pièce métallique (épinglette). Le travail comprend dès lors également la dépose, le rassemblement et la mise en dépôt de ces pièces métalliques dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges.

d) Lorsque les rails 50E2 à renouveler sont posés sur traverses en béton avec attaches Pandrol, le travail comprend :

(+) − le triage des isolateurs déposés, à réutiliser par Infrabel, par couleur, leur rassemblement par 500 pièces dans des sacs, fournis par l'adjudicataire, ainsi que leurs transport et mise en dépôt dans la gare de base précisée dans le cahier spécial des charges ;

(+) − l'approvisionnement et la pose des nouveaux isolateurs, de couleur noire, mis à la disposition de l'adjudicataire en gare de base précisée dans le cahier spécial des charges.

d.2) Zones de raccords 60E1 - 50E2

Raccords provisoires pendant l'exécution du travail (voir plan type 68)

a) Pose sur traverses en bois

Dans la zone de transition provisoire entre rails 50E2 et 60E1, un joint de raccord éclissé est réalisé entre les deux profils.

Dans le profil 60E1, un trou est foré à 267 mm de l'extrémité et deux trous dans le profil 50E2 à distance normale.

A partir de ce joint on intercale, sur les selles de 21 traverses successives portant le profil 50E2, des plaquettes spéciales d'épaisseur variable de 21 mm à 1 mm.

Ces plaquettes seront enlevées lors de la pose des rails du profil 60E1.

b) Pose sur traverses en béton

L'utilisation de plaquettes spéciales d'épaisseur variable est exclue sur les traverses en béton.

(+) Les raccords provisoires sont effectués à l'aide de rails de transition de 13,80 m de longueur, dont le déplacement incombe à l'adjudicataire au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Deux paires de rails de raccord provisoire sont mises à la disposition de l'adjudicataire par Infrabel à l'endroit indiqué dans le cahier spécial des charges.

En fin de chantier, il incombe à l'adjudicataire de stocker ces rails de transition au sein de la zone de chantier conformément aux instructions du fonctionnaire dirigeant.

Raccords définitifs (voir plan type 68)

De part et d'autre des tronçons équipés de rails du profil 60E1, un raccord définitif est réalisé entre rails 50E2 et 60E1 en utilisant des rails de raccord dont la longueur est 18 m ou 27 m, ou des éclisses spéciales en voies accessoires.

(+) Lorsque le ballast n'est pas renouvelé, la rampe de raccord définitive entre ces deux profils de rails doit s'effectuer soit en suivant les indications du plan de pose, soit sur une longueur de 21 m minimum par un relevage progressif des traverses. Ce travail fait l'objet d'un poste spécifique au métré.

6.1.4. Contrôles

Continuité des surfaces de guidage et de roulement au droit des raccords entre les rails nouvellement posés et ceux existants dans la voie.

Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux ».

6.1.5. Travaux supplémentaires

6.1.5.1. Remplacement de selles

Les selles d'appui pour les rails de profil 50E2 restant dans la voie sont remplacées par des selles pour les rails de profil 60E1.

Le travail comprend notamment :

(+) La description du travail ci-dessous est complétée par les prescriptions du cahier spécial des charges en fonction du modèle de selle posée :

- l'approvisionnement des matériaux à mettre en œuvre ;
- la dépose des accessoires en place ;
- le brochage des trous existants qui ne sont plus utilisés, au moyen de chevilles en bois fournies par Infrabel ;
- l'appropriation de la table des traverses lorsque les selles retirées font une empreinte dans le bois. Cette appropriation des traverses doit éliminer toutes les dénivellations du bois pour permettre une pose convenable de la nouvelle selle et éviter ainsi un porte-à-faux dans l'appui de la selle.
- le créosotage des surfaces appropriées, la créosote est fournie par l'adjudicataire ;
- la pose de la selle et le forage des nouveaux trous ;
- la pose des fixations ;
- l'évacuation et la mise en dépôt des matériaux remplacés.

6.2. Renouvellement de traverses

6.2.1. Description

Le renouvellement de traverses comprend :

- la dépose des traverses comme décrit à la rubrique 3.3 ;
- la pose des nouvelles traverses comme décrit à la rubrique 5.3 (en tenant compte que les rails sont réutilisés ou restent sur place) et suivant le plan de pose.

et notamment :

- le déballastage jusqu'à une profondeur telle que les nouvelles traverses soient posées avant leur bourrage à au moins 6 cm sous leur niveau définitif, compte-tenu de la modification éventuelle du profil en long repris sur les plans déposés ;
- si le renouvellement des traverses s'effectue après dépose complète de la voie à l'initiative de l'adjudicataire, le travail comprend aussi le nivellement et la stabilisation de la couche de ballast avant la pose traverses conformément à la rubrique 4.12 ;
- la pose selon le travelage correct ;
- le réglage des joints et des appareils de dilatation ;
- le reballastage, de manière à atteindre le niveau définitif de la voie et réaliser le profil en travers type ;
- les bourrage et dressage comme décrit à la rubrique 8.2 :

(+)
  - pour vitesse de référence en voies principales, indiquée au cahier spécial des charges ;
  - pour une vitesse de 40 km/h en voies accessoires.

- la toilette, y compris des pistes ;

(+) - le triage et les chargement, transport et mise en dépôt des traverses et accessoires retirés au sein de la zone de chantier renseignée au cahier spécial des charges.

(+) Les informations supplémentaires ci-après sont mentionnées dans le cahier spécial des charges :

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.3.1 ;

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 5.3.

Font l'objet de postes séparés prévus au métré :

- le déchargement et la mise en œuvre de ballast complémentaire (rubrique 4.12) ;
- la révision (rubrique 8.7) ;
- le réglage ou la libération des contraintes (chapitre 10) ;
- aucune soudure aluminothermique ne peut être payée via le chapitre 9 pour les postes de la rubrique 6.2. Ces soudures sont à charge de l'adjudicataire et dépendantes de sa méthode de travail.

6.2.2. Méthodologie

Généralités

Les travaux de renouvellement de traverses sont réalisés en voies principales sous le couvert d'un ralentissement temporaire de vitesse.

Le travelage est strictement conforme au plan de pose en vigueur.

Longs rails soudés

Voir les conditions de température de renouvellement reprises à la rubrique 1.6.

Travaux préparatoires

La dépose partielle des attaches est réalisée suivant les dispositions de la rubrique 6.1.2 et est comprise dans les postes.

Travaux de pose

Ce travail comprend les activités décrites en rubrique 6.2.1 et, entre autre :

- la libération des fixations ;
- le dégarnissage du ballast aux têtes de traverses et la mise en dépôt provisoire du ballast ;
- l'ameublissement des moules sur une profondeur de maximum 10 cm sous la partie inférieure des nouvelles traverses et l'enlèvement du ballast de manière à poser les traverses de telle sorte que le niveau provisoire de la voie se situe 5 ± 2 cm (conformément à la rubrique 4.12) sous le niveau définitif de la voie ;
- le respect du travelage précisé sur le plan de pose ;
- le respect des indications complémentaires du fonctionnaire dirigeant ;
- la repose, suivant les prescriptions de la rubrique 1.5 des dispositifs de fixation des rails aux traverses ;
- la remise en place des dispositifs antichemінants et bêches d'ancrage suivant les indications du fonctionnaire dirigeant ;

- le regarnissage de la voie après la pose des nouvelles traverses (réalisation du profil en travers type) ;
- la toilette, le nivellement, le bourrage et le dressage de la voie :
    - pour vitesse de référence en voies principales ;
    - pour vitesse de 40 km/h en voies accessoires.

Rails de longueur normale

Le travail comprend également le réglage des joints dans les tronçons à déterminer par le fonctionnaire dirigeant.

La vérification de l'ouverture des joints du tronçon de voie à traiter et leur réglage éventuel sont obligatoirement effectués le jour précédant celui du renouvellement des traverses suivant les directives du fonctionnaire dirigeant.

Longs rails soudés

Le travail comprend également le réglage des appareils de dilatation adjacents aux tronçons de voie renouvelés.

6.2.3. Dispositions particulières

Profondeur de dégarnissage – ameublissement - regarnissage

La profondeur du dégarnissage est limitée pour ne pas détériorer la stabilité de la voie.

Suite aux circonstances particulières dans lesquelles se trouve la voie, mais aussi à cause de l'épaisseur variable des traverses, les moules du ballast doivent être ameublis sur une profondeur de maximum 10 cm sous la traverse avant la pose des traverses neuves.

Les moules des traverses déplacées de plus de 10 cm doivent être démolis sur une profondeur de 5 ± 2 cm (conformément à la rubrique 4.12) sous la face inférieure des traverses.

Le regarnissage de la voie est effectué au moyen de ballast enlevé : si nécessaire il est préalablement épuré.

(+) Si la qualité du ballast enlevé n'est pas satisfaisante, le reballastage de la voie est réalisé avec du ballast neuf. Dans ce cas, des postes séparés sont prévus au métré pour l'acheminement et le reballastage, et un autre poste est prévu pour le chargement et l'évacuation du ballast retiré.

(+) Dans le cas où, après achèvement du travail de renouvellement, il subsisterait du ballast excédentaire, un poste séparé est prévu au métré pour son chargement et son évacuation.

Renouvellement de traverses par substitution partielle

Le renouvellement des traverses est réalisé 1 traverse sur 7.

Les traverses renouvelées sont aussitôt remplacées par des nouvelles que l'on fixe aux rails et que l'on bourre soigneusement avant de procéder à la dépose des traverses suivantes.

Chaque nouvelle traverse posée doit être bourrée immédiatement sur une longueur de 40 cm de part et d'autre des rails, avant la remise en service de la voie.

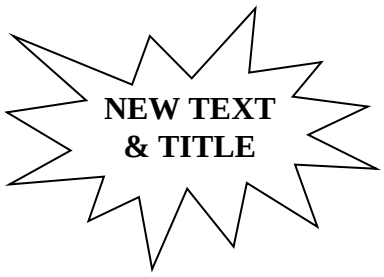
L'enlèvement des traverses non fixées aux rails n'est autorisé qu'à condition que les groupes de traverses fixées soient convenablement bourrées, dressées et regarnies et que les intervalles ainsi créés :

- ne dépassent pas 2 m ;
- soient séparés les uns des autres par des groupes de 6 traverses occupant leur emplacement normal ;
- ne chevauchent pas un joint.

Lorsque l'épaisseur des traverses à poser est supérieure à l'épaisseur des traverses à retirer, l'adjudicataire doit effectuer un piochage plus important des moules et évacuer le ballast excédentaire.

6.2.4. Contrôles

Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux ».



6.3. Renouvellement de supports en béton et de pièces de bois dans les appareils de voie ou de pièces de bois de fondation dans les passages à niveau

6.3.1. Description

Le travail comprend la dépose et la pose de pièces de bois ou supports en béton comme décrit en rubrique 6.2 pour les traverses.

6.3.2. Méthodologie

Dépose de pièces de bois

Les pièces de bois à retirer sont équipées ou non de selles d'appui fixées au moyen de tirefonds.

(+) Les tirefonds et selles d'appui ainsi que les accessoires de fixation des rails doivent être enlevés, sauf autres indications prévues dans le cahier spécial des charges.

(+) Les pièces de bois et accessoires retirés doivent être manutentionnés au sein de la zone de chantier mentionnée dans le cahier spécial des charges selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Dépose de supports en béton

(+) Les supports en béton et accessoires retirés doivent être manutentionnés au sein de la zone de chantier mentionnée dans le cahier spécial des charges selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Renouvellement de pièces de bois ou supports en béton

(+) Le renouvellement des pièces de bois ou supports en béton est exécuté suivant les indications du plan de pose ou dans le cahier spécial des charges et selon les directives complémentaires du fonctionnaire dirigeant.

La pose comprend également :

(+) - le transport et la manutention des matériaux au sein de la zone de chantier ;

- le repérage de l'emplacement exact de ces pièces de bois ou supports en béton au moyen de traits de couleur à tracer sur une file de rails ou sur les parties métalliques des appareils de voie ;
- l'enlèvement des plaquettes de nivellement qui adhèrent éventuellement au rail ;
- le dégarnissage de la voie et la mise en dépôt provisoire du ballast au sein de la zone de chantier ;
- l'ameublissement des moules sur une profondeur de maximum 10 cm sous la partie inférieure des nouvelles pièces de bois ou nouveaux supports en béton et l'enlèvement du ballast de manière à poser ces pièces de bois ou supports en béton en réalisant un niveau provisoire à 5 ± 2 cm (pour la voie, conformément à la rubrique 4.12) ou 4 ± 1 cm (pour les appareils de voie, conformément à la rubrique 4.12) sous le niveau définitif de la face de roulement des rails ;
- le forage éventuel des trous de fixation des selles lorsque les pièces de bois sont fournies non forées ou forées d'un seul côté ;
- la pose et la fixation des selles éventuelles ;
- la fixation des attaches suivant les indications de la rubrique 1.5 ;
- le regarnissage de la voie ou l'appareil de voie après la pose des nouvelles pièces de bois ou nouveaux supports en béton ;
- le nivellement, le bourrage et le dressage de la voie ou de l'appareil de voie pour la vitesse de référence.

6.3.3. Dispositions particulières

La profondeur du dégarnissage est limitée pour ne pas détériorer la stabilité de la voie ou de l'appareil de voie.

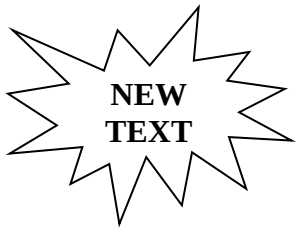
Le regarnissage de la voie est effectué au moyen de ballast enlevé. Tout déchet doit être préalablement éliminé du ballast. Dans le cas de ballast enlevé pollué, le regarnissage de la voie est réalisé avec du ballast neuf.

Chaque nouvelle pièce de bois ou nouveau support en béton posé doit être bourrée immédiatement sur une longueur de 40 cm de part et d'autre des rails ou des éléments d'appareils de voie, avant le passage du premier train.

De part et d'autre des courbes exigeant un surécartement ainsi que devant la pointe des aiguillages qui présentent un surécartement, la transition avec l'écartement normal est réalisée progressivement. A cette fin, des supports en béton spéciaux ou des pièces de bois forées par l'adjudicataire sont posés selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

6.3.4. Contrôles

Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux ».



6.4. Renouvellement de rails et traverses

6.4.1. Description

Le renouvellement de rails et traverses comprend :

(+) - le mesurage de la voie pour une pose à l'identique ou la pose selon un plan annexé au cahier spécial des charges ;

- la dépose de la voie comme décrit aux rubriques 3.1 et 3.3 ;

(+) - toutes les manutentions, chargement, transport et mise en dépôt au sein de la zone de chantier, indiquée au cahier spécial des charges, des matériaux déposés et à poser ;

- le nivellement et la stabilisation du ballast comme décrit à la rubrique 4.12 ;
- la pose de la voie comme décrit à la rubrique 5.3 ;
- la pose selon le travelage correct ;
- le réglage des joints et des appareils de dilatation ;
- le ballastage de la voie avec le ballast déposé ;
- la toilette de la voie ;
- les bourrages et dressage conformément à la rubrique 8.2 :

(+) ▪ pour vitesse de référence en voies principales, indiquée au cahier spécial des charges ;

▪ pour vitesse de référence de 40 km/h en voies accessoires.

(+) Les informations supplémentaires ci-après sont mentionnées dans le cahier spécial des charges :

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.1.1 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.3.1 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 5.3.1.

Font l'objet de postes séparés prévus au métré :

- si la qualité du ballast enlevé n'est pas satisfaisante, le reballastage de la voie est réalisé avec du ballast neuf. Dans ce cas, des postes séparés sont

prévus au métré pour l'acheminement par camion au sein de la zone de chantier (rubrique 13.8) et le reballastage (rubrique 4.12). Un poste de la rubrique 3.10 est prévu pour l'évacuation en dehors de la zone de chantier du ballast déposé ;

- le supplément éventuel pour la préparation au rechargement des rails déposés (rubrique 3.1) ;
- la révision (rubrique 8.7) ;
- les soudures aluminothermiques (chapitre 9) ;
- le réglage ou la libération des contraintes (chapitre 10).

6.4.2. Méthodologie

Le renouvellement simultané de rails et traverses nécessite l'instauration d'une réduction temporaire de vitesse et est exécuté selon les prescriptions des rubriques 6.1 et 6.2.

Lorsque la mise hors service de la voie le permet et pour de courts tronçons, une certaine longueur de voie est déposée et renouvelées le plus rapidement possible.

6.4.3. Conditions particulières

Chantiers courts

Voir la rubrique 1.7.

6.4.4. Contrôles

Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux ».

6.5. Renouvellement du ballast

6.5.1. Description

Le renouvellement du ballast comprend :

- la dépose du ballast existant comme décrit aux rubriques 3.8 et 3.9 ;

(+) - le transport par camion depuis la carrière mentionnée au cahier spécial des charges (selon la rubrique 13.8) ;

- le déchargement et la mise en œuvre du ballast comme décrit en rubrique 4.12 ;

- les bourrage et dressage, conformément à la rubrique 8.2 :

(+) ▪ pour vitesse de référence en voies principales, indiquée au cahier spécial des charges ;

▪ pour vitesse de référence de 40 km/h en voies accessoires.

- la toilette de la voie.

(+) Les informations supplémentaires ci-après sont mentionnées dans le cahier spécial des charges :

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.8 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 13.8 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 4.12.

Font l'objet de postes séparés prévus au métré :

- l'évacuation en dehors de la zone de chantier des matériaux excavés (rubrique 3.10) ;
- la dépose de sol conformément à la rubrique 3.9 ;
- la pose d'une sous-couche et/ou couche de forme (rubrique 4.15) ;
- la pose de géogrille ou géotextile (rubriques 5.13 et 5.14) ;
- la révision (rubrique 8.7) ;
- le réglage ou la libération des contraintes (chapitre 10) ;

- aucune soudure aluminothermique ne peut être payée via le chapitre 9 pour les postes de la rubrique 6.5. Ces soudures sont à charge de l'adjudicataire et dépendantes de sa méthode de travail.

6.5.2. Méthodologie

(+) Trois méthodes sont possibles, au choix de l'adjudicataire, sauf mention contraire indiquée au cahier spécial des charges :

1. Voie complètement déposée puis reposée

Cette méthode suppose qu'il existe un accès au chantier pour les camions et engins lourds de l'adjudicataire.

2. Voie descendue sur la plate-forme ou sur la sous couche

Cette méthode ne peut être adoptée que si les rails, les traverses et fixations sont en bon état. Elle est appliquée lors de l'utilisation d'engins mécaniques et lorsqu'on place une membrane protectrice entre la plate-forme et le ballast.

Les rampes de raccord entre la partie de voie abaissée et les zones attenantes sont établies avec beaucoup de soin et présentent :

- une inclinaison moyenne limitée à 5 ‰ par rapport à la déclivité théorique ;
- une déclivité maximale tolérée de 25 ‰ ;
- des raccords verticaux reliant leurs extrémités aux voies attenantes par des courbes en profil en long de 10 m de développement.

Les traverses ne portant pas sur la plate-forme doivent être bourrées provisoirement.

La voie est mise hors service et le passage des trains de travaux est autorisé aux conditions suivantes :

- dans les alignements, dans les courbes circulaires d'un rayon supérieur à 600 m et les courbes de raccord y aboutissant à condition que le rail soit soutenu une traverse sur deux dans les rampes de raccord ;
- dans les courbes circulaires d'un rayon inférieur ou égal à 600 m et les courbes de raccord y aboutissant à condition que le rail soit soutenu au moins deux traverses sur trois.

Lorsque le travail est exécuté sur plate-forme instable, cette méthode n'est pas autorisée dans les courbes d'un rayon inférieur ou égal à 600 m et dans les courbes de raccord attenantes.

3. Voie soutenue par blochets et par coins

Cette méthode n'est utilisée que pour les chantiers courts (max. 50 m).

Les principales directives à suivre sont :

- les blochets sont répartis symétriquement sous les deux files de rail ;
- le patin du rail est soutenu sur toute sa largeur ;

- les blochets sont placés une case sur deux en alignements et courbes circulaires de rayon supérieur à 600 m, et dans les raccords y aboutissant ;
- les blochets sont placés dans 2 cases sur 3 en rayon égal ou inférieur à 600 m et dans les raccords y aboutissant ainsi que pour tout travail exécuté sur plate-forme instable ;
- le passage des trains de travaux est seul autorisé aux mêmes conditions dans les courbes circulaires d'un rayon inférieur ou égal à 600 m et les courbes de raccord y aboutissant.

Pour la remise en service, aucun blochet ne peut rester dans la voie.

6.5.3. Conditions particulières

En fin de travaux, la zone de transition entre le ballast ancien et le ballast neuf ne peut se trouver à moins de 3 m d'un joint ou d'un appareil de dilatation.

L'avancement du chantier est réglé en fonction du rétablissement du profil réglementaire du ballast surtout dans les voies équipées de longs rails soudés.

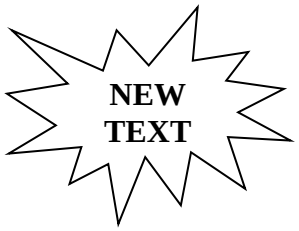
Le ballastage de la voie traitée est effectué au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les profils transversaux dont question aux plans types 3, 4 et 5 sont rigoureusement réalisés avant le rétablissement de la vitesse normale de parcours des trains.

(+) Sauf indication contraire au cahier spécial des charges, le niveau et le tracé de la voie sont maintenus.

6.5.4. Contrôles

Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux ».



6.6. Renouvellement de voie

6.6.1. Description

Le renouvellement d'une voie comprend :

(+) - le mesurage de la voie pour une pose à l'identique ou la pose selon un plan annexé au cahier spécial des charges ;

- la dépose de voie, comme décrit dans les rubriques 3.1 et 3.3 ;
- la dépose du ballast existant comme décrit dans les rubriques 3.8 et 3.9 ;

(+) - toutes les manipulations, chargement, transport et mise en dépôt, au sein de la zone de chantier déterminée au cahier spécial des charges, des matériaux déposés et à poser ;

(+) - le transport par camion depuis la carrière mentionnée au cahier spécial des charges (selon la rubrique 13.8) ;

- le déchargement et la mise de granulats pour sous-couche et couche de forme comme décrit en rubrique 4.15 ;
- le déchargement et la mise en œuvre du ballast comme décrit en rubrique 4.12 ;
- la pose de la voie comme décrit à la rubrique 5.3 ;
- la pose selon le travelage correct ;
- le réglage des joints et des appareils de dilatation ;
- la toilette de la voie ;
- les bourrages et dressage conformément à la rubrique 8.2 :

(+) ▪ pour vitesse de référence en voies principales, indiquée au cahier spécial des charges ;

▪ pour vitesse de référence de 40 km/h en voies accessoires.

(+) Les informations supplémentaires ci-après sont mentionnées dans le cahier spécial des charges :

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.1.1 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.3.1 ;

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.8 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 13.8 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 4.12 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 5.3.

Font l'objet de postes séparés prévus au métré :

- le supplément éventuel pour la préparation au rechargement des rails déposés (rubrique 3.1) ;
- l'évacuation en dehors de la zone de chantier des matériaux excavés (rubrique 3.10) ;
- la dépose de sol conformément à la rubrique 3.9 ;
- la pose d'une sous-couche et/ou couche de forme (rubrique 4.15) ;
- la pose de géogrille ou géotextile (rubriques 5.13 et 5.14) ;
- la révision (rubrique 8.7) ;
- les soudures aluminothermiques (chapitre 9) ;
- le réglage ou la libération des contraintes (chapitre 10).

6.6.2. Méthodologie

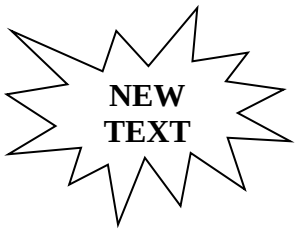
(+) Le renouvellement d'une voie (rails, traverses et ballast) nécessite une réduction temporaire de vitesse qui est indiquée dans le cahier spécial des charges.

6.6.3. Dispositions particulières

Néant.

6.6.4. Contrôles

Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux ».



6.7. Renouvellement d'appareils de voie

6.7.1. Description

Le renouvellement d'un appareil de voie comprend :

(+) - le mesurage de l'appareil de voie pour une pose à l'identique ou la pose selon un plan annexé au cahier spécial des charges ;

(+) - la dépose en panneaux ou par démontage complet de l'ancien appareil de voie selon la rubrique 3.4 ;

- la dépose de la couche de ballast existante comme décrit dans les rubriques 3.8 et 3.9 ;

(+) - toutes les manipulations, chargement, transport et mise en dépôt, au sein de la zone de chantier déterminée au cahier spécial des charges, des matériaux déposés et à poser ;

(+) - le transport par camion depuis la carrière mentionnée au cahier spécial des charges (selon la rubrique 13.8) ;

- le déchargement et la mise de granulats pour sous-couche et couche de forme comme décrit en rubrique 4.15 ;

- le déchargement et la mise en œuvre du ballast comme décrit en rubrique 4.12 ;

(+) - la pose de l'appareil de voie en panneaux (comme décrit en rubrique 5.5) ou pose directe de l'appareil de voie livré en kit (comme décrit en rubrique 5.6) ;

- le réglage des joints et des appareils de dilatation ;

- la toilette de la voie ;

- les bourrages et dressage conformément à la rubrique 8.2 :

(+)
  - pour vitesse de référence en voies principales, indiquée au cahier spécial des charges ;
  - pour vitesse de référence de 40 km/h en voies accessoires.

(+) Les informations supplémentaires ci-après sont mentionnées dans le cahier spécial des charges :

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.4 ;

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.8 ;

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 13.8 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 4.12 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 5.5 ou 5.6.

Font l'objet de postes séparés prévus au métré :

- l'évacuation en dehors de la zone de chantier des matériaux excavés (rubrique 3.10) ;
- le prémontage éventuel, à côté de la voie, des appareils de voie livrés en kit (rubrique 5.4) ;
- la dépose de sol conformément à la rubrique 3.9 ;
- la pose d'une sous-couche et/ou couche de forme (rubrique 4.15) ;
- la pose de géogrille ou géotextile (rubriques 5.13 et 5.14) ;
- la révision (rubrique 8.7) ;
- les soudures aluminothermiques (chapitre 9) ;
- le réglage ou la libération des contraintes (chapitre 10).

6.7.2. Méthodologie

Les méthodes de travail sont indiquées au point 6.7.1.

(+) Le renouvellement d'un appareil de voie (fer, supports et ballast) nécessite une réduction temporaire de vitesse qui est indiquée dans le cahier spécial des charges.

6.7.3. Conditions complémentaires

Le renouvellement d'un appareil de voie exige toujours une mise hors service des voies concernées.

6.7.4. Contrôles

Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux ».

6.8. Renouvellement de voie sur pont métallique à pose directe

6.8.1. Description

Le renouvellement de voies sur un pont métallique comprend :

(+) - le mesurage de la voie pour une pose à l'identique ou la pose selon un plan annexé au cahier spécial des charges ;

- l'implantation de points de référence fixes, tous les 10 m, pour le contrôle du tracé et du niveau en base absolue ;
- la dépose des rails et des contre-rails selon la rubrique 3.1 ;
- la dépose des pièces de bois et de leurs accessoires (platelage, boulons de fixation sur le pont, plaquettes de nivellement éventuelles, …) selon la rubrique 3.3 ;

(+) - toutes les manipulations, chargement, transport et mise en dépôt, au sein de la zone de chantier déterminée au cahier spécial des charges, des matériaux déposés et à poser ;

- le déploiement des pièces de bois selon le plan de pose ;
- l'adaptation, sur place, de la longueur et de la largeur des pièces de bois pour qu'elles s'ajustent à la structure métallique du tablier ;
- la mise en place des pièces de bois ;
- le forage éventuel des trous transversaux dans les pièces de bois selon les mesurages sur le terrain ;
- la fixation des pièces de bois aux cornières ;
- la pose des selles ;
- la mise en place des rails selon la rubrique 5.1 et des rails de garde selon la rubrique 5.2 ;
- le forage des trous de fixation au droit des selles ;
- la pose et la fixation des tirefonds ;
- la correction des défauts résiduels de nivellement au moyen de fourrures et/ou entaillage et traitement de la surface de bois égalisée avec un produit de protection du bois autorisé ;
- la repose du platelage sur les pièces de bois ;

(+) Un plan détaillé de la pose est joint au cahier spécial des charges.

(+) Lorsque les extrémités du tablier sont biaises par rapport à la voie, des pièces de bois spéciales (herses) doivent être réalisées. Ce travail est décrit dans le cahier spécial des charges.

(+) Infrabel fournit les boulons de fixation des pièces de bois à l'ouvrage d'art, sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges.

(+) Les informations supplémentaires ci-après sont mentionnées dans le cahier spécial des charges :

- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.1 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 3.3 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 5.1 ;
- informations supplémentaires à mentionner dans le cahier spécial des charges de la rubrique 5.2.

Font l'objet de postes séparés prévus au métré :

- la révision (rubrique 8.7) à chacune des extrémités ballastées du pont ;
- les soudures aluminothermiques (chapitre 9) ;
- le réglage ou la libération des contraintes (chapitre 10).

6.8.2. Méthodologie

Les pièces de bois numérotées sont déployées selon le plan de pose et centrées par rapport aux poutres du pont. Des adaptations éventuelles sont exécutées pour les ajuster à la structure métallique du pont.

Pour certaines pièces de bois, des évidements doivent être réalisés par l'adjudicataire afin que les pièces de bois puissent parfaitement reposer sur les poutres du tablier métallique. Ces évidements sont réalisés à hauteur des rivets qui se trouvent partiellement ou entièrement sous les pièces de bois. Le travail comprend, si nécessaire, le recréosotage des parties de bois blanches. La créosote est fournie par l'adjudicataire.

Provisoirement, on pose uniquement le rail extérieur et ses selles qui peuvent ainsi être dressées correctement.

Pour les pièces de bois avec dévers (épaisseur variable), les pièces de bois intermédiaires sont déplacées transversalement jusqu'à ce que le plan de roulement du rail atteigne le niveau théorique.

Les trous transversaux, pour la fixation de la pièce de bois aux cornières, sont tracés et forés.

Le rail extérieur est définitivement positionné et toutes les selles forées et fixées, après le contrôle du dressage et du nivellement du rail extérieur.

Le rail intérieur est posé, foré à l'écartement et fixé.

Lorsque le tracé et le niveau de la voie, existant sur le pont, sont maintenus, on peut aussi provisoirement ne pas remplacer une pièce de bois sur quatre qui fait fonction de point de référence (niveau et tracé).

Toutes les pièces de bois sont fixées aux cornières au moyen de boulons selon le plan de pose.

Les défauts résiduels du nivellement longitudinal et transversal doivent être éliminés au moyen de fourrures. Ces fourrures sont fournies par Infrabel. Elles ont une épaisseur comprise entre 1 et 5 mm, par pas de 1 mm. La hauteur maximale de fourrures pouvant être posées est de 10 mm. Dans le cas de différences plus importantes, les pièces de bois sont entaillées et les parties entaillées sont traitées avec un produit de protection du bois autorisé. Ce produit de protection est fourni par l'adjudicataire.

6.8.3. Conditions complémentaires

(+) D'éventuels travaux complémentaires aux parties métalliques du tablier (nettoyage, dérouillage, peinture …) sont mentionnés dans un article technique annexé au cahier spécial des charges et font l'objet de postes séparés au métré.

6.8.4. Contrôles

- Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux ».
- Après forage, les pièces de bois doivent reposer parfaitement sur leurs supports (tables de pose).

Chapitre 7
Accompagnement des trains de renouvellement de la voie

Table des matières

7.1. GENERALITES 4

7.2. REALISATION DES ZONES D'INTRODUCTION ET DE SORTIE DU TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93 6

7.3. DEPOSE DES FIXATIONS DES RAILS AUX TRAVERSES POUR LE PASSAGE DU TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93 8

7.4. ENLEVEMENT DU BALLAST HORS DE LA VOIE AVEC UNE GRUE RAIL-ROUTE AVANT LE PASSAGE DU TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93 + REPOSE OU EVACUATION APRES LE PASSAGE DU TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93 10

7.5. ENLEVEMENT MANUEL DU BALLAST SITUE AUX TETES DES TRAVERSES AVANT LE PASSAGE DU TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93 14

7.6. DECHARGEMENT ET CHARGEMENT DE TRAVERSES SUR LES WAGONS SPECIAUX UTILISES PAR LE TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93 16

7.7. ENLEVEMENT DES SELLES LORS DU DECHARGEMENT DES WAGONS SPECIAUX UTILISES PAR LE TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93 18

7.8. POSE DES FIXATIONS DES RAILS AUX TRAVERSES APRES LE PASSAGE DU TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93 19

7.9. MISE A DISPOSITION D'OUVRIERS LORS DE L'ACCOMPAGNEMENT DU TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93 22

7.10. REALISATION D'UNE ZONE D'INTRODUCTION POUR LA CRIBLEUSE C75.....26

7.11. MISE EN PLACE ET RETRAIT DE LA DRAGUE DE LA CRIBLEUSE C75 27

7.12. DEGAGEMENT DU PIED DE LA BANQUETTE DE LA VOIE LORS DE L'ACCOMPAGNEMENT DE LA CRIBLEUSE C75 29

7.13. POSE DE BOUCHE-TROUS PROVISOIRES 31

7.14. MISE A DISPOSITION D'OUVRIERS LORS DE L'ACCOMPAGNEMENT DE LA CRIBLEUSE C75 32

NEW TEXT

7.1. Généralités

7.1.1. Types de trains de renouvellement

Infrabel dispose de plusieurs trains pour l'exécution du renouvellement mécanisé des traverses et du ballast dans la voie.

On distingue :

- le train de renouvellement P93 qui est utilisé pour le renouvellement des traverses seules. Le rendement machine prévisible est de 200 m/heure ;
- le train de renouvellement C75 (cribleuse) qui est utilisé pour le renouvellement ou le criblage du ballast. Le rendement machine prévisible est de 250 m/heure.

A côté de ces trains de renouvellement de voie, divers travaux d'assistance sont nécessaires. Ils sont décrits, en fonction du train utilisé, dans les rubriques ci-après.

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- les engins utilisés pour l'exécution du renouvellement ainsi que les matériaux renouvelés (traverses et ballast, traverses seules ou ballast seul) ;
- les matériaux déposés et posés (profil de rail, type de traverse, calibre du ballast).

7.1.2. Accompagnement du train de renouvellement P93

L'accompagnement du train de renouvellement P93 consiste à exécuter diverses opérations réparties sur plusieurs postes du métré :

1. <u>Avant le travail du train de renouvellement :</u>
   - la réalisation de zones d'introduction et de sortie (voir la rubrique 7.2) ;
   - la dépose des fixations (voir la rubrique 7.3) ;
   - le déballastage de la voie, à l'aide d'une grue ou manuellement (voir les rubriques 7.4 et 7.5).

2. <u>Au cours du travail du train de renouvellement :</u>

   La mise à disposition de main d'œuvre pour (voir la rubrique 7.9) :
   - l'entrée du train ;
   - la réalisation de diverses opérations au cours du renouvellement ;

- la sortie du train.

3. Après le travail du train de renouvellement :
- la repose des fixations (voir la rubrique 7.8) ;
- la pose de bouche-trous provisoires (voir la rubrique 7.13) ;
- éventuellement, la fourniture de prestations avec grue hydraulique rail-route (voir la rubrique 13.3).

7.1.3. Accompagnement du train de renouvellement C75

L'accompagnement du train de renouvellement C75 consiste à exécuter diverses opérations réparties sur plusieurs postes du métré :

1. Avant le travail du train de renouvellement :
- la réalisation d'une zone d'introduction (voir la rubrique 7.10) ;
- la mise en place de la drague (voir la rubrique 7.11).

2. Au cours du travail du train de renouvellement :
- le dégagement du pied de la banquette de la voie (voir la rubrique 7.12) ;
- la mise à disposition d'une grue pour la manutention des déblais provenant du criblage (voir la rubrique 13.3) ;
- la mise à disposition de main d'œuvre non qualifiée (voir la rubrique 7.14).

3. Après le travail du train de renouvellement :
- le retrait et le transfert de la drague (voir la rubrique 7.11).

NEW TEXT & TITLE

7.2. Réalisation des zones d'introduction et de sortie du train de renouvellement P93

7.2.1. Description

Au droit de l'introduction et de la sortie du train de renouvellement, divers travaux préparatoires sont à exécuter dans la voie.

7.2.2. Méthodologie

Zone d'introduction

La réalisation d'une zone d'introduction comprend :

- la dépose du ballast comme prévu au plan type 66 ainsi que son stockage temporaire ;
- l'exécution de 2 coupes de rails selon les indications du fonctionnaire dirigeant, y compris pour chaque coupe : la pose d'une paire d'éclisses et des connexions provisoires de retour de courant. Si les coupes sont réalisées lorsque la voie est hors service, il n'est pas nécessaire de forer les rails ni de poser des boulons aux paires d'éclisses pour autant que des étriers soient posés pour maintenir les éclisses ;
- la dépose des fixations dans le tronçon en amont de la zone d'introduction n'est pas nécessaire.

La réalisation de zones d'introduction est comptabilisée à la pièce.

Zone de sortie

La réalisation de la zone de sortie comprend :

- la dépose du ballast comme prévu au plan type 66 ainsi que son stockage temporaire ;
- l'exécution de 2 coupes de rails selon les indications du fonctionnaire dirigeant, y compris pour chaque coupe : la pose d'une paire d'éclisses et des connexions provisoires de retour de courant. Si les coupes sont réalisées lorsque la voie est hors service, il n'est pas nécessaire de forer les rails ni de poser des boulons aux paires d'éclisses pour autant que des étriers soient posés pour maintenir les éclisses ;

La réalisation de zones de sortie est comptabilisée à la pièce.

7.2.3. Conditions particulières

Ce travail ne peut pas être préparé et est uniquement réalisé pendant la mise hors service de la voie accordée pour la prestation exécutée par le train de renouvellement.

Le ballast retiré de la voie doit être stocké le long de la banquette selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Pour la réalisation de la zone d'introduction, l'adjudicataire dispose d'une heure, après la mise hors service de la voie.

La réalisation de la zone de sortie et des éventuelles zones d'introduction et de sortie intermédiaire peuvent être exécutées après autorisation du fonctionnaire dirigeant en fonction de l'avancement des travaux.

7.2.4. Contrôles

Contrôle des dimensions des zones d'introduction et de sortie ;

Contrôle des éclissages ;

Contrôle des connexions de retour de courant de traction.

NEW TEXT & TITLE

7.3. Dépose des fixations des rails aux traverses pour le passage du train de renouvellement P93

7.3.1. Description

La dépose des fixations comprend :

- le desserrage et l'enlèvement des fixations ;
- la collecte et le tri par type et par catégorie ;
- le chargement sur wagons selon l'avancement du chantier.

7.3.2. Méthodologie

a. Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires ne peuvent être exécutés que sur les tronçons où un ralentissement temporaire de vitesse est instauré et au maximum 48 heures avant passage du train de renouvellement.

La réalisation des travaux préparatoires exécutés avant la dépose complète des fixations est réalisée comme ci-après :

- en alignement et dans les courbes d'un rayon plus grand que 600 m, les fixations peuvent être enlevées à 2 traverses sur 3 ;
- dans les courbes d'un rayon plus petit ou égal à 600 m, les fixations peuvent être enlevées à 1 traverse sur 2 ;
- les fixations au droit des traverses de joint (isolé) restent maintenues.

b. Travaux pendant le passage du train de renouvellement

Les jours de travail du train de renouvellement, une heure après le début de mise hors service de la voie, l'adjudicataire doit avoir complètement préparé 400 m de voie (enlèvement des fixations) depuis l'endroit de début de travail du train de renouvellement. Ensuite l'adjudicataire doit assurer un avancement suffisant pour maintenir une longueur sans attaches de 100 m minimum devant la tête du train de renouvellement.

7.3.3. Conditions particulières

Traverses en béton du type Franki-Bagon, SL et RS & traverses en bois à pose directe - Travaux pendant le passage du train de renouvellement

Ces traverses ne sont pas pourvues d'épaulement, aussi, lorsque les fixations sont déposées, le maintien des rails n'est plus suffisamment assuré. La dépose des fixations devant le train de renouvellement doit alors être exécutée comme suit :

- les fixations restent maintenues sur 1 traverse sur 20 ;
- ces fixations sont ensuite enlevées en fonction de l'avancement du train de renouvellement, en limitant le tronçon complètement détaché à l'avant du train, à 25 m maximum.

Dans le cas des traverses en béton du type Franki-Bagon, SL et RS, si au cours de la dépose des fixations, l'extraction des boulons de leur logement s'avère impossible, le travail comprend alors également la fourniture et la mise en œuvre de mousse de polyuréthane, ou d'un produit similaire, soumis à l'agrément du fonctionnaire dirigeant ; pour remplir les logements des boulons afin d'assurer leur blocage dans la traverse pour la suite des travaux.

Remise en place des fixations

La remise en place des fixations est prévue dans le cas où pour une raison quelconque, les travaux avec le train de renouvellement doivent être prématurément arrêtés et qu'il convient de remettre en place les moyens de fixation déjà retirés, afin de rendre la voie parcourable.

Ces travaux comprennent :

- la répartition des accessoires de fixation déjà retirés et rassemblés précédemment ;
- la fixation d'une traverse sur deux ;
- la dépose ultérieure des attaches reposées, le rassemblement, le triage et le rechargement sur wagons.

7.3.4. Contrôles

Néant.

NEW TEXT
& TITLE

7.4. Enlèvement du ballast hors de la voie avec une grue rail-route avant le passage du train de renouvellement P93 + repose ou évacuation après le passage du train de renouvellement P93

7.4.1. Description

Avant le passage du train de renouvellement, en présence d'une trop grande quantité de ballast, l'enlèvement du ballast en dehors de la voie, est prévu pour éviter :

- le blocage de la charrue du train de renouvellement ;
- un possible relèvement inadmissible du profil en long de la voie, dû au fait que la profondeur de travail de la charrue ne peut être maintenue.

Cette préparation peut être différente de zone à zone. Aussi, en fonction de l'état de la voie ou du profil en long de la voie, il peut s'avérer nécessaire, d'exécuter l'enlèvement du ballast selon une des méthodes ci-dessous ou en combinant celles-ci.

Les différentes opérations possibles d'enlèvement du ballast sont :

- déballastage entre les traverses (= cases) dans la voie (= entre les rails) ;
- déballastage dans l'entrevoie ;
- déballastage de la crête de ballast ;
- déballastage avant d'aborder les points singuliers.

Après le passage du train de renouvellement, il y a lieu d'évacuer le ballast souillé ou de remettre en voie le ballast de qualité suffisante. La qualification du ballast (souillé ou de qualité suffisante) incombe au fonctionnaire dirigeant ou à son délégué.

L'évacuation du ballast souillé se fait au moyen de postes séparés du métré.

La remise en voie du ballast de qualité suffisante s'effectue par grue rail-route.

7.4.2. Méthodologie

Déballastage entre les traverses (= case) dans la voie (= entre les rails)

Dans la voie, le ballast est enlevé jusqu'à une profondeur de 20 cm sous la face inférieure de la traverse.

Selon le poste prévu au métré, le déballastage est prévu pour :

- toutes les cases ;
- une case sur deux ;
- une case sur trois.

Le travail est porté en compte en mètre de voie.

Déballastage dans l'entrevoie

Le travail consiste à réaliser un déballastage dans l'entrevoie à raison d'1 m³ tous les 3 m de voie. Si une quantité inférieure ou supérieure doit être enlevée, le fonctionnaire dirigeant est libre d'appliquer une règle de trois au prix remis par l'adjudicataire.

Ce travail ne peut pas être préparé et est uniquement réalisé pendant la mise hors service de la voie accordée pour la prestation exécutée par le train de renouvellement.

Le travail est porté en compte en mètre de voie.

Déballastage de la crête de ballast

Le travail consiste à réaliser un déballastage de la crête de ballast à raison d'1 m³ tous les 20 m de voie. Si une quantité inférieure ou supérieure doit être enlevée, le fonctionnaire dirigeant est libre d'appliquer une règle de trois au prix remis par l'adjudicataire.

Ce travail ne peut pas être préparé et est uniquement réalisé pendant la mise hors service de la voie accordée pour la prestation exécutée par le train de renouvellement.

Le travail est porté en compte en mètre de voie.

Déballastage avant d'aborder les points singuliers

Ce déballastage a pour but de permettre au train de renouvellement d'évacuer l'excès de ballast, accumulé devant la charrue, avant de traiter un point singulier.

Le travail consiste à réaliser un déballastage, comme prévu au plan type 67, à l'amont de points singuliers (quai, ouvrage d'art, etc.).

Le travail est porté en compte à la pièce.

Remise en voie du ballast déposé

Cette remise en voie a pour but de réutiliser le ballast de qualité suffisante déposé pour le passage du train de renouvellement.

Le travail consiste à reballaster, avec une quantité suffisante, la voie avec le ballast préalablement déposé et mis en tas à proximité pour permettre aux bourreuse et régaleuse de travailler.

La remise en voie du ballast déposé est comptabilisée en mètre de voie. Pour être comptabilisé, le mètre de voie doit être entièrement reballasté.

7.4.3. Conditions particulières

Les jours de travail du train de renouvellement, une heure après le début de mise hors service de la voie, l'adjudicataire doit avoir complètement préparé 500 m depuis l'endroit de début de travail du train de renouvellement.

L'exécution des travaux préparatoires ne peut en aucun cas entraver la progression du train de renouvellement et doit s'intégrer avec la dépose des équipements de signalisation dans la voie.

Le ballast retiré de la voie doit être entreposé le long de la banquette selon les indications du fonctionnaire dirigeant. Si, par manque de place, l'entreposage est rendu impossible, l'évacuation est prévue à un poste séparé du métré.

Après le passage du train de renouvellement, si le ballast est remis en voie, cette opération à la grue rail-route doit être réalisée juste après la pose des fixations aux traverses et le bourrelet du rail doit être dégagé avant toute circulation d'engin sur la voie.

Avec l'accord préalable du fonctionnaire dirigeant, l'enlèvement du ballast de la voie, en préparation de la prestation suivante du train de renouvellement, est possible. Lors de l'exécution de ces travaux préparatoires, les conditions suivantes doivent être remplies :

- le tronçon dans lequel le ballast doit être enlevé doit se situer dans une zone de ralentissement temporaire ;
- l'enlèvement du ballast doit se limiter aux cases situées entre les rails et à une profondeur maximale ne dépassant pas la face inférieure des traverses. Les têtes des traverses ne peuvent pas être dégarnies.

Dans le cas d'un passage à niveau, les opérations suivantes doivent être exécutées :

- réalisation des zones d'introduction et de sortie selon la rubrique 7.2 ;
- enlèvement du ballast dans toutes les cases de la voie selon la rubrique 7.4 ;
- dépose des fixations selon la rubrique 7.3 ;

(+) - remplacement éventuel des pièces de bois selon la rubrique 6.2.

7.4.4. Contrôles

Contrôle du déballastage :

- entre les traverses (= cases) dans la voie (= entre les rails) ;
- dans l'entrevoie ;
- de la crête de ballast ;
- avant d'aborder les points singuliers.

NEW TITLE

7.5. Enlèvement manuel du ballast situé aux têtes des traverses avant le passage du train de renouvellement P93

7.5.1. Description

L'enlèvement manuel du ballast peut s'avérer nécessaire dans certaines zones où les engins mécanisés ne peuvent travailler ou ne sont pas autorisés à opérer.

Cela peut être :

- à hauteur d'un quai ou d'un ouvrage d'art ;
- côté piste ou côté entrevoie.

7.5.2. Méthodologie

L'enlèvement manuel du ballast est réalisé aux têtes des traverses sur une largeur de 10 à 30 cm et jusqu'à une profondeur de 30 cm sous la face inférieure des traverses existantes.

7.5.3. Conditions particulières

L'adjudicataire intègre les opérations d'enlèvement manuel du ballast avec celles d'enlèvement mécanisé du ballast (voir la rubrique 7.4).

Le tronçon dans lequel le ballast doit être enlevé doit se situer dans une zone de ralentissement temporaire de vitesse.

L'entreposage du ballast au droit des quais est autorisé si :

- l'évacuation de tout le ballast ainsi que le nettoyage des quais sont réalisés avant la remise en service de la voie ;
- le ballast propre sera remis en œuvre dans la voie ;
- le ballast souillé est entreposé provisoirement en dehors des quais, en attendant d'être évacué. L'évacuation est prévue dans un poste séparé du métré.

7.5.4. Contrôles

Néant.

NEW TITLE

7.6. Déchargement et chargement de traverses sur les wagons spéciaux utilisés par le train de renouvellement P93

7.6.1. Description

Infrabel réalise le transport des traverses au moyen de wagons spéciaux « P », vers la gare précisée ci-après. Ces wagons plats spéciaux sont équipés d'un chemin de roulement pour portiques. L'adjudicataire doit charger les nouvelles traverses sur les wagons spéciaux « P » et décharger les anciennes traverses de ces derniers.

Chaque wagon spécial « P » est équipé de sangles en polyester fixées au wagon, de telle façon que par tas, 2 paires de sangles sont prévues dans le sens longitudinal et 3 paires de sangles dans le sens transversal. Soit un total de 30 sangles par wagon. 15 de ces sangles sont équipées d'un système racagnac. Les sangles sont mises sous tension par l'adjudicataire à l'aide du dispositif racagnac.

Elles sont rangées sur le wagon lorsque le déchargement est terminé (voir plan type 59).

Chaque wagon spécial « P » est chargé avec 3 tas de 54 traverses en béton ou de 60 traverses en bois. Chaque tas est composé de 3 lits de 18 traverses en béton ou de 20 traverses en bois soit un total de 162 traverses en béton ou de 180 traverses en bois par wagon plat spécial. Chaque lit de traverses est séparé par des chevrons en bois de 7 x 7 x 300 cm. Le lit inférieur est posé sur des madriers en bois fixés au wagon.

7.6.2. Méthodologie

<u>Déchargement de traverses</u>

Les anciennes traverses renouvelées par le train de renouvellement, sont stockées sur des wagons spéciaux « P ».

(+) Elles doivent être déchargées dans la gare de déchargement précisée dans le cahier spécial des charges.

Le travail comprend :

- le triage des traverses par catégorie.

  Un marquage préalable à la couleur réalisé par Infrabel, permet de faire la distinction entre les traverses, suivant leur état de dégradation.

- le stockage et le tri à la gare de déchargement de toutes les traverses.

Après le déchargement des traverses :

- le nettoyage du plancher des wagons, y compris l'évacuation des déchets de ce nettoyage (bois, terre, ballast, mitrailles) ;
- le suivi des chevrons en bois qui sont :
  - ou bien rechargés sur leur wagon respectif entre les madriers et maintenus à leur place au moyen des sangles mises en tension au droit des points d'ancrage prévus ;
  - ou bien réutilisés pour le chargement des traverses.

Chargement des traverses

Les nouvelles traverses doivent être chargées sur des wagons spéciaux « P » pour être posées par le train de renouvellement.

(+) Elles doivent être chargées dans la gare de chargement précisée dans le cahier spécial des charges depuis une zone de stockage ou depuis des wagons plats ordinaires ou spéciaux.

Le travail comprend (voir le plan type 59) :

- le positionnement correct et la pose des chevrons en bois sur chaque lit de traverses ainsi que l'arrimage de chaque tas de traverses au moyen des sangles ;
- la symétrie et la perpendicularité des tas de traverses sur l'axe longitudinal des wagons spéciaux « P ».

7.6.3. Conditions particulières

Les wagons spéciaux « P » ne peuvent être désaccouplés. La manutention des traverses doit s'effectuer conformément à la rubrique 1.2. Les grues utilisées par l'adjudicataire, ne peuvent en aucun cas circuler sur les wagons spéciaux « P ».

(+) Le cahier spécial des charges précise le délai dont l'adjudicataire dispose, à partir de la mise à disposition des wagons spéciaux « P », pour charger ou décharger les traverses selon le cas.

7.6.4. Contrôles

Déchargement de traverses

Chaque tas de traverses en bois stockées sur le sol peut contenir au maximum 5000 pièces réparties sur une longueur de 40 m et une hauteur de 5 m.

Chargement de traverses

Le chargement des traverses doit être réalisé avec une tolérance de ± 2 cm par rapport à l'axe longitudinal des wagons spéciaux « P ».

NEW TITLE

7.7. Enlèvement des selles lors du déchargement des wagons spéciaux utilisés par le train de renouvellement P93

7.7.1. Description

(+) Les selles des traverses, qui ont été indiquées par le fonctionnaire dirigeant, doivent être enlevées et les accessoires (fourrures, tirefonds, rondelles) doivent être triées par sorte et catégorie et entreposés dans la gare précisée dans le cahier spécial des charges.

7.7.2. Méthodologie

L'enlèvement des selles comprend :

- l'enlèvement des accessoires ;
- le triage et l'entreposage par sorte et catégorie.

Le travail est porté en compte par traverse.

7.7.3. Conditions particulières

Les matériaux et accessoires à enlever sont des matériaux usagés ayant subi un certain degré de dégradation dû à leur présence en voie durant des années. Les difficultés inhérentes à leur enlèvement et à leur manipulation sont considérées comme connues du soumissionnaire qui est censé en avoir tenu compte dans ses remises de prix.

7.7.4. Contrôles

Néant.

NEW TITLE

7.8. Pose des fixations des rails aux traverses après le passage du train de renouvellement P93

7.8.1. Description

Journellement, après le passage du train de renouvellement, la tâche de l'adjudicataire consiste à poser les fixations (pose sur traverses en bois et/ou en béton) et les isolateurs (pose de traverses en béton).

7.8.2. Méthodologie

L'adjudicataire peut disposer, sur le chantier, d'un wagon plat accouplé au train de renouvellement.

1. Généralités

- la pose des fixations après le passage du train de renouvellement est portée en compte en mètre de voie selon le type de traverses.

Exécution manuelle

L'exécution manuelle comprend :

- le chargement, l'approvisionnement et la répartition des moyens de fixation ;
- l'équerrage des traverses en béton ;
- l'adaptation du travelage, si nécessaire ;
- éventuellement la pose ou le positionnement correct des semelles en caoutchouc sur les traverses en béton ;
- la pose des isolateurs entre les épaulements des traverses en béton et le patin du rail ;
- la mise en place et la pose des crapauds Pandrol.

Exécution avec l'utilisation du wagon-Pandrol WP93

Le wagon WP93 :

- assure l'approvisionnement des accessoires dans la voie ;
- assure la mise en place définitive des isolateurs de part et d'autre du rail.

L'utilisation du wagon-Pandrol WP93 comprend :

- le chargement, en gare de base, du wagon-Pandrol WP93 avec les crapauds Pandrol et les isolateurs ;
- la desserte du wagon WP93 par 3 ouvriers pour le positionnement correct des accessoires sur la traverse. Ces 3 ouvriers opèrent sous la direction du responsable du train de renouvellement ;
- la correction manuelle éventuelle de l'équerrage des traverses en béton ;
- l'adaptation manuelle du travelage, si nécessaire ;
- éventuellement la pose et/ou le positionnement correct des semelles en caoutchouc sur les traverses en béton ;
- la rectification éventuelle du positionnement des isolateurs et des crapauds Pandrol ;
- la mise en place et la pose des crapauds Pandrol.

Remarque :

Lors d'une pose de traverses en bois, ce mode opératoire est également d'application, sauf que dans ce cas il n'y a ni semelles en caoutchouc, ni isolateurs.

7.8.3. Conditions particulières

Pour la mise en place des crapauds "Pandrol", il est strictement interdit d'employer une masse au lieu de l'outillage ad hoc.

La régularité et l'avancement des Pandrolatrices sont tributaires de réglages de précision. Avant d'utiliser la machine, l'adjudicataire doit s'assurer du bon fonctionnement et des mises au point.

Les prescriptions à respecter pour la pose correcte du crapaud Pandrol sont reprises à la rubrique 1.5.

Les traverses en béton sont équipées de 2 semelles en caoutchouc, clipsées entre les épaulements. L'adjudicataire doit vérifier la présence effective et la pose correcte de ces semelles, avant de procéder à la fixation du rail. Le cas échant il procède à la pose des semelles manquantes ou au repositionnement des semelles déplacées.

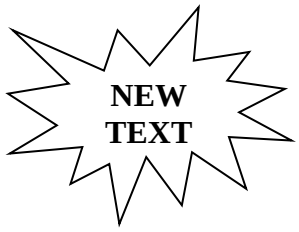
Dans les courbes (R < 400 m), il est parfois nécessaire de poser des semelles rigides. Un poste séparé prévoit le remplacement des semelles existantes par des semelles rigides.

7.8.4. Contrôles

Contrôle de la pose correcte des isolateurs et des crapauds Pandrol (voir les plans types 27 à 30).

Contrôle de la pose correcte et de la présence des semelles en caoutchouc.

Contrôle du travelage et de l’équerrage des traverses.



7.9. Mise à disposition d'ouvriers lors de l'accompagnement du train de renouvellement P93

7.9.1. Description

Lors de chaque prestation du train de renouvellement, l'adjudicataire doit mettre à disposition un nombre d'ouvriers pour l'exécution de différentes tâches.

(+) Le nombre d'ouvriers est précisé dans le cahier spécial des charges.

Au métré, pour l'unité « par heures », il faut entendre « par heures d'équipe d'ouvriers ».

Les ouvriers sont utilisés :

- sur les wagons spéciaux « P » avec les traverses ;
- aux abords du train de renouvellement.

7.9.2. Méthodologie

1. Ouvriers utilisés sur les wagons spéciaux « P » avec les traverses

Leur tâche comprend entre autres :

a. Avant le début du travail :

- la pose des ponts métalliques pour assurer la continuité du chemin de roulement entre les wagons spéciaux « P » ;
- la pose du platelage entre les planchers des wagons spéciaux « P » ;
- la dépose des sangles arrimant les nouvelles traverses à poser.

Ces opérations doivent être exécutées par les ouvriers en une heure, après leur prise de service.

b. Pendant le travail :

- l'évacuation et la mise en dépôt provisoire des chevrons en bois entre les lits de nouvelles traverses ;
- la repose de ces chevrons en bois entre les lits de traverses déposées.

c. Après le travail :

- l’arrimage au moyen des sangles des traverses rechargées ;
- la dépose des ponts métalliques qui assurent la continuité du chemin de roulement entre les wagons spéciaux « P » ;
- la dépose du platelage entre les planchers des wagons spéciaux « P ».

2. Ouvriers utilisés aux abords du train de renouvellement P93

Leur tâche comprend notamment :

a. Lors de la mise en place du train (ces opérations s’effectuent sous la machine)

- la dépose des éclissages (lorsque le train est arrivé à hauteur de la zone d’introduction) ;
- la dépose manuelle d’une traverse ;
- l’évacuation manuelle du ballast derrière la charrue sur toute la largeur de la plateforme et sur une longueur de 50 cm ;
- le nivellement du ballast ;
- la repose des éclissages avec un boulon (après repose des rails par le train), y compris la pose des connexions provisoires de retour de courant.

b. Pendant le renouvellement

- l’intervention, au droit de l’équipement de dépose des traverses, pour rectifier le positionnement des traverses déposées ;
- le déblocage à l’aide de masses, des traverses en bois dont les selles sont ancrées aux rails (à l’endroit où des vérins hydrauliques du train soulèvent les rails) ;
- le décollage, rassemblement et mise en dépôt provisoire en vue de leur évacuation des semelles en caoutchouc collées au patin du rail (pour la dépose de traverses en béton) ;
- le déplacement des éventuels obstacles en dehors de la voie ;
- l’équerrage des traverses posées dans la voie par le train de renouvellement ;
- la pose manuelle éventuelle des pièces de bois ou des traverses en bois sous le train de renouvellement et la mise à l’équerre.

c. Lors de la sortie du train

- la dépose des éclissages (juste avant le franchissement du joint par le P93) ;
- l’évacuation manuelle du ballast et nivellement de la plateforme sur une longueur de 50 cm (travail sous la machine après relèvement de la charrue) ;
- la mise en place manuelle (pose d’équerre et travelage correct) des 2 dernières traverses approvisionnées par le train ;
- les coupes des parties excédentaires de rail ;
- la repose des éclissages avec deux boulons et les étriers (après repose des rails par le train), y compris la pose des connexions provisoires de retour de courant.

7.9.3. Conditions particulières

Les ouvriers sont utilisés sous la direction du responsable du train de renouvellement. Ils suivent toutes les directives de ce dernier.

Il est possible que des tâches complémentaires puissent leur être confiées. Ils sont tenus d'en assurer scrupuleusement le suivi et l'exécution.

L'adjudicataire est tenu de fournir à son personnel :

- tous les équipements de protection individuels requis pour des travaux de voie ;
- l'outillage nécessaire, ci-dessous, pour l'exécution des différentes tâches :
  - 2 clés à boulons d'éclisse ;
  - une tronçonneuse à rail (sortie du train P) ;
  - 2 fourches ;
  - 4 pinces à riper ;
  - 2 tenailles à traverses ;
  - 2 masses ;
  - une pioche.
- un éclairage individuel portatif pour les travaux de nuit.

(+) Le cahier spécial des charges précise éventuellement, si nécessaire, l'outillage à prévoir en fonction des matériaux composant la voie à renouveler.

En fonction du planning, les modalités pratiques (lieux de rendez-vous, horaires des prestations, nombres de prestations et d'agents à fournir, etc.) sont confirmées à l'adjudicataire au plus tard 3 jours ouvrables avant la date d'exécution des travaux.

Chaque prestation du train de renouvellement est confirmée par le fonctionnaire dirigeant à l'adjudicataire au plus tard à 15h00 la veille de la journée de travail du train. Cette confirmation est actée dans le journal des travaux.

(+) Les prescriptions complémentaires relatives aux prestations d'ouvriers sont précisées dans le cahier spécial des charges. L'article 79.1.2 du cahier spécial des charges prévoit éventuellement la formation préalable des ouvriers mis à disposition.

Quelle que soit la durée de travail du train de renouvellement, Infrabel garantit à l'adjudicataire 6 heures de prestations par agent et par journée de travail du train de renouvellement.

Remarque : Dépose des pièces des bois dans un PN

Lors du passage du train de renouvellement, la dépose des pièces de bois peut être réalisée par l'adjudicataire. Le travail consiste à retirer latéralement les pièces de bois soulevées de la plateforme par le train de renouvellement. Ce travail est à réaliser manuellement sous le train de renouvellement.

7.9.4. Contrôles

Néant.

NEW TEXT

7.10. Réalisation d'une zone d'introduction pour la cribleuse C75

7.10.1. Description

L'introduction d'une cribleuse dans la voie nécessite l'enlèvement préalable de ballast.

7.10.2. Méthodologie

La réalisation de la zone d'introduction (trou de chaîne) est réalisée conformément au plan type 64.

Le travail comprend la dépose ainsi que le stockage temporaire le long de la banquette, selon les indications du fonctionnaire dirigeant :

- du ballast entre et sous les traverses. Le ballast doit être évacué jusqu'à 40 cm sous la face inférieure des traverses ;
- du ballast situé aux têtes des traverses côté entrevoie ;
- de la banquette de ballast complète.

Les traverses doivent être déplacées, enlevées et replacées par l'adjudicataire.

La réalisation de zones d'introduction est comptabilisée à la pièce.

7.10.3. Conditions particulières

A partir du moment où la voie est mise hors service, l'adjudicataire dispose de 30 minutes pour réaliser chaque zone d'introduction.

Le travail peut être préparé par un déballastage partiel selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

7.10.4. Contrôles

Néant.

7.11. Mise en place et retrait de la dragueuse C75

7.11.1. Description

Après avoir réalisé le trou de chaîne, la mise en place de la dragueuse est réalisée avant l'arrivée de la cribleuse.

En fin de prestation, lorsque la cribleuse a quitté le chantier, le retrait de la dragueuse est réalisé.

7.11.2. Méthodologie

1. Mise en place de la dragueuse

La mise en place de la dragueuse est réalisée conformément au plan type 64.

Le travail comprend la mise en place de la dragueuse dans le trou de chaîne (réalisé à un autre poste du métré) y compris la fourniture et la mise en œuvre des sacs de pierres.

La mise en place de la dragueuse est portée en compte à la pièce.

2. Retrait de la dragueuse

Le travail comprend après le départ de la cribleuse, le retrait de la dragueuse y compris :

- avant le retrait : le déballastage nécessaire et les déplacements de traverses ;
- après le retrait : le rétablissement du travelage et le ballastage de la voie.

Le retrait de la dragueuse est porté en compte à la pièce.

3. Transfert de la dragueuse

Le travail comprend l'acheminement ou le rapatriement de la dragueuse y compris, le chargement, le transport et le déchargement :

(+) - depuis la gare de base, mentionnée dans le cahier spécial des charges jusqu'à l'emplacement du trou de chaîne ;

- depuis la fin de chantier jusqu'à l'emplacement du trou de chaîne suivant ;
- depuis la fin de chantier jusqu'à la gare de base.

Le transfert de la drague est porté en compte à la pièce.

7.11.3. Conditions particulières

L’adjudicataire dispose de 30 minutes pour mettre en place la drague dans un trou de chaine.

L’adjudicataire dispose de 30 minutes, dès le départ de la cribleuse, pour réaliser le retrait de la drague.

7.11.4. Contrôles

Néant.

7.12. Dégagement du pied de la banquette de la voie lors de l'accompagnement de la cribleuse C75

7.12.1. Description

Le pied de la banquette ne peut être traité par la cribleuse et des obstacles peuvent entraver l'avancement de l'engin. Aussi, les matériaux qui forment le pied de la banquette et les obstacles doivent être retirés préalablement au criblage.

7.12.2. Méthodologie

Le travail comprend :

- la dépose des matériaux qui constituent le pied de la banquette à partir du côté intérieur de la piste jusqu'à une distance de 1,30 m de l'axe du rail côté piste.

  Sur base de sa qualité, le ballast retiré doit être entreposé selon les directives du fonctionnaire dirigeant :

  - ou bien le long de la voie aussi loin que possible du rail extérieur. Dans ce cas, l'évacuation est reprise à un autre poste du métré ;
  - ou bien sur les têtes des traverses, sans engager le gabarit de la voie.

- le déplacement des matériaux ou obstacles susceptibles d'entraver l'avancement de la cribleuse (traverses, rails, bordures de quai pour boîtes inductives, etc.) et ceux qui se situent jusqu'à une distance de 1,30 m du l'axe du rail.

  Le travail comprend en plus :

  - la dépose éventuelle, le déplacement et la mise en dépôt provisoire, à proximité immédiate du chantier, de ces matériaux.

Le travail est porté en compte en mètre de voie.

Le dégagement du pied de la banquette de la voie est exécuté en coordination avec les travaux du service signalisation d'Infrabel.

La repose des bordures de quai à hauteur des boîtes inductives est prévue à la rubrique 11.7.

7.12.3. Conditions particulières

Pour ces travaux, un ralentissement temporaire de vitesse est mis en place.

Avec l'accord préalable du fonctionnaire dirigeant, l'enlèvement du ballast de la voie, en préparation de la prestation suivante du train de renouvellement, est possible. Lors de l'exécution de ces travaux préparatoires, les conditions suivantes doivent être remplies :

- le tronçon dans lequel le ballast doit être enlevé doit se situer dans une zone de ralentissement temporaire ;
- l'enlèvement du ballast doit se limiter aux cases situées entre les rails et à une profondeur maximale ne dépassant pas la face inférieure des traverses. Les têtes des traverses ne peuvent pas être dégarnies.

7.12.4. Contrôles

Néant.

NEW RUBRIC

7.13. Pose de bouche-trous provisoires

7.13.1. Description

Lors de travaux du train de renouvellement P93, la mise en œuvre de bouche-trous provisoires est nécessaire afin de permettre provisoirement le passage des trains de travaux.

Un bouche-trou provisoire est un rail d'environ 6 m utilisé pour garantir la continuité de la surface de roulement.

Dans le métré, « 1 pièce » correspond à la pose de 2 bouche-trous en vis-à-vis, sur chaque file de rail.

7.13.2. Méthodologie

La pose de bouche-trous comprend :

- la manutention au sein de la zone de chantier ;
- la mise à longueur possible du bouche-trou ;
- la mise en œuvre du bouche-trou.

La pose de bouche-trous est comptabilisée à la pièce.

7.13.3. Conditions particulières

La pose doit satisfaire aux prescriptions pour le passage des trains de travaux (rubrique 15.14.2).

7.13.4. Contrôles

Néant.

7.14. Mise à disposition d'ouvriers lors de l'accompagnement de la cribleuse C75

7.14.1. Description

Lors de chaque prestation de la cribleuse, l'adjudicataire doit mettre à disposition un nombre d'ouvriers pour accompagner la cribleuse et pour l'exécution de différentes tâches selon les directives du fonctionnaire dirigeant.

(+) Le nombre d'ouvriers est précisé dans le cahier spécial des charges.

Au métré, pour l'unité « par heures », il faut entendre « par heures d'équipe d'ouvriers ».

Les ouvriers sont utilisés :

- à hauteur de la cribleuse ;
- à hauteur des wagons auto-déchargeurs et des bandes transporteuses.

7.14.2. Méthodologie

La tâche des ouvriers comprend :

- le nettoyage des bandes transporteuses ;
- le nettoyage du premier wagon auto-déchargeur sous la flèche de la cribleuse ;
- l'évacuation des éventuels obstacles en dehors de la voie sous la cribleuse.

7.14.3. Conditions particulières

Les ouvriers sont utilisés sous la direction du responsable du train de criblage. Ils suivent toutes les directives de ce dernier.

Il est possible que des tâches complémentaires puissent leur être confiées. Ils sont tenus d'en assurer scrupuleusement le suivi et l'exécution.

L'adjudicataire est tenu de fournir à son personnel :

- tous les équipements de protection individuels requis pour des travaux de voie ;
- l'outillage ci-dessous, nécessaire à l'exécution des différentes tâches :

- une clé à tirefond et une clé à boulon Angleur ;
- un levier pour crapaud Pandrol ;
- une fourche ;
- 2 pinces à riper ;
- une masse.

Pour les opérations de nettoyage des wagons auto-déchargeurs et des bandes transporteuses, reprises à la rubrique 7.14.2 ci-avant, l'outillage est fourni par Infrabel.

(+) Le cahier spécial des charges précise l'outillage complémentaire à prévoir en fonction des matériaux composant la voie à cribler.

- un éclairage individuel portatif pour les travaux de nuit.

En fonction du déroulement du planning, les modalités pratiques (lieux de rendez-vous, horaires des prestations, nombres de prestations et d'agents à fournir, etc.) sont précisées à l'adjudicataire au plus tard 3 jours ouvrables avant la date d'exécution.

Chaque prestation du train de criblage est confirmée par le fonctionnaire dirigeant à l'adjudicataire au plus tard à 15h00 la veille de la journée de travail du train. Cette confirmation est actée dans le journal des travaux.

(+) Les prescriptions complémentaires relatives aux prestations d'ouvriers sont précisées dans le cahier spécial des charges. L'article 79.1.2 du cahier spécial des charges prévoit éventuellement la formation préalable des ouvriers mis à disposition.

Quelle que soit la durée de travail du train de criblage, Infrabel garantit à l'adjudicataire 6 heures de prestations par agent et par journée de travail du train.

7.14.4. Contrôles

Néant.

Chapitre 8
Traitement du ballast, bourrage, nivellement et dressage

Table des matières

8.1. GÉNÉRALITÉS BOURRAGE-NIVELLEMENT-DRESSAGE DES VOIES ET APPAREILS DE VOIE 3

8.2. BOURRAGE, NIVELLEMENT ET DRESSAGE DES VOIES ET APPAREILS DE VOIE 9

8.3. BOURRAGE, NIVELLEMENT ET DRESSAGE PAR RELEVAGES SUCCESSIFS12

8.4. UTILISATION D'UN STABILISATEUR DYNAMIQUE 16

8.5. INTERVENTIONS DE MAINTIEN DE LA GÉOMÉTRIE DE LA VOIE OU D'APPAREILS DE VOIE.....19

8.6. ADAPTATION DU TRACÉ ET/OU DU PROFIL EN LONG ET/OU DU DÉVERS DES VOIES ET APPAREILS DE VOIE.....21

8.7. RÉVISION DES VOIES ET APPAREILS DE VOIE.....23

8.8. REPROFILAGE DES PROFILS TRANSVERSAUX.....25

NEW TEXT
& TITLE

8.1. Généralités bourrage-nivellement-dressage des voies et appareils de voie

8.1.1. Description

Les opérations de bourrage, nivellement et dressage permettent d'assurer le positionnement (nivellement et dressage) correct de la voie ou de l'appareil de voie par compactage/réarrangement (bourrage) du ballast sous les supports. Ce compactage/réarrangement s'effectue par plongées de bourroirs dans le ballast, au droit des traverses et supports en bois ou béton.

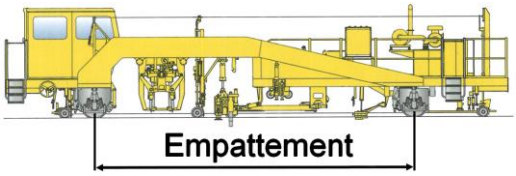
Les opérations de bourrage, nivellement et/ou dressage s'effectuent de différentes manières :

- manuellement, au moyen de bourroirs portatifs légers et de crics ;
- avec des engins ferroviaires de différents types :

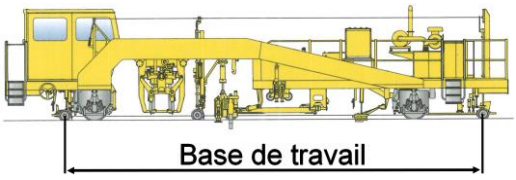
  - bourreuse "semi-mécanique" : machine qui bourre avec un empattement inférieur à 6 mètres (*). Le traitement simultané des deux files est exigé ;

  - BND : machine qui effectue les fonctions de Bourrage – Nivellement – Dressage simultanément. Une BND doit avoir au minimum 6 mètres d'empattement (*). Les BND sont divisées en deux catégories :

    - BND "non-automatique" : BND sans dressage et nivellement automatisés ou avec dressage et nivellement automatisés par un système de guidage ayant une base de travail inférieure à 8 mètres (**) ;
    - BND "automatique" : BND avec dressage et nivellement automatisés. Le dressage et le levage sont pilotés par un système de guidage ayant une base de travail supérieure ou égale à 8 mètres (**).



(*) Distance longitudinale entre les essieux ou les pivots des bogies de l'engin.



(**) Distance longitudinale entre le chariot avant et le chariot arrière du système de mesure qui fournit les données au système de nivellement et dressage.

8.1.2. Méthodologie

Pour que la qualité du nivellement et du dressage des voies et appareils de voie soit suffisante, l'adjudicataire a recours à des outils/engins appropriées au travail à effectuer et à la vitesse de référence de circulation à garantir.

Dans le cadre de travaux de renouvellement, deux opérations de bourrage, nivellement et dressage sont à prévoir :

- la première, après l'exécution des travaux et avant la remise en service des installations (voir les rubriques 8.2 et 8.3). Cette opération est dénommée par la suite *Bourrage à la pose* ;
- la seconde, au terme de période de stabilisation de la voie (voir les rubrique 8.6 et 8.7). Cette opération est dénommée par la suite *Bourrage à la révision*.

L'adjudicataire soumet au préalable les outils/engins qu'il compte utiliser à l'approbation du fonctionnaire dirigeant (voir fasc. 61, agrément de travail, de circulation, …). Ces outils/engins doivent être agréés par Infrabel conformément aux prescriptions du fascicule 61.

La vitesse qui est précisée pour le type d'engin ci-dessous, est la vitesse, en exploitation normale (et donc pas la vitesse réduite d'application durant la période de stabilisation), de la voie et/ou de l'appareil de voie.

<u>Caractéristiques minimales des engins pour le bourrage de la voie courante</u>

a. Cas 1 : pour les voies avec vitesse de référence V ≤ 40 km/h

   Bourrage à la pose : bourreuse semi-mécanique à 2 x 4 bourroirs par support. Le réglage des valeurs de levage et de dressage peut s'effectuer manuellement, au moyen de crics.

   Bourrage à la révision : BND non automatique à 2 x 4 bourroirs par support.

b. Cas 2 : pour les voies avec vitesse de référence 40 < V ≤ 80 km/h

   Bourrage à la pose : BND non automatique à 2 x 4 bourroirs par support.

   Bourrage à la révision : BND non automatique à 2 x 4 bourroirs par support.

c. Cas 3 : pour les voies avec vitesse de référence V > 80 km/h

   Bourrage à la pose : BND automatique à 2 x 8 bourroirs par support.

   Bourrage à la révision : BND automatique à 2 x 8 bourroirs par support.

d. Cas 4 : pour des chantiers spécifiques (Uniquement dans le cas des chantiers suivants, et dont la longueur n'excède pas 50 mètres : renouvellements de passages à niveau (ballast-supports-rails), zones de raccord provisoire dans le cadre d'un renouvellement de rails, réalisation de traversées, d'aqueducs et remplacement de couches d'étanchéité (au niveau des ponts)) et dont la longueur du travail de renouvellement est inférieure à 50 mètres (zones de raccord/rampe comprises) :

   Bourrage à la pose : bourreuse semi-mécanique à 2 x 4 bourroirs par support. Le réglage des valeurs de levage et de dressage peut s'effectuer manuellement, au moyen de crics.

   Bourrage à la révision : BND non automatique à 2 x 4 bourroirs par support.

Remarques pour le cas 4 :

1) ces travaux ne peuvent pas être combinés avec un assainissement de voie.
2) le renouvellement d'un passage à niveau avec pose d'une sous-couche (0/32) est considéré comme un assainissement de voie.
3) le renouvellement unique de ballast dans un passage à niveau (sans renouvellement de supports) est considéré comme un assainissement de voie.

Caractéristiques minimales des engins pour le bourrage des appareils de voie

Le bourrage d'appareils de voie fait intervenir les paramètres excédentaires et spécifiques mentionnés ci-après. Ils sont présentés au plan type 69 et sont fonction de l'appareil de voie concerné :

- la portée du bras télescopique ;
- la portée du groupe de bourrage ;
- la profondeur de bourrage ;
- l'indépendance des 4 unités de bourrage (1 de part et d'autre de chaque file de rail).

a. Cas 1 – Appareils de voie

Bourrage à la pose : BND automatique à 2 x 8 bourroirs par support.

Bourrage à la révision : BND automatique à 2 x 8 bourroirs par support.

En fonction du type d'appareil de voie, les paramètres excédentaires et spécifiques sont repris au tableau ci-dessous.

	Portée bras télescopique	***Portée groupe de bourrage[1]***	***Profondeur de bourrage***	***Indépendance de 4 unités de bourrage***
Appareils sur supports en bois				
Traversées avec aiguilles	N/A	-	430 mm	Oui
Cœur mobile	3000 mm	2300 mm	450 mm	Oui
P2000, P3550 (Branchements simples longs)	3000 mm	2300 mm	450 mm	Oui
Autres (Branchements simples courts, traversées fixes, …)	N/A	-	370 mm	Non
Appareils sur supports en béton				
Tous	3000 mm	2300 mm	440 mm	Oui

[1] À cette portée, la profondeur exigée doit être respectée.

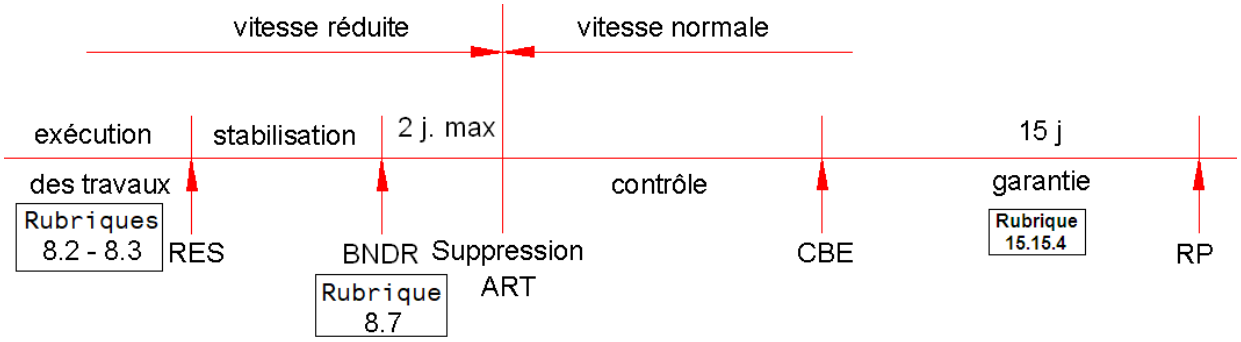
b. Cas 2 – Appareils de voie : Pour les appareils de voie sur supports bois de type "**Autres**" et dont la vitesse de référence est ≤ 40 km/h

Bourrage à la pose : bourreuse semi-mécanique à 2 x 4 bourroirs par support. Le réglage des valeurs de levage et de dressage peut s'effectuer manuellement, au moyen de crics.

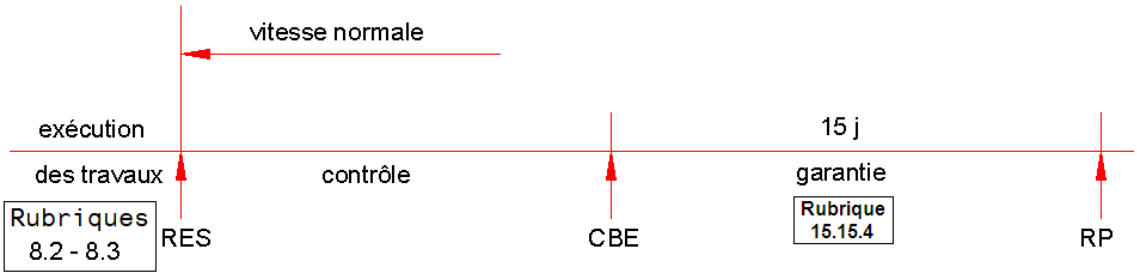
Bourrage à la révision : BND automatique à 2 x 8 bourroirs par support. En fonction du type d'appareil de voie, les paramètres excédentaires et spécifiques sont repris au tableau ci-dessus (Cas 1 – Appareils de voie).

<u>Principes généraux concernant le bourrage des voies et appareils de voie :</u>

Travaux **avec** mise en place d'un ralentissement (ART) :

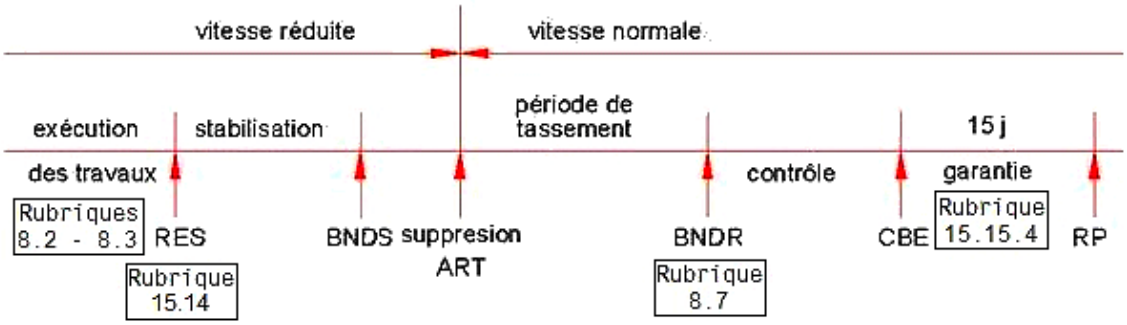


Travaux **sans** mise en place d'un ralentissement (ART) :



(+) Travaux avec dispositions particulières

La révision des voies et appareils de voie doit être exécutée après une période de tassement précisée dans le cahier spécial des charges.



Abréviations :

RES : Remise en service ;

BNDS : Bourrage, nivellement et dressage après une période de stabilisation ;

BNDR : Bourrage, nivellement et dressage de révision ;

CBE : Constat de bonne exécution selon les conditions de la rubrique 15.15.1 ;

ART : Avis de ralentissement temporaire (voir aussi la rubrique 1.7). Les renseignements concernant les réductions de vitesse (durée, vitesse de ralentissement, ...) sont précisés dans le cahier spécial des charges. Les reprises de vitesse peuvent être prévues par palier ;

RP : Réception provisoire.

8.1.3. Conditions particulières

Concernant les appareils de voie sur supports en béton posés en liaison (appareils sur lesquels un rail de liaison est présent), il existe deux variantes possibles pour exécuter le bourrage du complexe d'appareils de voie. Ces deux variantes sont fonction de la dépose ou non du rail de liaison.

1ère Variante – Non dépose du rail de liaison

Dans ce cas, deux engins de bourrage pour appareils de voie doivent impérativement travailler en parallèle, c'est-à-dire, traiter simultanément un même support.

Les caractéristiques minimales des engins intervenant sur les appareils de voie sont d'application pour au minimum un des deux engins de bourrage (voir point a. Cas 1 – appareil de voie, appareils de voie sur support béton (**Tous**)).

Le second engin de bourrage ne doit pas obligatoirement posséder quatre unités de bourrage indépendantes ainsi qu'une portée de groupe de bourrage jusqu'à 2300 mm. Les autres exigences sont d'application.

2ème Variante – Dépose du rail de liaison

Dans ce cas, le bourrage des appareils de la liaison peut être exécuté avec une seule bourreuse (voir point a. Cas 1 – Appareils de voie). Le bourrage s'effectue dans le respect strict de l'ordre chronologique suivant (voir le schéma ci-après) :

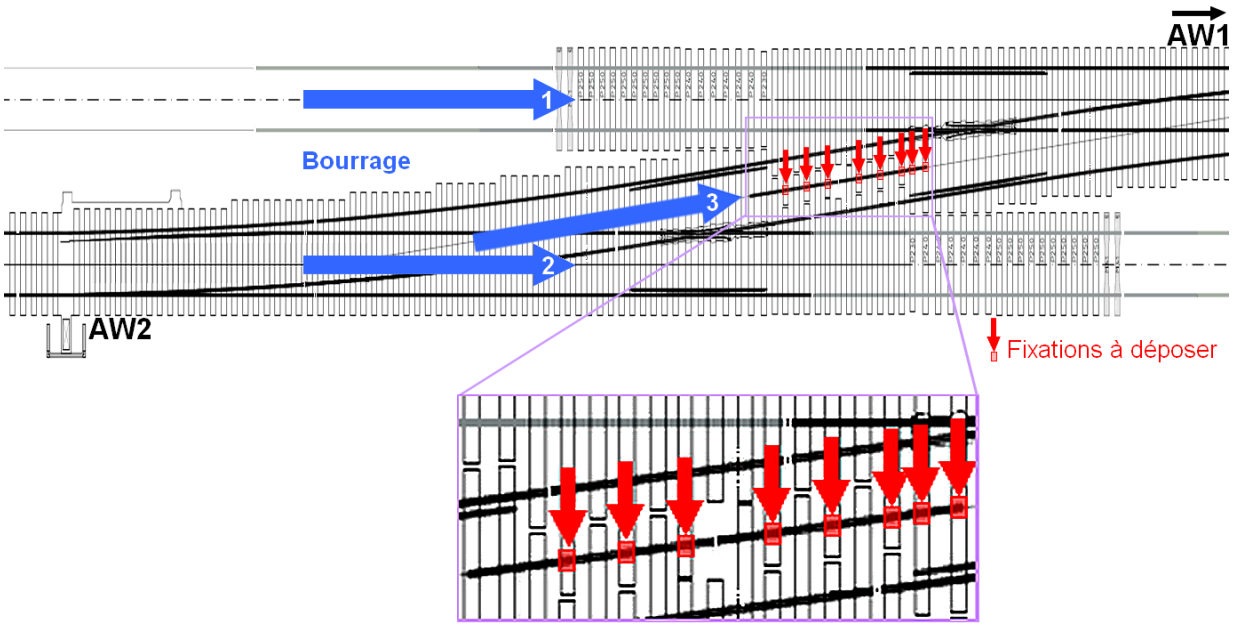
1) Déposer le rail de liaison (flèches rouges) ;

2) Bourrer la branche directe de l'appareil 1 ;

3) Bourrer la branche directe de l'appareil 2 ;

4) Bourrer la déviée ;

5) Refixer le rail de liaison (flèches rouges).

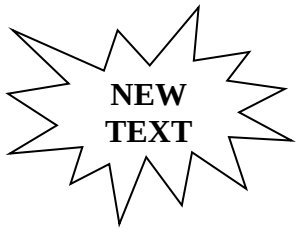


Pour le bourrage des appareils de voie, la comptabilisation s'effectue au moyen de l'unité mètre d'appareil de voie (ma). La longueur à prendre en considération est :

- Appareils de voie simple : la longueur de l'appareil de voie lui-même mesurée du joint de pointe jusqu'au dernier support long inclus ;
- Traversées avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) : la longueur de l'appareil de voie lui-même mesurée du premier support long rencontré et inclus jusqu'au dernier support long rencontré et inclus ;
- Traversées fixes (TO) : la longueur de l'appareil de voie lui-même mesurée du premier support long rencontré et inclus jusqu'au dernier support long rencontré et inclus ;
- Liaisons : le principe décrit ci-avant pour les appareils de voie simples est strictement d'application. Dès lors, la quantité de mètres d'appareils de voie (ma) pour la liaison est la somme des longueurs, mesurée du joint de pointe jusqu'au dernier support inclus, des 2 appareils de voies constituant la liaison. Remarque : la voie de liaison n'est pas comptabilisée en mètre de voie (mv) si elle est comprise dans la longueur de l'appareil de voie ou si elle est posée sur des supports communs ;
- Bretelles : la longueur complète du complexe d'appareil, parcouru en traversée, composant la bretelle mesuré entre ses extrémités (soit un premier ou dernier support long inclus).

8.1.4. Contrôles

Un support est considéré correctement bourré lorsque l'introduction d'une jauge d'épaisseur ou d'une lamelle, entre le support et le ballast, n'est plus possible et qu'aucun effet de danse n'est constaté lors du passage des circulations ferroviaires.



8.2. Bourrage, nivellement et dressage des voies et appareils de voie

8.2.1. Description

La présente rubrique s'applique après la réalisation :

- de la sous-couche éventuelle (selon la rubrique 4.15) ;
- du nivellement de la couche de ballast primaire (selon la rubrique 4.12) ;
- de la pose de la voie ou de l'appareil de voie (selon le chapitre 5) ;
- du déchargement du ballast complémentaire (selon la rubrique 4.12).

Le bourrage, le nivellement et le dressage des voies et appareils de voie comprennent :

(+) - le bourrage, le nivellement et le dressage proprement dits des voies et appareils de voie en base absolue après mesurage préalable pour les vitesses telles que définies dans le cahier spécial des charges ou reprises aux plans. Ces vitesses correspondent toujours à la vitesse de référence de la ligne (pas à la vitesse temporairement réduite durant la période de stabilisation après travaux) ;

- l'entretien des voies et appareils de voie pour cette vitesse durant la période de stabilisation, jusqu'à la révision ;
- la finition de la banquette selon les profils transversaux des plans types 3, 4, 5, 6a, 7 et 7a ;
- le brossage des traverses et supports (bois ou béton), du patin de rail, des fixations et selles.

Le raccordement à la situation existante (corrections ≤ 3 cm) :

(+) 1. en voie courante, sauf mention contraire au Cahier Spécial des Charges, le travail comprend également le raccordement à la situation existante jusqu'à un max. de 50 m de part et d'autre du tronçon concerné. Au métré du cahier spécial des charges, seule la longueur de la nouvelle voie posée est donc prise en compte.

(+) 2. lors de la pose d'un appareil de voie, sauf mention contraire au Cahier Spécial des Charges, le travail comprend également le raccordement à la situation existante jusqu'à un maximum de 50 m de voie courante de part et d'autre de l'appareil concerné. Au métré du cahier spécial des charges, seule la longueur du nouvel appareil (unité : ma, définie en 8.1.3) est donc prise en compte.

(+) 3. lorsqu'un point singulier se situe dans la zone de raccordement à la situation existante (ex. passage à niveau, autre appareil de voie, etc…) le cahier spécial des charges précise les prescriptions particulières à respecter. Le cas échéant, un poste séparé est prévu au métré.

4. lorsque les valeurs des corrections à apporter dans la zone de raccordement à la situation existante sont > 3 cm, un poste séparé au métré est prévu selon les prescriptions techniques de la rubrique 8.6.

8.2.2. Méthodologie

(+) Des exigences complémentaires peuvent être prévues dans le cahier spécial des charges.

8.2.3. Conditions particulières

Le ballast complémentaire pour permettre le bourrage de la voie et la réalisation du profil transversal demandé est repris dans les postes relatifs à la rubrique 4.12.

<u>En voie courante</u>

Lors du nivellement et du dressage de la voie et des appareils de voie, l'adjudicataire doit préalablement avoir déchargé une quantité de ballast telle que l'on puisse toujours réaliser le profil transversal minimal prescrit après la terminaison du travail.

<u>Pour les appareils de voie</u>

Lors du nivellement et du dressage de la voie et des appareils de voie, l'adjudicataire doit préalablement avoir déchargé une quantité de ballast telle que tous les espaces entre les supports des appareils de voie sont comblés jusqu'à la surface supérieure de ces dernières, sauf au droit :

- du talon de l'aiguille et du contre-aiguille : à cet endroit, le ballast est posé jusqu'à 5 cm au-dessous de la face supérieure de la pièce de bois ou du support béton ;
- des tringles de commande et de contrôle : à cet endroit, le ballast est posé jusqu'à 5 cm au-dessus de la face inférieure des pièces de bois ou supports béton, de manière à ne jamais entraver le bon fonctionnement des tringles ;
- des contacts de rail (pédales) qui doivent pouvoir fonctionner librement sans reposer sur le ballast ;
- des supports du moteur de commande : un jeu de 3 à 5 cm doit être laissé entre les supports du moteur de commande et la surface supérieure du ballast.

La quantité de ballast déchargée permet que la finition côté banquette soit toujours réalisable comme prévue aux plans types 6a, 7 et 7a.

Côté entrevoie, le ballastage s'établit jusqu'à 40 cm au-delà des supports ou jusqu'à obtenir une entrevoie d'au moins 2,5 m.

Lorsque le bourrage d'un appareil de voie est exécuté avec une bourreuse-niveleuse et dresseuse, le bourrage comprend également le bourrage manuel complémentaire

des pièces de bois ou supports béton qui supportent les cœurs de traversée ou de croisement ainsi que tous les endroits qui ne peuvent être atteints par les bourroirs de la bourreuse. Cette opération complémentaire est réalisée immédiatement après le passage de la bourreuse et avant la remise en service de la voie.

Ce bourrage complémentaire sert à combler le vide existant, entre le ballast et la face inférieure la partie des supports au droit des cœurs de traversée ou de croisement. Il est réalisé, pour chacun des supports, aux 4 angles du quadrilatère formé à la croisée de la pièce de bois ou support béton et la partie métallique supportée.

Pour les passages à niveau

Le niveau supérieur du ballast, au droit du patin du rail, doit se situer 5 cm sous la face supérieure des traverses ou des pièces de bois et cela jusqu'à 3 m de part et d'autre du passage à niveau.

8.2.4. Contrôles

La voie et les appareils de voie doivent, après le bourrage, le nivellement et le dressage, satisfaire aux tolérances du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception ».

8.3. Bourrage, nivellement et dressage par relevages successifs

8.3.1. Description

Les bourrage, nivellement et dressage selon la présente rubrique doivent être effectués lorsque le préballastage est prévu en 1 couche de 20 cm (voir la rubrique 4.12).

La méthode de travail décrite à la présente rubrique s'applique en principe à la construction d'une nouvelle voie à mettre en service à une vitesse de 90 km/h ou supérieure et posée en une seule fois, sur une distance de 3 km ou plus.

Le bourrage, le nivellement et le dressage de voie par relevages successifs (R2 à R6) comprennent :

(+) - toutes les passes de bourrage et de stabilisation à exécuter de R2 à R6 compris suivant un schéma de bourrage qui sera joint ;

- les bourrage, nivellement et dressage mécaniques de la voie en plusieurs relevages, après chaque couche de ballast ;
- le repérage des zones de transition temporaires à la fin de chaque journée de travail. Les zones de transition ne peuvent coïncider avec un raccord progressif ou vertical ;
- l'indication, sur le rail et en face de chaque point repère, des valeurs à rehausser à chaque relevage, ou la programmation de la bourreuse lors de chaque relevage ;
- la réalisation du profil de ballast comme prévu au plan type 4 ;
- le brossage des traverses, du patin de rail, des fixations et selles.

Les opérations suivantes sont prévues à des postes séparés du métré :

- la mise en œuvre du ballast en plusieurs couches avec une hauteur de levage maximale de 8 cm. La pose de la première couche de 20 cm comme décrite dans la rubrique 4.12 ;
- la répartition mécanique du ballast après chaque déchargement comme décrite dans la rubrique 4.12.

(+) Le cahier spécial des charges précise les voies pour lesquelles cette méthode de travail est d'application.

L'unité est le mètre de voie, 1 mètre de voie = un mètre courant de voie sur lequel toutes les passes de bourrage et les passes de stabilisation R2 à R6 sont exécutées et approuvées selon le schéma de bourrage joint au cahier spécial des charges.

Seuls les tronçons de voie sur lesquels toutes les opérations comprises sont exécutées en satisfaisant aux évaluations intermédiaires seront comptabilisés une seule fois dans ce poste.

Le raccordement à la situation existante (corrections ≤ 3 cm) :

(+) 1. en voie courante, sauf mention contraire au Cahier Spécial des Charges, le travail comprend également le raccordement à la situation existante jusqu'à un max. de 50 m de part et d'autre du tronçon concerné. Au métré du cahier spécial des charges, seule la longueur de la nouvelle voie posée est donc prise en compte.

(+) 2. lorsqu'un point singulier se situe dans la zone de raccordement à la situation existante (ex. passage à niveau, autre appareil de voie, etc…) le cahier spécial des charges précise les prescriptions particulières à respecter. Le cas échéant, un poste séparé est prévu au métré.

3. lorsque les valeurs des corrections à apporter dans la zone de raccordement à la situation existante sont > 3 cm, un poste séparé au métré est prévu selon les prescriptions techniques de la rubrique 8.6.

8.3.2. Méthodologie

(+) La mise à niveau des voies s'effectue en différentes phases lors desquelles il est tenu compte d'une hauteur maximale de levage de 8 cm. Les relevages successifs sont reproduits sur les plans d'exécution joints au cahier spécial des charges.

Après le préballastage, selon la rubrique 4.12, et pose de la voie, comme décrit à la rubrique 5.3, la voie est mise à niveau en plusieurs relevages de R2 à R6.

Le ballast nécessaire est déchargé avant le relevage R2 et entre les autres relevages, de R3 à R6.

Relevages R2, R3 et R4

Ces relevages s'effectuent en base absolue.

- un premier bourrage de 8 cm maximum est effectué au cours du relevage R2 ;
- après le relevage R2, la voie est stabilisée à l'aide d'un stabilisateur dynamique (voir la rubrique 8.4) ;
- le dévers de la voie est réalisé au cours du relevage R3 ;
- des relevages supplémentaires R3bis, R3ter et R3quater peuvent se révéler nécessaires si une ou plusieurs des situations suivantes se présentent :
    - voie extérieure avec un dévers compris entre 20 mm et 100 mm (lit à deux pentes (profil de toiture)) ;
    - toutes les voies présentent un dévers > 100 mm ;
    - niveau final du lit est trop bas ;
    - à hauteur des ouvrages d'art (viaduc, tunnel, passage inférieur).

- au cours du relevage R4, le niveau de la voie est amené à -6 cm (± 1 cm) au-dessous de la file de rail la plus basse, avec maintien du dévers ;

- le relevage R4 se termine par une stabilisation de la voie à l'aide d'un stabilisateur dynamique (voir rubrique 8.4).

Relevages R5 à R6

Ces relevages restants s'effectuent en base relative corrigée avec maintien de la position absolue dans les tolérances prescrites.

Avant que ne soit reçue la permission d'exécuter les relevages R5 et R6, il est prévu un point d'arrêt pour le mesurage de la position absolue de la voie. L'adjudicataire ne peut poursuivre les travaux sans avoir reçu l'accord du fonctionnaire dirigeant.

La hauteur de levage restante pour les relevages R5 et R6 doit être comprise entre 5 et 7 cm.

Ces deux derniers relevages doivent être effectués à une valeur de levage quasi constante (± 3 cm pour R5 et ± 2 cm pour R6). Ils permettent seulement de corriger certains défauts mineurs.

Une fois le relevage R6 et le passage du stabilisateur terminés, la voie doit répondre aux tolérances prévues pour la vitesse de référence.

Le niveau final de la voie doit se situer entre 0 et -2 cm par rapport au niveau de voie théorique.

Il convient de respecter rigoureusement le profil final du ballast. L'excès de ballast est éliminé aux frais de l'adjudicataire.

8.3.3. Conditions particulières

Le déchargement du ballast au moyen de wagons trémies est prévu dans un poste séparé du métré.

L'attention de l'adjudicataire est attirée sur le fait que chaque déchargement de ballast doit se limiter à la quantité nécessaire au relevage suivant (compte tenu du gabarit des obstacles), pour qu'il n'y ait pas écrasement de ballast sur la surface de roulement des rails.

En ce qui concerne les relevages R2, R3 et R4, l'engin de bourrage, nivellement et dressage doit satisfaire aux exigences de la rubrique 8.1 pour les vitesses jusque 80 km/h.

En ce qui concerne les relevages R5 et R6, l'engin de bourrage, nivellement et dressage doit satisfaire aux exigences de la rubrique 8.1, compte tenu de la vitesse visée.

Lors d'un relevage par plusieurs bourrages successifs, la largeur minimale de la banquette doit toujours être adaptée, après chaque bourrage, en fonction de la hauteur du relevage.

8.3.4. Contrôles

Après chaque relevage, l'adjudicataire mesure la position de la voie et les soumet au fonctionnaire dirigeant. Les écarts éventuels sont corrigés avant qu'il soit procédé au relevage suivant.

NEW TEXT

8.4. Utilisation d'un stabilisateur dynamique

8.4.1 Description

Un stabilisateur dynamique est un engin ferroviaire automoteur ou fait partie d'un engin ferroviaire qui permet de générer artificiellement une stabilisation similaire à celle produite par le passage des circulations ferroviaires grâce à un ou plusieurs groupes de stabilisation.

Cette stabilisation dynamique est générée par un système vibrant, transmettant ses vibrations depuis les rails, qui possède au minimum les caractéristiques techniques suivantes :

- L'avancement du(des) groupe(s) de stabilisation est un mouvement continu ;
- La vitesse de travail est réglable :
    - de 300 à 3000 m/h pour une machine équipée de 2 groupes de stabilisation ;
    - de 300 à 1000 m/h pour une machine équipée d'un seul groupe de stabilisation. Remarque : ceci est uniquement autorisé si intégré sur une BND pourvue de 2x8 bourroirs qui traite seulement 1 traverse à la fois.
- fréquence de vibration : environ 30 Hz, mais réglable entre 0 et 40 Hz ;
- effort vertical de tassement : réglable jusqu'à 240 kN.

8.4.2 Méthodologie

Voie courante

Après les travaux de renouvellement dans la voie, l'emploi d'un stabilisateur dynamique peut permettre une remise en service de la voie pour une vitesse supérieure, comme prévu à la rubrique 1.7.5.

Appareils de voie

L'utilisation d'un stabilisateur dynamique n'est pas autorisée sur les appareils de voie.

Ouvrages d'art

Les prescriptions applicables à l'utilisation d'un stabilisateur dynamique au droit d'ouvrages d'art entrent en vigueur à une distance de 10 mètres de tout ouvrage ;

distance comptée entre le groupe de stabilisation présent sur la machine et l'ouvrage lui-même.

L'utilisation d'un stabilisateur dynamique au droit d'un ouvrage est toujours soumise à l'approbation préalable du fonctionnaire dirigeant.

L'utilisation d'un stabilisateur dynamique est interdite au droit des ouvrages d'art :

- qui présentent des risques d'instabilité ;
- sur lesquels les traverses n'ont pas été préalablement bourrées.

En cas d'utilisation autorisée, le travail du stabilisateur dynamique doit s'effectuer à vitesse constante et fréquence constante 35 Hz. La mise en marche ou l'arrêt d'un stabilisateur dynamique au droit d'un ouvrage d'art sont interdits.

Selon le type d'ouvrage d'art rencontré, des prescriptions complémentaires sont d'application :

1. Passages supérieurs, tunnels, passerelles et murs de soutènement de voies en déblais

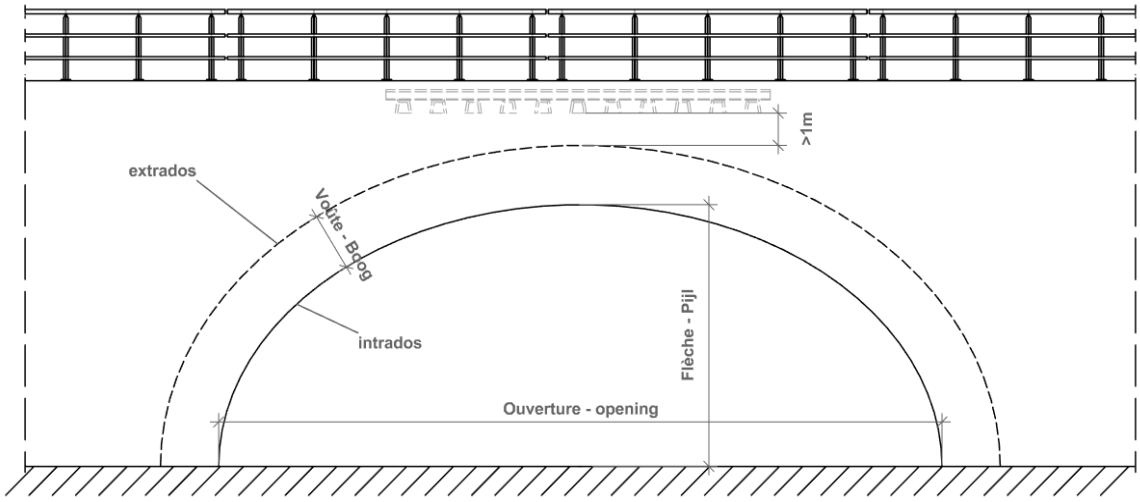
L'utilisation d'un stabilisateur dynamique est interdite au droit de ces ouvrages s'ils présentent un ou plusieurs piédroit(s) en maçonnerie. Une dérogation est néanmoins possible et autorise l'utilisation d'un stabilisateur dynamique si :

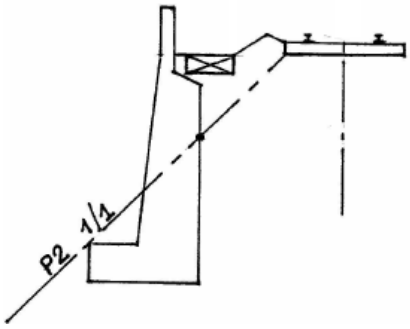
- une couche d'au-moins 25 cm de ballast se trouve sous les traverses ;
- *et* une distance d'au-moins 1 mètre sépare la tête de traverse du piédroit en maçonnerie.

2. Passages inférieurs, couloirs sous voies, petits ouvrages (ponceaux et traversées) et murs de soutènement de voies en remblais

L'utilisation d'un stabilisateur dynamique est interdite au droit :

- des ouvrages en fonte ou fer (Fe) ;
- des ouvrages dont le bac à ballast a été réalisé en voûssettes maçonnées ;
- des ouvrages sur lesquels les voies présentent un dévers de construction de minimum 50 mm ou une rampe de transition ;
- des voûtes en maçonnerie dont la distance entre le sommet de l'extrados et la face inférieure des traverses est inférieure à 1 m (voir schéma ci-après) ;
- des voûtes en maçonnerie dont le rapport flèche/ouverture est inférieur à 0,5 ;
- des murs de soutènement, de voies en remblais, en maçonnerie de longueur supérieure à 20 m et dont le profil P2 de la voie contiguë penté à 1/1 à partir du dessous des traverses traverse le corps de la maçonnerie (voir schéma ci-après).





8.4.3 Conditions particulières

Lors de l'utilisation du stabilisateur dynamique les règles suivantes doivent être respectées :

- si un traitement complémentaire par la bourreuse, avant réception et à charge de l'adjudicataire, devait être prévu sur un tronçon déjà stabilisé, une nouvelle stabilisation après bourrage est d'application et à charge de l'adjudicataire ;
- les zones de raccord entre deux prestations ou entre zones dégarnies et non dégarnies doivent être spécialement soignées. Ces zones doivent être ballastées, bourrées et stabilisées ;
- la stabilisation commence ou finit au moins 10 mètres avant ou après les points de jonction. Ces 2 fois 10 mètres sont compris dans les postes et ne sont pas repris dans les quantités exécutées.

8.4.4 Contrôles

Après intervention, les zones traitées au moyen d'un stabilisateur dynamique doivent satisfaire aux tolérances du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception ».

NEW TEXT
& TITLE

8.5. Interventions de maintien de la géométrie de la voie ou d'appareils de voie

8.5.1. Description

Il peut arriver que d'autres travaux d'autres entreprises (travaux de génie civil, à la caténaire, à la signalisation ou autres) entraînent des tassements de la voie ou d'appareil de voie.

L'intervention de l'adjudicataire en charge des travaux de voies peut se voir demandé d'effectuer des travaux d'entretien.

Ces travaux d'assistance comprennent :

- le bourrage, nivellement et dressage liés à la vitesse de la zone concernée ;
- l'utilisation et l'approvisionnement :
    - de bourroirs manuels pouvant être amenés rapidement sur place ;
    - d'une bourreuse semi-mécanique sans possibilité de ripage pouvant être acheminée sans difficulté sur place ;
    - d'une bourreuse non-automatique ou automatique.

Dans le cas d'utilisation d'une bourreuse non-automatique ou automatique, une distance minimale d'utilisation par intervention de 300 mètres de voie est garantie à l'adjudicataire. Dans le cas d'intervention sur des appareils de voies, il y a lieu d'utiliser la conversion suivante : 2 mètres de voie = 1 mètre d'appareil de voie.

8.5.2. Méthodologie

Il existe 3 types d'intervention différents, avec des postes correspondants au métré :

1. Bourrage, nivellement et dressage avec bourroirs manuels

Pour ce type d'intervention, l'adjudicataire est autorisé à recourir à des équipements de bourrage légers, individuels et portables, qui peuvent être acheminés rapidement sur les lieux.

2. Bourrage, nivellement et dressage avec bourreuse semi-mécanique

Pour ce type d'intervention, l'adjudicataire est autorisé à recourir à des bourreuses semi-mécaniques qui peuvent être acheminées rapidement et sans difficultés sur les lieux.

3. Bourrage, nivellement et dressage avec bourreuse non-automatique ou automatique

Pour ce type d'intervention, l'adjudicataire est autorisé à recourir à des bourreuses non-automatique ou automatique.

Compte tenu de l'urgence des travaux, 2 cas peuvent se présenter :

- Premier cas : les travaux de maintien de la géométrie ont été prévus au planning

(+) Le cahier spécial des charges précise le délai accordé à l'adjudicataire pour le prévenir, par lettre recommandée, des travaux d'assistance qu'il est tenu d'effectuer avec l'indication de la durée et la fin des travaux d'assistance.

Ces travaux sont repris au métré dans des postes séparés.

- Deuxième cas : les travaux de maintien de la géométrie n'ont pas été prévus et ne sont pas prévisibles

Il arrive, dans certains cas, que l'adjudicataire doive intervenir « d'urgence » pour effectuer des travaux déterminés. La demande se fait selon les modalités de la rubrique 15.18.

Des postes supplémentaires séparés ont été prévus au métré, afin de couvrir les coûts supplémentaires résultant de ces interventions d'urgence.

8.5.3. Conditions particulières

Au cours de ces interventions, de petites adaptations du tracé (jusqu'à 5 cm de ripage transversal) ou du profil en long (jusqu'à 3 cm de relevage) peuvent être éventuellement imposées par le fonctionnaire dirigeant.

Le choix de l'équipement utilisé doit être préalablement soumis à l'accord du fonctionnaire dirigeant.

Ces travaux comprennent également : le profilage du ballast selon les profils en travers établis ainsi que la toilette de la voie (traverses ou supports, patin du rail, fixations et selles).

8.5.4. Contrôles

Une fois le bourrage, le nivellement et le dressage terminés, la géométrie de la voie ou des appareils de voie doit satisfaire aux tolérances reprises dans le chapitre 15 "Contrôle, constat de bonne exécution et réception", compte tenu de la vitesse au droit de la zone d'intervention.

8.6. Adaptation du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des voies et appareils de voie

8.6.1. Description

L'adaptation du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des voies et appareils de voie comprend :

Si les adaptations à effectuer sont **≤ à 3 cm** :

- le bourrage, le nivellement et le dressage pour la vitesse de référence ;
- la réalisation du profil de ballast comme prévu aux plans types 3, 4, 5, 6a, 7 et 7a ;
- le brossage des traverses en bois ou supports, du patin de rail, des fixations et selles.

Si les adaptations à effectuer sont **> à 3 cm**, comprend <u>en plus</u> :

- le dégagement des têtes de traverses ou des supports ;

(+) - l'adaptation du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des voies et appareils de voie en une ou plusieurs phases, à l'aide d'une bourreuse et selon les données reprises aux plans ;

- la dépose et la pose, le cas échéant, des fixations ;
- la mise à l'équerre des traverses ;
- le réglage éventuel des joints, y compris toutes les opérations de découpe et de forage ou les opérations de coupe, après accord du fonctionnaire dirigeant ou de son délégué, dans les longs rails soudés.

(+) L'ordre de grandeur des adaptations à effectuer est précisé dans le cahier spécial des charges.

Le déchargement de ballast supplémentaire est repris au métré dans un poste séparé (chapitre 4).

(+) Le raccordement à la situation existante (corrections maximales ≤ 3 cm) : le travail comprend également, sauf mention contraire au Cahier Spécial des Charges, le raccordement à la situation existante jusqu'à un maximum de 50 m de part et d'autre du tronçon concerné. Au métré du cahier spécial des charges, le raccordement à la situation existante pour des corrections ≤ 3 cm n'est pas comptabilisé et est compris dans le travail.

8.6.2. Méthodologie

L’adjudicataire est responsable de l’implantation correcte du tracé et du dévers des voies et des appareils de voie.

Les bourreuses doivent satisfaire aux exigences décrites dans la rubrique 8.1 en fonction de la vitesse.

8.6.3. Conditions particulières

Préalablement à son intervention, l’adjudicataire soumet les méthodes de travail et les engins qu’il compte utiliser à l’approbation du fonctionnaire dirigeant.

8.6.4. Contrôles

Une fois le bourrage, le nivellement et le dressage terminés, la géométrie de la voie ou des appareils de voie doit satisfaire aux tolérances reprises dans le chapitre 15 "Contrôle, constat de bonne exécution et réception", compte tenu de la vitesse au droit de la zone d'intervention.

NEW TEXT

8.7. Révision des voies et appareils de voie

8.7.1. Description

Toutes les installations (voies et appareils de voie) qui ont subi une déstabilisation due à un ripage, un traitement du ballast, un renouvellement de traverses ou de supports, une adaptation du travelage ou des travaux de génie civil doivent être révisées ; il en va de même pour les installations (voies et appareils de voie) nouvellement posés.

La révision est effectuée dans le but d'éliminer les défauts de tassement des voies et appareils de voie après la mise en charge de ceux-ci.

La révision des voies et appareils de voie après stabilisation comprend :

- le mesurage de la voie et des appareils de voie ainsi que la détermination des valeurs de la révision ;

(+) - le bourrage, le nivellement et le dressage des voies et appareils de voie pour les vitesses de référence telles que définies dans le cahier spécial des charges ou indiquées aux plans ;

- le profilage du ballast selon les plans types 3, 4, 5, 6a, 7 et 7a ;

- le brossage des traverses ou supports, du patin de rail, des fixations et selles ;

- le contrôle de la voie et des appareils de voie après révision.

8.7.2. Méthodologie

(+) Des exigences complémentaires peuvent être prévues dans le cahier spécial des charges.

8.7.3. Conditions particulières

(+) Lorsque la révision va de pair avec l'augmentation de la vitesse en plusieurs étapes, des postes séparés correspondants sont prévus au métré. Les quantités réellement exécutées sont alors portées en compte. Si l'adjudicataire exécute plusieurs interventions pour parvenir à un niveau de vitesse voulu, les quantités (mètres de « voies » ou « appareil ») portées en compte correspondent à une seule intervention.

Si, après la révision des voies et des appareils de voie, les tolérances pour vitesse normale ne peuvent être maintenues jusqu'au moment du constat de bonne

exécution, l'adjudicataire doit exécuter d'office et à ses frais les corrections nécessaires.

Pour obtenir un niveau de qualité satisfaisant, l'adjudicataire utilise des bourreuses appropriées au travail à effectuer et à la vitesse de circulation prévue. L'adjudicataire soumet au préalable les engins qu'il compte utiliser à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Les bourreuses (de la voie courante et des appareils de voie) satisfont aux exigences décrites à la rubrique 8.1.

Lorsque le bourrage d'un appareil de voie est exécuté avec une bourreuse-niveleuse et dresseuse, le bourrage comprend également le bourrage manuel complémentaire des pièces de bois ou supports béton qui supportent les cœurs de traversée ou de croisement ainsi que tous les endroits qui ne peuvent être atteints par les bourroirs de la bourreuse. Cette opération complémentaire est réalisée immédiatement après le passage de la bourreuse et avant la remise en service de la voie.

Ce bourrage complémentaire sert à combler le vide existant, entre le ballast et la face inférieure la partie des supports au droit des cœurs de traversée ou de croisement. Il est réalisé, pour chacun des supports, aux 4 angles du quadrilatère formé à la croisée de la pièce de bois et la partie métallique supportée.

8.7.4. Contrôles

Après chaque révision, les paramètres des voies et appareils de voie seront contrôlés par l'adjudicataire. Ce contrôle sera réalisé comme prévu à la rubrique 15.2, soit par mesure des paramètres géométriques soit par enregistrement par la bourreuse après les travaux mécanisés.

8.8. Reprofilage des profils transversaux

8.8.1. Description

Le reprofilage des profils transversaux comprend :

- le profilage du ballast selon les plans types 3, 4, 5, 6a, 7 et 7a ;
- le brossage des traverses ou supports, du patin de rail, des fixations et selles ;
- l'enlèvement du ballast excédentaire.

Le déchargement de ballast supplémentaire est repris au métré dans un poste séparé (chapitre 4).

Ce travail est prévu uniquement en dehors des zones de chantier. Pour ces dernières, le travail de reprofilage est compris dans les travaux de bourrage et dressage de voie ou d'appareil de voie.

8.8.2. Méthodologie

Néant

8.8.3. Conditions particulières

L'adjudicataire soumet au préalable les engins qu'il compte utiliser à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

8.8.4. Contrôles

Les profils en travers doivent être réalisés conformément aux plans types 3, 4, 5, 6a, 7 et 7a.

Chapitre 9
Soudures aluminothermiques de rails

Table des matières

9.1. QUALIFICATION DES PROCÉDÉS DE SOUDAGE, DES SOUDEURS ET DES MATÉRIAUX 3

9.2 CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOUDURES ALUMINOTHERMIQUES 5

9.3 EXÉCUTION DE SOUDURES ALUMINOTHERMIQUES DANS LE CADRE DE MARCHÉS NE PORTANT PAS EXCLUSIVEMENT SUR LA RÉALISATION DE SOUDURES ALUMINOTHERMIQUES 7

9.4 EXÉCUTION DE SOUDURES ALUMINOTHERMIQUES DANS LE CADRE DE MARCHÉS PORTANT EXCLUSIVEMENT SUR LA RÉALISATION DE SOUDURES ALUMINOTHERMIQUES 14

9.1. Qualification des procédés de soudage, des soudeurs et des matériaux

9.1.1. Procédés de soudage

Seuls les procédés reconnus par Infrabel peuvent être utilisés :

Procédés
PLI - Railtech (plus utilisé)
SoW-5 – Elektro-Thermit
PLA – Pandrol (anciennement Railtech)

9.1.2. Agréation des soudeurs

Règle générale

Un soudeur ne peut réaliser des soudures sans avoir été préalablement reconnu par Infrabel.

Tous les soudeurs qui depuis le 1 janvier 2014 sont reconnus par Infrabel doivent, préalablement à la reconnaissance, être en possession d'un "Diploma in Aluminothermic Welding of Rails" pour chaque procédé qui est utilisé, comme décrit dans la NBN EN 14730-2. Après une évaluation positive à la reconnaissance d'Infrabel, un "Permit to Weld" leur est ensuite délivré comme agréation.

En aucun cas, cette agréation ne dégage la responsabilité de l'adjudicataire en cas de manquements dans l'exécution des travaux.

Agréation des soudeurs

L'agréation n'est délivrée qu'après la réalisation de deux soudures en un endroit déterminé par Infrabel. Les soudures doivent passer, avec succès, les essais suivants exécutés dans un laboratoire désigné par Infrabel (voir rubrique 15.11) :

- vérification de l'aspect général ;
- contrôle géométrique ;
- vérification du marquage ;
- contrôle ultrasonore.

Les types de soudure à réaliser (ouverture de joint normale ou large, profil 50E2 ou 60E1) sont à spécifier par Infrabel lors de la demande de l'agréation.

Les frais de cette agréation sont à charge du demandeur.

Retrait de l'agréation

Lorsqu'un soudeur agréé a exécuté plus de 10 soudures défectueuses en une année, (ça veut dire des soudures qui ne répondent pas aux exigences de réception : aspect, géométrie, marquage et ultrason), Infrabel peut décider de retirer l'agréation de ce soudeur temporairement ou définitivement.

Si le travail ou le comportement du soudeur peut entraîner un préjudice pour Infrabel, Infrabel peut retirer l'agréation temporairement ou définitivement.

Le retrait est définitif lorsqu'il fait suite à une exécution lacunaire qui peut introduire un danger pour la sécurité de la circulation des trains quand les faits sont suffisamment graves au sens d'Infrabel ou lorsque l'agréation du soudeur a déjà été retirée temporairement.

A la fin de la période du retrait temporaire, le soudeur peut de nouveau recevoir son agréation en repassant l'épreuve.

9.1.3. Réception des matériaux

Lorsque Infrabel constate régulièrement des problèmes avec un lot déterminé de charges, moules, creusets (jetables), matériel d'étanchéité (sable ou pâte) ou tisons d'allumage, elle peut interdire l'emploi des lots concernés.

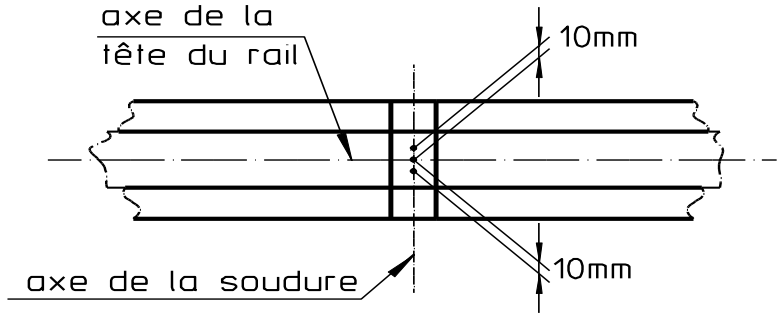
Pour les soudures déjà réalisées avec des charges faisant partie d'un lot refusé, le délai de garantie est prolongé d'une année, à condition que ces soudures soient acceptées lors de la réception.

Le délai de conservation maximal, prescrit par le fournisseur et tenant compte de la date de fabrication, ne peut être dépassé. Si des matériaux périmés ont été utilisés, une réparation, aux frais de l'adjudicataire, doit être réalisée comme décrit en 9.3.3.

9.2 Caractéristiques mécaniques des soudures aluminothermiques

9.2.1. Dureté de la soudure

La dureté de la soudure est mesurée avec un essai de dureté Brinell qui est effectué sur la table de roulement du rail à température ambiante. Les emplacements contrôlés se trouvent dans l'axe de la soudure et à 10 mm de part et d'autre du plan de symétrie du rail (voir croquis ci-dessous) :



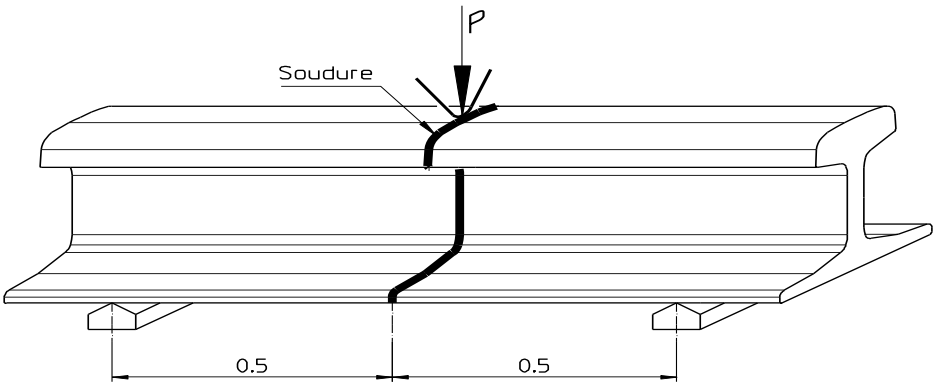
La moyenne de ces 3 valeurs se situe entre :

- 260 et 300 Hb pour des rails de qualité 260 (900A) ;
- 330 et 370 Hb pour des rails de qualité 350 HT (= qualité 260 qui a subi un traitement thermique).

9.2.2. Résistance à la rupture

Pour déterminer la résistance à la rupture, des coupons de rail d'une longueur d'environ 1,30 m avec la soudure au milieu sont posés sur deux appuis arrondis qui sont distants l'un de l'autre de 1,00 m d'axe en axe. La soudure est placée à mi-distance des appuis. L'effort de flexion est exercé sur la soudure par l'intermédiaire d'un tampon arrondi qui est fixé sur le vérin de la presse.

L'effort de flexion est appliqué jusqu'à ce que le coupon casse ou qu'une flexion exagérée rende impossible la prolongation de l'essai.



Pour chaque profil de rail et chaque qualité d'acier, la charge à la rupture est enregistrée.

Le tableau ci-dessous donne la charge à la rupture minimale :

Profil du rail	60E1	60E1	50E2	50E2
Nuance de l'acier	260	350 HT	260	350 HT
Charge à la rupture minimale (kN)	1100	1100	800	800

A l'issue de ce test, une analyse de la section rompue est effectuée. Il ne doit être découvert aucune retassure, crique, porosité, trace d'oxydation ni aucun collage.

9.2.3. Essai de fatigue

L'essai de fatigue se fait sur un coupon de 1,30 m avec la soudure au milieu. Ce coupon de rail est posé symétriquement sur deux appuis distants l'un de l'autre d'un mètre. L'effort vertical est transmis au coupon d'essai par deux rouleaux écartés l'un de l'autre de 150 mm placés symétriquement autour de la soudure afin d'avoir un moment de flexion constant à travers la soudure.

La tension au niveau du patin varie entre 50 et 220 N/mm².

La soudure doit supporter 2.000.000 cycles sans se briser.

9.3 Exécution de soudures aluminothermiques dans le cadre de marchés ne portant pas exclusivement sur la réalisation de soudures aluminothermiques

9.3.0. Généralités

Dans le cadre de marchés ne portant pas exclusivement sur l'exécution de soudures aluminothermiques, le nombre et l'emplacement des soudures à exécuter de chaque type sont déterminés au planning des travaux proposé par l'adjudicataire et validé par le fonctionnaire dirigeant.

9.3.1. Description

L'exécution d'une soudure aluminothermique comprend :

- l'enlèvement du ballast à hauteur du joint ;
- la dépose et repose des fixations nécessaires pour l'exécution de la soudure ;
- la fourniture de tous les matériaux et du moule en fonction du profil et de la dureté du rail ;
- la préparation du joint à souder ;
- la pose du moule ;
- le préchauffage du rail ;
- l'exécution de la coulée ;
- l'ébavurage de la soudure ;
- le meulage de la soudure ;
- le nettoyage et le marquage de la soudure ;
- l'élimination de tous les déchets en dehors du domaine du chemin de fer.

L'adjudicataire demande l'accord d'Infrabel chaque fois qu'il s'avère nécessaire de déposer définitivement ou provisoirement une connexion électrique de retour de courant.

L'adjudicataire prend les précautions nécessaires afin d'éviter toutes détériorations ou brûlures aux rails, traverses et accessoires en matériaux synthétiques. Les traverses qui devraient être remplacées à cause de travaux de soudure sont remplacées par et au frais de l'adjudicataire, selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Pendant l'exécution des travaux, l'adjudicataire prend toutes les mesures nécessaires afin d'assurer l'immobilisation de son matériel roulant se trouvant sur la voie hors service.

L'adjudicataire veille à ce que le fonctionnement des installations mécaniques et électriques de la voie ne puisse être entravé par le dépôt d'outils ou d'autres objets. Il prend toutes les précautions utiles pour éviter de détériorer les fils ou câbles électriques.

Durant l'exécution des travaux, l'adjudicataire doit s'assurer qu'aucun dégât ne survient à l'infrastructure ferroviaire

9.3.2. Méthodologie

1. Préparation du joint à souder

La lacune de soudage peut être obtenue par coupe ou traction des rails.

Dans le cas de réglage des contraintes, de remplacement ou de réparation des longs rails soudés, le soudeur doit, en concertation avec le fonctionnaire dirigeant ou son délégué, déterminer l'endroit où la coupe doit être réalisée, en fonction des contraintes à obtenir dans le rail et de l'ouverture du joint exigée pour l'exécution d'une soudure correcte.

Il est interdit d'exécuter une soudure large, à l'initiative du soudeur ou de l'adjudicataire. Seul le fonctionnaire dirigeant ou son délégué peut le décider. La réalisation d'une soudure large sans accord du fonctionnaire dirigeant ou de son délégué n'est pas payée.

Joint existant

Les abouts des rails doivent être soigneusement nettoyés à l'aide d'une brosse métallique, d'un marteau pointu, d'une lime, d'un burin, etc., afin d'éliminer toute bavure et trace d'oxyde ou de graisse qui peuvent nuire à la qualité de la soudure.

Coupes à réaliser

Pour les coupes de rail, la tronçonneuse est exclusivement utilisée. Les coupes sont exécutées avec un guide. Elles ne peuvent pas présenter, sur la hauteur du rail et sur la largeur du patin, un hors d'équerre de plus de 1 mm.

Si la coupe des rails est, exceptionnellement et avec l'accord préalable du fonctionnaire dirigeant ou son délégué, exécutée au chalumeau, un guide de coupe d'un modèle agréé doit être utilisé. Les bords de la coupe au chalumeau sont ensuite soigneusement éliminés avec une tronçonneuse, afin d'éliminer les particules d'oxyde qui pourraient nuire à la qualité de la soudure.

La découpe du rail au chalumeau est toujours autorisée pour libérer les contraintes après quoi les abouts des rails sont préparés à la tronçonneuse comme ci-dessus.

Réglage du joint

Pendant le réglage du joint, il faut éviter tout choc qui pourrait abimer le rail, les traverses, et/ou les pièces de bois.

En début de chantier, le soudeur doit, par examen des soudures déjà réalisées, contrôler l'exactitude de ses réglages et en déduire éventuellement les corrections nécessaires à la bonne exécution des soudures suivantes.

2. Pose du moule

Le moule doit être centré sur l'axe de la lacune.

Les irrégularités du profil (bavures, restes d'ancien bourrelet, etc.), susceptibles de gêner la mise en place du moule, sont éliminées par meulage.

En cas d'usures différentielles entre les rails à souder, les moules doivent être râpés de manière telle qu'ils soient posés parfaitement à la perpendiculaire.

Lorsqu'il existe un trou dans l'âme, celui-ci doit être entièrement situé en dehors du moule.

3. Préchauffage

Les paramètres du préchauffage (pression et durée) doivent être scrupuleusement respectés. Ces paramètres dépendent du procédé de soudage.

Le brûleur doit être parfaitement centré vis à vis du joint et du moule et se situer à une hauteur correcte par rapport à la table de roulement du rail.

La ligne de préchauffage (brûleur, tuyaux, détendeurs, manomètres) doit être en parfait état et conforme aux prescriptions établies par Infrabel.

4. La coulée

Après le préchauffage, le brûleur doit être retiré le plus rapidement possible. Le creuset, qui a été préparé pendant le préchauffage, est placé au-dessus du moule et est allumé avec un allume-charges prévu à cette fin.

La coulée doit avoir lieu dans les 60 secondes après la fin du préchauffage.

Après la coulée, le creuset est retiré. Les creusets ne peuvent jamais être jetés dans de l'eau.

5. Retrait du bac à corindon

Le bac à corindon ne doit être enlevé qu'après complète solidification de son contenu.

Les corindons de peuvent jamais être jetés à l'eau.

6. Ébavurage

L'ébavurage est exécuté obligatoirement à l'aide de l'ébavureuse hydraulique. Cette méthode garantit une meilleure géométrie de la soudure. Les masselottes doivent être éliminées à l'aide d'une meuleuse d'angle.

7. Parachèvement de la soudure

L'adjudicataire est tenu de terminer la soudure réalisée par un meulage de dégrossissage et par un meulage de finition ainsi que par enlèvement des bavures des parties visibles du patin et des parties du champignon non concernées par le roulement

Meulage de dégrossissage

Le meulage de dégrossissage doit être réalisé de manière à ne laisser subsister de surépaisseur de métal supérieure à 0,5 mm tant sur le dessus du champignon que sur la face de guidage latérale.

Meulage de finition

Le meulage de finition consiste à rétablir aussi parfaitement que possible la continuité du profil du champignon selon les règles définies ci-dessous. Le meulage doit être limité à la zone de soudure (30 cm de part et d'autre de la soudure). Le dessus du champignon ainsi que la face latérale doivent être meulés

Le meulage de finition des soudures réalisées le jour A est exécuté le jour A + 1. Le meulage de finition doit être prévu au planning des travaux.

Si le meulage fin doit être réalisé avant le passage de circulation ferroviaire, le soudeur doit tenir compte des tassements qui interviendront certainement encore, de manière à ce que la soudure, après reprise des circulations ferroviaires et dans les 14 jours de calendrier après l'exécution, tombe dans les tolérances géométriques.

Dans les appareils de voie, le meulage fin des soudures aluminothermiques doit être exécuté avant la reprise à vitesse normale. Pour les appareils de voie dont la vitesse normale est 40 km/h, le meulage fin doit intervenir dans les 8 jours après remise en service.

8. Nettoyage de la soudure

Le soudeur doit:

- éliminer toutes les traces de sable ou de matériaux d'étanchéité ;
- enlever toutes les bavures (au burin ou à la meule boisseau) ;
- meuler les diverses aspérités.

Sur les soudures de largeur normale, le cordon de soudure résiduel ne peut pas être plus large que 35 mm et, au niveau de l'âme du rail, il ne peut pas s'écarter de plus de 12 mm par rapport au profil nominal du rail. Ces prescriptions sont d'application afin de pouvoir facilement placer une éclisse spéciale de renfort au niveau d'une soudure, en cas de bris.

Sur les soudures larges, le cordon de soudure résiduel ne peut pas être plus large que 82 mm et, au niveau de l'âme du rail, il ne peut pas s'écarter de plus de 17 mm par rapport au profil nominal du rail. Ces prescriptions sont d'application afin de pouvoir facilement placer une éclisse spéciale de renfort au niveau d'une soudure, en cas de bris.

9. Marquage de la soudure

Les soudures réalisées doivent être marquées sur le côté extérieur du champignon par le soudeur responsable de la soudure. Le marquage doit se trouver intégralement sur la soudure de sorte que le marquage disparaisse quand la soudure est retirée de la voie. Lors du marquage, réalisé avec des poinçons de 8 à 10 mm de hauteur, les informations suivantes doivent obligatoirement apparaître dans l'ordre suivant :

- le code du procédé utilisé :

Code	Procédé
A	PLI - Railtech (plus utilisé)
B	SoW-5 – Elektro-Thermit
C	PLA – Pandrol (anciennement Railtech)

- l'identification (code d'agrément) du soudeur ;
- le mois d'exécution en 2 chiffres ;
- l'année d'exécution en 2 chiffres.

Ces quatre données peuvent soit être reprises sur une ligne (pour les soudures larges il y a assez de place sur la soudure même) :

Code procédé de soudage	Code soudeur	Mois	Année

Ou bien sur deux lignes (pour les soudures normales où il n'y pas la place suffisante pour tout mettre sur une ligne) :

Code procédé de soudage	Code soudeur
Mois	Année

Une soudure sans marquage doit être considérée comme manquée et une réparation aux frais de l'adjudicataire comme décrite sous 9.3.3 doit être organisée.

10. Nettoyage de l'environnement de travail

Tous les déchets comme carton ou emballage plastique, restes d'acier des pipes verticales et du dessus de la soudure, masselottes, restes de moule, meules et disques, ... doivent être éliminés du chantier par l'adjudicataire.

Enterrer ou brûler ces déchets est interdit.

9.3.3. Conditions particulières

Lors d'un renouvellement de rails, l'adjudicataire exécute les soudures en fonction de l'avancement des rails à poser.

En cas de circonstances atmosphériques défavorables :

- quand les travaux préparatoires (par exemple : pose de joints isolants collés, pose de rails, préparation du joint à souder) n'ont pas encore débuté, le fonctionnaire dirigeant ou son délégué et lui seul décide si le travail se fait ou pas ;

- quand les travaux préparatoires (par exemple : pose de joints isolants collés, pose de rails, préparation du joint à souder) ont débuté, le fonctionnaire dirigeant et lui seul décide :

    - d'interrompre temporairement le travail pour réaliser les soudures plus tard dans la même prestation ;

    - de continuer à réaliser les travaux de soudage ;

    - d'arrêter les travaux.

En cas de pluie ou de neige, l'adjudicataire est tenu de prévoir une protection efficace de l'endroit où la soudure est exécutée (bâche, tôle, ...).

La décision du fonctionnaire dirigeant ou de son délégué doit être mentionnée dans le journal des travaux ou le rapport journalier.

Réparation des soudures

Sous peine de retrait de l'agrément du soudeur, aucune réparation ne peut être faite sans accord préalable du fonctionnaire dirigeant.

Il est interdit de remédier à une insuffisance de matière d'apport pendant la coulée en fondant dans le creuset des déchets métalliques tels que des déchets d'autres coulées, tirefonds, etc. ou par fusion au chalumeau de matière d'apport, ou par soudage à l'arc.

Quand la réparation est autorisée, elle doit être exécutée dans les conditions du fonctionnaire dirigeant.

Le refus d'une soudure pour quelque motif que ce soit donne lieu à :

- la pose d'un coupon d'une longueur minimale de 6,00 m ;

- ou à la réalisation d'une soudure large.

Tous les frais occasionnés par cette réparation sont à la charge de l'adjudicataire : coupes, manutentions, frais de fourniture d'un morceau de rail, soudures aluminothermiques nouvelles, etc.

Soudures aluminothermiques des aiguilles dans les appareils de voie

L'exécution d'une soudure aluminothermique sur une aiguille ne peut être réalisée que si l'aiguille concernée se trouve en position fermée. Le mouvement de l'aiguille soudée n'est autorisé que 30 minutes (soudure de largeur normale) ou 45 minutes (soudure large) après la coulée.

Soudures aluminothermiques dans les appareils de voie sur supports en béton

Sur les supports en béton avec fixation sans selle (comme, par exemple, les appareils de voie modèle 13), le réglage du joint doit être réalisé avec le matériel suivant :

- Cales de réglage (voir plan type 72) ;
- Tendeurs d'arrimage (voir plan type 73).

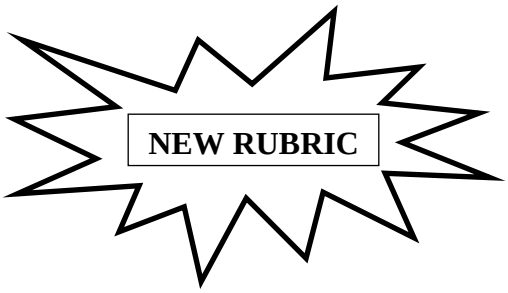
Et ce, en remplacement des coins métalliques (dégâts possibles des supports en béton au niveau du collet de la cheville synthétique) et des chevalets (déplacement des organes de soutien). L'utilisation de coins métalliques et chevalets est interdite dans les appareils sur supports en béton.

Soudures aluminothermiques au droit d'un passage à niveau

En présence de profils de rail 50E2T1 et 60E1T2, les soudures sont interdites dans l'environnement immédiat du revêtement du passage à niveau. Une distance minimale de 5 m entre la soudure et le début du passage à niveau doit être respectée.

9.3.4. Contrôles

Voir rubrique 15.11.



9.4 Exécution de soudures aluminothermiques dans le cadre de marchés portant exclusivement sur la réalisation de soudures aluminothermiques

9.4.0. Généralités

Dans le cadre de marchés portant exclusivement sur l'exécution de soudures aluminothermiques, le nombre de soudures, le nombre d'équipes, le type des soudures, l'heure de début sur chantier et (les)l'emplacement(s) des travaux sont fixés au moins 3 jours de calendrier à l'avance.

9.4.1. Description

Voir rubrique 9.3.1.

9.4.2. Méthodologie

Voir rubrique 9.3.2, avec les prescription supplémentaires suivantes :

8. Parachèvement de la soudure

Meulage de finition

Dans le cas de prestations isolées, le meulage de finition est exécuté le jour même lorsque la soudure est suffisamment refroidie (environ 30 minutes après l'exécution de la soudure) et, si possible, après passage d'au minimum 1 train.

S'il est tout de même décidé de réaliser le meulage fin lors d'une autre prestation, Infrabel organise, de commun accord avec l'adjudicataire, une mise hors service de voie complémentaire pour l'exécution du meulage fin, sans que cela soit mis à charge de l'adjudicataire. Dans ce cas, aucune prestation complémentaire n'est payée à l'adjudicataire.

9.4.3. Conditions particulières

Voir rubrique 9.3.3.

9.4.4. Contrôles

Voir rubrique 9.3.4.



Chapitre 10
Réglage ou libération des contraintes dans les voies et les appareils de voie

Table des matières

10.1. GÉNÉRALITÉS SUR LE RÉGLAGE OU LA LIBÉRATION DES CONTRAINTES 8

10.1.1. Objectif 8

10.1.2. Domaines d'application 8

10.1.2.1. Renouvellements 9

10.1.2.2. Libération provisoire des contraintes au renouvellement / pose 9

10.1.2.3. Travaux d'entretien 9

10.1.2.4. Tabliers 11

10.1.2.5. Tunnels 12

10.1.3. Définitions et conditions d'exécution 12

10.1.3.1. Soudures 12

10.1.3.2. Elément d'un appareil de voie 12

10.1.3.3. Zone de réglage / zone de libération 12

10.1.3.3.1 Zone de réglage 14

10.1.3.3.2 Zone de libération 14

10.1.3.4. Longueur d'ancrage 14

10.1.3.5. Zone de respiration proche d'appareils de dilatation 15

10.1.3.6. Pose des rouleaux ou des épingles de glissement huilées 15

10.1.3.7. Martèlement des rails 15

10.1.3.8. Utilisation de tendeurs hydrauliques 16

10.1.3.9. Utilisation de réchauffeurs de rails 16

10.1.4. Conditions particulières 16

10.1.5. Symboles 17

10.2. TRAVAUX DE RENOUVELLEMENT : RÉGLAGE OU LIBÉRATION DES CONTRAINTES EN VOIE COURANTE 19

10.2.1. Description 19

10.2.2. Méthodologie 20

10.2.2.1. Généralités 20

10.2.2.2. Libération des contraintes par mise en dilatation libre lorsque la température au rail est $23°C \leq Tr \leq 35°C$ 20

10.2.2.3. Réglage des contraintes par la procédure classique avec un outil de réglage lorsque la température au rail est 0°C ≤ Tr < 23°C 21

10.2.3. Conditions particulières 25

10.2.3.1. Passages à niveau 25

10.2.3.1.1 Passages à niveau avec des éléments en béton préfabriqués 25

10.2.3.1.2 Autres passages à niveau 25

10.2.3.2. Appareils de dilatation 25

10.2.3.2.1 Lorsque 23°C ≤ Tr ≤ 35°C : 26

10.2.3.2.2 Lorsque 0°C ≤ Tr < 23°C : 26

10.2.3.3. Appareils de dilatation proches (à moins que 100 m) de passages à niveau avec des éléments en béton préfabriqués 26

10.2.3.3.1 Lorsque 23°C ≤ Tr ≤ 35°C : 26

10.2.3.3.2 Lorsque 0°C ≤ Tr < 23°C : 27

10.2.4. Contrôles 27

10.2.5. Code de mesurage 27

10.3. TRAVAUX DE RENOUVELLEMENT : RÉGLAGE OU LIBÉRATION DES CONTRAINTES DANS LES APPAREILS DE VOIE 50E2 ET 60E1 28

10.3.1. Description 28

10.3.2. Méthodologie 28

10.3.2.1. Généralités 28

10.3.2.2. Libération des contraintes par mise en dilatation libre lorsque la température au rail est 23°C ≤ Tr ≤ 35°C 30

10.3.2.3. Réglage des contraintes par la procédure classique avec un outil de réglage lorsque la température au rail est 0°C ≤ Tr < 23°C 31

10.3.3. Conditions particulières 35

10.3.4. Contrôles 36

10.3.5. Code de mesurage 36

10.4. TRAVAUX DE RENOUVELLEMENT : CAS PARTICULIERS 37

10.4.1. Liaisons 37

10.4.2. Appareils de voie, situés de pointe à pointe, avec une distance ≤ 400 m 38

10.4.3. Appareils de voie successifs, situés de la pointe au talon, avec une distance ≤ 400 m 39

10.4.4. Complexes d'appareils de voie 41

10.4.5. Zone de rails courts dans une branche d'un appareil de voie incorporé 41

10.4.6. Zone de réglage / zone de libération de longs rails soudés, se situant entre un appareil de dilatation (ou un système à 3 joints) et un appareil de voie 43

10.4.7. Bifurcations à double voie (2 P-X(A) – XZX) 44

10.4.8. Réglage ou libération des contraintes dans les appareils de voie type P2000-XA1/29 45

10.4.8.1. Généralités 45

10.4.8.2. Réglage ou libération des contraintes 46

10.4.9. Réglage ou libération des contraintes dans les appareils de voie type P3550-X1/46 47

10.4.9.1. Généralités 47

10.4.9.2. Réglage ou libération des contraintes 48

10.4.10. Conditions particulières / Contrôles / Code de mesurage 48

10.5. LIBÉRATION PROVISOIRE DES CONTRAINTES AU RENOUVELLEMENT / À LA POSE 49

10.5.1. Description 49

10.5.2. Méthodologie 49

10.5.3. Conditions particulières 50

10.5.4. Contrôles 50

10.5.5. Code de mesurage 50

10.6. TRAVAUX D'ENTRETIEN : MASSE CONSTANTE 51

10.6.1. Domaines d'application 51

10.6.2. Masse constante : réparation avec un bouche-trou 52

10.6.2.1. Masse constante : réparation avec un bouche-trou avec utilisation d'un outil de réglage 52

10.6.2.1.1 Masse constante : réparation avec un bouche-trou avec utilisation de tendeurs hydrauliques 52

10.6.2.1.2 Masse constante : réparation avec un bouche-trou avec utilisation de réchauffeurs de rails 55

10.6.2.2. Masse constante : réparation avec un bouche-trou sans utilisation d'un outil de réglage 57

10.6.3. Masse constante : remplacement d'un élément d'un appareil de voie 58

10.6.3.1. Masse constante : remplacement d'un cœur de croisement 58
10.6.3.1.1 Masse constante : remplacement d'un cœur de croisement, avec utilisation de tendeurs hydrauliques 58
10.6.3.1.2 Masse constante : remplacement d'un cœur de croisement, avec utilisation de réchauffeurs de rail 63
10.6.3.2. Masse constante : remplacement d'un demi-aiguillage 67
10.6.3.2.1 Masse constante : remplacement d'un demi-aiguillage dans un appareil de voie normal (pas de TJD / TJS), avec utilisation de tendeurs hydrauliques 67
10.6.3.2.2 Masse constante : remplacement d'un demi-aiguillage dans un appareil de voie normal, avec utilisation de réchauffeurs de rail 74
10.6.3.3. Masse constante : remplacement d'un cœur de traversée 80
10.6.3.3.1 Masse constante : remplacement d'un cœur de traversée, avec utilisation de tendeurs hydrauliques 80
10.6.3.3.2 Masse constante : remplacement d'un cœur de traversée, avec utilisation de réchauffeurs de rail 84
10.6.3.4. Masse constante : remplacement d'un bloc-Z 89
10.6.3.4.1 Masse constante : remplacement d'un bloc-Z, avec utilisation de tendeurs hydrauliques 89
10.6.3.4.2 Masse constante : remplacement d'un bloc-Z, avec utilisation de réchauffeurs de rail 92

10.6.4. Masse constante : cas particuliers 95

10.6.4.1. Masse constante : proximité d'un appareil de dilatation 95
10.6.4.1.1 Masse constante : l'extrémité (côté appareil de dilatation) du bouche-trou se trouve à moins de 75 m et au moins 50 m du milieu de l'appareil de dilatation 95
10.6.4.1.2 Masse constante : l'extrémité (côté appareil de dilatation) du bouche-trou se trouve à moins de 50 m du milieu de l'appareil de dilatation. 96
10.6.4.2. Masse constante : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un passage à niveau 97
10.6.4.3. Masse constante : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un pont 97

10.6.5. Masse constante : code de mesurage 98

10.7. TRAVAUX D'ENTRETIEN : REPARATION A TEMPERATURE NEUTRE 99

10.7.1. Domaines d'application 99

10.7.2. Réparation à température neutre : réparation avec un bouche-trou 99

10.7.3. Réparation à température neutre : remplacement d'un élément d'un appareil de voie 100

10.7.3.1. Réparation à température neutre : remplacement d'un cœur de croisement 100
10.7.3.2. Réparation à température neutre : remplacement d'un demi-aiguillage 102
10.7.3.3. Réparation à température neutre : remplacement d'un cœur de traversée 106
10.7.3.4. Réparation à température neutre : remplacement d'un bloc-Z 109

10.7.4. Réparation à température neutre : cas particuliers 111

10.7.4.1. Réparation à température neutre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou le premier joint d'un système à 3 joints) 111

10.7.4.2. Réparation à température neutre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un passage à niveau 111

10.7.4.3. Réparation à ttempérature neutre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un pont 111

10.7.5. Réparation à température neutre : code de mesurage 111

10.8. TRAVAUX D'ENTRETIEN : PROCEDURE CLASSIQUE AVEC OUTIL DE REGLAGE 112

10.8.1. Procédure classique avec outil de réglage : généralités 112

10.8.1.1. Procédure classique avec outil de réglage : voie courante 112

10.8.1.2. Procédure classique avec outil de réglage : éléments d'un appareil de voie 113

10.8.2. Procédure classique avec outil de réglage : spécifications particulières pour des éléments d'un appareil de voie 113

10.8.2.1. Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un cœur de croisement 113

10.8.2.2. Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un demi-aiguillage 114

10.8.2.3. Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un cœur de traversée 115

10.8.2.4. Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un bloc-Z 116

10.8.3. Procédure classique avec outil de réglage : cas particuliers 117

10.8.3.1. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve au moins 50 m d'un élément d'un appareil de voie 117

10.8.3.2. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 50 m d'un élément d'un appareil de voie 117

10.8.3.2.1 Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 50 m d'un demi-aiguillage, d'un cœur de croisement ou d'un cœur de traversée 118

10.8.3.2.2 Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 50 m d'un bloc-Z 118

10.8.3.3. Procédure classique avec outil de réglage : le bouche-trou se trouve dans les intercalaires intérieurs de n'importe quel type d'appareil de voie, sauf d'un P200-XA1/29, d'un P3550-XAM1/46 ou d'une traversée 118

10.8.3.4. Procédure classique avec outil de réglage : la zone de réglage est moins que 9 m 118

10.8.3.5. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 175 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints) 118

10.8.3.5.1 Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 175 m et au moins 75 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints) 118

10.8.3.5.2 Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 75 m et au moins 50 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints) 119

10.8.3.5.3 Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 50 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints) 119

10.8.3.6. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 125 m d'un passage à niveau 119
10.8.3.6.1 Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 125 m et au moins 25 m d'un passage à niveau 119
10.8.3.6.2 Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un passage à niveau 119
10.8.3.7. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 125 m d'un pont 120
10.8.4. Procédure classique avec outil de réglage : code de mesurage 120
10.9. TRAVAUX D'ENTRETIEN : DILATATION LIBRE 121
10.9.1. Dilatation libre : généralités 121
10.9.1.1. Dilatation libre : voie courante 121
10.9.1.2. Dilatation libre : éléments d'un appareil de voie 121
10.9.2. Dilatation libre : cas particuliers 122
10.9.2.1. Dilatation libre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 100 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints) 122
10.9.2.2. Dilatation libre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 100 m d'un passage à niveau 122
10.9.3. Dilatation libre : code de mesurage 122

NEW RUBRIC

10.1. Généralités sur le réglage ou la libération des contraintes

10.1.1. Objectif

Dans les longs rails soudés, il est obligatoire de soit libérer les contraintes longitudinales à une température au rail T_r comprise entre 23°C et 35°C, de soit de régler les contraintes longitudinales afin d'atteindre la température neutre T_n de 25°C et ce notamment dans les cas suivants :

- après la pose d'une nouvelle voie ou d'un appareil de voie ;
- après le remplacement de longs rails soudés, de joints isolants collés, de joints isolants renforcés d'un bouche-trou ou d'un élément d'un appareil de voie ;
- après les travaux de relevage ou d'abaissement du profil en long (> 50 mm) ;
- après le ripage de voies (> 50 mm).

Les contraintes dans les longs rails soudés doivent être libérées à une température neutre T_n comprise entre 23°C et 35°C, ou réglées avec un outil de réglage à une température neutre T_n de 25°C, à l'exception des zones où les variations de température au rail restent limitées (à déterminer par le fonctionnaire dirigeant).

Afin d'éviter des fluctuations trop importantes de températures dans le rail, le réglage ou la libération des contraintes lors de renouvellement et de pose doit être exécuté :

- avant le 1er avril pour toutes les voies et les appareils de voie qui sont posés entre le 1er septembre et le 1er mars ;
- et maximalement 1 mois après la pose pour toutes les voies et les appareils de voie qui sont posés entre le 1er mars et le 1er septembre.

10.1.2. Domaines d'application

Pour procéder au réglage ou à la libération des contraintes, les conditions suivantes doivent être satisfaites :

- la température au rail T_r est comprise entre 0°C et 35°C pour le réglage ou la libération des contraintes en voie courante et dans les appareils de voie soudés ;
- si la température au rail T_r monte au-dessus de 35°C, une libération provisoire des contraintes est nécessaire ;
- si la température au rail T_r est en dessous de 0°C, les travaux sont reportés ;

- le réglage ou la libération des contraintes doit être exécuté selon l'avancement des travaux et après la stabilisation de la voie (voir la rubrique 1.7.4) ;

- la voie est complètement ballastée et le profil de la banquette complètement réalisé (banquette et entre les traverses).

10.1.2.1. Renouvellements

Deux cas de réglage ou de libération des contraintes sont possibles lors de renouvellement et de poses :

1. **dilatation libre** : afin de libérer les contraintes, lorsque la température au rail T_r : 23°C ≤ T_r ≤ 35°C. La température au rail T_r minimale de 23°C doit être obtenue dès le début de la libération et conservée jusqu'à la fin de l'opération (serrage des attaches). Si ce n'est pas le cas, il faut obligatoirement procéder à la procédure classique avec un outil de réglage ;

2. **procédure classique avec outil de réglage** : afin de régler les contraintes à l'aide de soit des tendeurs hydrauliques, soit des réchauffeurs de rail. La température au rail T_r est 0°C ≤ T_r < 23°C.

   Le réglage des contraintes est réalisé à une température neutre T_n de 25°C. Celle-ci est assez élevée afin d'exclure tout risque de flambement de rail et elle est assez basse afin de réduire considérablement le risque à bris de rail.

Les renouvellements sont traités :

- pour la **voie courante** sous la rubrique 10.2 ;

- pour les **appareils de voie** sous la rubrique 10.3 ;

- pour les **cas exceptionnels** sous la rubrique 0.

10.1.2.2. Libération provisoire des contraintes au renouvellement / pose

Dans les voies équipées de longs rails soudés, les travaux de maintenance sont exécutés lorsque la T_r est comprise entre 0°C et 35°C.

Lorsque ces travaux doivent être exécutés à une T_r qui dépasse 30°C ou si pendant les travaux la T_r monte au-dessus de 35°C, une libération provisoire des contraintes des longs rails soudés est effectuée conformément aux directives du fonctionnaire dirigeant (voir rubrique 10.5).

10.1.2.3. Travaux d'entretien

Les travaux d'entretien concernent, entre autres, les activités reprises au chapitre 16 et sont toujours exécutés au départ d'une situation existante. Le réglage ou la libération des contraintes peuvent être exécutés dans une seule file de rail, à condition que le rail à remplacer ait une longueur maximum de 100 m (domaine d'application de cette rubrique 10.6, 10.7, 10.8 et 10.9). Lors de ce type de travail, l'adjudicataire fournit selon les directives du fonctionnaire dirigeant :

- un plan avec la répartition des zones de réglage / de libération, des zones d'ancrage et leurs longueurs, le lieu des coupes et des lacunes à réaliser ainsi que l'indication de la T_p, si elle est connue ;

- le ou les type(s) d'intervention prévue(s).

Les différents types d'interventions pour régler ou libérer les contraintes en voie courante lors de travaux d'entretien sont :

- masse constante ;
- réparation à température neutre ;
- procédure classique avec outil de réglage ;
- dilatation libre.

Les schémas suivants réflettent dans quelles situations les méthodes sont d'application respectivement pour la voie courante et les éléments d'appareils de voie. De plus amples explications se trouvent en dessous des schémas.

voie courante	**Tr < 0°C**	**0°C ≤ Tr < 23°C**	**23°C ≤ Tr ≤ 35°C**	**35°C < Tr**
type de réparation provisoire	**type de réglage de contraintes lors de réparation définitive**			
bouche-trou provisoire (après bris)	**INTERDIT**	procédure classique	dilatation libre	**INTERDIT**
provisoire - avec éclisses (après bris)		masse constante	température neutre	
réparation définitive immediate		masse constante	température neutre	

élément d'appareil de voie	**Tr < 0°C**	**0°C ≤ Tr < 23°C**	**23°C ≤ Tr ≤ 35°C**	**35°C < Tr**
type de réparation provisoire	**type de réglage de contraintes lors de réparation définitive**			
seulement remplacement d'élément d'appareil de voie	**INTERDIT**	procédure classique	dilatation libre	**INTERDIT**
réglage de contraintes pendant remplacement		masse constante	température neutre	

1. **<u>masse constante</u>** : (voir rubrique 10.6)

   méthode qui consiste en la pose d'un bouche-trou ou en la pose d'un élément d'appareil de voie lorsque 0°C ≤ T_r < 23°C. La longueur du bouche-trou peut varier de 3 m à 18 m en voie courante. La longueur d'un élément d'un appareil de voie correspond à la longueur d'un demi-aiguillage ou d'un cœur avec ses antennes. La masse de rail qui est apportée (bouche-trou ou élément d'appareil de voie) doit être identique à celle retirée de la voie.

Cette méthode **ne peut pas être employée** :

- dans le cas où une réparation provisoire avec **un bouche-trou provisoire** (éclissé) a été réalisée dans la voie courante. La réparation provisoire d'un bris avec éclisses est considérée comme un rail continu, intact ;
- ou dans le cas où une **réparation de bris de rail** dans la voie courante **n'est pas réalisée immédiatement après le bris** ;
- ou si un **élément d'un appareil de voie n'est pas incorporé immédiatement**.

2. **réparation à température neutre** : (voir rubrique 10.7)

   méthode qui consiste en la pose d'un bouche-trou ou en la pose d'un élément d'appareil de voie lorsque $23°C \leq T_r \leq 35°C$. Le rail qui est apportée (bouche-trou) a immédiatement la T_n requise.

   Cette méthode **ne peut pas être employée** :

   - dans le cas où une réparation provisoire avec **un bouche-trou provisoire** (éclissé) a été réalisée dans la voie courante. La réparation provisoire d'un bris avec éclisses est considérée comme un rail continu, intact ;
   - ou dans le cas où une **réparation de bris de rail** dans la voie courante **n'est pas réalisée immédiatement après le bris** ;
   - ou si un **élément d'un appareil de voie n'est pas incorporé immédiatement**.

3. **procédure classique avec outil de réglage** : (voir rubrique 10.8)

   méthode qui consiste en la pose d'un bouche-trou ou en la pose d'un élément d'appareil de voie lorsque $0°C \leq T_r < 23°C$. La T_n est assurée en utilisant un outil de réglage afin de la réaliser artificiellement dans le bouche-trou ou dans l'élément d'un appareil de voie.

4. **dilatation libre** : (voir rubrique 10.9)

   méthode qui consiste en la pose d'un bouche-trou ou en la pose d'un élément d'appareil de voie lorsque $23°C \leq T_r \leq 35°C$. La T_n est assurée par dilatation libre du bouche-trou ou de l'élément d'un appareil de voie.

Remarque :

Si la longueur du bouche-trou ≤ 18m, alors la masse constante est recommandée, mais l'application de la procédure classique n'est pas interdite. Si le bouche-trou en voie courante > 18m, alors l'application de la procédure classique est obligatoire.

10.1.2.4. Tabliers

La procédure classique avec outil de réglage est d'application, excepté sur :

- tabliers, ballastés ou non ballastés, avec des fixations (partiellement) glissantes spécifiques (SKL12B, SKL12C, Angleur Nilatron, Pandrol Free Rail), avec une longueur supérieure à 30 m ;
- tabliers, non ballastés avec des fixations directes normales, avec une longueur supérieure à 15 m.

Dans ces deux cas, on attendra les conditions pour une dilatation libre afin d'atteindre également la température neutre du tablier du pont, étant à ce moment-là à environs 25 °C. Ce réglage doit se faire avant les délais prescrits (voir rubrique 10.1.1).

10.1.2.5. Tunnels

Pour les tunnels de longueur inférieure ou égale à 200 m, le réglage ou la libération des contraintes des longs rails soudés dans le tunnel est à effectuer.

Pour les tunnels de longueur supérieure à 200 m, le réglage des contraintes est effectué sur 100 m de part et d'autre des entrées du tunnel en commençant vers l'intérieur. Il n'y a pas de réglage ou libération des contraintes à prévoir dans la partie restante.

10.1.3. Définitions et conditions d'exécution

10.1.3.1. Soudures

Des soudures aluminothermiques de largeur normale sont uniquement admises comme solution standard. Des soudures aluminothermiques larges ne sont pas admises, sauf si la soudure prévue avec largeur standard a été mal exécutée pendant le processus de soudage comme solution d'urgence.

10.1.3.2. Elément d'un appareil de voie

Un élément d'un appareil de voie signifie :

- un demi-aiguillage ;
- un cœur de croisement ;
- un cœur de traversée ;
- ou un bloc-Z.

10.1.3.3. Zone de réglage / zone de libération

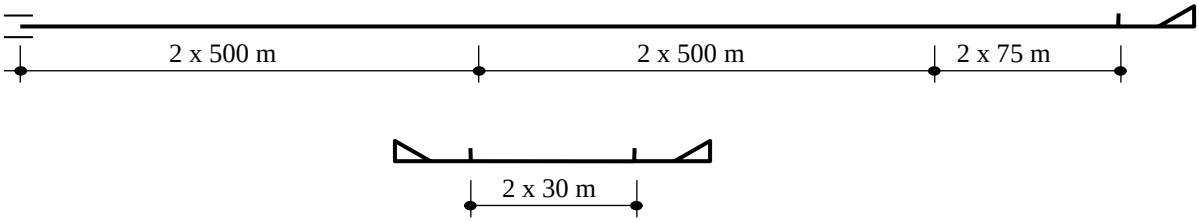
Les zones de réglage / zones de libération sont des zones dans lesquelles les contraintes doivent être réglées / libérées de telle sorte qu'elles aient une température neutre T_n ou qu'elles soient équivalentes à celles d'une voie qui serait posée à la température neutre T_n. Ce sont les zones dans lesquelles l'adjudicataire intervient pour le réglage ou la libération des contraintes.

Les zones de réglages / zones de libération ne peuvent pas se superposer. Les zones de réglages / zones de libération lors de renouvellement et de pose se succèdent l'une à la suite de l'autre.

Une zone de réglage est d'application lors de renouvellement et de pose avec procédure classique avec outil de réglage (voir rubrique 10.1.2.1). Une zone de libération est d'application lors de renouvellement et de pose avec dilatation libre (voir rubrique 10.1.2.1).

Aucun joint (à l'exception de joints isolants collés ou de joints isolants renforcés, qui sont tous les deux destinés à incorporer), ou appareil de dilatation ne peut être maintenu dans la zone de réglage / zone de libération.

Les zones de réglage / zones de libération font au moins 100 m de longueur côté voie courante de la soudure. Elles peuvent être plus petites, uniquement si la distance entre appareils de voie, passages à niveau et appareils de dilatation est trop petite pour atteindre une zone de réglage / zone de libération de 100 m.



En voie courante les distances entre les extrémités de la zone de réglage / zone de libération et le joint à souder ne peuvent pas dépasser les valeurs suivantes :

- 600 m en alignement droit et dans les courbes dont le rayon est plus grand ou égal à 1100 m :
  - Ces longueurs seront, pour des raisons de courses maximales des tendeurs hydrauliques, limitées à 400 m si la différence de température (ΔT) entre la nouvelle température neutre (T_n) à calculer et la température au rail mesurée **(T_r) est plus que 20°C (ΔT > 20°C)**.
- (R+100)/2 m en courbe dont le rayon est plus petit que 1100 m, R est le plus petit rayon de la zone de réglage / zone de libération.

L'adjudicataire doit mesurer et tracer les éléments suivants :

- les zones de réglage / zones de libération successives (avec de la peinture fournie par INFRABEL) ;
- l'emplacement des marquages :
  - sur les deux traverses encadrant la coupe ;
  - aux marquages intermédiaires, de part et d'autre de la soudure et sur la longueur de la zone de réglage / zone de libération. Les marquages sont par côté équidistants. La distance entre marquages est le plus proche de 100 m sans dépasser 100 m ;
  - aux deux extrémités de la zone de réglage / zone de libération.
- l'emplacement de la coupe à réaliser (avec de la peinture fournie par INFRABEL).

Un marquage est une indication réalisée sur le rail et sur un point fixe voisin qui est indépendant du rail. Cela est nécessaire pour déterminer le déplacement du rail pendant le réglage ou la libération des contraintes.

Uniquement les zones suivantes ne feront pas partie des zones de réglage / zones de libération :

- les aiguillages des appareils de voie ;
- les cœurs de croisement et de traversée ;

- les intercalaires intérieurs, exceptés ceux d'un P2000-XA1/29, un P3550-XAM1/46 ;

- et les zones dans les 75 m d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints).

Une zone de réglage / zone de libération, dont une extrémité se situe au moins à 100 m d'un appareil de voie, est traitée sous la rubrique 10.2. Si la zone de réglage / zone de libération se situe à moins de 100 m de l'appareil de voie, elle est traitée sous la rubrique 10.3.

10.1.3.3.1 *Zone de réglage*

Pour les **réchauffeurs de rails**, la longueur de la **zone de réglage L ne peut pas dépasser 50 m**.

Par conséquent, les **réchauffeurs de rails ne peuvent être utilisés qu'entre des éléments d'appareils de voie** qui sont **à une distance maximale de 50 m les uns des autres**.

IMPORTANT :

Dû à la variation importante de la température dans le rail pendant et longtemps après le réchauffage des rails, dû à l'imprécision des mesures avec des thermomètres (tout thermomètre mesure trop ponctuellement) qui en découle et dû à la latence des déplacements des rails lors de l'utilisation des réchauffeurs de rails, la température neutre (T_n) obtenue ne peut être estimée correctement.

Pour des longueurs de zones de réglage courtes, la fluctuation de la température neutre (T_n) et l'erreur sur la température neutre (T_n) sont réduits.

La longueur courte de la zone de réglage (L), de maximum 50 m, est absolument nécessaire pour limiter les erreurs à un niveau acceptable.

En raison de la gravité du risque, nous répétons que tout écart par rapport à ce fascicule n'est possible qu'après consultation de la direction d'Infrabel.

10.1.3.3.2 *Zone de libération*

Uniquement les zones suivantes ne feront pas partie des zones de libération :

- les aiguillages des appareils de voie ;

- les cœurs de croisement et de traversée ;

- les intercalaires intérieurs, excepté ceux d'un P2000-XA1/29, un P3550-XAM1/46.

10.1.3.4. Longueur d'ancrage

La longueur d'ancrage est la longueur de voie minimale qui doit rester fixée et présenter une résistance suffisante pour empêcher le déplacement de l'extrémité de la zone de réglage.

Les zones, dans lesquelles les ancrages se réalisent, se situent toujours en dehors de la zone de réglage.

Pour info : La longueur d'ancrage est nécessaire afin d'éviter de tirer sur l'appareil de dilatation (ou sur le système à 3 joints). Elle est nécessaire pour l'ancrage des longs rails à partir d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints).

En théorie, la longueur d'ancrage est fonction de la température au rail T_r, plus précisément, elle est fonction de la traction à mettre dans le long rail pendant l'acte de réglage des contraintes. En situation la plus défavorable, mais en tenant compte d'une stabilisation moyenne, la longueur d'ancrage fait plus ou moins entre 50 et 75 m pour une différence de température (ΔT) entre la nouvelle température neutre (T_n) et la température au rail mesurée (T_r) de 25°C.

En pratique, on tiendra toujours compte de la situation la plus défavorable, où une longueur d'ancrage de 75 m est reprise. Pendant l'homogénéisation, l'ancrage sera réduite à 50 m.

10.1.3.5. Zone de respiration proche d'appareils de dilatation

La zone de respiration correspond, une fois le réglage ou la libération effectué, à la zone où un mouvement de rails se produit au cours des variations de Tr (variation maximale = 50°C).

On considère que la longueur de la zone de respiration est 100 m.

Afin d'éviter des pics de contraintes à la transition entre la zone de respiration et les longs rails, la zone de réglage / zone de libération doit recouvrir une partie de la zone de respiration.

10.1.3.6. Pose des rouleaux ou des épingles de glissement huilées

Les rouleaux (Ø minimum 10 mm) ou des épingles de glissement huilées sont posés entre la selle et le patin du rail de manière à ce que le rail ne s'appuie pas directement sur les traverses :

- toutes les 10 traverses en alignement droit et dans les courbes dont le rayon est plus grand que 1100 m ;
- toutes les 5 traverses dans les courbes dont le rayon est plus petit que 1100 m.

Pour la procédure classique à l'aide des tendeurs hydrauliques, dans les courbes d'un rayon plus petit ou égal à 800 m, des guides latéraux doivent également être posés toutes des 10 traverses pour empêcher le renversement du rail au cours du réglage ou de la libération des contraintes.

Les rouleaux et les épingles de glissement ainsi que les éventuels guides latéraux sont fournis par l'adjudicataire (retrait des attaches Pandrol et isolateurs).

10.1.3.7. Martèlement des rails

Le martèlement des rails se fait au moyen de frappeurs de rails mécanisés agréés. L'emploi de masses en acier est interdit.

L'emploi de frappeurs de rails est préalablement soumis à l'accord du fonctionnaire dirigeant.

Pour l'entretien, l'adjudicataire peut demander une dérogation auprès du fonctionnaire dirigeant (ou son délégué) pour effectuer le martèlement du rail au moyen de masses en cuivre ou polyamide.

Pour le renouvellement (première installation de la température neutre T_n désirée) ces masses en cuivre ou polyamide sont strictement interdites.

Indépendamment de la méthode utilisée, les déplacements du rail doivent être uniformes et le rail ne peut pas être endommagé.

10.1.3.8. Utilisation de tendeurs hydrauliques

En cas d'utilisation de tendeurs hydrauliques, ceux-ci doivent toujours être placés sur le rail de manière à ne pas empiéter dans le gabarit de la voie voisine et ainsi permettre, à tout instant, le parcours de la voie concernée.

10.1.3.9. Utilisation de réchauffeurs de rails

En cas d'utilisation de réchauffeurs de rails, 4 becs (minimum) ou 6 becs (maximum) pour 50 m de zone de réglage par rail sont obligatoires.

Ils ne sont pas utilisés dans les passages à niveau. Uniquement dans le cas de passages à niveau avec des éléments en béton préfabriqués, les réchauffeurs de rail peuvent être utilisés dans les zones contiguës.

10.1.4. Conditions particulières

Par mesure de sécurité, on peut utiliser un chalumeau découpeur pour réaliser un premier joint. Après quoi, les fixations sont déposées et l'extrémité d'un des rails est posée à côté de l'autre afin de permettre leur libre dilatation.

Avant d'exécuter la soudure aluminothermique, les bords de la coupe doivent être éliminés par tronçonnage sur une distance minimale de 2 cm (zone influencée par la flamme).

Le réglage ou la libération ne peut être exécuté que dans les tronçons qui sont exclusivement constitués de longs rails soudés et exige donc le soudage préalable de tous les rails et joints isolants collés.

Lors de fortes montées de température au rail T_r, on enlève, après le réglage ou la libération, les rouleaux ou les épingles de glissement et à ces endroits, le rail est immédiatement fixé pour empêcher que le rail serpente sous l'effet de l'ensoleillement.

L'adjudicataire réalise les calculs, précise les marquages et repères qu'il compte effectuer et soumet le tout au fonctionnaire dirigeant ou son délégué pour approbation. Ils complètent et signent conjointement la (les) :

- « Fiche(s) de suivi de réparation aux LRS » dans le cadre des travaux d'entretien ;
- « Fiche(s) de contrôle pour la régulation des contraintes après travaux de renouvellement » dans le cadre des travaux de renouvellement.

Ces fiches sont disponibles sur simple requête auprès du fonctionnaire dirigeant.

10.1.5. Symboles

ΔL allongement d'origine thermique en mm ;

L longueur de la zone de réglage en m ;

L_{extra} la longueur à ajouter à la zone de réglage pour tenir compte du déplacement du rail à chaque extrémité de la zone de réglage, exprimée en m ;

$L_{p/2}$ la ½ de la longueur de l'aiguillage de l'appareil de voie ;

$L_{x/2}$ la ½ de la longueur du cœur de l'appareil de voie ;

L_x la longueur du cœur croisement de l'appareil de voie ;

$L_{z/2}$ la ½ de la longueur du bloc-Z ou du cœur de traversée de l'appareil de voie ;

l_a la lacune à réaliser, avant la mise sous tension ou le réchauffement ;

T_p température de pose du rail en °C ;

T_r température au rail lors du réglage ou de la libération en °C ;

T_n température neutre, elle vaut entre 23°C et 35°;

ΔT différence de température entre la nouvelle température neutre T_n à calculer et la température au rail mesurée T_r en °C ($\Delta T = T_n - T_r$) ;

α coefficient de dilatation linéaire de l'acier. Dont la valeur est 0,0115 mm par m de longueur et par degré Celsius de différence de température ΔT entre la température neutre et la température au rail ;

S largeur de la soudure aluminothermique en mm ;

C largeur de la coupe par tronçonnage en mm.

Les symboles suivants sont illustrés plus loin dans le texte.

L_n la longueur du nouveau bouche-trou en mm ;

L_o la longueur du tronçon de rail à enlever en mm ;

L_t la longueur de l'ouverture en totalité après avoir enlevé le bouche-trou en mm ;

L_n', L_n'', L_n''' en L_n''''
la distance – appliquée sur le nouvel élément d'un appareil de voie – entre le point de référence de cet élément et la première ('), deuxième ('), troisième ('''), respectivement quatrième (''''') extrémité de cet élément, en mm ;

L_o', L_o'', L_o''' en L_o''''
la distance – mesurée sur l'élément d'un appareil de voie à remplacer – entre le point de référence de cet élément et la première ('), deuxième ('), troisième ('''), respectivement quatrième (''''') extrémité de cet élément, en mm ;

L_t', L_t'', L_t''' en L_t''''
: la distance – mesurée sur l'élément d'un appareil de voie à remplacer – entre le point de référence de cet élément et le côté opposé de la lacune à la première ('), deuxième (''), troisième (''') respectivement quatrième (''''') extrémité de cet élément, en mm ;

y
: valeur-y de l'aiguille (valeur calculée) ;

A_L
: la distance entre le milieu (point de référence) d'un cœur de traversée et la projection perpendiculaire du milieu du cœur de traversée en face, situé à gauche (direction d'observation vers le cœur de traversée en face) du milieu du cœur de traversée considéré, en mm ;

A_R
: la distance entre le milieu (point de référence) d'un cœur de traversée et la projection perpendiculaire du milieu du cœur de traversée en face, situé à droite (direction d'observation vers le cœur de traversée en face) du milieu du cœur de traversée considéré, en mm ;

D⁄
: le diagonal entre les deux blocs-Z mesuré du point de référence gauche sur le bloc-Z le plus proche jusqu'au point de référence droite sur le bloc-Z opposé, en mm ;

D⁄
: le diagonal entre les deux blocs-Z mesuré du point de référence droite sur le bloc-Z le plus proche jusqu'au point de référence gauche sur le bloc-Z opposé, en mm.

NEW RUBRIC

10.2. Travaux de renouvellement : réglage ou libération des contraintes en voie courante

Le domaine d'application est présenté sous la rubrique 10.1.2.

10.2.1. Description

Le réglage ou la libération des contraintes au renouvellement / pose en voie courante doit être exécuté dans les 2 rails dans la même prestation (maximum 1 heure).

Le réglage ou la libération comprend :

- l'établissement d'un plan avec la répartition des zones de réglage / zones de libération et des coupes à réaliser. La découpe à réaliser doit de préférence être située à proximité du milieu de la zone de réglage / zone de libération ;
- le mesurage et le traçage à la peinture des zones de réglage / zones de libération successives, de l'emplacement des marquages et de l'emplacement de la coupe ;
- le transport et le déchargement d'un bouche-trou là où cela s'avère nécessaire ;
- le tronçonnage des rails et l'incorporation éventuelle d'un bouche-trou ;
- le nettoyage énergique, avec de l'air comprimé, des fixations et des surfaces de pose ;
- la dépose des fixations ;
- la dépose des semelles qui adhèrent au patin du rail ;
- la pose des rouleaux ou des épingles de glissement huilées entre la semelle et le patin du rail ;
- dans le cas de la **procédure classique avec des tendeurs hydrauliques** :
  - la pose des guides latéraux dans les courbes d'un rayon plus petit ou égal à 800 m.
- le martèlement des rails ;
- le mesurage de T_r ;
- selon le cas, le calcul de la longueur de rail à adapter ;
- dans le cas de la **procédure classique avec outil de réglage** :
  - la mise à disposition et le maniement de l'outil de réglage et finalement, selon le cas, la traction ou le réchauffement des rails.

- la mise en place des marquages et la mesure du déplacement du rail à hauteur des marquages, sur l'entièreté de la zone de réglage / zone de libération ;
- dans le cas de la **procédure classique avec tendeurs hydrauliques** :
    - l'homogénéisation des contraintes dans les tronçons contigus aux zones déjà réglées.
- la dépose des rouleaux ou des épingles de glissement ;
- la repose des fixations, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- dans le cas de la **procédure classique avec des tendeurs hydrauliques** :
    - la dépose des guides latéraux dans les courbes d'un rayon plus petit ou égal à 800 m.
- le soudage des rails comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.2.2. Méthodologie

10.2.2.1. Généralités

Pour procéder au réglage ou à la libération des contraintes dans la voie courante, les conditions prévues à la rubrique 10.1 doivent être satisfaites.

10.2.2.2. Libération des contraintes par mise en dilatation libre lorsque la température au rail est 23°C ≤ Tr ≤ 35°C

Lorsque T_r se situe dans les limites prescrites de T_n (voir la rubrique 10.1.1), on laisse le rail se dilater librement de manière naturelle.

A noter que T_r minimale de 23°C doit être obtenue dès le début de la dilatation libre et conservée jusqu'à la fin des opérations (serrage des attaches).

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante dans le cas d'**une libération des contraintes** par mise en dilatation libre **effectuée simultanément à la pose ou au remplacement des rails** :

- le repérage de l'emplacement de la coupe à hauteur d'une soudure, de préférence une soudure aluminothermique à proximité du milieu de la zone de libération ;
- le mesurage de la zone de libération, devant et derrière la coupe ;
- le traçage des marquages (voir la rubrique 10.1.3) ;
- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées ;

- la mise en dilatation libre du rail jusqu'à une tension nulle depuis les extrémités de la zone de libération vers la coupe ;

- le mesurage du déplacement du rail à tous les marquages intermédiaires. A ce moment, T_n correspond à T_r ;

- le contrôle des déplacements des marquages (voir la rubrique 10.2.3.3) ;

- le martèlement complémentaire du rail, lorsque les déplacements ne sont pas proportionnels ;

- la découpe du rail pour réaliser le joint nécessaire à l'exécution d'une soudure aluminothermique ;

- la repose des fixations du rail aux traverses en commençant à partir de 5 m de part et d'autre de la coupe jusqu'à l'extrémité de la zone de libération ;

  Remarque : Cette chronologie permet de fixer rapidement la zone de la soudure avant que le rail puisse partir.

- l'exécution de la soudure aluminothermique ;

- la repose des fixations sur la partie restante de 5 m de part et d'autre de la soudure, après l'exécution de celle-ci ;

- enlever les matériaux en surplus y compris les actions nécessaires.

Dans le cas d'**une libération des contraintes** par mise en dilatation libre, **réalisée ultérieurement à une pose ou remplacement des rails**, les tâches suivantes s'ajoutent aux points qui sont mentionnés dans la description ci-dessus :

- le tronçonnage du rail à l'endroit déterminé (voir la rubrique 10.1.4) ;

- la dépose des fixations des premières traverses de part et d'autre de la coupe ;

- le positionnement de l'extrémité libre d'un rail à côté de l'autre pour permettre une dilatation libre lorsque $T_r > T_p$;

- la dépose de toutes les attaches sur la longueur entière de la zone de libération en partant de la coupe.

10.2.2.3. Réglage des contraintes par la procédure classique avec un outil de réglage lorsque la température au rail est 0°C ≤ Tr < 23°C

Lorsque T_r est plus basse que T_n prescrite (voir la rubrique 10.1.1) les longs rails soudés sont mis artificiellement en état de traction par l'utilisation de tendeurs hydrauliques, soit sont mis à T_n par l'utilisation de réchauffeurs de rail.

T_n à obtenir est 25 °C.

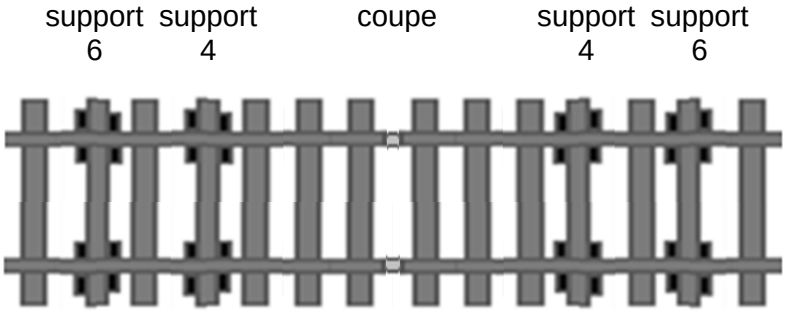
L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante dans le cas d'**un réglage des contraintes** par la méthode classique avec un outil de réglage, **effectué simultanément à la pose ou au remplacement des rails** :

- le repérage de l'emplacement de la coupe à hauteur d'une soudure, de préférence une soudure aluminothermique à proximité du milieu de la zone de réglage ;

- le mesurage de la zone de réglage, devant et derrière la coupe ;

- à **<u>l'utilisation des réchauffeurs de rails</u>** (applicable exceptionnellement à cause de la restriction de 50 m sur la longueur de réglage) :

  - la pose, sans fixer, de selles-Angleur, de chaque côté de la coupe, contre les deux faces des supports 4 et 6 à compter de la coupe.



- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées ;
- la mise en dilatation libre du rail jusqu'à une tension nulle depuis les extrémités de la zone de réglage vers la coupe ;
- dans le cas de la **<u>procédure classique avec des tendeurs hydrauliques</u>** :

  - la pose de guides latéraux dans les courbes d'un rayon plus petit ou égal à 800 m.

- le martèlement de la zone de réglage pour obtenir partout la tension nulle ;
- le traçage des marquages (voir la rubrique 10.1.3) ;
- la mesure de T_r immédiatement après la mise en dilatation libre complète, par martèlement ;
- le calcul de la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

$$l_a = \alpha \, . \, \Delta T \, . \, (L + 2.L_{extra}) + S$$

dans laquelle L_{extra} est déterminée dans le tableau ci-dessous :

T_r (°C)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
T_n (°C)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΔT (°C)	**25**	**24**	**23**	**22**	**21**	**20**	**19**	**18**	**17**	**16**	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**
L_{extra} (m)	38	36	35	33	32	30	29	27	26	24	23	21	20	18	17	15	14	12	11	9	8	6	5

- le tronçonnage des rails sur une distance tenant compte d'une lacune l_a ;
- selon l'outil de réglage :

  - la pose des **<u>tendeurs hydrauliques</u>** à hauteur de la coupe, suivie par la mise sous tension des deux parties de rails de part et d'autre de la coupe sur toute la zone de réglage ;

- la pose des **<u>réchauffeurs de rails</u>** (applicable exceptionnellement à cause de la restriction de 50 m sur la longueur de réglage) et le réchauffement des deux parties de rails de part et d'autre de la coupe sur toute la zone de réglage jusqu'à une température de 20°C, mesurée en dessous du patin de rail, et ensuite, un réchauffement doux afin d'obtenir la lacune « S ».

  <u>Remarque</u> :

  La mesure de température est indicative. Le réglage des contraintes définitif se fait sur base des longueurs et des ouvertures.

  Le passage avec les réchauffeurs de rails sur 25 m hors de la zone de réglage, qui est prévu dans la méthode masse constante (voir rubrique 10.6) et qui permet de ne pas devoir réaliser l'homogénéisation, n'est pas d'application car la longueur de la zone de réglage, limitée à 50 m, signifie qu'il n'y a pas de voie courante autours de la zone de réglage.

- le contrôle du rapprochement proportionnel des rails, devant et derrière la lacune jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » ;
- le martèlement de la zone de réglage pour obtenir partout la même T_n ;
- la vérification du déplacement des marquages (voir la rubrique 10.2.3.3) ;
- le martèlement complémentaire du rail, lorsque les déplacements ne sont pas proportionnels ;
- selon l'outil de réglage :
  - dans le cas des **<u>tendeurs hydrauliques</u>** :
    - la dépose des rouleaux ou des épingles de glissement dans un rayon plus petit ou égal à 800 m.
  - dans le cas des **<u>réchauffeurs de rails</u>** (applicable exceptionnellement à cause de la restriction de 50 m sur la longueur de réglage) :
    - la dépose d'une fixation-Angleur sur les selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter de la coupe.
- la repose des fixations des rails sur les traverses en commençant à partir de 5 m de part et d'autre de la soudure jusqu'à :
  - dans le cas des **<u>tendeurs hydrauliques</u>** :
    - 25 m de l'extrémité de la zone de réglage (zone d'homogénéisation) :
      - pour un tronçon de voie contigu déjà réglé.
    - l'extrémité de la zone de réglage :
      - pour un tronçon de voie contigu pas réglé ;
      - si la zone de réglage est en contact avec un appareil de dilatation ou un système à 3 joints ;
      - ou si la zone de réglage est en contact avec un passage à niveau avec des éléments en béton préfabriqués.
  - dans le cas des **<u>réchauffeurs de rail</u>** (applicable exceptionnellement à cause de la restriction de 50 m sur la longueur de réglage) :
    - l'extrémité de la zone de réglage.

- l’exécution de la soudure aluminothermique ;
- la repose des fixations sur la partie restante de 5 m de part et d’autre de la soudure, après l’exécution de celle-ci ;
- dans le cas des **tendeurs hydrauliques** :

  si à une ou aux deux extrémités de la zone réglée, le tronçon de voie contigu a déjà fait l’objet d’un réglage :

  - la dépose des fixations sur 25 m en dehors de la zone de réglage, on crée ainsi une zone d’homogénéisation de 50 m ;
  - la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées ;
  - le martèlement de la zone d’homogénéisation pour obtenir une T_n similaire ;
  - la repose des fixations des rails sur les traverses dans la zone d’homogénéisation.
- après le refroidissement de la soudure ;
- selon l’outil de réglage :
  - dans le cas des **tendeurs hydrauliques** :
    - la dépose des tendeurs hydrauliques.
  - dans le cas des **réchauffeurs de rails** (applicable exceptionnellement à cause de la restriction de 50 m sur la longueur de réglage) :
    - la dépose d’une fixation-Angleur sur les selles-Angleur posées sur les supports 4 et 6 à compter de la coupe.
- enlever les matériaux en surplus y compris les actions nécessaires.

Dans le cas d'**un réglage des contraintes réalisé ultérieurement à une pose ou remplacement des rails**, les tâches suivantes s'ajoutent aux points qui sont mentionnés dans la description ci-dessus :

- le tronçonnage du rail à l’endroit déjà établi (voir la rubrique 10.1.4) ;
- la dépose des fixations des premières traverses de part et d’autre de la coupe ;
- le positionnement de l’extrémité libre d’un rail à côté de l’autre pour permettre une dilatation libre lorsque T_r est plus haute que pendant la pose $T_r > T_p$;
- la dépose de toutes les fixations sur la longueur entière de réglage en partant de la coupe.

10.2.3. Conditions particulières

10.2.3.1. Passages à niveau

10.2.3.1.1 *Passages à niveau avec des éléments en béton préfabriqués*

Les zones de réglage / zones de libération arrivent jusqu'au passage à niveau avec des éléments en béton préfabriqués. Les fixations dans les 3 derniers m ou 5 supports / traverses (*) restent fixées. Un réglage ou libération supplémentaire autour de ces passages à niveau n'est plus nécessaire.

(*) Dette distance peut être diminuée si dans cette zone une soudure est nécessaire.

Il n'y a pas de zone d'homogénéisation de 2 x 25 m côté passage à niveau pour les tendeurs hydrauliques, ainsi que le réchauffement sur 25 m hors de la zone de réglage pour les réchauffeurs de rail n'est pas prévu.

Si le passage à niveau a une longueur minimale de 18 m, un côté du passage à niveau peut être constituée de longs rails soudés et l'autre de rails courts.

Pour autant que la distance entre 2 passages à niveau avec des éléments en béton préfabriqués est d'au moins 9 m, le réglage ou la libération des contraintes est prévu quand 0°C ≤ Tr ≤ 35°C.

Si la distance est inférieure, la libération des contraintes est obligatoire (contrairement à la même distance entre pour des appareils de voie), car des passages à niveau avec des éléments en béton préfabriqués peuvent concentrer plus les contraintes que des appareils de voie, qui peuvent dissiper les contraintes sur des longueurs relativement courtes. Pour le réglage ou la libération des contraintes avec des distances inférieures à 9 m, il faut attendre que 23°C ≤ Tr ≤ 35°C.

10.2.3.1.2 *Autres passages à niveau*

Les autres passages à niveau sont traités comme la voie courante. Cela signifie que le revêtement du passage à niveau doit être démonté afin de pouvoir déposer les fixations. (voir chapitre 16 : poste séparé est prévu pour ceci).

Le fonctionnaire dirigeant peut exceptionnellement décider de ne pas déposer les fixations dans le passage à niveau si la longueur du passage à niveau n'excède pas 18 m.

10.2.3.2. Appareils de dilatation

Une zone de réglage contiguë à une zone de respiration d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints), ou zone de libération contiguë à un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints), est traitée de la façon suivante :

- Le réglage de l'appareil de dilatation (ou du système à 3 joints) doit toujours s'effectuer après le réglage ou la libération des contraintes ;
- Le réglage des contraintes s'effectue dans sa totalité, sur la zone de réglage zone de libération complète. Les fixations sont déposées sur la zone de réglage / zone de libération complète.

10.2.3.2.1 *Lorsque 23°C ≤ Tr ≤ 35°C :*

- la libération des contraintes s'effectue par mise en dilatation libre ;
- la zone de libération s'étend jusqu'à l'appareil de dilatation (ou jusqu'au premier joint du système à 3 joints). Ainsi la zone de libération recouvre la zone de respiration complète de l'appareil de dilatation.

10.2.3.2.2 *Lorsque 0°C ≤ Tr < 23°C :*

- le réglage des contraintes s'effectue par la procédure classique avec un outil de réglage ;
- T_n à obtenir est de 25°C ;
- la zone de réglage s'étend jusqu'à 75 m de l'appareil de dilatation (ou jusqu'au premier joint du système à 3 joints). Ainsi la zone de réglage recouvre partiellement la zone de respiration, afin d'éviter des pics de contraintes à la transition entre la zone de respiration et la zone des longs rails ;
- le calcul de la lacune s'effectue normalement comme pour la voie courante. Pour une zone de réglage contiguë à la voie courante la lacune l_a à réaliser est déterminée avec la formule suivante :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + 2.L_{extra}) + S$$

- comme également pour côté voie courante, une homogénéisation est prévue côté appareil de dilatation (ou côté système à 3 joints). La zone d'homogénéisation se situe 25 m dans la zone d'ancrage côté zone de réglage et 25 m dans la zone de réglage contiguë à la zone d'ancrage.

  Au moment de l'homogénéisation les fixations sont fixées depuis l'appareil de dilatation sur 50 m, puis déposées sur 50 m dans la zone d'homogénéisation et puis de nouveau fixées sur le reste de la zone de réglage.

10.2.3.3. Appareils de dilatation proches (à moins que 100 m) de passages à niveau avec des éléments en béton préfabriqués

Dans le cas où la **distance entre le passage à niveau avec des éléments en béton préfabriqués et l'appareil de dilatation est inférieure à 60 m**, le réglage ou la libération des contraintes n'est pas prévu.

Dans le cas où la **distance entre le passage à niveau avec des éléments en béton préfabriqués et l'appareil de dilatation est inférieure à 100 m, mais au moins 60 m** :

10.2.3.3.1 *Lorsque 23°C ≤ Tr ≤ 35°C :*

- la libération des contraintes s'effectue par mise en dilatation libre ;
- la zone de libération s'étend du passage à niveau avec des éléments en béton préfabriqués jusqu'à l'appareil de dilatation (ou jusqu'au premier joint d'un système à 3 joints).

10.2.3.3.2 *Lorsque $0°C \leq Tr < 23°C$:*

- le réglage des contraintes s'effectue par la procédure classique avec un outil de réglage ;
- T_n à obtenir est de 25°C ;
- la zone de réglage s'étend du passage à niveau avec des éléments en béton préfabriqués jusqu'à, exceptionnellement, 50 m de l'appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints) ;
- exceptionnellement, l'homogénéisation pour les tendeurs hydrauliques n'est pas prévue, ainsi que le réchauffement sur 25 m (comme prévu dans rubrique 10.6) hors de la zone de réglage pour les réchauffeurs de rail n'est pas prévu ;
- il est possible que le rail se déplace légèrement pendant le réglage, suite à la longueur d'ancrage très courte de 50 m au lieu de 75 m. C'est un phénomène normal. Les cotes de l'appareil de dilatation sont à vérifier et l'appareil de dilatation est à régler dans le cas échéant.

10.2.4. Contrôles

Il faut réaliser le mesurage, l'annotation et la vérification de la proportionnalité de l'allongement au droit de chaque marquage (tous les 100 m).

La proportionnalité est mesurée en comparant avec le déplacement différentiel calculé entre deux marquages consécutifs. La différence entre le calcul et la mesure est inférieur ou égale à 3 mm. Si les déplacements ne sont pas proportionnels, une vérification des calculs et un martèlement complémentaire du rail sont faits.

Si la disproportionnalité persiste, les travaux sont continués normalement, en notant les résultats non conformes dans les fiches (voir la rubrique 10.1.4) ainsi que – dans les remarques de la fiche – le fait d'un martèlement double et le fait 'une vérification double des calculs.

10.2.5. Code de mesurage

Le réglage des contraintes / libération dans la voie courante est comptabilisé en mètres de voie dont les fixations ont été déposées et reposées. La partie des zones d'homogénéisation qui se trouve hors de la zone de réglage est également comptabilisée. (Zones de réchauffement en dehors des zones de réglage ne peuvent pas se produire en raison de la limitation de la longueur de la zone de réglage pour réchauffeurs de rail).

Le réglage des contraintes / libération dans les appareils de voie peut éventuellement se faire dans un même marché, consécutivement, simultanément ou avant le réglage ou la libération des contraintes des voies contiguës.

Remarque :

A proximité des appareils de dilatation, la longueur à porter en compte peut varier, dépendant de T_r, pour dilatation libre par rapport à la procédure classique avec outil de réglage.



10.3. Travaux de renouvellement : réglage ou libération des contraintes dans les appareils de voie 50E2 et 60E1

Le domaine d'application est présenté sous la rubrique 10.1.2.

10.3.1. Description

Le réglage ou la libération des contraintes des appareils de voie dans la même prestation (maximum 1 heure) dans les 2 rails.

Le réglage ou la libération comprend les mêmes éléments que le réglage ou la libération des contraintes en voie courante (voir rubrique 0).

10.3.2. Méthodologie

10.3.2.1. Généralités

Pour procéder au réglage ou la libération des contraintes dans les appareils de voie, les conditions prévues à la rubrique 10.1.3 doivent être satisfaites et en complément :

- les bêches d'ancrage sont posées ;
- les antichéminants ont été bloqués avec des cales dans leur position centrale pendant toute manipulation préalable de l'appareil de voie comme prévu dans chapitre 5 ;
- tous les joints dans l'appareil de voie sont soudés comme prévu dans chapitre 5 et 9 ;
- les aiguilles des demi-aiguillages et les aiguilles des blocs-Z sont réglées avec la valeur-y exacte comme prévu dans chapitre 5 ;
- les joints devant et derrière l'appareil :
    - restent uniquement à court terme (pendant quelques jours, ou une à deux semaines) des joints fermés ;
    - ou ont été immédiatement soudés à la pose et les contraintes sont alors à régler ou libérer dans les délais nécessaires (voir rubrique 10.1.1).
- L ne peut pas descendre en dessous de 100 m, sauf si les appareils sont trop proches entre eux pour atteindre la longueur minimale.

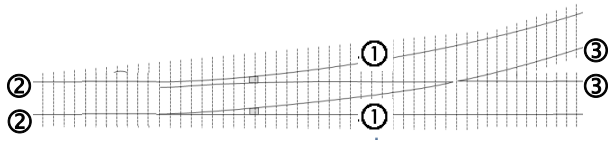
Pour garantir la géométrie correcte de l'aiguillage et de la commande, la zone de réglage / zone de libération se situe toujours :

- hors de la partie aiguillage même ;
- hors des cœurs (pour des raisons pratiques) ;
- et hors des intercalaires intérieurs, à l'exception des appareils de voie P2000XA1/29 et P3550-XAM1/46 (voir rubrique 10.4.8 et 10.4.9).

Il est important que l'on ne dépose pas les fixations, lors de renouvellement, dans les zones citées ci-dessus qui tombent hors des zones de réglage / zones de libération.

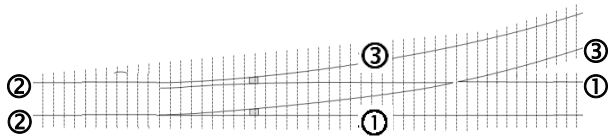
Le réglage ou la libération des contraintes s'effectue de préférence dans l'ordre idéal suivant (on considère le cas où l'appareil de voie est isolé et complètement à incorporer dans les longs rails soudés, c'est-à-dire il y a de longs rails soudés dans les voies directes ainsi que dans la branche déviée) :

1. réglage ou libération au talon des contre-aiguilles, dans les intercalaires extérieurs des deux branches. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'à l'anticheminant entre l'aiguille et le contre-aiguille (l'anticheminant Oméga) ;
2. réglage ou libération à la pointe de l'aiguillage. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'à la pointe réelle de l'aiguillage ;
3. réglage ou libération au talon du cœur de croisement dans les deux branches. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'au talon du cœur.



Un ordre intéressant, alternatif est le suivant :

1. réglage ou libération des deux rails dans une branche au talon de l'appareil de voie. Dans cette branche la zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'à l'anticheminant entre l'aiguille et le contre-aiguille (l'anticheminant Oméga) pour le rail intercalaire extérieur et jusqu'au talon du cœur de croisement pour le rail contigu au cœur ;
2. réglage ou libération à la pointe de l'aiguillage. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'à la pointe réelle de l'aiguillage ;
3. réglage ou libération dans l'autre branche au talon de l'appareil de voie, de manière identique à la branche traitée premièrement.



L'ordre idéal du réglage ou de la libération peut être modifié à condition :

> **que l'on ne règle ou libère jamais plus que 2 rails au talon de l'appareil de voie** (talon du cœur et/ou du contre-aiguille) **avant de régler ou libérer les 2 rails à la pointe réelle de l'aiguillage**.

Bien que cela ne soit pas l'ordre idéal, commencer à la pointe de l'aiguillage est toujours admis.

Pour obtenir un réglage correct dans les appareils de voie, il est important de limiter à 200 m la distance entre la coupe et l'aiguillage de l'appareil de voie. Ainsi on s'assure que T_n dans l'appareil de voie soit atteinte. La distance entre la coupe et la fin de la zone de réglage / zone de libération côté voie courante est défini suivant la courbure (voir la rubrique 10.1.3).

10.3.2.2. Libération des contraintes par mise en dilatation libre lorsque la température au rail est 23°C ≤ Tr ≤ 35°C

Lorsque T_r se situe dans les limites prescrites de T_n (voir la rubrique 10.1.1), on laisse le rail se dilater librement de manière naturelle.

A noter que T_r minimale de 23°C doit être obtenue dès le début de la libération et conservée jusqu'à la fin des opérations (serrage des attaches).

L ne peut pas descendre en dessous de 100 m, sauf si les appareils de voie sont trop proches entre eux pour atteindre la longueur minimale.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

Pour info : On suppose que la libération des contraintes est toujours réalisé ultérieurement à une pose ou remplacement de l'appareil de voie.

- le repérage de l'emplacement de la coupe à hauteur d'une soudure, qui se situe à maximum 200 m de l'aiguillage et, de préférence, à proximité du milieu de la zone de libération, et finalement jamais plus proche que de 3 m (*) d'un aiguillage ou un cœur d'un appareil de voie ;

  (*) Cette distance peut être diminuée si dans cette zone une soudure est nécessaire.

- le mesurage de la zone de libération, devant et derrière la coupe ;
- le traçage des marquages (voir la rubrique 10.1.3) ;
- le tronçonnage du rail à l'endroit déterminé (voir la rubrique 10.1.4) ;
- la dépose des fixations des premières traverses de part et d'autre de la coupe ;
- le positionnement de l'extrémité libre du rail à côté de l'autre pour permettre une dilatation libre lorsque T_r est plus haute que pendant la pose $T_r > T_p$;
- la dépose de toutes les attaches sur la longueur entière de la zone de libération, en partant de la coupe. Du côté de l'appareil de voie il faut ne faut par contre pas déposer les 3 derniers m (5 fixations) devant la pointe réelle de l'aiguillage, devant le talon de l'aiguillage (plus exactement l'anticheminant Oméga), devant le cœur de croisement ou le cœur de traversée ou le bloc Z ;
- dans le cas de la **libération des intercalaires extérieurs** :
  - la dépose du contre-rail, dans la partie en face des cœurs de croisements, afin d'ainsi pouvoir déposer les fixations de rail.
    Exceptionnellement, le fonctionnaire dirigeant peut décider de laisser fixer le contre-rail et les attaches du rail en dessous du contre-rail, en déposant au moins les attaches extérieures du rail extérieur de croisement (facilement accessible). Cela n'est pas recommandé ;

- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées ;
- la mise en dilatation libre du rail jusqu'à une tension nulle depuis les extrémités de la zone de libération vers la coupe ;
- le mesurage du déplacement du rail à tous les marquages intermédiaires. A ce moment, T_n correspond à T_r ;
- vérification des déplacements des marquages (voir la rubrique 10.3.4) ;
- le martèlement complémentaire du rail, lorsque les déplacements ne sont pas proportionnels ;
- la découpe du rail pour réaliser le joint nécessaire à l'exécution d'une soudure aluminothermique ;
- la repose des fixations du rail aux traverses en commençant à partir de 5 m de part et d'autre de la coupe jusqu'à l'extrémité de la zone de libération ;

  Remarque : Cette chronologie permet de fixer rapidement la zone de la soudure avant que le rail puisse partir.

- l'exécution de la soudure aluminothermique ;
- dans le cas d'une **libération des intercalaires extérieurs** :
  - fixer le contre-rail et régler le contre-rail afin d'obtenir la cote de protection nominale.
- la repose des fixations sur la partie restante de 5 m de part et d'autre de la soudure, après l'exécution de celle-ci ;
- enlever les matériaux en surplus y compris les actions nécessaires ;
- enlever les cales des antichéminants Omégas après avoir fait la libération des contraintes pour l'ensemble de l'appareil de voie.

10.3.2.3. Réglage des contraintes par la procédure classique avec un outil de réglage lorsque la température au rail est 0°C ≤ Tr < 23°C

La demi-longueur de l'aiguillage et/ou la (demi-)longueur des cœurs (blocs Z) et/ou intercalaires extérieurs de l'appareil de voie doivent selon le cas être prise en considération.

Lorsque Tr est plus basse que Tn prescrite (voir la rubrique 10.1.1) les longs rails soudés sont mis artificiellement en état de traction par l'utilisation d'outils de réglage, soit des tendeurs hydrauliques, soit des réchauffeurs de rail.

Tn à obtenir est 25 °C.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante pour le réglage de la voie courante située de part et d'autre de l'aiguillage (cas des intercalaires extérieurs) et derrière le cœur (cas des intercalaires intérieurs) de l'appareil de voie :

Pour info : On suppose que le réglage des contraintes est toujours réalisé ultérieurement à une pose ou remplacement de l'appareil de voie.

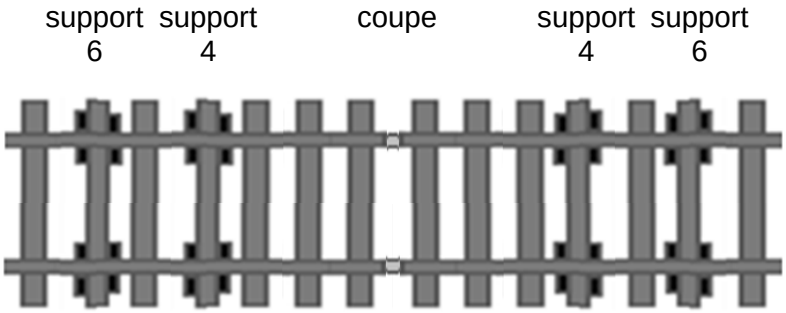
- le repérage de l'emplacement de la coupe à hauteur d'une soudure, qui se situe à maximum 200 m de l'aiguillage et, de préférence une soudure aluminothermique à proximité du milieu de la zone de réglage, et finalement jamais plus proche que de 3 m (*) d'un aiguillage ou un cœur d'un appareil de voie ;

  (*) Cette distance peut être diminuée si dans cette zone une soudure est nécessaire.

- le mesurage de la zone de réglage, devant et derrière la coupe ;

- à **l'utilisation des réchauffeurs de rails** :

  - la pose, sans fixer, de selles-Angleur, de chaque côté de la coupe, contre les deux faces des supports 4 et 6 à compter de la coupe ;



- le tronçonnage du rail à l'endroit déjà établi (voir la rubrique 10.1.4) ;

- la dépose des fixations des premières traverses de part et d'autre de la coupe ;

- le positionnement de l'extrémité libre d'un rail à côté de l'autre pour permettre une dilatation libre lorsque T_r est plus haute que pendant la pose $T_r > T_p$;

- la dépose de toutes les fixations sur la longueur entière de la zone de réglage en partant de la coupe. Du côté de l'appareil de voie il faut par contre ne pas déposer les 3 derniers m (5 fixations) devant la pointe réelle de l'aiguillage, devant le talon de l'aiguillage (plus exactement l'anticheminant Oméga), devant le cœur de croisement ou le cœur de traversée ou le bloc Z ;

- dans le cas du **réglage des intercalaires extérieurs** :

  - la dépose du contre-rail, dans la partie en face des cœurs de croisements, afin d'ainsi pouvoir déposer les fixations de rail.
    Exceptionnellement, le fonctionnaire dirigeant peut décider de laisser fixer le contre-rail et les attaches du rail en dessous du contre-rail, en déposant au moins les attaches extérieures du rail extérieur de croisement (facilement accessible). Cela n'est pas recommandé.

- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées ;

- la mise en dilatation libre du rail jusqu'à une tension nulle depuis les extrémités de la zone de réglage vers la coupe ;

- dans le cas de la **procédure classique avec des tendeurs hydrauliques** :

  - la pose de guides latéraux dans les courbes d'un rayon plus petit ou égal à 800 m.

- le martèlement de la zone de réglage pour obtenir partout la tension nulle ;
- le traçage des marquages (voir la rubrique 10.1.3) ;
- la mesure de T_r immédiatement après la mise en dilatation libre complète, par martèlement ;
- le calcul de la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :
  - pour la zone de réglage devant l'appareil :
    $$l_a = \alpha . \Delta T . (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$
  - pour la zone de réglage derrière le cœur de croisement de l'appareil (la totalité de la longueur du cœur est prise en compte) :
    $$l_a = \alpha . \Delta T . (L + L_x + L_{extra}) + S$$
  - pour la zone de réglage derrière le talon d'aiguillage de l'appareil :
    $$l_a = \alpha . \Delta T . (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$
  - pour la zone de réglage devant ou derrière le cœur de traversée / bloc Z :
    $$l_a = \alpha . \Delta T . (L + L_{z/2} + L_{extra}) + S$$

Dans lesquelles L_{extra}, L_x, $L_{p/2}$ et $L_{z/2}$ sont déterminées dans les tableaux ci-dessous :

T_r (°C)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
T_n (°C)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
ΔT (°C)	**25**	**24**	**23**	**22**	**21**	**20**	**19**	**18**	**17**	**16**	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**
L_{extra} (m)	38	36	35	33	32	30	29	27	26	24	23	21	20	18	17	15	14	12	11	9	8	6	5

	type	F215	P215	P300	P500	P1150	HV_3H HT_3H	$XW_{9.2}X$ $XZ_{9.2}X$	$HTH_{1/17}$ $XZX_{1/17}$
Réglage des contraintes côté appareils de voie	$L_{p/2}$ (m)	5	5	5	10	10	-	-	-
	L_x (m)	5	5	5	10	10	10	10	10
	$L_{z/2}$ (m)	-	-	-	-	-	5	5	5

- le tronçonnage des rails sur une distance tenant compte d'une lacune l_a ;
- selon l'outil de réglage :
  - la pose des **<u>tendeurs hydrauliques</u>** à hauteur de la coupe, suivi par mise sous tension des deux parties de rails de part et d'autre de la coupe sur toute la zone de réglage.

    Dans le cas d'un **<u>bloc-Z</u>** :
    - il faut utiliser deux sets de tendeurs hydrauliques. Le bloc-Z est positionné symétriquement suivant la bissectrice par rapport au bloc-Z opposé. Les tendeurs hydrauliques sont mis sous tension (10 tonnes) avant de tirer ensuite sur les rails.

      <u>Important</u> :

      Suivant cette méthode de travail, les deux blocs-Z restent parfaitement alignés, afin que la manœuvre ne soit pas influencée négativement.

- la pose des **réchauffeurs de rails** et le réchauffement des deux parties de rails de part et d'autre de la coupe sur toute la zone de réglage jusqu'à une température de 20°C, mesurée en dessous du patin de rail, et ensuite, un réchauffement doux afin d'obtenir la lacune « S ».

  Remarque :

  La mesure de température est indicative. Le réglage des contraintes définitif se fait sur base des longueurs et des ouvertures.

  Le passage avec les réchauffeurs de rails sur 25 m hors de la zone de réglage, qui est prévu dans la méthode masse constante (voir rubrique 10.6) et qui permet de ne pas devoir réaliser l'homogénéisation, n'est pas d'application car la longueur de la zone de réglage, limitée à 50 m, signifie qu'il n'y a pas de voie courante autours de la zone de réglage.

- le contrôle du rapprochement proportionnel des rails, devant et derrière la lacune jusqu'à l'obtention du joint à souder " S » ;

- le martèlement de la zone de réglage pour obtenir partout la même T_n ;

- la vérification du déplacement des marquages (voir la rubrique 10.3.4) ;

- le martèlement complémentaire du rail, lorsque les déplacements ne sont pas proportionnels ;

- selon l'outil de réglage :

  - dans le cas des **tendeurs hydrauliques** :

    - la dépose des rouleaux ou des épingles de glissement dans un rayon plus petit ou égal à 800 m.

  - dans le cas des **réchauffeurs de rails** :

    - la dépose d'une fixation-Angleur sur les selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter de la coupe.

- la repose des fixations des rails sur les traverses en commençant à partir de 5 m de part et d'autre de la coupe jusqu'à :

  - dans le **cas des tendeurs hydrauliques** :

    - pour un tronçon de voie contigu, *déjà réglé :*
      25 m de l'extrémité de la zone de réglage ;

    - pour un tronçon de voie contigu, *pas réglé* :
      l'extrémité même de la zone de réglage ;

    - pour un *élément d'un appareil de voie* contigu ou un *passage à niveau avec des éléments en béton préfabriqués* contigu :
      l'extrémité même de la zone de réglage ;

  - dans le **cas de réchauffeurs de rail** : l'extrémité même de la zone de réglage.

  Remarque : La chronologie, en partant de la coupe, permet de fixer rapidement la zone de la soudure avant que le rail puisse partir, particulièrement dans le cas des réchauffeurs de rails.

- l'exécution de la soudure aluminothermique ;
- dans le cas d'un **réglage des intercalaires extérieurs :**
    - la repose du contre-rail et le réglage du contre-rail afin d'obtenir la cote de protection nominale.
- la repose des fixations sur la partie restante de 5 m de part et d'autre de la soudure, après l'exécution de celle-ci ;
- dans le **cas des tendeurs hydrauliques** :
    - si, à une ou chacune des extrémités de la zone réglée, **le tronçon de voie contigu a déjà fait l'objet d'un réglage** :
        - la dépose des fixations sur 25 m en dehors de la zone de réglage côté voie courante, afin de créer ainsi une zone d'homogénéisation de 50 m ;
        - la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées ;
        - le martèlement de la zone d'homogénéisation pour obtenir une T_n similaire ;
        - la repose des fixations des rails sur les traverses dans la zone d'homogénéisation.
- le refroidissement de la soudure ;
- selon l'outil de réglage :
    - dans le cas des **tendeurs hydrauliques** :
        - la dépose des tendeurs hydrauliques.
    - dans le cas des **réchauffeurs de rails** :
        - la dépose des selles-Angleur posées sur les supports 4 et 6 à compter de la coupe.
- enlever les matériaux en surplus y compris les actions nécessaires ;
- enlever les cales des anticheminants Omégas après avoir fait le réglage des contraintes pour l'ensemble de l'appareil de voie.

10.3.3. Conditions particulières

Il est important que l'on ne dépose pas les fixations des aiguillages et des cœurs lors de renouvellement. A l'exception des appareils de voie P2000-XA1/29 et P3550-XAM1/46, on ne dépose pas les fixations des intercalaires intérieurs des autres appareils de voie lors de renouvellement.

10.3.4. Contrôles

Le mesurage, l'annotation et la vérification de la proportionnalité de l'allongement au droit de chaque marquage.

La proportionnalité est mesurée en comparant avec le déplacement différentiel calculé entre deux marquages consécutifs. La différence entre le calcul et la mesure est inférieur ou égale à 3 mm. Si les déplacements ne sont pas proportionnels, une vérification des calculs et un martèlement complémentaire du rail sont faits.

Si la disproportionnalité persiste, les travaux sont continués normalement, en notant les résultats non conformes dans les fiches (voir la rubrique 10.1.4) ainsi que – dans les remarques de la fiche – le fait d'un martèlement double et le fait 'une vérification double des calculs.

10.3.5. Code de mesurage

Le réglage des contraintes / libération dans les appareils de voie est comptabilisé en deux postes distincts :

- premier poste : à un prix fixe par appareil de voie et dépendant du type d'appareil de voie. La zone, qui est comprise dans l'appareil de voie, se situe – dépendamment du type d'appareil de voie – à partir des soudures dans les contre-aiguilles proches de la pointe de l'aiguille jusqu'à l'axe du dernier support commun côté talon de l'appareil de voie, ou à partir de l'axe du premier support commun jusqu'à l'axe du dernier support commun. La quantité de rails ou de côtés où l'on doit régler ou libérer et le fait que les zones de réglages / zones de libération se trouvent partiellement dans, ou en dehors de l'appareil de voie, n'a pas d'influence sur le code de mesurage ;

- et second poste : à un prix par mètre de voie courante pour les tronçons de voie à l'extérieur de l'appareil.

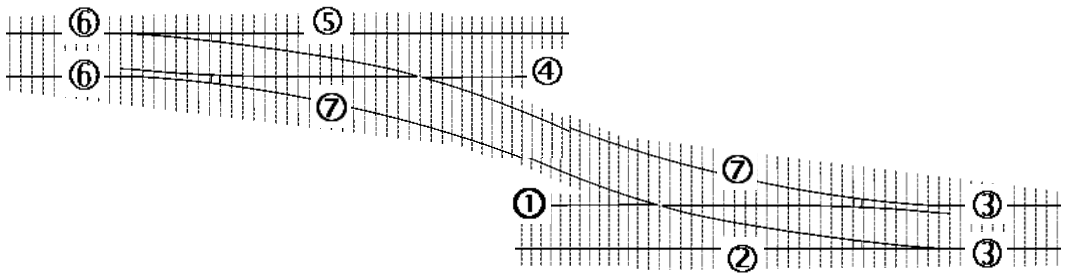
Le réglage ou la libération des contraintes dans les appareils de voie et dans les voies adjacentes peut éventuellement faire partie du même marché.

NEW RUBRIC

10.4. Travaux de renouvellement : cas particuliers

Le domaine d'application est présenté sous la rubrique 10.1.2.

10.4.1. Liaisons



La chronologie du réglage ou de la libération des appareils de voie d'une liaison est de préférence premièrement un réglage ou libération dans les deux tronçons qui se prolongent en voie courante ①, ②, ③, ④, ⑤ et ⑥, suivi par un réglage ou libération dans les deux rails qui font la liaison ⑦. Le traitement des deux rails de la branche vers la liaison est obligatoire, excepté (dans des cas rares, comme en liaisons avec des TJD / TJS incorporables) la distance entre le cœur de croisement et l'aiguillage est inférieure à 9 m.

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

- pour les rails ① et ④ en aval des cœurs qui mènent vers la voie courante (branche directe) :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_x + L_{extra}) + S$$

- pour les intercalaires extérieurs ② et ⑤ qui mènent vers la voie courante (branche directe) :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

- pour les rails en amont des appareils de voie ③ et ⑥ (côtés pointes des appareils de voie) :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

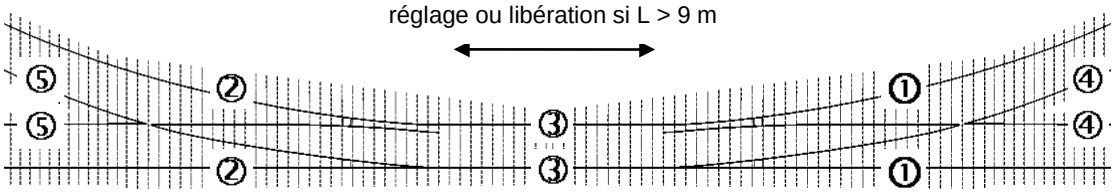
- pour les intercalaires extérieurs ⑦ qui mènent vers la liaison (branche déviée) :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_x + L_{p/2}) + S$$

10.4.2. Appareils de voie, situés de pointe à pointe, avec une distance ≤ 400 m

On considère le cas où les appareils de voie sont complètement à incorporer dans les longs rails soudés, c'est-à-dire, il y a de longs rails soudés dans les branches directes ainsi que dans les branches déviées.

Dès que les appareils de voie, situés pointe à pointe, sont situés à moins de 400 m, les appareils de voie peuvent être réglés ou libérés simultanément. Dès 200 m le réglage ou la libération des contraintes simultané est obligatoire.



Dans le tronçon de voie entre deux appareils de voie, situés de pointe à pointe, avec une distance inférieure à 9 m entre les pointes réelles des aiguillages, les contraintes ne sont pas réglées ou libérées.

Remarque : Si la distance est d'au moins 9 m, les contraintes dans le tronçon de voie entre les appareils de voie doivent être réglées ou libérées.

A chaque extrémité, deux des quatre rails aux talons des appareils de voie sont préalablement réglées ou libérées selon la procédure décrite (voir rubrique 10.3.2), par exemple les intercalaires extérieurs (① et ② dans le dessin).

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

Uniquement si la distance entre pointes réelles des aiguillages est d'au moins 9 m, on y réalise un réglage ou une libération des contraintes (③ dans le dessin). Les rails entre les appareils de voie sont tronçonnés environs au milieu de la distance.

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{p/2}) + S$$

Finalement, le réglage ou la libération des contraintes est réalisé à chaque extrémité dans les deux autres rails adjacents aux appareils de voie, pour cet exemple, derrière les cœurs de croisement (④ et ⑤ dans le dessin).

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_x + L_{extra}) + S$$

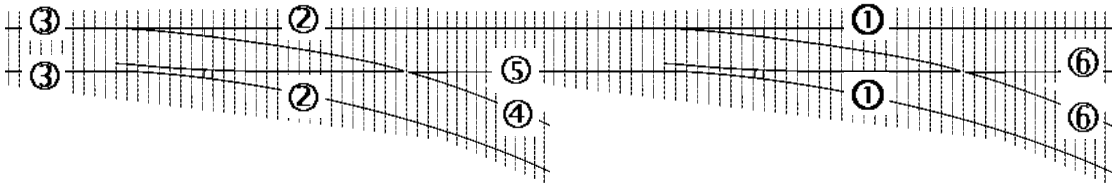
10.4.3. Appareils de voie successifs, situés de la pointe au talon, avec une distance ≤ 400 m

On considère le cas où les appareils de voie sont complètement à incorporer dans les longs rails soudés, c'est-à-dire il y a de longs rails soudés dans les voies directes ainsi que dans les branches déviées.

Dès que le talon de l'aiguillage du premier appareil se situe à moins de 400 m de la pointe réelle de l'aiguillage de l'appareil de voie suivant, les appareils de voie peuvent être réglés ou libérés simultanément. Dès 200 m le réglage ou la libération des contraintes simultané est obligatoire.

Dès que le talon du cœur de croisement du premier appareil de voie se situe à 100 m ou moins de la pointe réelle de l'appareil de voie suivant, ils doivent être réglés ou libérés simultanément.

réglage ou libération du tronçon ⑤ si L > 9 m



Dans le tronçon de voie entre deux appareils de voie, situés de la pointe au talon, avec une distance inférieure à 9 m :

- les contraintes ne sont pas réglées ou libérées dans le rail entre le cœur de croisement du premier appareil de voie et la pointe réelle de l'aiguillage du suivant : ⑤ ;
- mais elles sont, par contre, réglées ou libérées dans le rail, qui fait face au ⑤, entre le talon d'aiguillage du premier appareil de voie et la pointe réelle de l'aiguillage du suivant : ②. Ce tronçon comprend donc l'intercalaire extérieur du premier appareil de voie.

Remarque : Si la distance est d'au moins 9 m, les contraintes dans les deux rails du tronçon de voie entre les appareils de voie doivent être réglées ou libérées.

La chronologie du réglage ou de la libération est idéalement la suivante. En tout cas, toutes les phases doivent être parcourues.

Au talon d'aiguillage du dernier appareil de voie, les deux intercalaires extérieurs sont réglés ou libérés selon la procédure décrite (voir rubrique 10.3.2) (① dans le dessin).

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

Ensuite, les deux intercalaires extérieurs du premier appareil de voie sont réglés ou libérés (② dans le dessin).

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

- pour l'intercalaire extérieur qui mène vers l'aiguillage de l'appareil de voie suivant :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{p/2}) + S$$

- pour l'intercalaire extérieur qui mène vers la voie courante (branche déviée) :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

Ensuite, les contraintes des deux rails devant l'aiguillage du premier appareil de voie sont réglées ou libérées (③ dans le dessin).

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

Ensuite, le rail derrière le cœur de croisement du premier appareil de voie vers la voie courante (④ dans le dessin) est réglé ou libéré et, si la distance entre le talon du cœur de croisement du premier appareil de voie et la pointe réelle de l'aiguillage de l'appareil de voie suivant est d'au moins 9 m, également de dernier rail entre le talon du cœur et la pointe réelle de l'aiguille (⑤ dans le dessin).

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

- pour le rail entre le cœur de croisement du premier appareil de voie et l'aiguillage de l'appareil de voie suivant (⑤ dans le dessin), à condition que sa longueur est d'au moins 9 m :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_x + L_{p/2}) + S$$

- pour le rail derrière le cœur de croisement du premier appareil de voie, qui mène vers la voie courante (branche déviée) (④ dans le dessin) :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_x + L_{extra}) + S$$

Finalement, le réglage ou la libération des contraintes est réalisé dans les deux rails au talon du cœur de croisement du dernier appareil de voie (⑥ dans le dessin).

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_x + L_{extra}) + S$$

10.4.4. Complexes d'appareils de voie

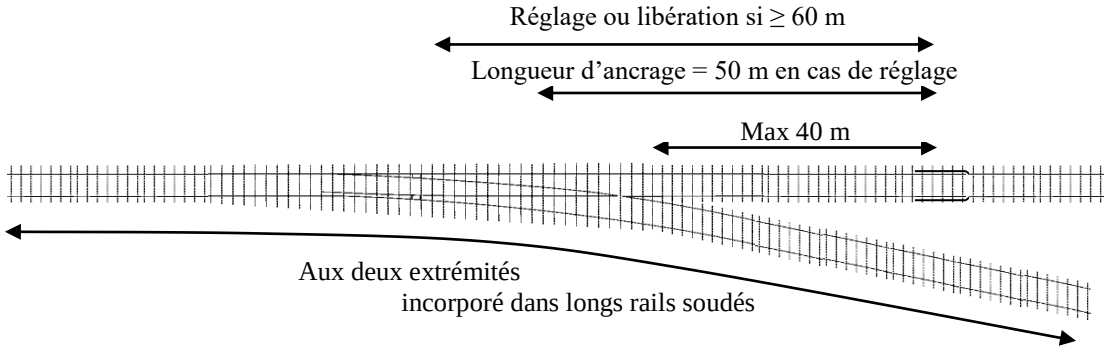
Pour le réglage ou la libération des contraintes dans des complexes d'appareils de voie, on doit appliquer une combinaison des méthodes précédentes. Chaque cas fait l'objet d'une étude particulière. L'adjudicataire suit alors scrupuleusement les directives du fonctionnaire dirigeant.

Remarques

- Avant la mise en service, un réglage de la manœuvre doit être exécuté par Infrabel.
- Les coupes et les soudures supplémentaires qui doivent être exécutées par l'adjudicataire sont comptabilisées à part dans le métré.
- **On ne règle ou libère jamais plus que 2 rails au talon de l'appareil de voie** (talon du cœur et/ou du contre-aiguille) **avant de régler ou libérer les 2 rails à la pointe réelle de l'aiguillage**.

  Remarque : Si un rail au talon ou à la pointe d'un appareil de voie ne doit pas être réglé ou libéré, parce qu'il est trop court, il est considéré comme étant réglé / libéré.

10.4.5. Zone de rails courts dans une branche d'un appareil de voie incorporé



Un appareil de voie est incorporé dans les longs rails soudés si, à chaque extrémité, au moins une branche est solidarisée aux longs rails soudés. L'autre branche peut posséder un appareil de dilatation (ou un système à 3 joints). Deux cas se présentent :

- L'appareil de dilation (ou le premier joint d'un système à 3 joints) dans cette branche se trouve à minimum 100 m du talon de l'aiguillage de l'appareil de voie. Ainsi, l'appareil est complètement incorporé. La procédure de réglage ou libération des contraintes est décrite dans la rubrique 10.4.6 ;
- L'appareil de dilation (ou le premier joint d'un système à 3 joints) dans cette branche se trouve à maximum 40 m du talon de l'appareil de voie. Le cas est décrit ci-dessous.

Remarque 1 : Un appareil de dilation (ou un premier joint d'un système à 3 joints), qui se trouve entre 40 m et 100 m du talon de un appareil de voie, n'existe pas car cela n'est pas autorisé.

Remarque 2 : Dans le premier cas, la branche concernée est constituée de longs rails soudés, tandis que dans le deuxième cas, elle est constituée de rails courts.

Dans le cas d'un appareil de dilatation à 40 m du talon de l'appareil de voie, la distance entre l'appareil de dilatation et le talon de l'aiguillage peut devenir trop importante pour négliger le réglage ou la libération des contraintes.

Pour limiter un effort asymétrique et le danger d'un hors-équerrage, un réglage ou une libération des contraintes sera, si possible, néanmoins prévu dans la zone située entre l'appareil de dilatation (ou le premier joint d'un système à 3 joints) et le talon de l'aiguillage.

Le réglage ou la libération des contraintes d'un appareil de voie avec un appareil de dilatation (ou avec un premier joint d'un système à 3 joints) à maximum 40 m s'effectue normalement (voir rubrique 10.3), hormis ce qui est mentionné ci-dessous.

Dans le cas où **la distance entre l'aiguillage et l'appareil de dilatation** (ou le premier joint d'un système à 3 joints) **est au moins 60 m** :

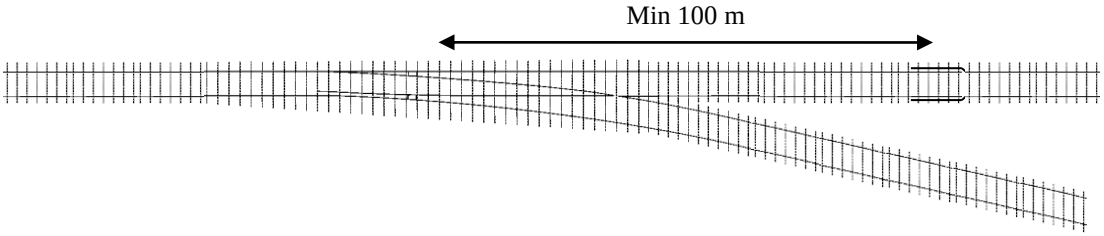
- **Lorsque 23°C ≤ T_r ≤ 35°C :**
  - la libération des contraintes s'effectue par mise en dilatation libre ;
  - la zone de libération s'étend du talon de l'aiguillage jusqu'à l'appareil de dilatation (ou jusqu'au premier joint d'un système à 3 joints).
- **Lorsque 0°C ≤ T_r < 23°C :**
  - le réglage des contraintes s'effectue par la procédure classique avec un outil de réglage ;
  - T_n à obtenir est de 25°C ;
  - la zone de réglage s'étend du talon de l'aiguillage jusqu'à, exceptionnellement, 50 m de l'appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints) ;
  - exceptionnellement, l' homogénéisation pour les tendeurs hydrauliques n'est pas prévue;
  - il est possible que le rail se déplace légèrement pendant le réglage, suite à la longueur d'ancrage très courte de 50 m au lieu de 75 m. C'est un phénomène normal. Les cotes de l'appareil de dilatation sont à vérifier et l'appareil de dilatation est à régler dans le cas échéant.
- La zone entre le talon du cœur de croisement et l'appareil de dilatation (ou le premier joint d'un système à 3 joints) dans l'autre rail n'est pas réglée ou libérée parce que la longueur de cette zone est toujours inférieure à 60 m.

Dans le cas où la **distance entre l'aiguillage et l'appareil de dilatation** (ou le premier joint d'un système à 3 joints) **est inférieure à 60 m**, le réglage ou la libération des contraintes n'est pas prévu.

10.4.6. Zone de réglage / zone de libération de longs rails soudés, se situant entre un appareil de dilatation (ou un système à 3 joints) et un appareil de voie

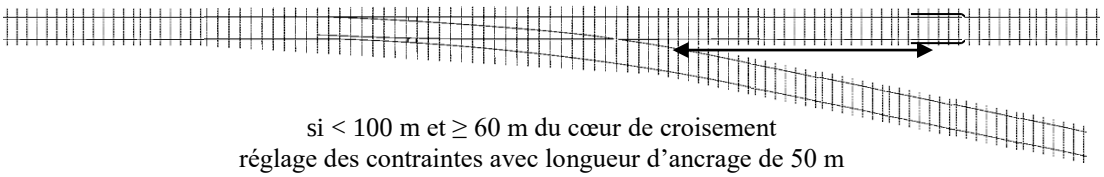
Le réglage de l'appareil de dilatation (ou du système à 3 joints) s'effectue toujours après celui des contraintes de l'appareil de voie. La voie qui a trait à l'appareil de dilatation (ou au système à 3 joints) est considérée à régler ou à libérer.

Un appareil de dilatation (ou un premier joint d'un système à 3 joints) ne peut en aucun cas se trouver à moins de 100 m de (la pointe réelle ou du talon de) l'aiguillage d'un appareil de voie pour qu'un appareil de voie soit incorporé dans les longs rails soudés.



Le réglage ou la libération des contraintes de l'appareil de voie côté appareil de dilatation s'effectue complètement comme décrit dans le rubrique concernant les appareils de dilatation dans la voie courante (voir rubrique 10.2.3.2).

Dans le cas où la **distance entre le cœur de croisement et l'appareil de dilatation est inférieure à 100 m, mais au moins 60 m** :

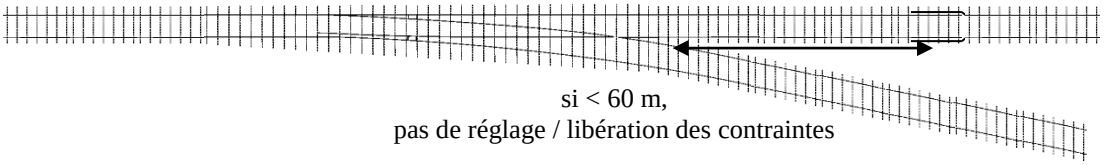


si < 100 m et ≥ 60 m du cœur de croisement
réglage des contraintes avec longueur d'ancrage de 50 m
ou libération des contraintes avec dilatation libre

- **Lorsque 23°C ≤ T_r ≤ 35°C :**
  - la libération des contraintes s'effectue par mise en dilatation libre ;
  - la zone de libération s'étend du cœur de croisement jusqu'à l'appareil de dilatation (ou jusqu'au premier joint d'un système à 3 joints).
- **Lorsque 0°C ≤ T_r < 23°C :**
  - le réglage des contraintes s'effectue par la procédure classique avec un outil de réglage ;
  - T_n à obtenir est de 25°C ;
  - la zone de réglage s'étend du cœur de croisement jusqu'à, exceptionnellement, 50 m de l'appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints) ;
  - exceptionnellement, l'homogénéisation pour les tendeurs hydrauliques n'est pas prévue ;

- il est possible que le rail se déplace légèrement pendant le réglage, suite à la longueur d'ancrage très courte de 50 m au lieu de 75 m. C'est un phénomène normal. Les cotes de l'appareil de dilatation sont à vérifier et l'appareil de dilatation est à régler dans le cas échéant.

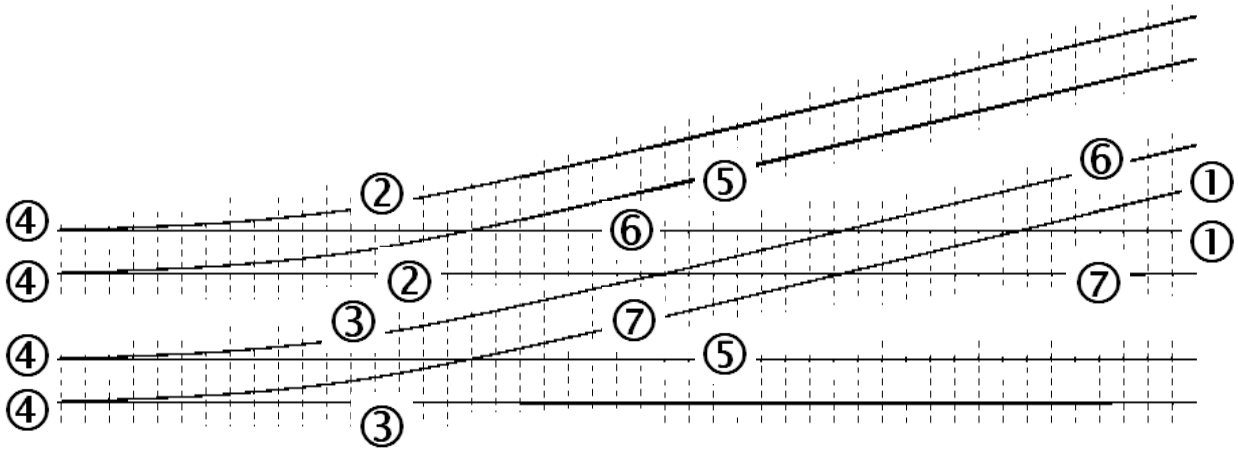
Dans le cas où la **distance entre le cœur de croisement et l'appareil de dilatation est inférieure à 60 m**, le réglage ou la libération des contraintes n'est pas prévu.



si < 60 m,
pas de réglage / libération des contraintes

10.4.7. Bifurcations à double voie (2 P-X(A) – XZX)

On considère le cas où les appareils de voie sont complètement à incorporer dans les longs rails soudés, c'est-à-dire il y a de longs rails soudés dans les voies directes ainsi que dans les branches déviées.



Le réglage ou la libération des contraintes aura lieu suivant les phases suivantes et de préférence dans cette chronologie :

- dans les deux rails ① au-delà du cœur de croisement XZX ;
- dans les quatre intercalaires extérieurs des appareils de voie P-X(A) ② et ③ en aval des aiguillages des deux branchements P-X(A) ;
- dans les rails ④ en amont des aiguillages des deux branchements P-X(A) ;
- dans les deux rails contigus à la voie courante, en aval des cœurs de croisements des branchements P-X(A) ⑤ ;
- finalement, chaque fois simultanément par bloc Z (conformément rubrique 10.3.2.3) des deux côtés du bloc Z dans les rails ⑥ et ⑦. Pour un cœur de traversée cette simultanéité n'est pas nécessaire.

Dans le cas d'un **<u>réglage des contraintes avec 0°C ≤ T_r < 23°C</u>**, on calcul la lacune l_a à réaliser avec la formule suivante :

- pour les deux rails ① au-delà du cœur de croisement XZX :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x\,(de\ l'XZX)} + L_{extra}) + S$$

- pour les deux rails (un chaque de ② et ③) entre les aiguillages des branchements et le cœur croisement de l'XZX :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{x\,(de\ l'XZX)}) + S$$

- pour les deux rails (un chaque de ② et ③) en aval des aiguillages des branchements P-X(A) :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

- pour les quatre rails ④ en amont des aiguillages des deux branchements P-X(A) :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

- pour les deux rails (un chaque de ⑤ et ⑥) dans la voie courante en aval des cœurs de croisements des branchements P-X(A) :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x\,(du\ P\text{-}X(A))} + L_{extra}) + S$$

- pour les deux rails (un chaque de ⑤ et ⑥) entre les cœurs de croisement des branchements P-X(A) et les blocs Z de l'XZX :

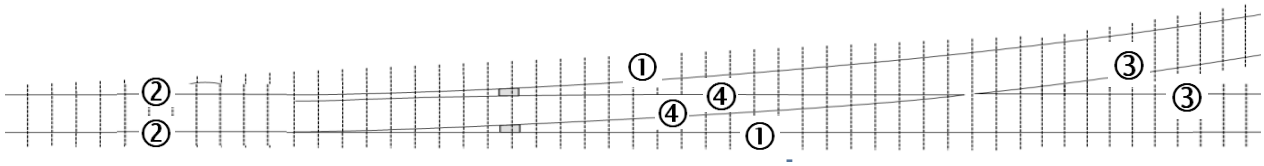
$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x\,(du\ P\text{-}X(A))} + L_{z/2}) + S$$

- pour les deux rails ⑦ en aval du cœur de croisement de l'XZX :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x\,(de\ l'XZX)} + L_{extra}) + S$$

10.4.8. Réglage ou libération des contraintes dans les appareils de voie type P2000-XA1/29

10.4.8.1. Généralités



Pour procéder au réglage ou libération des contraintes dans les appareils de voie P2000-XA1/29, les conditions prévues à la rubrique 10.3.2 doivent être satisfaites.

Par contre, dans les appareils de voie P2000-XA1/29, on règle quand même les intercalaires intérieurs. Leurs longueurs suffisent pour y faire un réglage ou libération des contraintes.

Le réglage ou la libération des contraintes s'effectue de préférence dans l'ordre idéal suivant : (On considère le cas où l'appareil de voie est isolé et complètement à incorporer dans les longs rails soudés, c'est-à-dire il y a de longs rails soudés dans les voies directes ainsi que dans les voies déviées.)

1. réglage ou libération au talon des contre-aiguilles ①, dans les intercalaires extérieurs des deux branches. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'à l'anticheminant entre l'aiguille et le contre-aiguille (l'anticheminant Oméga) ;
2. réglage ou libération à la pointe de l'aiguillage ②. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'à la pointe réelle de l'aiguillage ;
3. réglage ou libération au talon du cœur de croisement ③ dans les deux branches. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'au talon du cœur ;
4. réglage ou libération dans les intercalaires intérieurs ④. La zone de réglage / zone de libération s'étend de l'anticheminant Oméga jusqu'au cœur ;

Il est important que les fixations dans l'aiguillage (y compris les contre-aiguilles) et dans le cœur de croisement ne soient pas détachées lors de renouvellement.

Les intercalaires intérieurs des appareils de voie P2000-XA1/29 sont trop longs pour qu'il n'y ait pas d'influence majeure des intercalaires intérieurs sur les aiguilles et sur les antichéminants Oméga. Pour cette raison, un réglage ou libération des contraintes est également exécuté dans les rails intercalaires de ce type d'appareil de voie.

10.4.8.2. Réglage ou libération des contraintes

La procédure décrite en rubrique 10.3.2 est suivi.

Pendant le réglage ou la libération des intercalaires intérieurs on ne déposera pas les derniers 3 m (5 fixations) (*) à proximité du talon d'aiguillage ou du cœur de croisement, comme on ne dépose pas ces fixations pour les intercalaires extérieurs (dans les autres appareils de voie).

(*) Cette distance peut être diminuée si dans cette zone une soudure est nécessaire.

Dans le cas d'un **<u>réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$</u>**, on calcul la lacune, l_a à réaliser avec la formule suivante :

- pour l'intercalaire extérieur et la voie courante contiguë ① :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

- pour les rails en amont de la pointe réelle de l'aiguillage ② :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

- pour les rails au talon du cœur de croisement ③ :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x/2} + L_{extra}) + S$$

- pour l'intercalaire intérieur ④ :

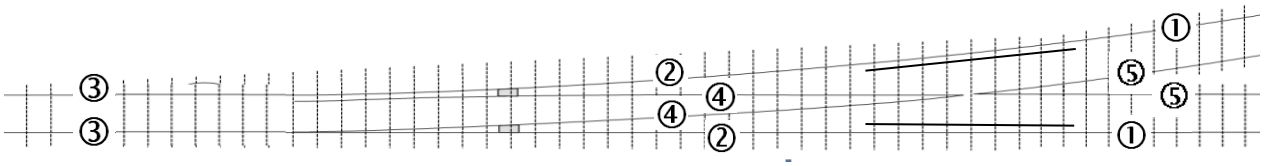
$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x/2}) + S$$

Dans lesquelles $L_{x/2}$ et $L_{p/2}$ sont déterminées suivant le tableau ci-dessous :

	type	P2000	P3550
Réglage des contraintes côté appareils de voie	$L_{p/2}$ (m)	15	20
	$L_{x/2}$ (m)	10	15

10.4.9. Réglage ou libération des contraintes dans les appareils de voie type P3550-X1/46

10.4.9.1. Généralités



Pour procéder au réglage ou libération des contraintes dans les appareils de voie P3550-X1/46, les conditions prévues à la rubrique 10.3.2 doivent être satisfaites.

Par contre, dans les appareils de voie P3550-XA1/46, on règle quand-même les intercalaires intérieurs, comme dans les appareils de voie P2000-XA1/29, mais, en plus, on ne dépose pas les attaches dans les rails extérieurs de croisement.

Le réglage ou la libération des contraintes s'effectue de préférence dans l'ordre idéal suivant : (On considère le cas où l'appareil est isolé et complètement à incorporer dans les longs rails soudés, c'est-à-dire il y a de la voie courante et des longs rails soudés dans les voies directes ainsi que dans les voies déviées.)

1. réglage ou libération en aval des intercalaires extérieurs ① hors de la zone des contre-rails, dans la voie courante ;
2. réglage ou libération dans les intercalaires extérieurs entre les talons des contre-aiguilles et les contre-rails ②. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'à l'anticheminant entre l'aiguille et le contre-aiguille (l'anticheminant Oméga) ;
3. réglage ou libération à la pointe de l'aiguillage. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'à la pointe réelle de l'aiguillage ③ ;
4. réglage ou libération dans les intercalaires intérieurs ④. La zone de réglage / zone de libération s'étend de l'anticheminant Oméga jusqu'au talon du cœur ;
5. réglage ou libération au talon du cœur de croisement ⑤ dans les deux branches. La zone de réglage / zone de libération s'étend jusqu'au talon du cœur.

Il est important que les fixations dans l'aiguillage (y compris les contre-aiguilles) et dans le cœur de croisement ne soient pas détachées lors de renouvellement.

Les intercalaires intérieurs des appareils de voie P3550-XA1/46 sont trop longs pour qu'il n'y ait pas d'influence majeure des intercalaires intérieurs sur les aiguilles et sur les antichéminants Oméga. Pour cette raison, un réglage ou libération des contraintes est également exécuté dans les rails intercalaires de ce type d'appareil.

10.4.9.2. Réglage ou libération des contraintes

La procédure décrite en rubrique 10.3.2 est suivie.

Pendant le réglage ou la libération des intercalaires intérieurs on ne déposera pas les derniers 3 m (5 fixations) (*) à proximité du talon d'aiguillage ou du cœur de croisement, comme on ne dépose pas ces fixations pour les intercalaires extérieurs (dans les autres appareils). En plus, on gardera la même quantité de fixations fixées, autour du contre-rail, qui lui-même n'est pas détaché.

(*) Cette distance peut être diminuée si dans cette zone une soudure est nécessaire.

Dans le cas d'un **réglage des contraintes avec $0°C \leq T_r < 23°C$**, on calcul la lacune, l_a à réaliser avec la formule suivante :

- pour les rails en aval des intercalaires extérieurs ① hors de la zone des contre-rails, dans la voie courante :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x/2} + L_{extra}) + S$$

- pour l'intercalaire extérieur ② :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{x/2}) + S$$

- pour les rails en amont de la pointe réelle de l'aiguillage ③ :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$

- pour l'intercalaire intérieur ④ :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x/2}) + S$$

- pour les rails au talon du cœur de croisement ⑤ :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x/2} + L_{extra}) + S$$

Dans lesquelles $L_{x/2}$ et $L_{p/2}$ sont déterminées dans le tableau ci-dessous :

	type	P2000	P3550
Réglage des contraintes côté appareils de voie	$L_{p/2}$ (m)	15	20
	$L_{x/2}$ (m)	10	15

10.4.10. Conditions particulières / Contrôles / Code de mesurage

Rubriques 10.3.3, 10.3.4 et 10.3.5 sont d'application.

NEW RUBRIC

10.5. Libération provisoire des contraintes au renouvellement / à la pose

Le domaine d'application est présenté sous la rubrique 10.1.2.

10.5.1. Description

Ce travail comprend :

- la coupe des rails dans les 2 files ;
- la mise en dilatation libre des rails sur la longueur déterminée par le fonctionnaire dirigeant ;
- l'éclissage des joints provisoires à l'aide d'éclisses fixées avec 2 boulons et des mâchoires.

10.5.2. Méthodologie

La mise en dilatation libre des rails s'exécute comme suit :

- les attaches des rails sont enlevées ;

  Remarque : Les fixations dans un appareil de voie ne sont pas déposées pendant la libération provisoire des contraintes.

- les rails sont soulevés toutes les dix traverses en alignement et toutes les cinq traverses en courbe (R ≤ 1100 m) au moyen de crics ou de leviers lève-rails pour interposer des rouleaux ou des épingles huilées entre le patin du rail et la selle (entre le patin du rail et la semelle en caoutchouc lorsque les traverses sont en béton), la pointe de l'épingle étant orientée dans le sens du déplacement du rail ;
- les rails sont martelés latéralement (à partir des coupes) avec des masses en matériaux qui ne blessent pas le rail ;
- après enlèvement des rouleaux ou des épingles précitées, la fixation des rails est rétablie sur les traverses désignées par le fonctionnaire dirigeant ;
- de part et d'autre des découpes de rail effectuées pour la libération provisoire des contraintes, le renouvellement est limité au maximum à :
  - 600 m en alignement droit et dans les courbes dont le rayon est plus grand ou égal à 1100 m :
    - Ces longueurs seront, pour des raisons de courses maximales des tendeurs hydrauliques, limitées à 400 m si la différence de

température (ΔT) entre la nouvelle température neutre (T_n) à calculer et la température au rail mesurée **(T_r) est plus que 20°C (ΔT > 20°C)**.

- (R+100)/2 m en courbe dont le rayon est plus petit que 1100 m, R est le plus petit rayon de la zone de libération .

10.5.3. Conditions particulières

Le réglage ou la libération définitif des contraintes consécutif à une libération provisoire est effectué, après l'exécution des travaux et stabilisation de la voie. Ce travail est repris à un poste séparé du métré.

10.5.4. Contrôles

Néant.

10.5.5. Code de mesurage

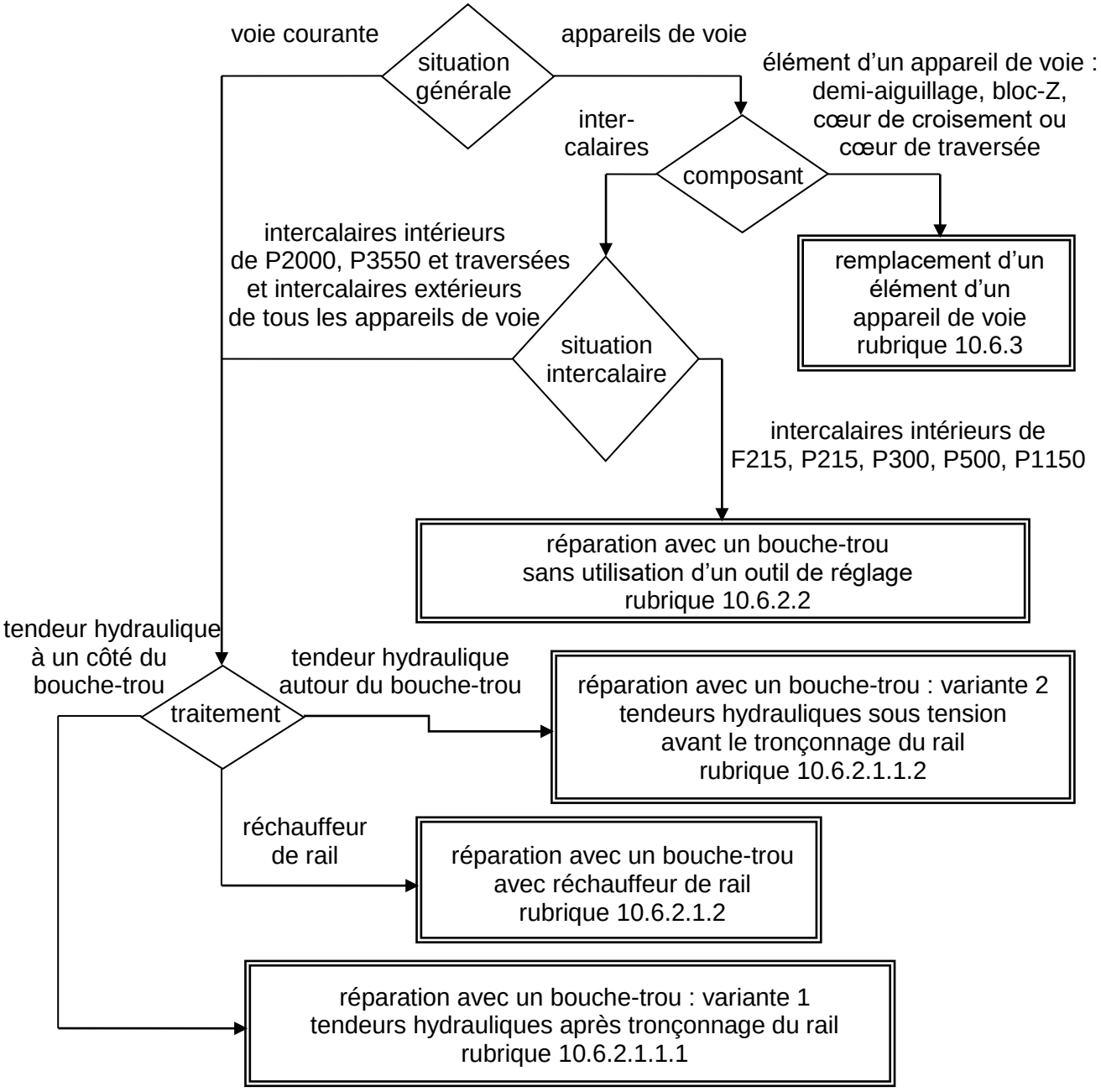
La libération provisoire dans la voie courante est comptabilisée en mètres de voie dont les fixations ont été déposées et reposées.

NEW RUBRIC

10.6. Travaux d'entretien : masse constante

10.6.1. Domaines d'application

Le domaine d'application général est traité sous la rubrique 10.1.2. La méthode à appliquer est déterminée comme suit :



Les conditions suivantes ont d'application :

- Les coupes sont toujours définies de manière que les soudures sont découpées autant que possible ;
- La manœuvre est démontée préalablement et montée ultérieurement par INFRABEL.

10.6.2. Masse constante : réparation avec un bouche-trou

10.6.2.1. Masse constante : réparation avec un bouche-trou avec utilisation d'un outil de réglage

La longueur du bouche-trou est maximum 18 m.

La longueur du bouche-trou est minimum 6m. A une vitesse supérieure à 160 km/h la longueur est d'au moins 9 m.

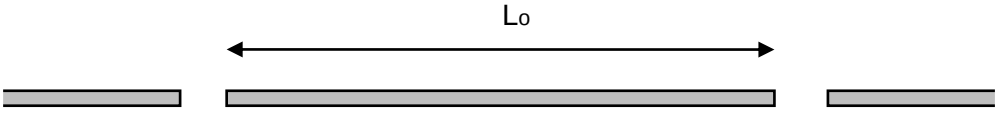
10.6.2.1.1 *Masse constante : réparation avec un bouche-trou avec utilisation de tendeurs hydrauliques*

10.6.2.1.1.1 Masse constante : (variante 1) réparation avec un bouche-trou avec utilisation de tendeurs hydrauliques mis sous tension après avoir coupé le rail

Il y a deux coupes. Si un élément d'un appareil de voie se trouve éventuellement à proximité d'une des coupes, le tendeur hydraulique sera appliqué à la coupe la plus éloignée de l'élément de l'appareil de voie et cette coupe sera donc également soudée en dernier.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- la mise à disposition et le maniement des tendeurs hydrauliques ;
- le transport et le déchargement du nouveau bouche-trou ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du tronçon de voie à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage du rail à la première coupe ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du tronçon de rail à supprimer et de celles des premières 5 traverses de part et d'autre de celui-ci ;
- le tronçonnage du rail à la seconde coupe ;
- le mesurage de la longueur du tronçon de rail déjà coupé et à supprimer : L_o ;



- le calcul de la longueur du nouveau bouche-trou L_n en soustrayant la largeur « S » des deux soudures et en additionnant les deux coupes de sciage « C » :

$$L_n = L_o - 2 . S + 2 . C$$

- la découpe du nouveau bouche-trou pour obtenir une longueur L_n ;
- la suppression du tronçon de rail à remplacer ;
- la pose du nouveau bouche-trou, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » à la première coupe ;
- le soudage des rails à la première coupe comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- le refroidissement de la soudure ;
- le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques de chaque côté du bouche-trou, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » à la seconde coupe ;
- le soudage des rails à la seconde coupe comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la dépose des fixations sur 25 m (*) à chaque extrémité, de sorte qu'une zone d'homogénéisation de 50 m est créée, augmentée avec la longueur du bouche-trou ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone d'homogénéisation ;
- le martèlement de la zone d'homogénéisation pour atteindre une T_n uniforme ;
- la repose des fixations, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux dans toute la zone ;
- le refroidissement de la soudure ;
- la dépose des tendeurs hydrauliques ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles** : le dérouillage du bouche-trou ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du bouche-trou, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.6.2.1.1.2 Masse constante : (variante 2) réparation avec un bouche-trou avec utilisation de tendeurs hydrauliques mis sous tension avant de couper le rail

Les tendeurs hydrauliques sont placés sur toute la longueur du bouche-trou et mis sous tension (10 tonnes / ~100 bars) avant de couper le rail. Cette méthode ne

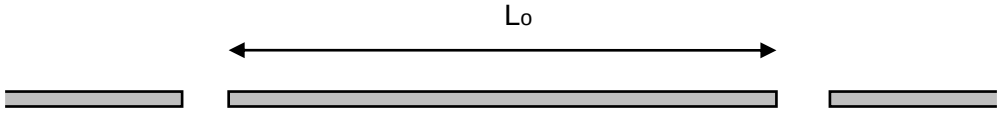
s'applique que si la longueur des tendeurs hydrauliques est suffisante pour traiter la zone. Sinon, la méthode de la rubrique 10.6.2.1.1.1 ci-dessus doit être appliquée.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- la mise à disposition et le maniement des tendeurs hydrauliques et d'un pair de tirants supplémentaires pour les tendeurs hydrauliques ;
- le transport et le déchargement du nouveau bouche-trou ;
- dans le cas où il se trouve un **antircheminant Oméga à moins de 25 m** du tronçon de voie à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antircheminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- la mise en place des tendeurs hydrauliques qui sont à mettre sous tension (10 tonnes / ~100 bars) avant de couper les rails ou de déposer les fixations ;

  Remarque : La force de traction sur les tendeurs hydrauliques augmentera immédiatement et automatiquement à la force de traction réelle et nécessaire, correspondant plus ou moins au T_n dès que le rail est coupé.

- le tronçonnage du rail aux deux coupes ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du tronçon de rail à supprimer et de celles des premières 5 traverses de part et d'autre de celui-ci ;
- le mesurage de la longueur du tronçon de rail déjà coupé et à supprimer : L_o ;



- le calcul de la longueur du nouveau bouche-trou L_n en soustrayant la largeur « S » des deux soudures et en additionnant les deux coupes de sciage « C » :

$$L_n = L_o - 2.S + 2.C$$

- la découpe du nouveau bouche-trou pour obtenir une longueur L_n ;
- la suppression du tronçon de rail à remplacer ;
- la pose du nouveau bouche-trou, de sorte que de chaque côté du bouche-trou l'on obtient le joint à souder « S ». Le bouche-trou est pour ce but placé au milieu de la lacune ;
- le soudage des rails comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose des fixations, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux dans toute la zone;
- le refroidissement des soudures ;
- la dépose des tendeurs hydrauliques ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;

- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du bouche-trou, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;

- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

Cette intervention ne nécessite pas d'homogénéisation.

Si les tendeurs hydrauliques se desserrent pendant l'intervention, une homogénéisation sera nécessaire.

10.6.2.1.2 *Masse constante : réparation avec un bouche-trou avec utilisation de réchauffeurs de rails*

Le rail sera préchauffé autour du tronçon de rail à supprimer.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- la mise à disposition et le maniement des réchauffeurs de rail ;

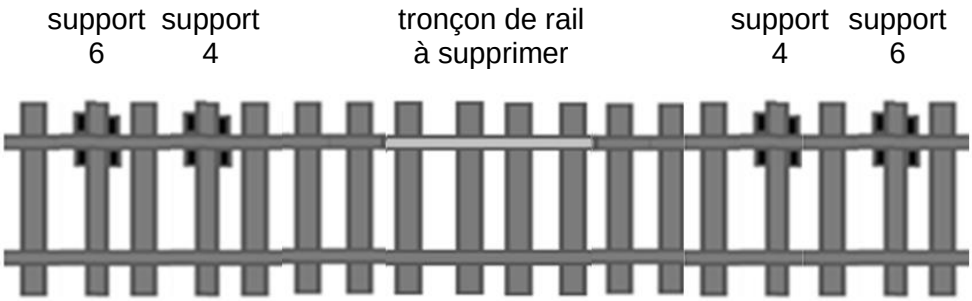
- le transport et le déchargement du nouveau bouche-trou ;

- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du tronçon de voie à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;

- le mesurage de T_r ;

- de part et d'autre du tronçon de rail à supprimer :

  - la pose, sans fixer, de selles-Angleur, contre les deux faces des supports 4 et 6 à compter du tronçon de rail à supprimer ;



- la pose des réchauffeurs de rail et le réchauffement des rails 25 m (*) devant et derrière le tronçon de rail à supprimer jusqu'à une température de 20°C, mesurée en dessous du patin du rail ;

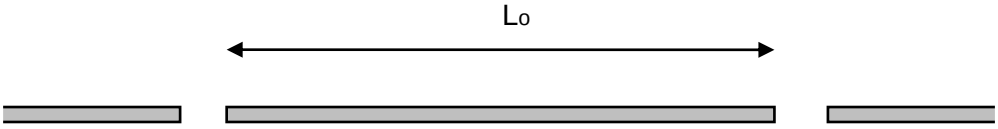
  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

  Important : **Le tronçon de rail à supprimer ne peut pas être chauffé !**

  Remarque : La mesure de température est indicative. La procédure finale masse constante est basée sur les longueurs et les lacunes.

- le tronçonnage du rail à la première coupe ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du tronçon de rail à supprimer et de celles des premières 5 traverses de part et d'autre de celui-ci ;

- le tronçonnage du rail à la seconde coupe ;
- le mesurage de la longueur du tronçon de rail déjà coupé et à supprimer : L_o ;



- le calcul de la longueur du nouveau bouche-trou L_n en soustrayant la largeur « S » des deux soudures et en additionnant les deux coupes de sciage « C » :

$$L_n = L_o - 2.S + 2.C$$

- la découpe du nouveau bouche-trou pour obtenir une longueur L_n ;
- la suppression du tronçon de rail à remplacer ;
- la pose du nouveau bouche-trou de sorte que les lacunes des deux côtés du bouche-trou soient réparties uniformément ;
- le réchauffement des rails devant et derrière le bouche-trou avec les réchauffeurs de rail jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » des deux côtés du bouche-trou. Le bouche-trou est pour ce but placé au milieu de la lacune ;
- la dépose éventuelle, temporaire et progressive des fixations jusqu'à un maximum de 25 m (*) devant et derrière le bouche-trou, si cela s'avère nécessaire pour obtenir la lacune « S » appropriée ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

- fixer les fixations Angleur sur les selles Angleur des supports 4 et 6 à compter du bouche-trou ;
- le soudage des rails comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose des fixations dans toute la zone, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- la dépose des réchauffeurs de rail ;
- le refroidissement des soudures ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles**, le dérouillage du bouche-trou ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- la dépose des selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter à partir du bouche-trou ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du bouche-trou, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

Cette intervention ne nécessite pas d'homogénéisation.

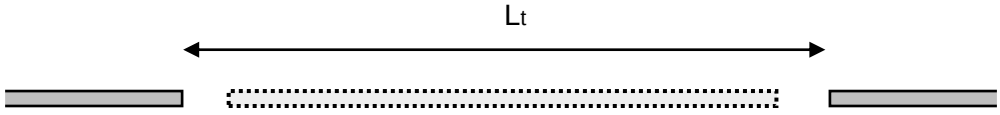
10.6.2.2. Masse constante : réparation avec un bouche-trou sans utilisation d'un outil de réglage

Cette méthode s'applique uniquement aux intercalaires intérieurs de tous les types d'appareils de voie, à l'exception d'un P2000-XA1/29, P3550-XAM1/46 et traversée.

Aucun outil de réglage est utilisé.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- le transport et le déchargement du nouveau bouche-trou ;
- il y a deux coupes ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du tronçon de voie à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage du rail à la première coupe ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du tronçon de rail à supprimer et de celles des premières 5 traverses de part et d'autre de celui-ci ;
- le tronçonnage du rail à la seconde coupe ;
- le mesurage de la longueur de la lacune totale L_t, sans tenir compte du tronçon de rail à supprimer :



- le calcul de la longueur du nouveau bouche-trou L_n en soustrayant la largeur « S » des deux soudures :

$$L_n = L_t - 2 . S$$

- la découpe du nouveau bouche-trou pour obtenir une longueur L_n ;
- la suppression du tronçon de rail à remplacer ;
- la pose du nouveau bouche-trou, jusqu'à l'obtention d'un joint à souder « S » aux deux coupes ;
- le soudage des rails comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- le refroidissement des soudures ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles** : le dérouillage du bouche-trou ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du bouche-trou, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.6.3. Masse constante : remplacement d'un élément d'un appareil de voie

Cette méthode utilise toujours un outil de réglage après le tronçonnage du rail.

La coupe sera prise aussi proche que possible de la soudure précédente, de sorte qu'au prochain remplacement, la possibilité de couper la nouvelle soudure est créée à nouveau.

L'utilisation d'outils de réglage est nécessaire, même si les effets semblent faibles, de l'ordre de un à quelques mm seulement. Si les spécifications ne sont pas appliquées, il existe un risque d'introduction cumulative de contraintes et de forces pouvant éventuellement conduire à une instabilité géométrique ou à un serpentage de la voie. Deux situations spécifiques méritent une attention particulière à ce sujet :

- Une traversée avec des cœurs de traversées est particulièrement sensible dans la partie centrale pour serpentage de la voie et donc pour des forces de compression élevées. Lors du remplacement du cœur de traversée, les intercalaires intérieurs doivent, en raison de la fréquence de remplacement, être réglés à l'aide d'un outil de réglage, afin d'éviter toujours un cumul de masse dans ces intercalaires intérieurs ;

- Un demi-aiguillage est au niveau de l'antichéminant Oméga particulièrement sensible au serpentage de la voie et donc aux forces de compression élevées. Afin d'éviter toujours un cumul de masse dans ces intercalaires extérieurs, cet intercalaire extérieur sera réglé avec soin. L'antichéminant Oméga contigu sera également et simultanément réglé dans sa position neutre, dans le cas où l'antichéminant Oméga se trouve hors du contre-aiguille même. Si l'antichéminant Oméga se trouve dans le contre-aiguille, l'antichéminant Oméga a déjà été réglé dans sa position neutre et les calles fournies restent dans l'antichéminant jusqu'à la fin de la procédure masse constante.

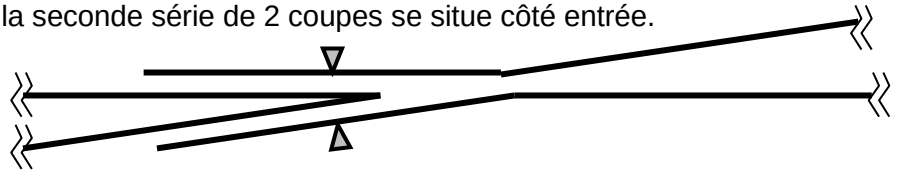
Si lors de la pose de l'élément d'un appareil de voie on constate une légère imprécision (point de référence est positionnée avec une erreur maximale de 3 mm), on la compensera dans les longueurs L_n' L_n'', L_n''' en L_n'''' en amont et en aval de l'élément d'un appareil de voie.

10.6.3.1. Masse constante : remplacement d'un cœur de croisement

10.6.3.1.1 *Masse constante : remplacement d'un cœur de croisement, avec utilisation de tendeurs hydrauliques*

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté talon ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe côté entrée.

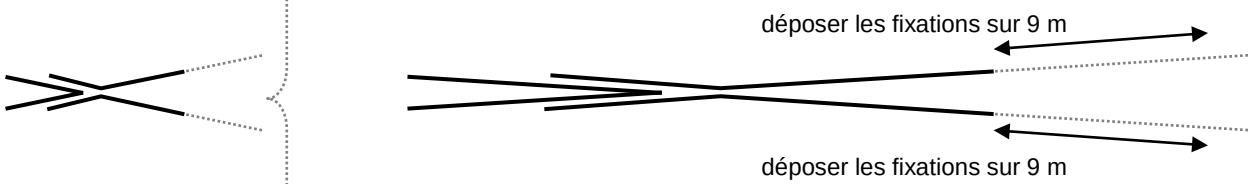


▽ = point de référence (pour l'implantation) sur le cœur de croisement

⟩⟩ = coupe

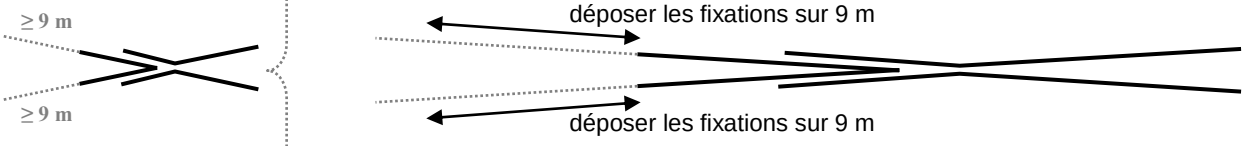
L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- la mise à disposition et le maniement des tendeurs hydrauliques ;
- le transport et le déchargement du nouveau cœur de croisement ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du cœur de croisement à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage des antennes du cœur de croisement aux coupes côté talon ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations :
  - dans la zone du cœur de croisement à supprimer et ses antennes, et également celles des premières 5 traverses du rail contigu côté talon et côté entrée ;
  - dans l'antenne où il se trouve un **intercalaire intérieur normal côté entrée** (suivi d'un demi-aiguillage d'un appareil de voie simple ou d'un cœur de traversée) :
    - sur 9 m (*), afin de permettre d'installer ensuite la T_n pendant le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques :



(*) La zone de 9 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

  - dans l'antenne où il se trouve **au moins 9 m de voie courante côté talon** du cœur de croisement à supprimer :
    - sur 9 m (*) côté talon, afin de permettre d'installer ensuite la T_n pendant le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques :

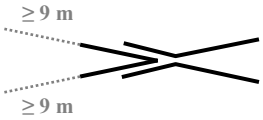


(*) La zone de 9 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

- le tronçonnage des antennes du cœur de croisement aux coupes côté entrée ;

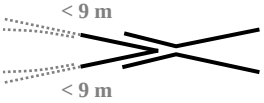
- avant l'enlèvement du cœur de croisement à remplacer de la voie :

  - dans l'antenne où il se trouve **au moins 9 m de voie courante côté talon** :

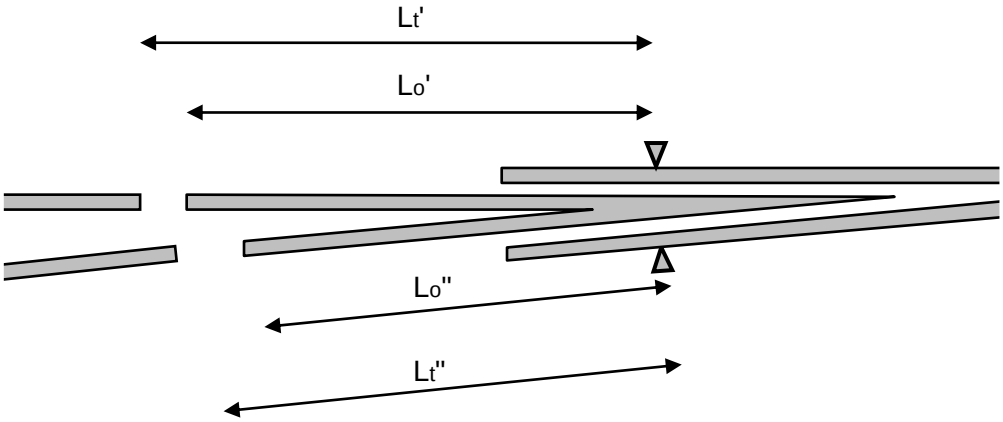


    - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l'implantation) et l'extrémité de l'antenne côté talon : L_o' et/ou L_o''.

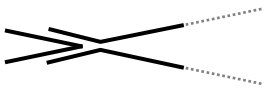
  - dans l'antenne où il se trouve un **demi-aiguillage à moins de 9 m du talon** :



    - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l'implantation) et le côté opposé de la coupe à l'extrémité de l'antenne côté talon : L_t' et/ou L_t'' :

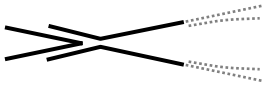


  - dans l'antenne où il se trouve un **intercalaire intérieur normal côté entrée** (suivi d'un demi-aiguillage d'un appareil de voie simple ou d'un cœur de traversée) :

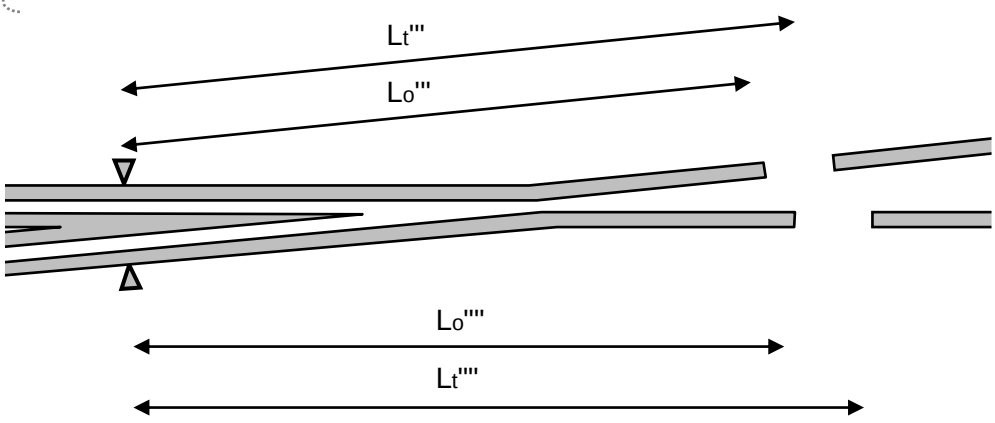


    - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l'implantation) et l'extrémité de l'antenne côté entrée : L_o''' et/ou L_o''''.

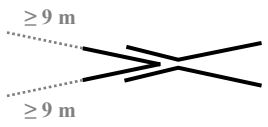
  - dans l'antenne où il se trouve un **contre-aiguille d'un demi-aiguillage d'une TJD / TJS côté entrée (ou une aiguille d'un bloc-Z)** :



    - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l'implantation) et le côté opposé de la coupe à l'extrémité de l'antenne côté entrée : L_t''' et/ou L_t'''' :



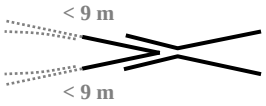
- le traçage d'un marquage à la position exacte (ou à une distance à noter) du point de référence ;
- le calcul des longueurs respectives L_n' L_n'', L_n''' et L_n'''' du cœur de croisement en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C » ;
  - selon le cas **<u>derrière le talon du cœur de croisement à supprimer</u>**, le calcul des longueurs différentes :



    - dans l'antenne où il se trouve **<u>au moins 9 m de voie courante</u>** :

$$L_n' = L_o' - S + C$$

$$L_n'' = L_o'' - S + C$$

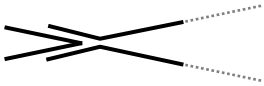


    - dans l'antenne où il se trouve un **<u>demi-aiguillage à moins de 9 m du talon</u>** :

$$L_n' = L_t' - S$$

$$L_n'' = L_t'' - S$$

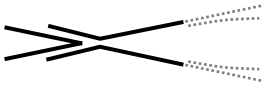
  - selon le cas **<u>devant l'entrée du cœur de croisement à supprimer</u>**, le calcul des longueurs différentes :



    - dans l'antenne où il se trouve un **<u>intercalaire intérieur normal</u>** (suivi d'un demi-aiguillage d'un appareil de voie simple ou d'un cœur de traversée) :

$$L_n''' = L_o''' - S + C$$

$$L_n'''' = L_o'''' - S + C$$



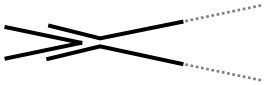
    - dans l'antenne où il se trouve un **<u>contre-aiguille d'un demi-aiguillage d'une TJD / TJS (ou une aiguille d'un bloc-Z)</u>** :

$$L_n''' = L_t''' - S$$

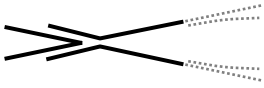
$$L_n'''' = L_t'''' - S$$

- amener les antennes à la longueur : L_n' L_n'', L_n''' et L_n'''' ;
- la suppression du cœur de croisement à remplacer ;
- la pose du nouveau cœur de croisement au même endroit – le point de référence se situe à exactement la même position – que le cœur de croisement supprimé ;
- dans le cas d'une **<u>bretelle avec utilisation de fixation-SKL</u>**, la pose de fourrures pour SKL dans les platines où un jeu est prévu à hauteur du patin du cœur de croisement ;
- la repose des fixations dans le cœur de croisement, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;

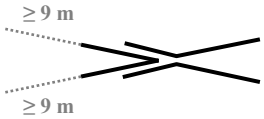
- selon le cas **devant l'entrée du nouveau cœur de croisement** :
  - dans l'antenne où il se trouve un **intercalaire intérieur normal** (suivi d'un demi-aiguillage d'un appareil de voie simple ou d'un cœur de traversée) :



    - le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » concerné ;
    - le soudage des rails côté entrée comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).
  - dans l'antenne où il se trouve un **contre-aiguille d'un demi-aiguillage d'une TJD / TJS (ou une aiguille d'un bloc-Z)** :

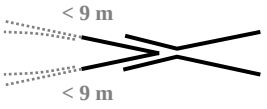


    - le soudage des rails côté contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).
- le refroidissement des soudures ;
- selon le cas **derrière le talon du nouveau cœur de croisement** :
  - dans l'antenne où il se trouve **au moins 9 m de voie courante** :



    - le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » concerné ;
    - le soudage des rails côté talon comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - la dépose des fixations sur 25 m (*) derrière le cœur de croisement au-delà des 9 m de fixations déjà déposées, de sorte qu'une zone d'homogénéisation de 34 m est créée ;

      (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.
    - la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone d'homogénéisation ;
    - le martèlement de la zone d'homogénéisation pour atteindre une T_n uniforme.
  - dans l'antenne où il se trouve un **demi-aiguillage à moins de 9 m du talon** :



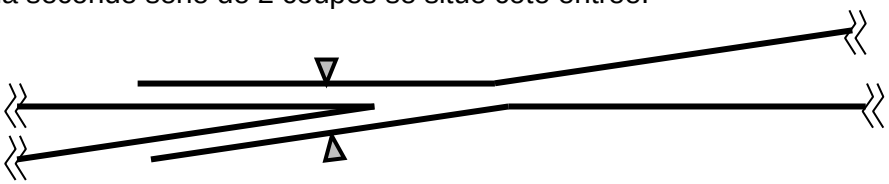
    - le soudage des rails côté talon comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement des soudures ;
- la dépose des tendeurs hydrauliques ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles**, le dérouillage du cœur de croisement et ses antennes ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du cœur de croisement, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.6.3.1.2 *Masse constante : remplacement d'un cœur de croisement, avec utilisation de réchauffeurs de rail*

Le rail sera préchauffé autour du cœur de croisement à supprimer.

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté talon ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe côté entrée.

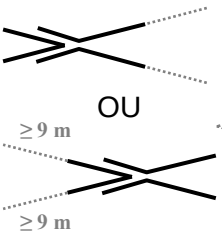


▽ = point de référence (pour l'implantation) sur le cœur de croisement

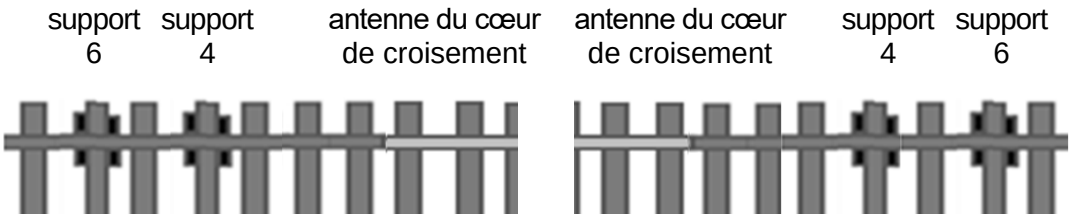
⟩⟩ = coupe

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- la mise à disposition et le maniement des réchauffeurs de rail ;
- le transport et le déchargement du nouveau cœur de croisement ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du cœur de croisement à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- dans l'antenne où il se trouve :
    - un **intercalaire intérieur côté entrée** (suivi d'un demi-aiguillage d'un appareil de voie simple, d'un cœur de traversée ou d'une aiguille d'un bloc-Z) ;
    - et/ou **au moins 9 m de voie courante côté talon** :



- la pose, sans fixer, de selles-Angleur, contre les deux faces des supports 4 et 6 à compter des coupes à ces antennes.



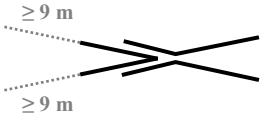
- la pose des réchauffeurs de rail et le réchauffement des rails 25 m (*) devant et derrière les antennes du cœur de croisement à supprimer jusqu'à une température de 20°C, mesurée en dessous du patin du rail ;

(*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

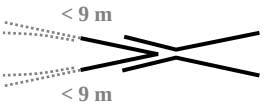
Important : **Le cœur de croisement à supprimer ne peut pas être chauffé !**

Remarque : La mesure de température est indicative. La procédure finale masse constante est basée sur les longueurs et les lacunes.

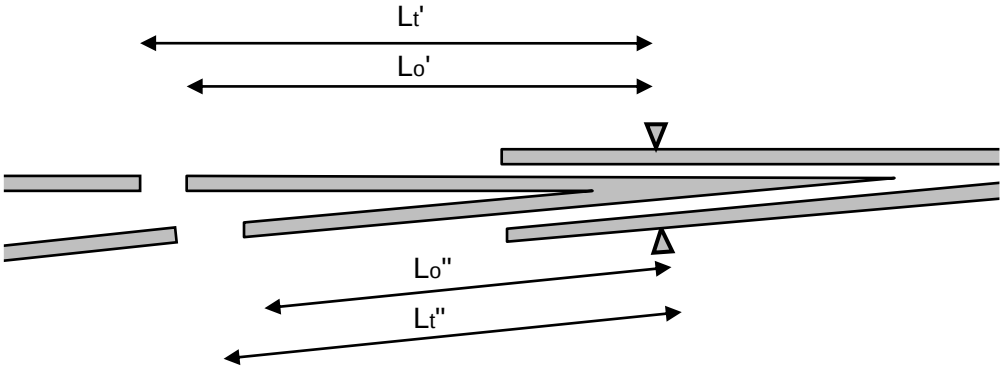
- le tronçonnage des antennes du cœur de croisement aux coupes côté talon ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du cœur de croisement à supprimer et ses antennes, et également celles des premières 5 traverses du rail contigu côté talon et côté entrée ;
- le tronçonnage des antennes du cœur de croisement aux coupes côté entrée ;
- avant l'enlèvement du cœur de croisement à remplacer de la voie :
  - dans l'antenne où il se trouve **<u>au moins 9 m de voie courante côté talon</u>** :



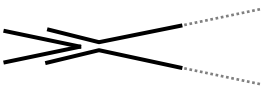
    - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l'implantation) et l'extrémité de l'antenne côté talon : L_o' et/ou L_o''.
  - dans l'antenne où il se trouve un **<u>demi-aiguillage à moins de 9 m du talon</u>** :



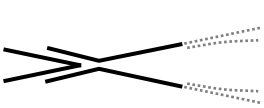
    - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l'implantation) et le côté opposé de la coupe à l'extrémité de l'antenne côté talon : L_t' et/ou L_t'' :



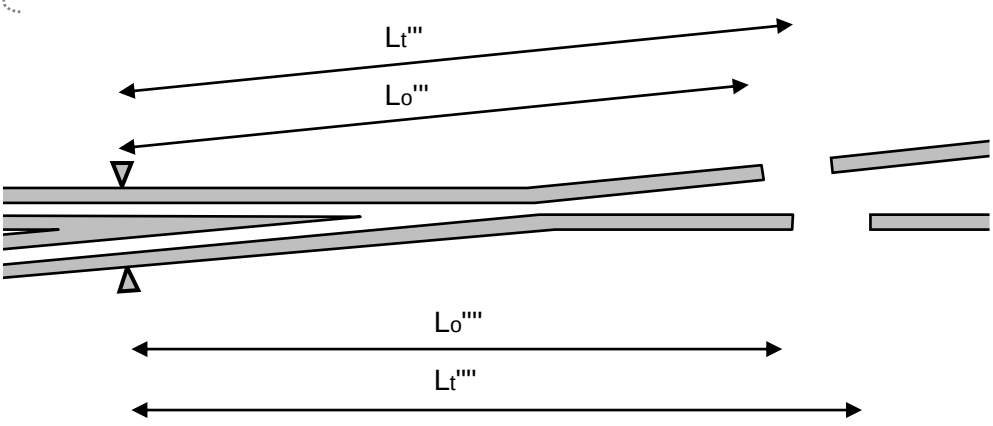
  - dans l'antenne où il se trouve un **<u>intercalaire intérieur normal côté entrée</u>** (suivi d'un demi-aiguillage d'un appareil de voie simple ou d'un cœur de traversée) :



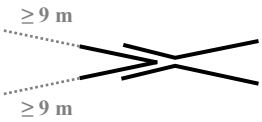
    - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l'implantation) et l'extrémité de l'antenne côté entrée : L_o''' et/ou L_o''''.
  - dans l'antenne où il se trouve un **<u>contre-aiguille d'un demi-aiguillage d'une TJD / TJS côté entrée (ou une aiguille d'un bloc-Z)</u>** :



    - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l'implantation) et le côté opposé de la coupe à l'extrémité de l'antenne côté entrée : L_t''' et/ou L_t'''' :



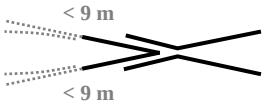
- le traçage d'un marquage à la position exacte (ou à une distance à noter) du point de référence ;
- le calcul des longueurs respectives L_n' L_n'', L_n''' et L_n'''' du cœur de croisement en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C » :
  - selon le cas **<u>derrière le talon du cœur de croisement à supprimer</u>**, le calcul des longueurs différentes :



    - dans l'antenne où il se trouve **<u>au moins 9 m de voie courante</u>** :

$$L_n' = L_o' - S + C$$

$$L_n'' = L_o'' - S + C$$

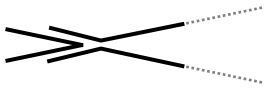


    - dans l'antenne où il se trouve un **<u>demi-aiguillage à moins de 9 m du talon</u>** :

$$L_n' = L_t' - S$$

$$L_n'' = L_t'' - S$$

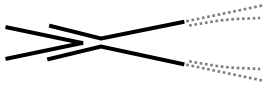
  - selon le cas **<u>devant l'entrée du cœur de croisement à supprimer</u>**, le calcul des longueurs différentes :



    - dans l'antenne où il se trouve un **<u>intercalaire intérieur normal</u>** (suivi d'un demi-aiguillage d'un appareil de voie simple ou d'un cœur de traversée) :

$$L_n''' = L_o''' - S + C$$

$$L_n'''' = L_o'''' - S + C$$



    - dans l'antenne où il se trouve un **<u>contre-aiguille d'un demi-aiguillage d'une TJD / TJS (ou une aiguille d'un bloc-Z)</u>** :

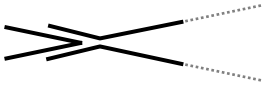
$$L_n''' = L_t''' - S$$

$$L_n'''' = L_t'''' - S$$

- amener les antennes à la longueur : L_n' L_n'', L_n''' et L_n'''' ;
- la suppression du cœur de croisement à remplacer ;
- la pose du nouveau cœur de croisement au même endroit – le point de référence se situe à exactement la même position – que le cœur de croisement supprimé ;
- dans le cas d'une **<u>bretelle avec utilisation de fixation-SKL</u>**, la pose de fourrures pour SKL dans les platines où un jeu est prévu à hauteur du patin du cœur de croisement ;
- la repose des fixations dans le cœur de croisement, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;

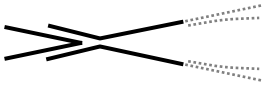
- selon le cas **<u>devant l'entrée du nouveau cœur de croisement</u>** :

  - dans l'antenne où il se trouve un **<u>intercalaire intérieur normal</u>** (suivi d'un demi-aiguillage d'un appareil de voie simple ou d'un cœur de traversée) :



    - la dépose des fixations jusqu'à 5 traverses du cœur de traversée ou du talon de l'aiguille d'un bloc-Z ;
    - le réchauffement de l'intercalaire intérieur avec les réchauffeurs de rail jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » concerné ;
    - fixer les fixations-Angleur sur les selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter de la coupe à l'antenne ;
    - le soudage de l'intercalaire intérieur comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - la repose des fixations dans cette antenne et intercalaire intérieur, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux.

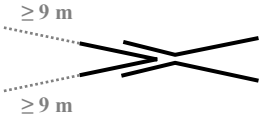
  - dans l'antenne où il se trouve un **<u>contre-aiguille d'un demi-aiguillage d'une TJD / TJS (ou une aiguille d'un bloc-Z)</u>** :



    - le soudage du contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).

- selon le cas **<u>derrière le talon du nouveau cœur de croisement</u>** :

  - dans l'antenne où il se trouve **<u>au moins 9 m de voie courante</u>** :



    - la dépose des fixations sur 9 m (*) derrière le cœur de croisement ;

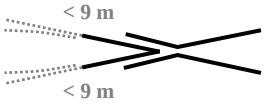
      (*) La zone de 9 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

    - le réchauffement des rails derrière l'antenne avec les réchauffeurs de rail jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » concerné ;
    - la dépose éventuelle, temporaire et progressive des fixations jusqu'à un maximum de 25 m (*) derrière le cœur de croisement, si cela s'avère nécessaire pour obtenir la lacune « S » appropriée ;

      (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

    - fixer les fixations-Angleur sur les selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter de la coupe à l'antenne ;
    - le soudage des rails côté talon comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - la repose des fixations dans cette antenne et la voie courante, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux.

- dans l'antenne où il se trouve un **demi-aiguillage à moins de 9 m du talon** :



  - le soudage des rails côté demi-aiguillage comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).

- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- la dépose des réchauffeurs de rail ;
- le refroidissement des soudures ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles**, le dérouillage du cœur de croisement et ses antennes ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- la dépose des selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter à partir des coupes aux antennes du cœur de croisement ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du cœur de croisement, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

Cette intervention ne nécessite pas d'homogénéisation.

10.6.3.2. Masse constante : remplacement d'un demi-aiguillage

10.6.3.2.1 *Masse constante : remplacement d'un demi-aiguillage dans un appareil de voie normal (pas de TJD / TJS), avec utilisation de tendeurs hydrauliques*

Les coupes suivantes sont prévues :

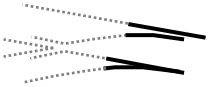
- la première série de 2 coupes se situe côté talon ;
- et la troisième coupe se situe à la pointe de l'aiguille.



▽ = point de référence, trou Ø6 mm dans contre-aiguille

⟩⟩ = coupe

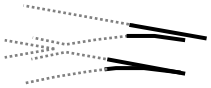
Dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS) :



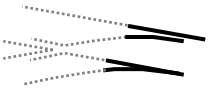
- l'acheminement et la pose d'un tronçon de rail supplémentaire dans l'intercalaire extérieur (afin de permettre de fixer le tendeur hydraulique), est comprise dans le travail de l'adjudicataire.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

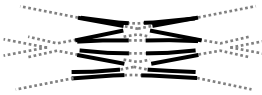
- dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), préalablement aux autres travaux :



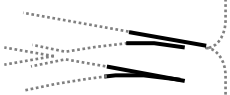
  - la manutention au sein de la zone de chantier et la pose d'un morceau de rail supplémentaire, côté talon du contre-aiguille, et ceci à un endroit en dehors de la voie ;
  - la création d'un joint à souder « S » côté talon du contre-aiguille ;
  - le soudage du morceau de rail supplémentaire au talon du contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).
- la mise à disposition et le maniement des tendeurs hydrauliques ;
- le transport et le déchargement du nouveau demi-aiguillage et dans le cas échéant du tronçon de rail supplémentaire ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant** (autre que celui du demi-aiguillage concerné lui-même) **à moins de 25 m** du demi-aiguillage à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- selon le **type d'appareil de voie** dans lequel le demi-aiguillage à supprimer se trouve :
  - dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS) :



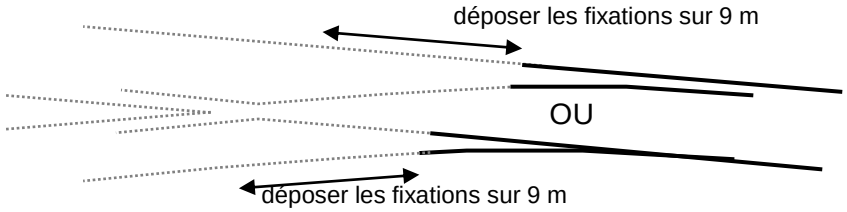
    - le tronçonnage de l'aiguille au talon ;
    - le tronçonnage du contre-aiguille côté talon à une distance suffisante, afin qu'il soit possible de fixer le tendeur hydraulique autour de la lacune et afin qu'il soit possible de réajuster l'antichéminant Oméga qui se trouve dans les intercalaires. Il sera donc nécessaire d'allonger le contre-aiguille du nouveau demi-aiguillage côté talon par un tronçon de rail supplémentaire.
  - dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'une **TJD / TJS** :



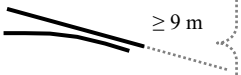
    - le tronçonnage de l'aiguille et du contre-aiguille aux coupes côté talon ou la dépose du joint isolant mécanique avec boulons haute résistance.
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du demi-aiguillage à supprimer, et également celles des premières 5 traverses du rail contigu côté talon et côté pointe du demi-aiguillage ;
- le tronçonnage du contre-aiguille à la coupe côté pointe de l'aiguille ;
- dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS) :



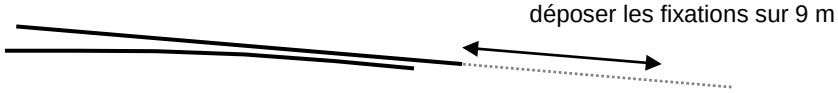
  - la dépose et la suppression des fixations sur 9 m côté talon du contre-aiguille, afin de permettre d'installer ensuite la T_n pendant le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques.



- dans le cas où il se trouve **au moins 9 m de voie courante devant la pointe de l'aiguille** du demi-aiguillage à supprimer :

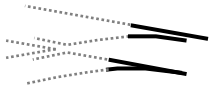


  - la dépose et la suppression des fixations sur 9 m, côté pointe du demi-aiguillage, afin de permettre d'installer ensuite la T_n pendant le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques :



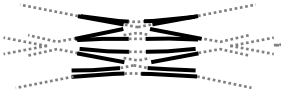
- avant l'enlèvement du demi-aiguillage à remplacer de la voie :

  - dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS) :



    - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et la lacune au talon du contre-aiguille : L_o'.

  - dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'une **TJD / TJS** :



    - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et le côté opposé de la coupe au talon du le contre-aiguille : L_t'.

  - dans le cas où il se trouve **au moins 9 m de voie courante devant la pointe de l'aiguille** :

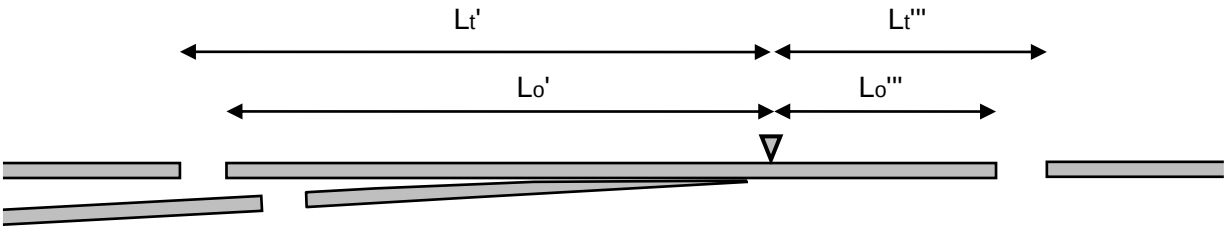


    - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et l'extrémité du contre-aiguille côté pointe : L_o'''.

  - dans le cas où il se trouve un **élément d'un appareil de voie à moins de 9 m de la pointe de l'aiguille** :



    - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et le côté opposé de la coupe du contre-aiguille côté pointe : L_t'''.

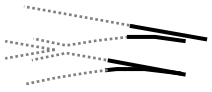


- le traçage d'un marquage à la position exacte (ou à une distance à noter) du point de référence ;

- le calcul de la valeur y de l'aiguille ;

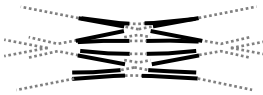
valeur y de l'aiguille en fonction de Tr et du type d'appareil de voie																							
T_r (°C)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
F215 P215 P300 TJD TJS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P500	34	34	34	34	33	33	33	33	32	32	32	32	31	31	31	31	30	30	30	30	29	29	29
P1150	36	36	35	35	35	34	34	34	33	33	33	32	32	32	31	31	31	30	30	29	29	29	28
P2000	38	37	37	37	36	36	35	35	34	34	33	33	32	32	32	31	31	30	30	29	29	28	28
P3550	41	40	39	39	38	38	37	36	36	35	35	34	33	33	32	32	31	30	30	29	28	28	27

- le calcul des longueurs respectives L_n' et L_n''' du demi-aiguillage en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C » ;
  - selon le **type d'appareil de voie** dans lequel le demi-aiguillage à supprimer se trouve :



    - dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS) :

      $L_n' = L_o' - S + C$



    - dans le cas d'une **TJD / TJS** :

      $L_n' = L_t' - S$

  - selon le cas **devant la pointe du demi-aiguillage à supprimer** :



    - dans le cas où il se trouve **au moins 9 m de voie courante** :

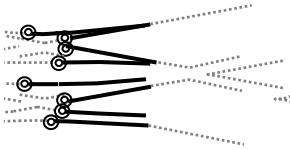
      $L_n''' = L_o''' - S + C$



    - dans le cas où il se trouve un **élément d'un appareil de voie à moins de 9 m** :

      $L_n''' = L_t''' - S$

- la suppression du demi-aiguillage à remplacer, en récupérant la partie de l'anticheminant Oméga, si celui-ci se trouve dans l'intercalaire extérieur ;
- la pose du nouveau contre-aiguille au même endroit – les anticheminants fixes et le point de référence se situent à exactement la même position – que le contre-aiguille supprimé ;
- dans le cas d'une **TJD / TJS** où se trouvent des **joints isolants mécaniques avec boulons haute résistance** au talon de **l'aiguille et du contre-aiguille** :

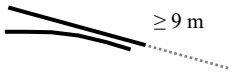


  - la fixation des joints isolants mécaniques avec les boulons haute résistance avec un couple de serrage de 1200 Nm ± 50 Nm ;
- la repose des fixations dans le contre-aiguille, y compris la pose des anticheminants fixes sur le contre-aiguille, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;

- côté pointe, amener le contre-aiguille à la longueur : L_n''' ;
- selon le cas **<u>devant la pointe du demi-aiguillage</u>** :
  - dans le cas où il se trouve un **<u>élément d'un appareil de voie à moins de 9 m</u>** (entre autres un cœur de croisement de TJD / TJS) :



    - le soudage des rails côté pointe du contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).
  - dans le cas où il se trouve **<u>au moins 9 m de voie courante</u>** :



    - le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » côté pointe du contre-aiguille ;
    - le soudage des rails côté pointe du contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - la dépose des fixations sur 25 m (*) côté pointe du contre-aiguille au-delà des 9 m de fixations déjà déposées, de sorte qu'une zone d'homogénéisation de 34 m est créée ;

      (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.
    - la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone d'homogénéisation ;
    - le martèlement de la zone d'homogénéisation pour atteindre une T_n uniforme ;
    - la repose des fixations côté pointe du contre-aiguille, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux.

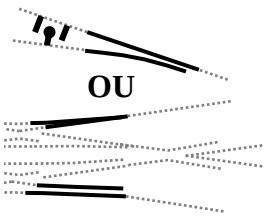
<u>Pour info :</u> Grâce à cet ordre de travail, les ajusteurs peuvent commencer le montage de la manœuvre dès que l'aiguille en position fermée sera soudée.
Ainsi, le remplacement d'un demi-aiguillage à masse constante peut être exécuté plus vite et cette méthode est alors susceptible d'être plus appliquée.

La masse constante présente également le grand avantage d'économiser beaucoup de travail.

- selon le cas :
  - dans le cas d'un **<u>appareil de voie simple</u>** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**<u>anticheminant Oméga</u>** de l'appareil de voie concerné se trouve **<u>en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage</u>**

    OU

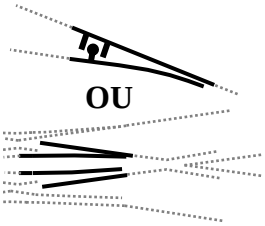
    dans le cas d'un **<u>demi-aiguillage avec une aiguille tout droit soudée</u>** d'une **<u>TJD / TJS</u>** :



    - la pose de l'aiguille dans la position fermée, à une distance y du point de référence;
    - le raccourcissement de l'aiguille côté intercalaire, respectivement côté cœur de traversée, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;

- dans le cas d'un **<u>appareil de voie simple</u>** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**<u>antichéminant Oméga</u>** de l'appareil de voie concerné se trouve **<u>dans le contre-aiguille du demi-aiguillage</u>**

OU

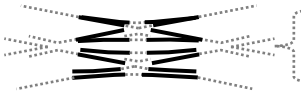


dans le cas d'un **<u>demi-aiguillage avec une aiguille courbe soudée</u>** d'une **<u>TJD / TJS</u>** :

- le raccourcissement de l'aiguille côté intercalaire, respectivement côté talon de l'aiguille courbe contiguë, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;

- le soudage des rails côté talon de l'aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- côté talon, amener le contre-aiguille, ne pas finissant sur un joint isolant mécanique avec des boulons haute résistance, le cas échéant y compris le tronçon de rail supplémentaire, à la longueur : L_n' ;
- le refroidissement des soudures ;
- selon le **<u>type d'appareil de voie</u>** dans lequel le demi-aiguillage se trouve :

  - dans le cas d'**<u>une TJD / TJS</u>** :



- le soudage des rails côté talon du contre-aiguille, ne finissant pas sur un joint isolant mécanique avec des boulons haute résistance, comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).

  - dans le cas d'un **<u>appareil de voie simple</u>** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**<u>antichéminant Oméga</u>** de l'appareil de voie concerné se trouve **<u>dans le demi-aiguillage</u>** :



- le maintien des cales de l'antichéminant Oméga fournies;
- le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » de l'autre côté du tronçon de rail supplémentaire ;
- le soudage des rails à l'extrémité du tronçon de rail supplémentaire comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la dépose des fixations sur 25 m (*) côté talon du contre-aiguille au-delà des 9 m de fixations déjà déposées, de sorte qu'une zone d'homogénéisation de 34 m est créée ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone d'homogénéisation ;
- le martèlement de la zone d'homogénéisation pour atteindre une T_n uniforme ;
- la repose des fixations côté talon du contre-aiguille, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux.

- dans le cas d'un **<u>appareil de voie simple</u>** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**<u>antichéminant Oméga</u>** de l'appareil de voie concerné se trouve **<u>en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage</u>** :

  - le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » de l'autre côté du tronçon de rail supplémentaire ;
  - le soudage des rails à l'extrémité du tronçon de rail supplémentaire comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
  - le positionnement à la position neutre (milieu) de l'antichéminant Oméga par rapport à la partie qui restait encore attachée sur l'intercalaire intérieur, et le marquage des trous de forage nécessaires ;
  - le forage des trous dans le tronçon de rail supplémentaire et la fixation de la partie de l'antichéminant Oméga sur le tronçon de rail supplémentaire ;



  - la pose de cales dans l'antichéminant Oméga du demi-aiguillage concerné ;
  - la dépose des fixations sur 25 m (*) côté talon du contre-aiguille au-delà des 9 m de fixations déjà déposées, de sorte qu'une zone d'homogénéisation de 34 m est créée ;

    (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

  - la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone d'homogénéisation ;
  - le martèlement de la zone d'homogénéisation pour atteindre une T_n uniforme ;
  - la repose des fixations côté talon du contre-aiguille, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux.

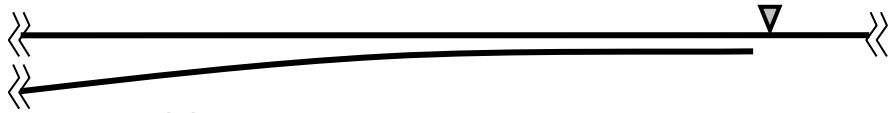
- le refroidissement de la soudure ;
- la dépose des tendeurs hydrauliques ;
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement de la soudure ;
- dans le cas de **<u>présence de circuits de voie ou de crocodiles</u>**, le dérouillage du contre-aiguille ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- la dépose des cales dans l' (les) antichéminant(s) Oméga du demi-aiguillage concerné et 25 m devant et derrière le demi-aiguillage ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.6.3.2.2 *Masse constante : remplacement d'un demi-aiguillage dans un appareil de voie normal, avec utilisation de réchauffeurs de rail*

Le rail sera préchauffé autour du demi-aiguillage à supprimer.

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté talon ;
- et la troisième coupe se situe à la pointe de l'aiguille.



▽ = point de référence, trou Ø6 mm dans contre-aiguille

⟩⟨ = coupe

Dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**antichéminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage** :



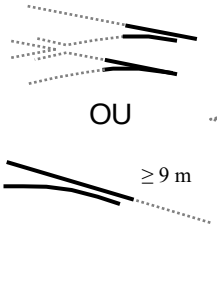
- la manutention au sein de la zone de chantier et la pose d'un morceau de rail supplémentaire dans l'intercalaire extérieur (pour pouvoir réajuster l'antichéminant Oméga qui se trouve dans les intercalaires), est comprise dans le travail de l'adjudicataire.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

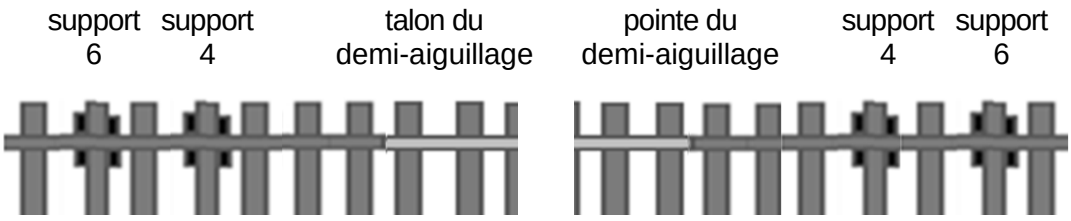
- dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**antichéminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage** , préalablement aux autres travaux :



  - la manutention au sein de la zone de chantier et la pose d'un morceau de rail supplémentaire , côté talon du contre-aiguille, et ceci à un endroit en dehors de la voie ;
  - la création d'un joint à souder « S » côté talon du contre-aiguille ;
  - le soudage du morceau de rail supplémentaire au talon du contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).
- la mise à disposition et le maniement des réchauffeurs de rail ;
- le transport et le déchargement du nouveau demi-aiguillage et le cas échéant du tronçon de rail supplémentaire ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant** (autre que celui du demi-aiguillage concerné lui-même) **à moins de 25 m** du demi-aiguillage à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- à l' (aux) extrémité(s) du contre-aiguille du demi-aiguillage à supprimer, plus précisément :
  - à la coupe côté talon, dans le cas d'un demi-aiguillage d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS). La localisation précise de cette coupe est déterminé à l'étape suivante ;
  - et/ou à la pointe, dans le cas où il se trouve **au moins 9 m de voie courante devant la pointe de l'aiguille** du demi-aiguillage :



- la pose, sans fixer, de selles-Angleur, contre les deux faces des supports 4 et 6 à compter des coupes du demi-aiguillage.



- selon le cas :

  - dans le cas d'un **<u>appareil de voie simple</u>** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**<u>antichéminant Oméga</u>** de l'appareil de voie concerné se trouve **<u>en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage</u>** :

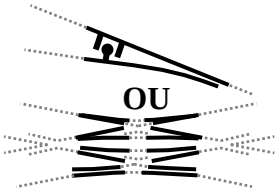


    - le tronçonnage de l'aiguille au talon ;
    - le tronçonnage du contre-aiguille côté talon au-delà de l'antichéminant Oméga, afin qu'il soit possible de réajuster l'antichéminant Oméga. Il sera donc nécessaire d'allonger le contre-aiguille du nouveau demi-aiguillage côté talon par un tronçon de rail supplémentaire.

  - dans le cas d'un **<u>appareil de voie simple</u>** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**<u>antichéminant Oméga</u>** de l'appareil de voie concerné se trouve **<u>dans le contre-aiguille du demi-aiguillage</u>**

    OU

    dans le cas d'une **<u>TJD / TJS</u>** :



    - le tronçonnage de l'aiguille et du contre-aiguille aux coupes côté talon ou la dépose du joint isolant mécanique avec boulons haute résistance.

- la pose des réchauffeurs de rail et le réchauffement des rails 25 m (*) devant et derrière le contre-aiguille du demi-aiguillage à supprimer jusqu'à une température de 20°C, mesurée en dessous du patin du rail ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

  <u>Important</u> : **<u>Le demi-aiguillage à supprimer ne peut pas être chauffé!</u>**

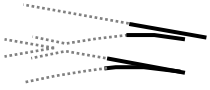
  <u>Remarque</u> : La mesure de température est indicative. La procédure finale masse constante est basée sur les longueurs et les lacunes.

- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du demi-aiguillage à supprimer, et également celles des premières 5 traverses du rail contigu côté talon et côté pointe du demi-aiguillage ;

- le tronçonnage du contre-aiguille à la seconde coupe côté pointe de l'aiguille ;

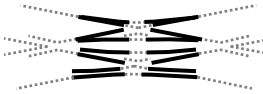
- avant l'enlèvement du demi-aiguillage à remplacer de la voie :

  - dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'un **<u>appareil de voie simple</u>** (branchement, donc pas de TJD / TJS) :



    - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et le talon du contre-aiguille : L_o'.

- dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'une **TJD / TJS** :



  - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et le côté opposé de la coupe au talon du le contre-aiguille : L_t'.

- dans le cas où il se trouve **au moins 9 m de voie courante devant la pointe de l'aiguille** :

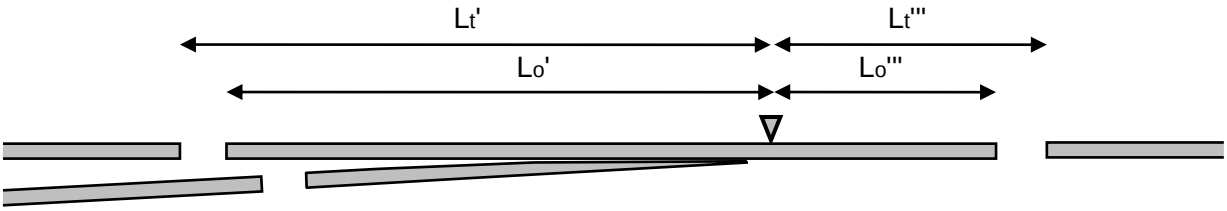


  - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et l'extrémité du contre-aiguille côté pointe : L_o'''.

- dans le cas où il se trouve un **élément d'un appareil de voie à moins de 9 m de la pointe de l'aiguille** :



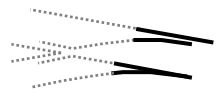
  - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et le côté opposé de la coupe du contre-aiguille côté pointe : L_t'''.



- le traçage d'un marquage à la position exacte (ou à une distance à noter) du point de référence ;
- le calcul de la valeur y de l'aiguille ;

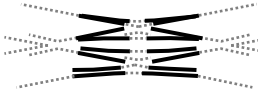
valeur y de l'aiguille en fonction de Tr et du type d'appareil de voie																							
T_r (°C)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
F215 P215 P300 TJD TJS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P500	34	34	34	34	33	33	33	33	32	32	32	32	31	31	31	31	30	30	30	30	29	29	29
P1150	36	36	35	35	35	34	34	34	33	33	33	32	32	32	31	31	31	30	30	29	29	29	28
P2000	38	37	37	37	36	36	35	35	34	34	33	33	32	32	32	31	31	30	30	29	29	28	28
P3550	41	40	39	39	38	38	37	36	36	35	35	34	33	33	32	32	31	30	30	29	28	28	27

- le calcul des longueurs respectives L_n' et L_n''' du demi-aiguillage en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C » ;
  - selon le **type d'appareil de voie** dans lequel le demi-aiguillage à supprimer se trouve :



    - dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS) :

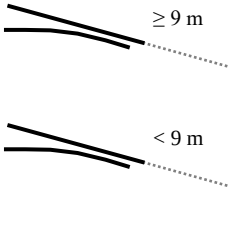
$$L_n' = L_o' - S + C$$



    - dans le cas d'une **TJD / TJS** :

$$L_n' = L_t' - S$$

- selon le cas **<u>devant la pointe du demi-aiguillage à supprimer</u>** :



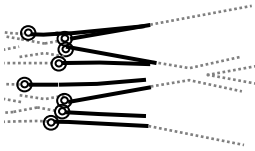
  - dans le cas où il se trouve **<u>au moins 9 m de voie courante</u>** :

    $L_n''' = L_o''' - S + C$

  - dans le cas où il se trouve un **<u>élément d'un appareil de voie à moins de 9 m</u>** :

    $L_n''' = L_t''' - S$

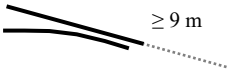
- la suppression du demi-aiguillage à remplacer ;
- la pose du nouveau contre-aiguille au même endroit – les antichéminants fixes et le point de référence se situent à exactement la même position – que le contre-aiguille supprimé ;
- dans le cas d'une **<u>TJD / TJS</u>** où il se trouve des **<u>joints isolants mécaniques avec des boulons haute résistance</u>** au talon de **<u>l'aiguille et du contre-aiguille</u>** :



  - la fixation des joints isolants mécaniques avec les boulons haute résistance avec un couple de serrage de 1200 Nm ± 50 Nm ;
- la repose des fixations dans le contre-aiguille, y compris la pose des antichéminants fixes sur le contre-aiguille, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- côté pointe, amener le contre-aiguille à la longueur : L_n''' ;
- selon le cas **<u>devant la pointe de l'aiguille</u>** :
  - dans le cas où il se trouve **<u>au moins 9 m de voie courante</u>** :
    - la dépose des fixations sur 9 m (*) devant la pointe de l'aiguille dans le prolongement du contre-aiguille ;

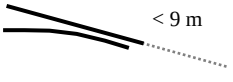
      (*) La zone de 9 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.
    - le réchauffement des rails devant la coupe côté pointe de l'aiguille avec les réchauffeurs de rail jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » concerné ;
    - la dépose éventuelle, temporaire et progressive des fixations jusqu'à un maximum de 25 m (*) devant la pointe de l'aiguille, si cela s'avère nécessaire pour obtenir la lacune « S » appropriée ;

      (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.



    - fixer les fixations-Angleur sur les selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter de la coupe côte pointe de l'aiguille ;
    - le soudage des rails devant le contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - la repose des fixations dans le rail devant la pointe de l'aiguille, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux.

- dans le cas où il se trouve un **élément d'un appareil de voie à moins de 9 m** (entre autres un cœur de croisement de TJD / TJS) :



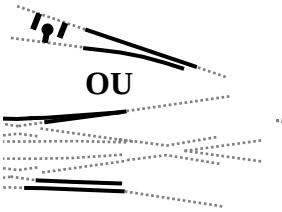
  - le soudage du contre-aiguille côté pointe de l'aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).

Pour info : Grâce à cet ordre de travail, les ajusteurs peuvent commencer le montage de la manœuvre dès que l'aiguille en position fermée sera soudée.
Ainsi, le remplacement d'un demi-aiguillage avec la masse constante peut être exécuté plus vite et cette méthode est alors plus susceptible d'être appliquée.
La masse constante présente également le grand avantage d'économiser beaucoup de travail.

- selon le cas :
  - dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**antichéminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage**

OU

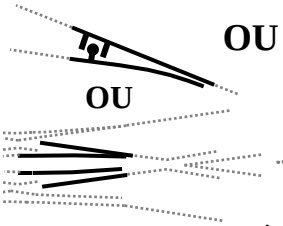
dans le cas d'un **demi-aiguillage avec une aiguille tout droit soudée** d'une **TJD / TJS** :



  - la pose de l'aiguille dans la position fermée, à une distance y du point de référence;
  - le raccourcissement de l'aiguille côté intercalaire, respectivement côté cœur de traversée, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;
  - dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**antichéminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **dans le contre-aiguille du demi-aiguillage**

OU

dans le cas d'un **demi-aiguillage avec une aiguille courbe soudée** d'une **TJD / TJS** :



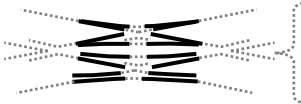
  - le raccourcissement de l'aiguille côté intercalaire, respectivement côté talon de l'aiguille courbe contiguë, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;
- le soudage des rails côté talon de l'aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- côté talon, amener le contre-aiguille, ne finissant pas sur un joint isolant mécanique avec des boulons haute résistance, le cas échéant y compris le tronçon de rail supplémentaire, à la longueur : L_n' ;
- dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**antichéminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage** :



  - le positionnement à la position neutre (milieu) de l'antichéminant Oméga par rapport à la partie qui restait encore attachée sur l'intercalaire intérieur, et le marquage des trous de forage nécessaires ;
  - le forage des trous dans le tronçon de rail supplémentaire et la fixation de la partie de l'antichéminant Oméga sur le tronçon de rail supplémentaire.
- la pose de cales afin de bloquer, pendant la procédure masse constante, l'antichéminant Oméga du demi-aiguillage concerné si possible dans sa position neutre (milieu);

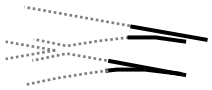
- selon le **type d'appareil de voie** dans lequel le demi-aiguillage se trouve :

  - dans le cas d'**une TJD / TJS** :



    - le soudage des rails côté talon du contre-aiguille, ne finissant pas sur un joint isolant mécanique avec des boulons haute résistance, comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;

  - dans le cas d'un demi-aiguillage à supprimer d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS) :



    - la dépose des fixations sur 9 m (derrière le rail supplémentaire) derrière le talon du contre-aiguille ;
    - le réchauffement des rails devant la coupe côté talon de l'aiguille avec les réchauffeurs de rail jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » concerné ;
    - la dépose éventuelle, temporaire et progressive des fixations jusqu'à un maximum de 25 m (*) derrière le talon du contre-aiguille, si cela s'avère nécessaire pour obtenir la lacune « S » appropriée ;

      (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

    - fixer les fixations-Angleur sur les selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter de la coupe côte (allongement du) talon du contre-aiguille ;
    - le soudage de l'intercalaire extérieur comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - la repose des fixations derrière le talon du contre-aiguille, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux.

- la dépose des réchauffeurs de rail ;
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement des soudures ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie** : le dérouillage du contre-aiguille ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- la dépose des selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter à partir du demi-aiguillage ;
- la dépose des cales dans l' (les) anticheminant(s) Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

Cette intervention ne nécessite pas d'homogénéisation.

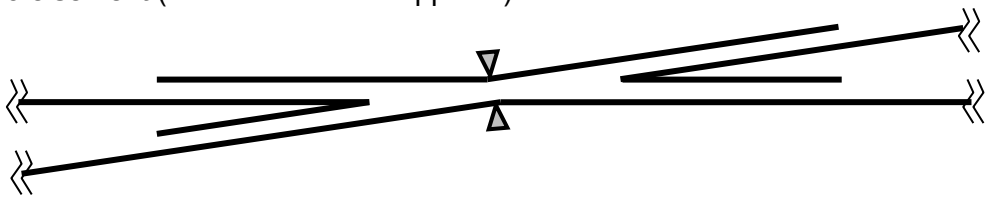
10.6.3.3. Masse constante : remplacement d'un cœur de traversée

10.6.3.3.1 *Masse constante : remplacement d'un cœur de traversée, avec utilisation de tendeurs hydrauliques*

<u>Cette intervention nécessite l'utilisation de deux ensembles de tendeurs hydrauliques.</u>

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté extérieur de l'appareil ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe aux extrémités conduisant à un cœur de croisement (côté intérieur de l'appareil).

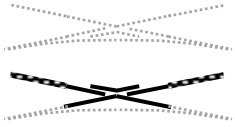


▽ = point de référence, point central du cœur de traversée

⟩⟨ = snede

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

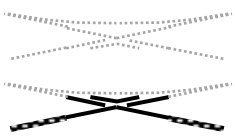
- la mise à disposition et le maniement des tendeurs hydrauliques ;
- le transport et le déchargement du nouveau cœur de traversée ;
- dans le cas où il se trouve un **<u>antichéminant Oméga à moins de 25 m</u>** du cœur de traversée à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage/dépose de joints isolants aux antennes du cœur de traversée aux coupes côté extérieur de l'appareil de voie ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations :
  - dans la zone du cœur de traversée à supprimer et ses antennes, et également celles des premières 5 traverses des rails contigus aux quatre antennes ;
  - dans le cas d'un **<u>intercalaire intérieur normal côté intérieur de l'appareil de voie</u>** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :



    - sur 9 m (*) dans l'intercalaire intérieur, afin de permettre d'installer ensuite la T_n pendant le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques.

      (*) La zone de 9 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

  - dans le cas d'un **<u>intercalaire extérieur normal côté extérieur de l'appareil de voie</u>** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :



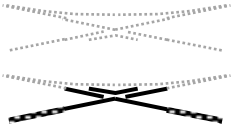
    - sur 9 m (*) dans l'intercalaire extérieur, afin de permettre d'installer ensuite la T_n pendant le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques.

      (*) La zone de 9 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

- le tronçonnage/dépose de joints isolants aux antennes du cœur de traversée aux coupes côté intérieur de l'appareil de voie ;

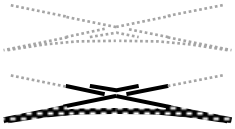
- avant l'enlèvement du cœur de traversée à remplacer de la voie :

  - dans le cas d'un **<u>intercalaire extérieur normal côté extérieur de l'appareil de voie</u>** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :



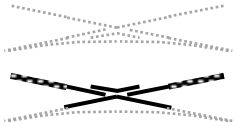
    - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et l'extrémité de l'antenne côté extérieur de l'appareil de voie : L_o' et L_o''.

  - dans le cas d'un **<u>demi-aiguillage situé côté extérieur de l'appareil de voie</u>** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) :



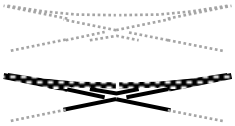
    - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et le côté opposé de l'extrémité de l'antenne côté extérieur de l'appareil de voie : L_t' et L_t''.

  - dans le cas d'un **<u>intercalaire intérieur normal côté intérieur de l'appareil de voie</u>** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :

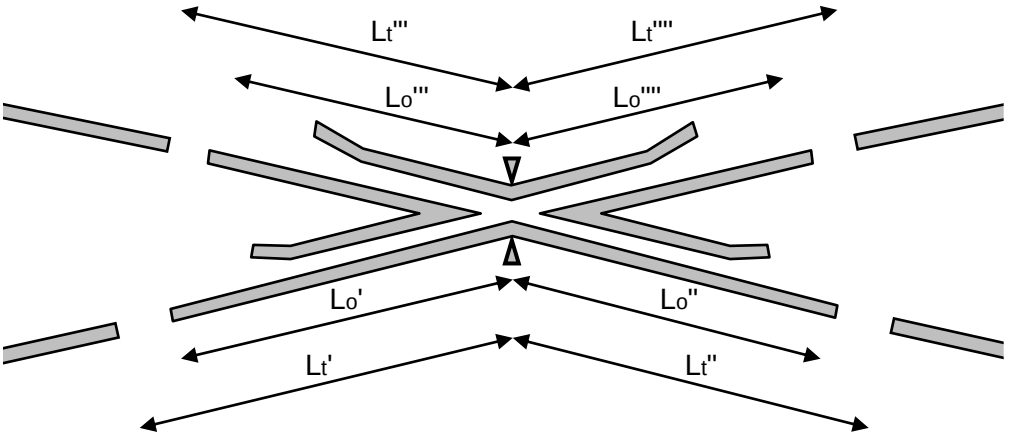


    - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et l'extrémité de l'antenne côté intérieur de l'appareil de voie : L_o''' et L_o''''.

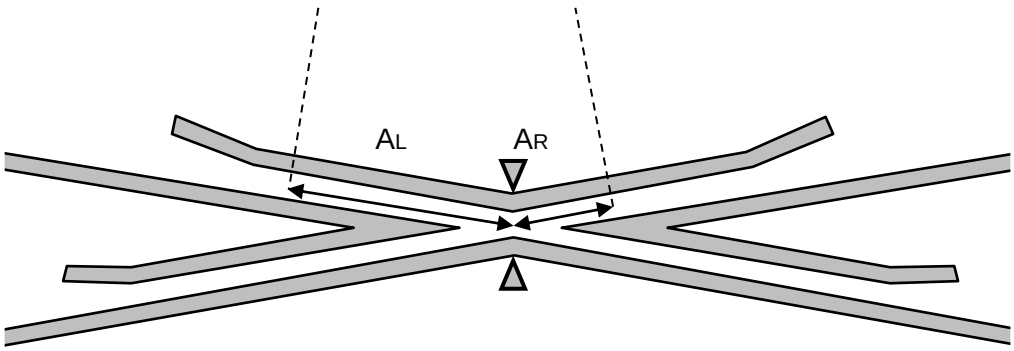
  - dans le cas d'un **<u>demi-aiguillage situé côté intérieur de l'appareil de voie</u>** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) :



    - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et le côté opposé de l'extrémité de l'antenne côté intérieur de l'appareil de voie : L_t''' et L_t''''.

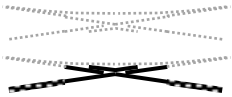


  - le mesurage de l'hors-équerre en mesurant les cotes : A_L et A_R.



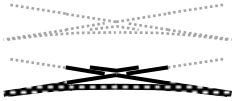
- le traçage d'un marquage à la position exacte (ou à une distance à noter) du point de référence (milieu du cœur de traversée) ;

- le calcul des longueurs respectives L_n' L_n'', L_n''' et L_n'''' du cœur de traversée en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C », ainsi que la position asymétrique éventuelle du cœur de traversée à remplacer ;
  - dans le cas d'un **intercalaire extérieur normal côté extérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :



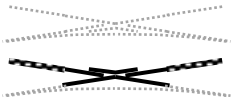
$$L_n' = L_o' - S + C - (A_L - A_R) / 2$$
$$L_n'' = L_o'' - S + C + (A_L - A_R) / 2$$

  - dans le cas d'un **demi-aiguillage situé côté extérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) :



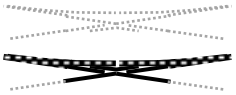
$$L_n' = L_t' - S - (A_L - A_R) / 2$$
$$L_n'' = L_t'' - S + (A_L - A_R) / 2$$

  - dans le cas d'un **intercalaire intérieur normal côté intérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :



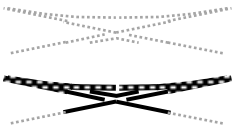
$$L_n''' = L_o''' - S + C - (A_L - A_R) / 2$$
$$L_n'''' = L_o'''' - S + C + (A_L - A_R) / 2$$

  - dans le cas d'un **demi-aiguillage situé côté intérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) :



$$L_n''' = L_t''' - S - (A_L - A_R) / 2$$
$$L_n'''' = L_t'''' - S + (A_L - A_R) / 2$$

- amener les antennes à la longueur : L_n', L_n'', L_n''' et L_n'''' ;
- la suppression du cœur de traversée à remplacer ;
- la pose du nouveau cœur de traversée :
  - si **$A_L = A_R$** : au même endroit – le point de référence se situe à exactement la même position – que le cœur de traversée supprimé ;
  - si **$A_L > A_R$** : à une distance $(A_L - A_R) / 2$ vers la gauche (direction d'observation vers le cœur de traversée opposé) par rapport à la position du cœur de traversée fixé supprimé ;
  - si **$A_L < A_R$** : à une distance $(A_R - A_L) / 2$ vers la droite (direction d'observation vers le cœur de traversée opposé) par rapport à la position du cœur de traversée fixé supprimé.
- dans le cas d'une **bretelle avec utilisation de fixation-SKL**, la pose de fourrures pour SKL dans les platines où un jeu est prévu à hauteur du patin du cœur de traversée ;
- la repose des fixations dans le cœur de traversée, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- selon le cas **aux antennes côté intérieur de l'appareil de voie** :
  - dans le cas d'un **demi-aiguillage** :

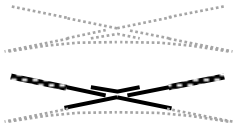


    - le soudage des deux talons de contre-aiguille contre les deux antennes du cœur de traversée côté intérieur de l'appareil de voie comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - ou respectivement la fixation des joints isolants mécaniques avec les boulons haute résistance avec un couple de serrage de 1200 Nm ± 50 Nm.

- dans le cas d'un **intercalaire intérieur normal** :
  - la mise sous tension (10 tonnes) de **deux ensembles** de tendeurs hydrauliques dans les intercalaires intérieurs, avant d'ensuite rapprocher les rails ;
  - le rapprochement **simultané** des rails avec les **deux ensembles** tendeurs hydrauliques, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » côté intercalaire intérieur du cœur de traversée ;

    Important :

    Le rapprochement doit être effectué simultanément afin d'éviter une position asymétrique du cœur de traversée avec certitude, car une telle position a un effet négatif sur les cotes de l'appareil de voie.

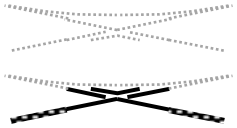


  - le soudage de l'intercalaire intérieur comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
  - la dépose des fixations jusqu'à 5 traverses du cœur de croisement au-delà des 9 m de fixations déjà déposées, de sorte qu'une zone d'homogénéisation est créée dans l'intercalaire intérieur complet ;
  - la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone d'homogénéisation ;
  - le martèlement de la zone d'homogénéisation pour atteindre une T_n uniforme.

- le refroidissement des soudures ;
- selon le cas **aux antennes côté extérieur de l'appareil de voie** :
  - dans le cas d'un **intercalaire extérieur normal** :
    - le (dé)placement des **deux ensembles** de tendeurs hydrauliques sur les intercalaires extérieurs (une précontrainte n'est pas nécessaire car le cœur de traversée est déjà incorporé à 2 extrémités) ;
    - le rapprochement **simultané** des rails avec les **deux ensembles** tendeurs hydrauliques, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » côté intercalaire extérieur du cœur de traversée ;

      Important :

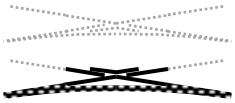
      Le rapprochement doit être effectué simultanément afin d'éviter une position asymétrique du cœur de traversée avec certitude, car une telle position a un effet négatif sur les cotes de l'appareil de voie.



    - le soudage de l'intercalaire extérieur comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - la dépose des fixations sur 25 m (*) côté intercalaire extérieur au-delà des 9 m de fixations déjà déposées, de sorte qu'une zone d'homogénéisation de 34 m est créée ;

      (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.
    - la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone d'homogénéisation ;
    - le martèlement de la zone d'homogénéisation pour atteindre une T_n uniforme.

- dans le cas d'un **<u>demi-aiguillage</u>** :



  - le soudage des deux talons d'aiguille contre les deux antennes du cœur de traversée côté intérieur de l'appareil de voie comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
  - ou respectivement la fixation des joints isolants mécaniques avec les boulons haute résistance avec un couple de serrage de 1200 Nm ± 50 Nm.

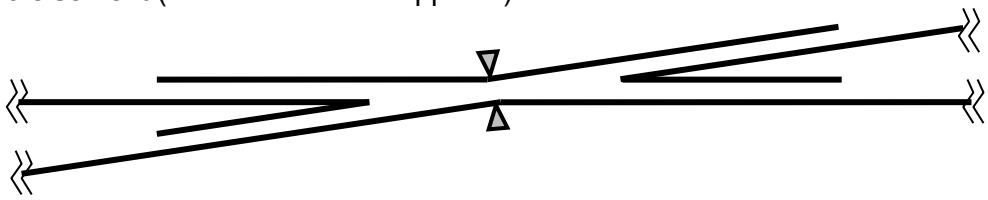
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement des soudures ;
- la dépose des tendeurs hydrauliques ;
- dans le cas de **<u>présence de circuits de voie ou de crocodiles</u>**, le dérouillage du cœur de traversée et ses antennes ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- dans le cas où il se trouve un **<u>antichéminant Oméga à moins de 25 m</u>** du cœur de traversée, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.6.3.3.2 *Masse constante : remplacement d'un cœur de traversée, avec utilisation de réchauffeurs de rail*

Le rail sera préchauffé autour du cœur de traversée à supprimer.

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté intercalaires extérieurs ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe aux extrémités conduisant à un cœur de croisement (côté intérieur de l'appareil).



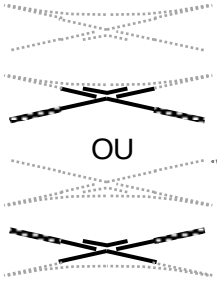
▽ = point de référence, point central du cœur de traversée

⟩⟨ = coupe

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

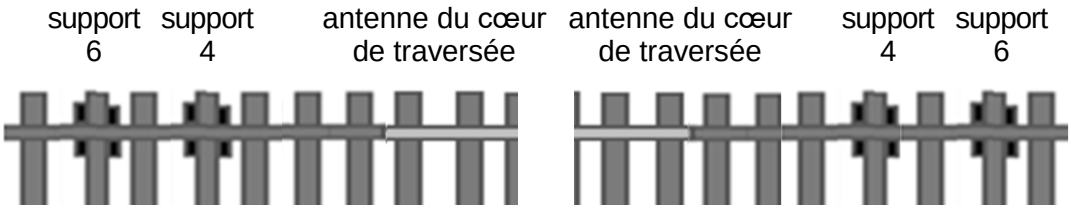
- la mise à disposition et le maniement des réchauffeurs de rail ;
- le transport et le déchargement du nouveau cœur de traversée ;
- dans le cas où il se trouve un **<u>antichéminant Oméga à moins de 25 m</u>** du cœur de traversée à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;

- aux antenne(s) du cœur de traversée à supprimer, plus précisément :
    - à un **intercalaire extérieur normal côté extérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) ;
    - et/ou à un **intercalaire intérieur normal côté intérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :



OU

- la pose, sans fixer, de selles-Angleur, contre les deux faces des supports 4 et 6 à compter des coupes aux antennes du cœur de traversée.



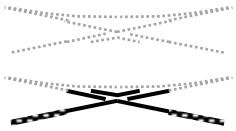
- la pose des réchauffeurs de rail et le réchauffement des rails 25 m (*) devant et derrière les antennes du cœur de traversée à supprimer jusqu'à une température de 20°C, mesurée en dessous du patin du rail ;

    (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

    Important : **Le cœur de traversée à supprimer ne peut pas être chauffé !**

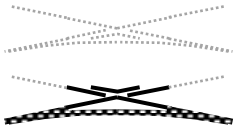
    Remarque : La mesure de température est indicative. La procédure finale masse constante est basée sur les longueurs et les lacunes.

- le tronçonnage/dépose de joints isolants aux antennes du cœur de traversée aux coupes côté intercalaires extérieurs ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du cœur de traversée à supprimer et ses antennes, et également celles des premières 5 traverses du rail contigu côté intérieur et extérieur de l'appareil de voie ;
- le tronçonnage/dépose de joints isolants aux antennes du cœur de traversée aux coupes côté intérieur de l'appareil de voie ;
- avant l'enlèvement du cœur de traversée à remplacer de la voie :
    - dans le cas d'un **intercalaire extérieur normal côté extérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :



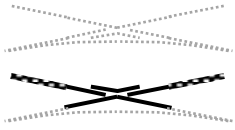
        - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et l'extrémité de l'antenne côté extérieur de l'appareil de voie : L_o' et L_o''.

    - dans le cas d'un **demi-aiguillage situé côté extérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) :



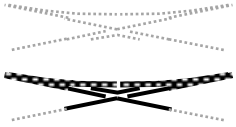
        - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et le côté opposé de l'extrémité de l'antenne côté extérieur de l'appareil de voie : L_t' et L_t''.

    - dans le cas d'un **intercalaire intérieur normal côté intérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :

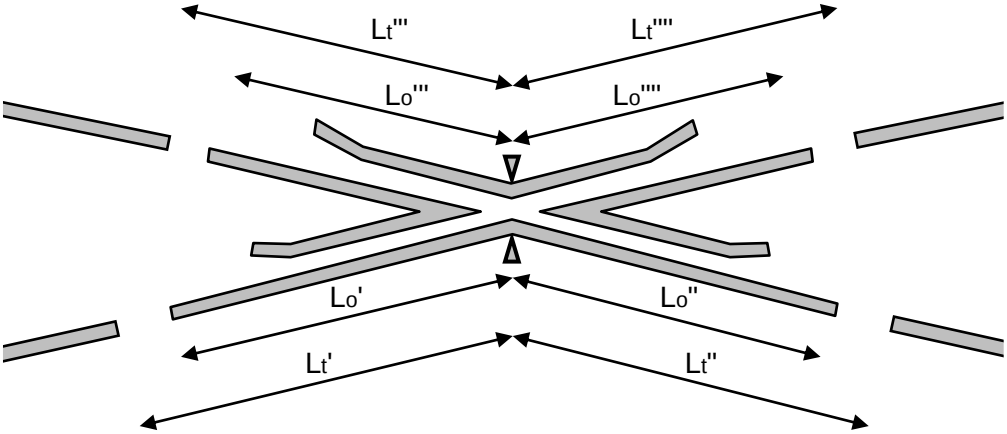


        - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et l'extrémité de l'antenne côté intérieur de l'appareil de voie : L_o''' et L_o''''.

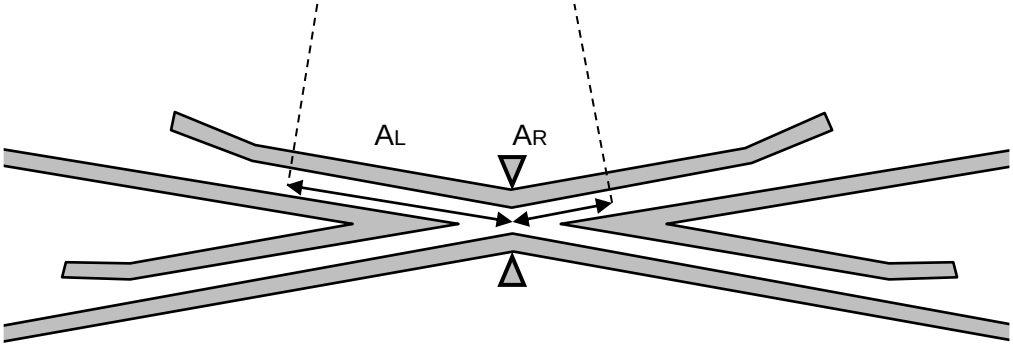
- dans le cas d'un **<u>demi-aiguillage situé côté intérieur de l'appareil de voie</u>** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) :



  - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et le côté opposé de l'extrémité de l'antenne côté intérieur de l'appareil de voie : L_t''' et L_t''''.

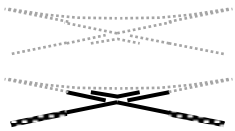


- le mesurage de l'hors-équerre en mesurant les cotes : A_L et A_R.



- le traçage d'un marquage à la position exacte (ou à une distance à noter) du point de référence (milieu du cœur de traversée) ;
- le calcul des longueurs respectives L_n' L_n'', L_n''' et L_n'''' du cœur de traversée en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C », ainsi que la position asymétrique éventuelle du cœur de traversée à remplacer :

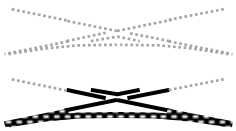
  - dans le cas d'un **<u>intercalaire extérieur normal côté extérieur de l'appareil de voie</u>** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :



$$L_n' = L_o' - S + C - (A_L - A_R) / 2$$

$$L_n'' = L_o'' - S + C + (A_L - A_R) / 2$$

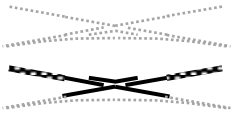
  - dans le cas d'un **<u>demi-aiguillage situé côté extérieur de l'appareil de voie</u>** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) :



$$L_n' = L_t' - S - (A_L - A_R) / 2$$

$$L_n'' = L_t'' - S + (A_L - A_R) / 2$$

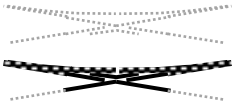
- dans le cas d'un **intercalaire intérieur normal côté intérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) :



$L_n''' = L_o''' - S + C - (A_L - A_R) / 2$

$L_n'''' = L_o'''' - S + C + (A_L - A_R) / 2$

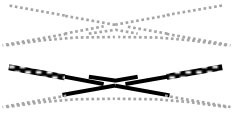
- dans le cas d'un **demi-aiguillage situé côté intérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) :



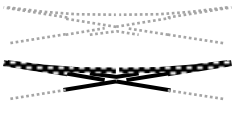
$L_n''' = L_t''' - S - (A_L - A_R) / 2$

$L_n'''' = L_t'''' - S + (A_L - A_R) / 2$

- amener les antennes à la longueur : L_n', L_n'', L_n''' et L_n'''' ;
- la suppression du cœur de traversée à remplacer ;
- la pose du nouveau cœur de traversée :
  - si **$A_L = A_R$** : au même endroit – le point de référence se situe à exactement la même position – que le cœur de traversée supprimé ;
  - si **$A_L > A_R$** : à une distance $(A_L - A_R) / 2$ vers la gauche (direction d'observation vers le cœur de traversée opposé) par rapport à la position du cœur de traversée fixé supprimé ;
  - si **$A_L < A_R$** : à une distance $(A_R - A_L) / 2$ vers la droite (direction d'observation vers le cœur de traversée opposé) par rapport à la position du cœur de traversée fixé supprimé.
- dans le cas d'une **bretelle avec utilisation de fixation-SKL**, la pose de fourrures pour SKL dans les platines où un jeu est prévu à hauteur du patin du cœur de traversée ;
- la repose des fixations dans le cœur de traversée, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- selon le cas **aux antennes côté intérieur de l'appareil de voie** :
  - dans le cas d'un **intercalaire intérieur normal** :



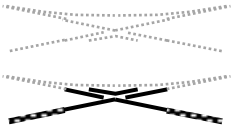
    - la dépose des fixations jusqu'à 5 traverses du cœur de croisement ;
    - le réchauffement de l'intercalaire intérieur avec les réchauffeurs de rail jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » concerné ;
    - fixer les fixations-Angleur sur les selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter de la coupe à l'antenne ;
    - le soudage de l'intercalaire intérieur comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - la repose des fixations dans cette antenne et l'intercalaire intérieur, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux.
  - dans le cas d'un **demi-aiguillage** :



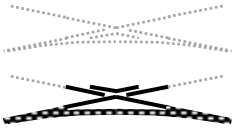
    - le soudage des deux talons de contre-aiguille contre les deux antennes du cœur de traversée côté intérieur de l'appareil de voie comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - ou respectivement la fixation des joints isolants mécaniques avec les boulons haute résistance avec un couple de serrage de 1200 Nm ± 50 Nm.

- le refroidissement des soudures ;
- selon le cas **aux antennes côté extérieur de l'appareil de voie** :
  - dans le cas d'un **intercalaire extérieur normal** :
    - la dépose des fixations sur 9 m (*) dans l'intercalaire extérieur ;

      (*) La zone de 9 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.
    - le réchauffement de l'intercalaire extérieur avec les réchauffeurs de rail jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » concerné ;
    - la dépose éventuelle, temporaire et progressive des fixations jusqu'à un maximum de 25 m (*) côté intercalaire extérieur au-delà des 9 m de fixations déjà déposées, si cela s'avère nécessaire pour obtenir la lacune « S » appropriée ;

      (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.
    - fixer les fixations-Angleur sur les selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter de la coupe à l'antenne ;
    - le soudage de l'intercalaire extérieur comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - la repose des fixations dans cette antenne et l'intercalaire extérieur, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux.
  - dans le cas d'un **demi-aiguillage** :

    - le soudage des deux talons d'aiguille contre les deux antennes du cœur de traversée côté extérieur de l'appareil de voie comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
    - ou respectivement la fixation des joints isolants mécaniques avec les boulons haute résistance avec un couple de serrage de 1200 Nm ± 50 Nm.
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- la dépose des réchauffeurs de rail ;
- le refroidissement des soudures ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles**, le dérouillage du cœur de traversée et ses antennes ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- la dépose des selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter à partir des coupes aux antennes du cœur de traversée ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du cœur de traversée, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

Cette intervention ne nécessite pas d'homogénéisation.

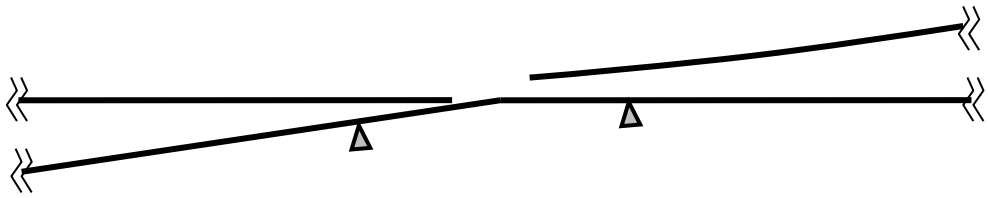
10.6.3.4. Masse constante : remplacement d'un bloc-Z

10.6.3.4.1 *Masse constante : remplacement d'un bloc-Z, avec utilisation de tendeurs hydrauliques*

Cette intervention nécessite l'utilisation de deux ensembles de tendeurs hydrauliques.

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté intercalaires extérieurs ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe aux talons des aiguilles.



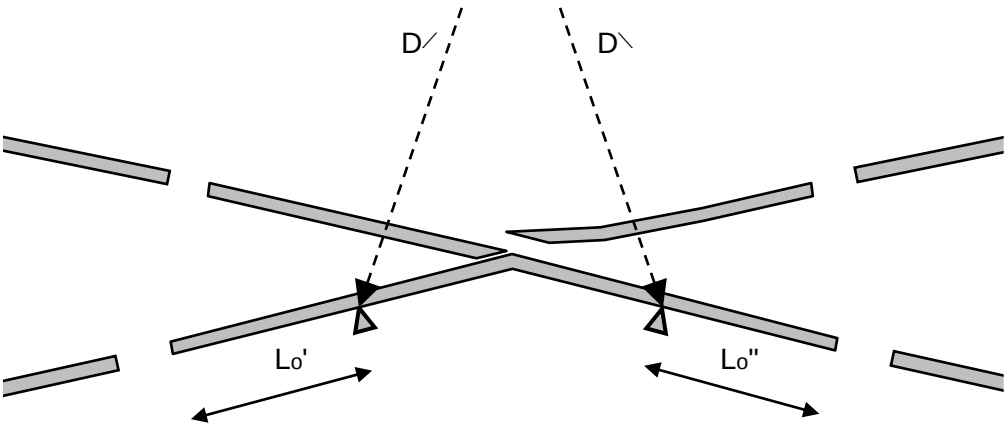
▽ = points de référence, trous Ø6 mm en haut du bloc-Z

⟩⟨ = coupe

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- la mise à disposition et le maniement des tendeurs hydrauliques ;
- le transport et le déchargement du nouveau bloc-Z et les aiguilles ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du bloc-Z à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage des antennes du bloc-Z ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations :
  - dans la zone du bloc-Z à supprimer ;
  - dans les aiguilles, et également de celles des 5 premières traverses du rail contigu ;
  - sur 9 m, aux deux antennes, afin de permettre d'installer ensuite la T_n pendant le rapprochement des rails avec les tendeurs hydrauliques.
- le tronçonnage des antennes des aiguilles côté talon ;
- avant l'enlèvement du bloc-Z à remplacer de la voie :
  - le mesurage des deux distances entre les points de référence et les extrémités des antennes côté intercalaires extérieurs : L_o' et L_o'' ;

- le mesurage de la position asymétrique éventuelle en mesurant les deux diagonales : D⟋ et D⟍ ;



- le traçage de deux marquages à la position exacte (ou à une distance à noter) des points de référence ;
- le calcul des longueurs respectives Ln' et Ln'' du bloc-Z en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C », ainsi que la position asymétrique éventuelle du bloc-Z à remplacer :
  - dans le cas d'un **bloc-Z à angle 1/9.2** :

    $L_n' = L_o' - S + C + {}^2/_3 . (D⟋ - D⟍)$

    $L_n'' = L_o'' - S + C - {}^2/_3 . (D⟋ - D⟍)$

  - dans le cas d'un **bloc-Z à angle 1/17** :

    $L_n' = L_o' - S + C + (D⟋ - D⟍) / 2$

    $L_n'' = L_o'' - S + C - (D⟋ - D⟍) / 2$

ATTENTION

D⟋ - D⟍

peut être positif ou négatif dépendamment du cas!

- amener les antennes et les aiguilles à la longueur : Ln' et Ln'' ;
- la suppression du bloc-Z à remplacer ;
- la pose du nouveau bloc-Z :
  - si **D⟋ = D⟍** : au même endroit – les points de référence se situent à exactement la même position – que le bloc-Z supprimé ;
  - si **D⟋ > D⟍** : à une distance :
    - ⇨ $(D⟋ - D⟍) / 2$ pour angle 1/17 et
    - ⇨ ${}^2/_3 . (D⟋ - D⟍)$ pour angle 1/9.2

    vers la droite (direction d'observation vers le bloc-Z opposé) par rapport à la position du bloc-Z supprimé ;
  - si **D⟋ < D⟍** : à une distance :
    - ⇨ $(D⟍ - D⟋) / 2$ pour angle 1/17 et
    - ⇨ ${}^2/_3 . (D⟍ - D⟋)$ pour angle 1/9.2

    vers la gauche (direction d'observation vers le bloc-Z opposé) par rapport à la position du bloc-Z supprimé.

- la repose des fixations dans le bloc-Z, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- la mise sous tension (10 tonnes) de **deux ensembles** de tendeurs hydrauliques dans les intercalaires extérieurs, avant d'ensuite rapprocher les rails ;
- le rapprochement **simultané** des rails avec les **deux ensembles** tendeurs hydrauliques, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » côté intercalaires extérieurs du bloc-Z ;

  Important :

  Le rapprochement doit être effectué simultanément afin d'éviter une position asymétrique du cœur de traversée avec certitude, car une telle position a un effet négatif sur les cotes de l'appareil de voie.
- le soudage des rails côté intercalaires extérieurs comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la dépose des fixations sur 25 m (*) côté intercalaire extérieur du bloc-Z au-delà des 9 m de fixations déjà déposées, de sorte qu'une zone d'homogénéisation de 34 m est créée ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.
- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans les zones d'homogénéisation ;
- le martèlement de la zone d'homogénéisation pour atteindre une T_n uniforme ;
- la repose des fixations dans les intercalaires extérieurs, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement des soudures ;
- la dépose des tendeurs hydrauliques ;
- la pose de la première aiguille dans sa position fermée, avec la valeur y étant 50 mm ;
- le raccourcissement de la première aiguille côté intercalaire, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;
- le soudage des rails côté talon de la première aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- le refroidissement de la soudure ;
- la manœuvre des aiguilles de sorte que la seconde aiguille encore à poser sera positionnée dans sa position fermée ;
- la pose de la seconde aiguille dans sa position fermée, avec la valeur y étant 50 mm ;
- le raccourcissement de la seconde aiguille côté intercalaire, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;
- le soudage des rails côté talon de la seconde aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;

- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement de la soudure ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles**, le dérouillage du bloc-Z et ses antennes ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du bloc-Z, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.6.3.4.2 *Masse constante : remplacement d'un bloc-Z, avec utilisation de réchauffeurs de rail*

Le rail sera préchauffé autour du bloc-Z à supprimer.

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté intercalaires extérieurs ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe aux talons des aiguilles.

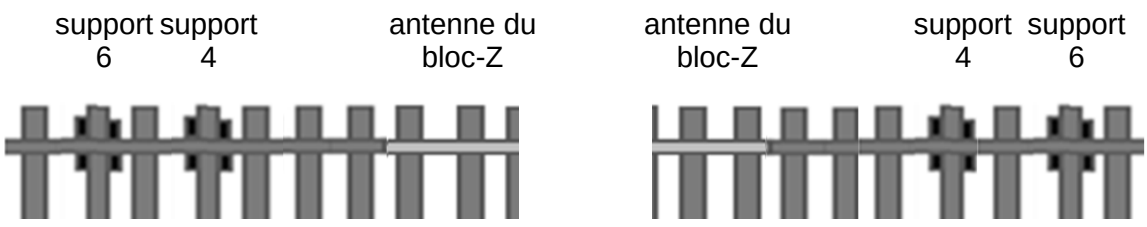


▽ = points de référence, trous Ø6 mm en haut du bloc-Z

⟩⟩ = coupe

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- la mise à disposition et le maniement des réchauffeurs de rail ;
- le transport et le déchargement du nouveau bloc-Z et les aiguilles ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du bloc-Z à supprimer, la pose de cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure masse constante ;
- le mesurage de T_r ;
- aux deux extrémités des antennes du bloc-Z à supprimer :
  - la pose, sans fixer, de selles-Angleur, contre les deux faces des supports 4 et 6 à compter des coupes aux antennes du bloc-Z.



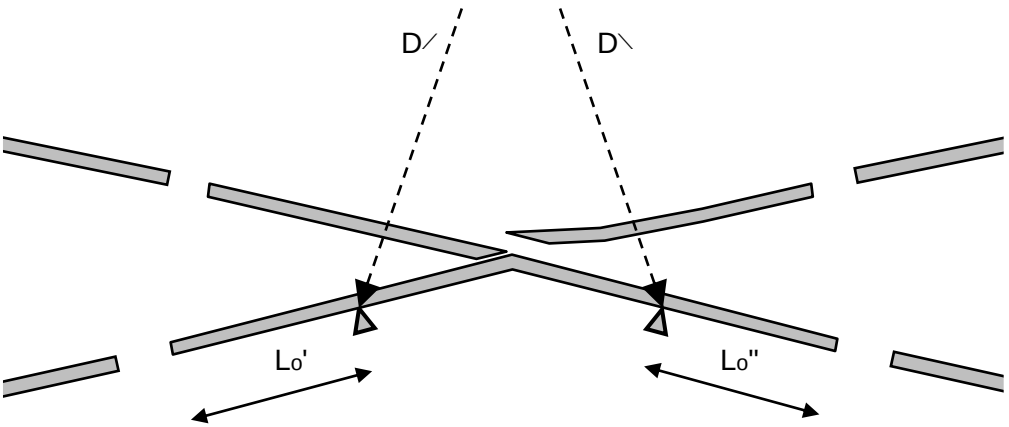
- la pose des réchauffeurs de rail et le réchauffement des rails 25 m (*) devant et derrière les antennes du cœur de traversée à supprimer jusqu'à une température de 20°C, mesurée en dessous du patin du rail ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

  Important : **Le bloc-Z à supprimer ne peut pas être chauffé !**

  Remarque : La mesure de température est indicative. La procédure finale masse constante est basée sur les longueurs et les lacunes.

- le tronçonnage des antennes du bloc-Z ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du bloc-Z à supprimer et ses antennes, et également celles des premières 5 traverses du rail contigu côté extérieur de l'appareil de voie et celles des premières 5 traverses au talon de l'aiguille ;
- le tronçonnage des antennes des aiguilles côté talon ;
- avant l'enlèvement du bloc-Z à remplacer de la voie :
  - le mesurage des deux distances entre les points de référence et les extrémités des antennes côté intercalaires extérieurs : L_o' et L_o'' ;
  - le mesurage de la position asymétrique éventuelle en mesurant les deux diagonales : D⟋ et D⟍ ;



- le traçage de deux marquages à la position exacte (ou à une distance à noter) des points de référence ;
- le calcul des longueurs respectives L_n' et L_n'' du bloc-Z en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C », ainsi que la position asymétrique éventuelle du bloc-Z à remplacer :
  - dans le cas d'un **bloc-Z à angle 1/9.2** :

    $$L_n' = L_o' - S + C + {}^2/_3 . (D⟋ - D⟍)$$

    $$L_n'' = L_o'' - S + C - {}^2/_3 . (D⟋ - D⟍)$$

  - dans le cas d'un **bloc-Z à angle 1/17** :

    $$L_n' = L_o' - S + C + (D⟋ - D⟍) / 2$$

    $$L_n'' = L_o'' - S + C - (D⟋ - D⟍) / 2$$

ATTENTION

D⟋ - D⟍

peut être positif ou négatif dépendamment du cas!

- amener les antennes et les aiguilles à la longueur : L_n' et L_n'' ;
- la suppression du bloc-Z à remplacer ;
- la pose du nouveau bloc-Z :
  - si **D⁄ = D** : au même endroit – les points de référence se situent à exactement la même position – que le bloc-Z supprimé ;
  - si **D⁄ > D** : à une distance :
    - ⇨ (D⁄ - D\) / 2 pour angle 1/17 et
    - ⇨ $^2/_3$. (D⁄ - D\) pour angle 1/9.2

    vers la droite (direction d'observation vers le bloc-Z opposé) par rapport à la position du bloc-Z supprimé ;
  - si **D⁄ < D** : à une distance :
    - ⇨ (D\ - D⁄) / 2 pour angle 1/17 et
    - ⇨ $^2/_3$. (D\ - D⁄) pour angle 1/9.2

    vers la gauche (direction d'observation vers le bloc-Z opposé) par rapport à la position du bloc-Z supprimé.
- la repose des fixations dans le bloc-Z, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- la dépose des fixations sur 9 m (*) devant et derrière les antennes du bloc-Z ;

  (*) La zone de 9 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.
- le réchauffement des rails devant et derrière les antennes du bloc-Z avec les réchauffeurs de rail jusqu'à l'obtention des joints à souder « S » concernés ;
- la dépose éventuelle, temporaire et progressive des fixations jusqu'à un maximum de 25 m (*) devant et derrière les antennes du bloc-Z, si cela s'avère nécessaire pour obtenir les lacunes « S » appropriées ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.
- fixer les fixations Angleur sur les selles Angleur des supports 4 et 6 à compter de la coupe à l'antenne ;
- le soudage des rails aux antennes du bloc-Z comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose des fixations dans les zones de 9 m (ou maximum 25 m) à fixations déposées, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- la dépose des réchauffeurs de rail ;
- le refroidissement des soudures ;
- la pose de la première aiguille dans sa position fermée, avec la valeur y étant 50 mm ;
- le raccourcissement de la première aiguille côté intercalaire, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;
- le soudage des rails côté talon de la première aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;

- le refroidissement de la soudure ;
- la manœuvre des aiguilles de sorte que la seconde aiguille encore à poser sera positionnée dans sa position fermée ;
- la pose de la seconde aiguille dans sa position fermée, avec la valeur y étant 50 mm ;
- le raccourcissement de la seconde aiguille côté intercalaire, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;
- le soudage des rails côté talon de la seconde aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement de la soudure ;
- la dépose des selles-Angleur des supports 4 et 6 à compter à partir des coupes aux antennes du cœur de traversée ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles**, le dérouillage du bloc-Z et ses antennes ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** du bloc-Z, la dépose des cales dans l'antichéminant Oméga ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

Cette intervention ne nécessite pas d'homogénéisation.

10.6.4. Masse constante : cas particuliers

10.6.4.1. Masse constante : proximité d'un appareil de dilatation

10.6.4.1.1 *Masse constante : l'extrémité (côté appareil de dilatation) du bouche-trou se trouve à moins de 75 m et au moins 50 m du milieu de l'appareil de dilatation*

La méthode de la rubrique 10.6.2.1 est d'application, sauf les spécifications particulières ci-dessous.

Selon l'outil de réglage :

- dans le cas des **tendeurs hydrauliques** :
  - la zone d'homogénéisation côté appareil de dilatation est raccourcie afin de maintenir proche de l'appareil de dilatation toujours 50 m de fixations.
- dans le cas des **réchauffeurs de rails** :
  - la zone de réchauffement côté appareil de dilatation est raccourcie afin de maintenir proche de l'appareil de dilatation toujours 50 m de rail qui n'est pas réchauffé.

10.6.4.1.2 *Masse constante : l'extrémité (côté appareil de dilatation) du bouche-trou se trouve à moins de 50 m du milieu de l'appareil de dilatation.*

L'adjudicataire doit pour ceci appliquer la marche à suivre suivante :

- le transport et le déchargement du nouveau bouche-trou ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage du rail à la première coupe ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du tronçon de rail à supprimer et de celles des premières 5 traverses de part et d'autre de celui-ci ;
- le tronçonnage du rail à la seconde coupe ;
- le mesurage de la longueur du tronçon de rail déjà coupé et à supprimer, y compris les deux lacunes : L_t :



- le calcul de la longueur du nouveau bouche-trou L_n en soustrayant la largeur « S » des deux soudures :

$$L_n = L_t - 2 . S$$

- la découpe du nouveau bouche-trou pour obtenir une longueur L_n ;
- la suppression du tronçon de rail à remplacer ;
- la pose du nouveau bouche-trou, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » aux deux coupes ;
- le soudage des rails aux deux coupes comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose des fixations, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux dans toute la zone ;
- le refroidissement des soudures ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles**, le dérouillage du bouche-trou ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

Ensuite les contraintes sont réglées dans le rail contigu suivant la procédure classique avec outil de réglage dans les premiers 100 m (*) au-delà de la zone d'ancrage de 75 m conformément à la rubrique 10.2.3.2.2 (**). La zone de réglage se limite au fil de rail concerné.

(*) La zone de 100 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses d'un élément d'un appareil de voie.

(**) Si un passage à niveau avec des éléments en béton préfabriqués ou un élément d'un appareil de voie, la rubrique 10.2.3.3.2 respectivement 10.4.5 est d'application.

10.6.4.2. Masse constante : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un passage à niveau

La méthode de la rubrique 10.6.2.1 est d'application, sauf les spécifications particulières ci-dessous.

La zone d'homogénéisation / de réchauffement côté passage à niveau est raccourcie afin de maintenir proche du passage à niveau toujours 3 m (5 fixations) de rail (*) qui n'est pas déposé / réchauffé.

(*) Cette distance peut être diminuée si dans cette zone une soudure est nécessaire.

10.6.4.3. Masse constante : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un pont

Différents cas se présentent :

- Pour un pont avec à chaque extrémité des appareils de dilatation, la réparation sur le tablier se fait (comme) dans la voie courante et la réparation se fait sur chaque culée conforme la masse constante à proximité d'un appareil de dilatation (voir rubrique 10.6.4) ;
- Pour un pont avec un appareil de dilatation à une extrémité et pas d'appareil de dilatation à l'autre extrémité, la réparation se fait, selon la situation, conforme la masse constante à proximité d'un appareil de dilatation (voir rubrique 10.6.4) ou conforme la masse constante dans la voie courante (voir rubrique 10.6.2) ;
- Pour un pont sans appareils de dilatation, la procédure classique avec outil de réglage peut être d'application, excepté pour la réparation définitive sur :
    - des tabliers ballastés ou non ballastés, avec des fixations (partiellement) glissantes spécifiques (SKL12B, SKL12C, Angleur Nilatron, Pandrol Free Rail), avec une longueur supérieure à 30 m ;
    - des tabliers non ballastés avec des fixations directes normales, avec une longueur supérieure à 15 m.

Dans ces deux cas, la procédure masse constante n'est pas appliquée et on attendra les conditions pour réparation à température neutre (exécution suivant rubrique 10.7.4.3) afin d'atteindre également la température neutre du tablier du pont, étant à ce moment-là à environs 25 °C. Cette réparation à température neutre doit se faire dans les délais nécessaires (voir rubrique 10.1.1).

Egalement dans ces deux cas, si la réparation ne peut pas être reportée et si la procédure réparation à température neutre ne peut pas encore exécuté dû à la température, un bouche-trou provisoire devra être posé et la libération des contraintes sera fait dans les délais nécessaires (voir rubrique 10.1.1) par dilatation libre (exécution suivant rubrique 10.9).

10.6.5. Masse constante : code de mesurage

La masse constante est comptabilisée en pièce, dépendamment de soit un tronçon de rail à remplacer, soit le type de l'élément d'un appareil de voie à remplacer.

Dans le cas que l'on applique la procédure masse constante dans la voie courante avec l'extrémité (côté appareil de dilatation) du bouche-trou, se trouvant à moins de 50 m du milieu de l'appareil de dilatation (selon rubrique 10.6.4.1.2), les premiers 100 m (ou le cas échéant moins) au-delà de la zone d'ancrage de 75 m sont comptabilisés suivant la procédure classique avec outil de réglage (voir rubrique 10.8), et le bouche-trou même est également comptabilisé pour sa longueur, ce qui s'ajoute au 100 m.

Les éléments suivants n'ont pas d'influence sur le code de mesurage :

- la quantité de côtés ou de branches où les fixations doivent être déposées ;
- la longueur des rails où les fixations doivent être déposées ;
- la longueur sur laquelle le tendeur hydraulique est utilisé ;
- les zones d'homogénéisation ;
- les zones dans lesquelles on doit (p)réchauffer.

Pour la masse constante dans le cas de rubrique 10.6.2.2, on applique par contre le poste réparation à température neutre dans voie courante.

NEW RUBRIC

10.7. Travaux d'entretien : réparation à température neutre

10.7.1. Domaines d'application

Le domaine d'application général est traité sous la rubrique 10.1.2.

Les conditions suivantes ont d'application :

- Les coupes sont toujours définies de manière à éliminer autant de soudures que possible ;
- Les coupes seront prises aussi proches que possible de la soudure précédente, de sorte qu'au prochain remplacement, la possibilité de couper la nouvelle soudure est maintenue ;
- La manœuvre est démontée préalablement et montée ultérieurement par INFRABEL.

10.7.2. Réparation à température neutre : réparation avec un bouche-trou

La longueur du bouche-trou est maximum 18 m.

La longueur du bouche-trou est minimum 6m. A une vitesse supérieure à 160 km/h la longueur est d'au moins 9 m.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- le transport et le déchargement du nouveau bouche-trou ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage (oxycoupage est admis suivant les conditions décrites sous la rubrique 10.1.4) du rail à la première coupe ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du tronçon de rail à supprimer ;
- le tronçonnage du rail à la seconde coupe ;
- la dépose des fixations sur 25 m (*) aux deux extrémités, de sorte qu'une zone de libération de 50 m est créée, augmentée avec la longueur du bouche-trou ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à un élément d'un appareil de voie.

- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone de libération ;
- le martèlement de la zone de libération pour atteindre une T_n uniforme ;

- le mesurage de la longueur du tronçon de rail déjà coupé et à supprimer, y compris les deux lacunes : L_t :



- le calcul de la longueur du nouveau bouche-trou L_n en soustrayant la largeur « S » des deux soudures :

$$L_n = L_t - 2 . S$$

- la découpe du nouveau bouche-trou pour obtenir une longueur L_n ;
- la suppression du tronçon de rail à remplacer ;
- la pose du nouveau bouche-trou, jusqu'à l'obtention du joint à souder « S » aux deux coupes ;
- le soudage des rails aux deux coupes comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose des fixations, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux dans toute la zone ;
- le refroidissement des soudures ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles**, le dérouillage du bouche-trou ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

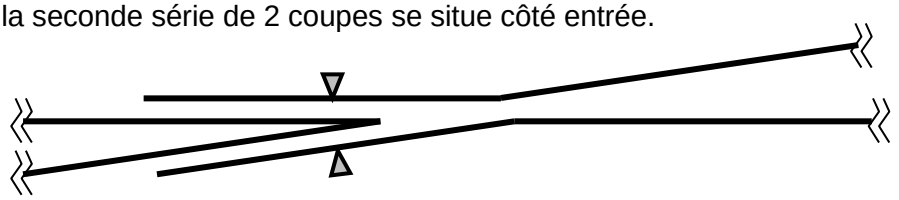
10.7.3. Réparation à température neutre : remplacement d'un élément d'un appareil de voie

La coupe sera prise aussi proche que possible de la soudure précédente, de sorte qu'au prochain remplacement, la possibilité de couper la nouvelle soudure est créée à nouveau.

10.7.3.1. Réparation à température neutre : remplacement d'un cœur de croisement

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté talon ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe côté entrée.



▽ = point de référence (pour l'implantation) sur le cœur de croisement

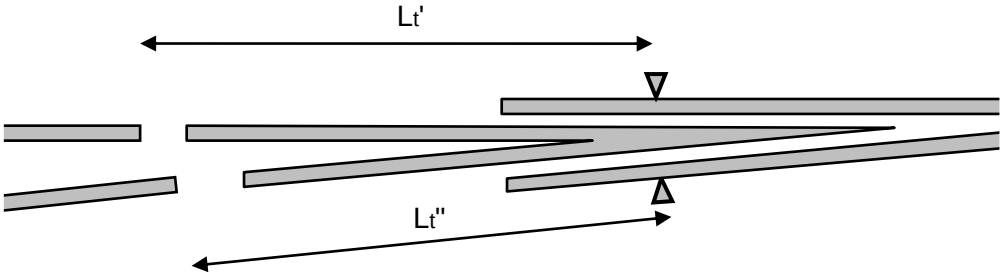
⟩⟩ = coupe

L’adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

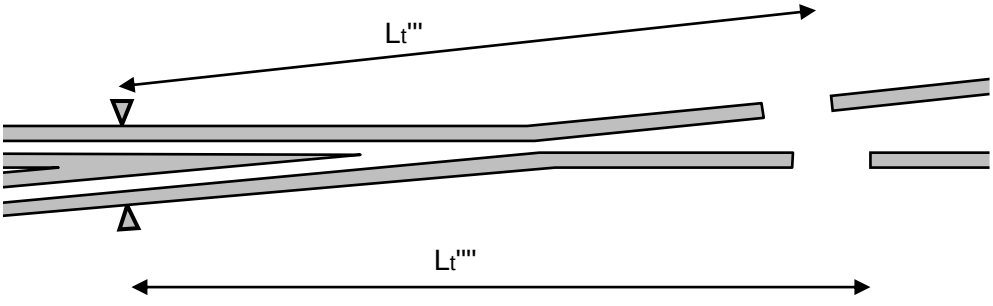
- le transport et le déchargement du nouveau cœur de croisement ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage des antennes du cœur de croisement aux coupes côté talon ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du cœur de croisement à supprimer et ses antennes ;
- le tronçonnage des antennes du cœur de croisement aux coupes côté entrée ;
- la dépose des fixations sur 25 m (*) dans les quatre rails contigus au cœur de croisement, de sorte qu’une zone de libération de 50 m est créée, augmentée avec la longueur du cœur de croisement ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu’à un élément d’un appareil de voie.

- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone de libération ;
- le martèlement de la zone de libération pour atteindre une T_n uniforme ;
- avant l’enlèvement du cœur de croisement à remplacer de la voie :
  - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l’implantation) et le côté opposé de la coupe à l’extrémité de l’antenne côté talon : L_t' et/ou L_t'' :



  - le mesurage de la distance entre le point de référence (pour l’implantation) et le côté opposé de la coupe à l’extrémité de l’antenne côté entrée : L_t''' et/ou L_t'''' :



- le traçage d’un marquage à la position exacte (ou à une distance à noter) du point de référence ;

- le calcul des longueurs respectives L_t', L_t'', L_t''' et L_t'''' du cœur de croisement en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C » :

$$L_n' = L_t' - S$$

$$L_n'' = L_t'' - S$$

$$L_n''' = L_t''' - S$$

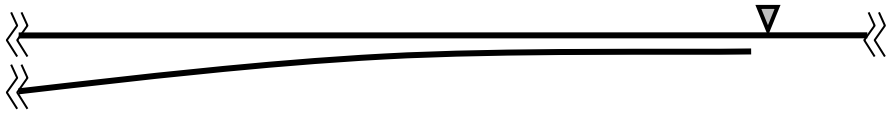
$$L_n'''' = L_t'''' - S$$

- amener les antennes à la longueur : L_n', L_n'', L_n''' et L_n'''' ;
- la suppression du cœur de croisement à remplacer ;
- la pose du nouveau cœur de croisement au même endroit – le point de référence se situe à exactement la même position – que le cœur de croisement supprimé ;
- dans le cas d'une **bretelle avec utilisation de fixation-SKL**, la pose de fourrures pour SKL dans les platines où un jeu est prévu à hauteur du patin du cœur de croisement ;
- la repose des fixations dans le cœur de croisement, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le soudage des rails aux quatre coupes comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement des soudures ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles :** le dérouillage du cœur de croisement et ses antennes ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.7.3.2. Réparation à température neutre : remplacement d'un demi-aiguillage

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté talon ;
- et la troisième coupe se situe à la pointe de l'aiguille.



▽ = point de référence, trou Ø6 mm dans contre-aiguille

⟩⟩ = coupe

Dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**anticheminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage** :



- l'acheminement et la pose d'un tronçon de rail supplémentaire dans l'intercalaire extérieur (dû à l'ajustage nécessaire de l'anticheminant Oméga), est comprise dans le travail de l'adjudicataire.

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**anticheminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage**, préalablement aux autres travaux :



  - la manutention au sein de la zone de chantier et la pose d'un morceau de rail supplémentaire, côté talon du contre-aiguille, et ceci à un endroit en dehors de la voie ;
  - la création d'un joint à souder « S » côté talon du contre-aiguille ;
  - le soudage du morceau de rail supplémentaire au talon du contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré).

- le transport et le déchargement du nouveau demi-aiguillage et le cas échéant du tronçon de rail supplémentaire ;
- le mesurage de T_r ;
- selon le cas :
  - dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**anticheminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage** :

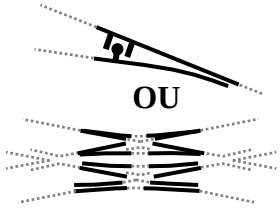


    - le tronçonnage de l'aiguille au talon ;
    - le tronçonnage du contre-aiguille côté talon au-delà de l'anticheminant Oméga, afin qu'il soit possible de réajuster l'anticheminant Oméga. Il sera donc nécessaire d'allonger le contre-aiguille du nouveau demi-aiguillage côté talon par un tronçon de rail supplémentaire.

  - dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**anticheminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **dans le contre-aiguille du demi-aiguillage**

    OU

    dans le cas d'une **TJD / TJS** :



    - le tronçonnage de l'aiguille et du contre-aiguille aux coupes côté talon ou la dépose du joint isolant mécanique avec des boulons haute résistance.

- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du demi-aiguillage à supprimer ;
- le tronçonnage du contre-aiguille à la coupe côté pointe de l'aiguille ;

- la dépose des fixations sur 25 m (*) dans les trois rails contigus au demi-aiguillage, de sorte qu'une zone de libération de 50 m est créée, augmentée avec la longueur du demi-aiguillage ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à un élément d'un appareil de voie.

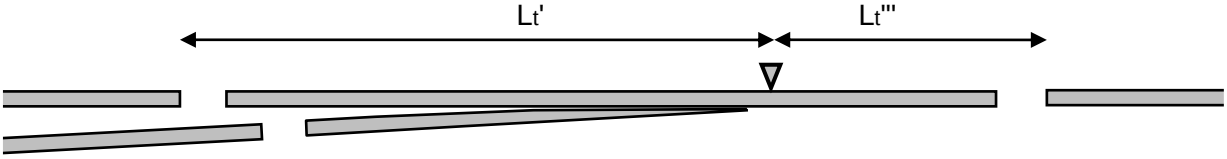
- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone de libération ;

- le martèlement de la zone de libération pour atteindre une T_n uniforme ;

- avant l'enlèvement du demi-aiguillage à remplacer de la voie :

  - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et le côté opposé de la coupe au talon du le contre-aiguille : L_t' ;

  - le mesurage de la distance entre le point de référence (trou Ø6 mm) et le côté opposé de la coupe du contre-aiguille côté pointe : L_t''' :



- le traçage d'un marquage à la position exacte (ou à une distance à noter) du point de référence ;

- le calcul de la valeur y de l'aiguille :

valeur y de l'aiguille en fonction de Tr et du type d'appareil de voie													
T_r (°C)	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**
F215 / P215 / P300 / TJD / TJS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
P500	29	28	28	28	28	27	27	27	27	26	26	26	26
P1150	28	28	27	27	27	26	26	26	25	25	25	24	24
P2000	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	23	22
P3550	27	26	25	25	24	24	23	22	22	21	21	20	19

- le calcul des longueurs respectives L_n' et L_n''' du demi-aiguillage en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C » :

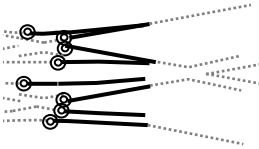
  $L_n' = L_t' - S$

  $L_n''' = L_t''' - S$

- côté pointe, amener le contre-aiguille à la longueur : L_n''' ;

- la suppression du demi-aiguillage à remplacer ;

- la pose du nouveau contre-aiguille au même endroit – les antiheminants fixes et le point de référence se situent à exactement la même position – que le contre-aiguille supprimé ;



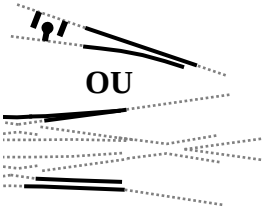
- dans le cas d'une **TJD / TJS** où il se trouve des **joints isolants mécaniques avec des boulons haute résistance** au talon de **l'aiguille et du contre-aiguille** :
  - la fixation des joints isolants mécaniques avec les boulons haute résistance avec un couple de serrage de 1200 Nm ± 50 Nm ;
- la repose des fixations dans le contre-aiguille, y compris la pose d'anticheminants fixes sur le contre-aiguille, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- côté pointe, le soudage du rail au contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;

Pour info : Grâce à cet ordre de travail, les ajusteurs peuvent commencer le montage de la manœuvre dès que l'aiguille en position fermée sera soudée.
Ainsi, le remplacement d'un demi-aiguillage avec la température neutre peut être exécuté plus vite et cette méthode est alors susceptible d'être plus appliquée.
La température neutre présente également le grand avantage d'économiser beaucoup de travail.

- selon le cas :
  - dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**anticheminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage**

OU

dans le cas d'un **demi-aiguillage avec une aiguille tout droit soudée** d'une **TJD / TJS** :

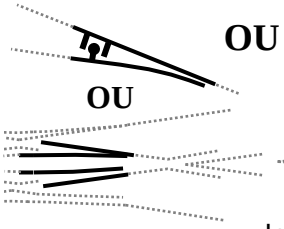


- la pose de l'aiguille dans la position fermée, à une distance y du point de référence;
- le raccourcissement de l'aiguille côté intercalaire, respectivement côté cœur de traversée, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;

  - dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**anticheminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **dans le contre-aiguille du demi-aiguillage**

OU

dans le cas d'un **demi-aiguillage avec une aiguille courbe soudée** d'une **TJD / TJS** :



- le raccourcissement de l'aiguille côté intercalaire, respectivement côté talon de l'aiguille courbe contiguë, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;

- le soudage des rails côté talon de l'aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- côté talon, amener le contre-aiguille, ne pas finissant sur un joint isolant mécanique avec des boulons haute résistance, le cas échéant y compris le tronçon de rail supplémentaire, à la longueur : L_n' ;

- dans le cas d'un **appareil de voie simple** (branchement, donc pas de TJD / TJS), où l'**antichéminant Oméga** de l'appareil de voie concerné se trouve **en dehors du contre-aiguille du demi-aiguillage** :



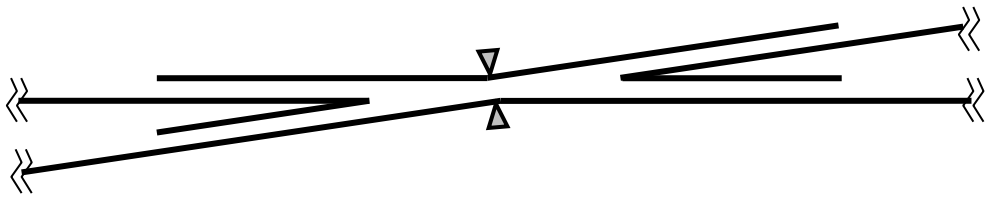
  - le positionnement à la position neutre (milieu) de l'antichéminant Oméga par rapport à la partie qui restait encore attachée sur l'intercalaire intérieur, et le marquage des trous de forage nécessaires ;
  - le forage des trous dans le tronçon de rail supplémentaire et la fixation de la partie de l'antichéminant Oméga sur le tronçon de rail supplémentaire.

- côté talon, le soudage du rail au contre-aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose des fixations dans les rails devant et derrière le contre-aiguille, y compris la pose d'antichéminants fixes sur le contre-aiguille, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement des soudures ;
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement de la soudure ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles**, le dérouillage du contre-aiguille ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- la dépose des cales dans l' (les) antichéminant(s) Oméga de l'appareil de voie concerné ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.7.3.3. Réparation à température neutre : remplacement d'un cœur de traversée

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté extérieur de l'appareil ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe aux extrémités conduisant à un cœur de croisement (côté intérieur de l'appareil).



▽ = point de référence, point central du cœur de traversée

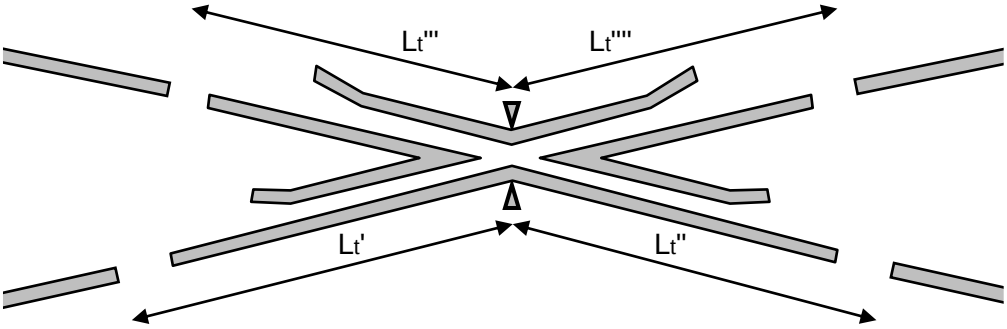
⟩⟩ = coupe

L’adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

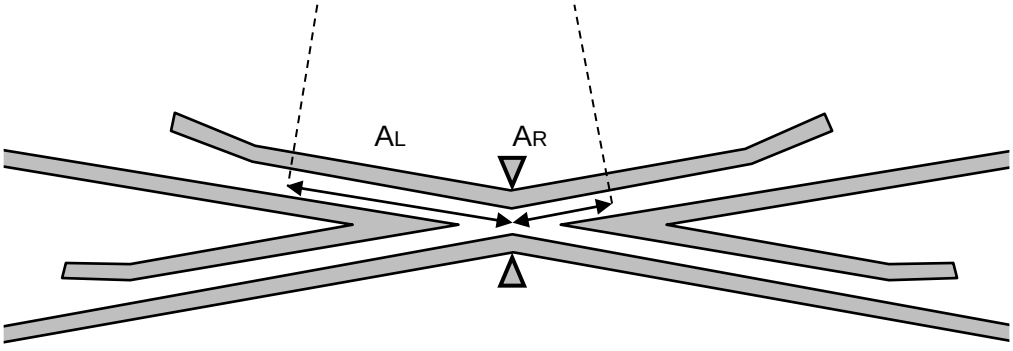
- le transport et le déchargement du nouveau cœur de traversée ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage/dépose de joints isolants aux des antennes du cœur de traversée aux coupes côté extérieur de l’appareil de voie ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du cœur de traversée à supprimer et ses antennes ;
- le tronçonnage/dépose de joints isolants aux des antennes du cœur de traversée aux coupes côté intérieur de l’appareil de voie ;
- la dépose des fixations sur 25 m (*) dans les quatre rails contigus au cœur de traversée, de sorte qu’une zone de libération de 50 m est créée, augmentée avec la longueur du cœur de traversée ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu’à un élément d’un appareil de voie.

- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone de libération ;
- le martèlement de la zone de libération pour atteindre une T_n uniforme ;
- avant l’enlèvement du cœur de traversée à remplacer de la voie :
  - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et le côté opposé de l’extrémité de l’antenne côté extérieur de l’appareil de voie : L_t' et L_t'' ;
  - le mesurage des deux distances entre le point de référence (point central) et le côté opposé de l’extrémité de l’antenne côté intérieur de l’appareil de voie : L_t''' et L_t'''' :



  - le mesurage de l’hors-équerre en mesurant les cotes : A_L et A_R :



- le traçage d'un marquage à la position exacte (ou à une distance à noter) du point de référence (milieu du cœur de traversée) ;
- le calcul des longueurs respectives L_n', L_n'', L_n''' et L_n'''' du cœur de traversée en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C », ainsi que la position asymétrique éventuelle du cœur de traversée à remplacer :

$$L_n' = L_t' - S - (A_L - A_R) / 2$$

$$L_n'' = L_t'' - S + (A_L - A_R) / 2$$

$$L_n''' = L_t''' - S - (A_L - A_R) / 2$$

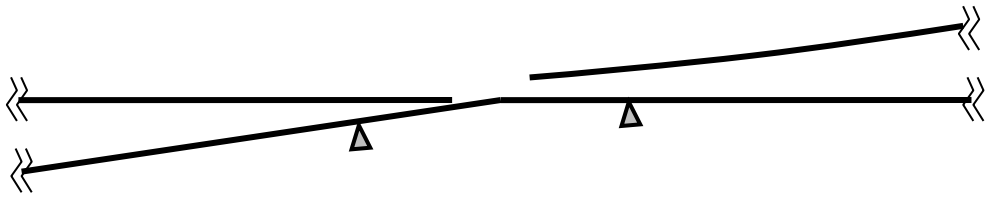
$$L_n'''' = L_t'''' - S + (A_L - A_R) / 2$$

- amener les antennes à la longueur : L_n', L_n'', L_n''' et L_n'''' ;
- la suppression du cœur de traversée à remplacer ;
- la pose du nouveau cœur de traversée :
  - si **$A_L = A_R$** : au même endroit – le point de référence se situe à exactement la même position – que le cœur de traversée supprimé ;
  - si **$A_L > A_R$** : à une distance $(A_L - A_R) / 2$ vers la gauche (direction d'observation vers le cœur de traversée opposé) par rapport à la position du cœur de traversée fixé supprimé ;
  - si **$A_L < A_R$** : à une distance $(A_R - A_L) / 2$ vers la droite (direction d'observation vers le cœur de traversée opposé) par rapport à la position du cœur de traversée fixé supprimé.
- dans le cas d'une **bretelle avec utilisation de fixation-SKL**, la pose de fourrures pour SKL dans les platines où un jeu est prévu à hauteur du patin du cœur de traversée ;
- la repose des fixations dans le cœur de traversée, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le soudage des rails aux quatre coupes comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ou respectivement la fixation des joints isolants mécaniques avec les boulons haute résistance avec un couple de serrage de 1200 Nm ± 50 Nm ;
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement des soudures ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles** : le dérouillage du cœur de traversée et des antennes ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.7.3.4. Réparation à température neutre : remplacement d'un bloc-Z

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté intercalaires extérieurs ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe aux talons des aiguilles.



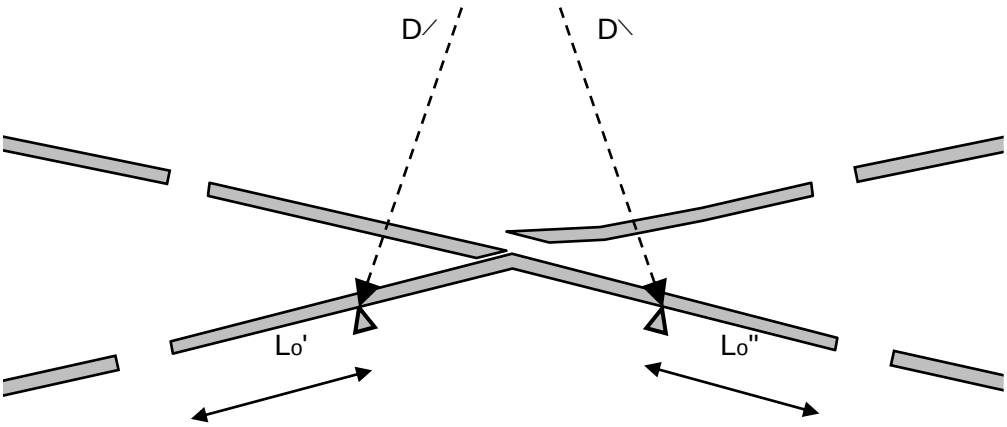
▽ = points de référence, trous Ø6 mm en haut du bloc-Z

⟩⟨ = coupe

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- le transport et le déchargement du nouveau bloc-Z et les aiguilles ;
- le mesurage de T_r ;
- le tronçonnage des antennes du bloc-Z ;
- la dépose et l'enlèvement des fixations dans la zone du bloc-Z à supprimer et ses antennes ;
- le tronçonnage des antennes des aiguilles côté talon ;
- la dépose des fixations sur 25 m (*) dans les deux rails contigus au bloc-Z et dans les deux rails contigus au talon des aiguilles, de sorte qu'une zone de libération de 50 m est créée, augmentée avec la longueur du bloc-Z ;

  (*) La zone de 25 m est, le cas échéant, raccourcie jusqu'à un élément d'un appareil de voie.
- la pose du rail sur des rouleaux ou des épingles de glissement huilées dans la zone de libération ;
- le martèlement de la zone de libération pour atteindre une T_n uniforme ;
- avant l'enlèvement du bloc-Z à remplacer de la voie :
  - le mesurage des deux distances entre les points de référence et les extrémités des antennes côté intercalaires extérieurs : L_o' et L_o'' ;
  - le mesurage de la position asymétrique éventuelle en mesurant les deux diagonales : D⟋ et D⟍ :



- le traçage de deux marquages à la position exacte (ou à une distance à noter) des points de référence ;
- le calcul des longueurs respectives L_n' et L_n'' du bloc-Z en tenant compte de la largeur « S » des soudures et des coupes de sciage « C », ainsi que la position asymétrique éventuelle du bloc-Z à remplacer :
  - dans le cas d'un **bloc-Z à angle 1/9.2** :

    $L_n' = L_o' - S + C + {}^2/_3 . (D\diagup - D\diagdown)$

    $L_n'' = L_o'' - S + C - {}^2/_3 . (D\diagup - D\diagdown)$

  - dans le cas d'un **bloc-Z à angle 1/17** :

    $L_n' = L_o' - S + C + (D\diagup - D\diagdown) / 2$

    $L_n'' = L_o'' - S + C - (D\diagup - D\diagdown) / 2$

ATTENTION

$D\diagup - D\diagdown$

peut être positif ou négatif dépendamment du cas!

- amener les antennes et les aiguilles à la longueur : L_n' et L_n'' ;
- la suppression du bloc-Z à remplacer ;
- la pose du nouveau bloc-Z :
  - si **$D\diagup = D\diagdown$** : au même endroit – les points de référence se situent à exactement la même position – que le bloc-Z supprimé ;
  - si **$D\diagup > D\diagdown$** : à une distance :
    - ⇨ $(D\diagup - D\diagdown) / 2$ pour angle 1/17 et
    - ⇨ ${}^2/_3 . (D\diagup - D\diagdown)$ pour angle 1/9.2

    vers la droite (direction d'observation vers le bloc-Z opposé) par rapport à la position du bloc-Z supprimé ;
  - si **$D\diagup < D\diagdown$** : à une distance :
    - ⇨ $(D\diagdown - D\diagup) / 2$ pour angle 1/17 et
    - ⇨ ${}^2/_3 . (D\diagdown - D\diagup)$ pour angle 1/9.2

    vers la gauche (direction d'observation vers le bloc-Z opposé) par rapport à la position du bloc-Z supprimé.
- la repose des fixations dans le bloc-Z, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le soudage des rails côté intercalaires extérieurs comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose des fixations dans les intercalaires extérieurs, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- la pose de la première aiguille dans sa position fermée, avec la valeur y étant 50 mm ;
- le raccourcissement de la première aiguille côté intercalaire, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;
- le soudage des rails côté talon de la première aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- le refroidissement de la soudure ;

- la manœuvre des aiguilles de sorte que la seconde aiguille encore à poser sera positionnée dans sa position fermée ;
- la pose de la seconde aiguille dans sa position fermée, avec la valeur y étant 50 mm ;
- le raccourcissement de la seconde aiguille côté intercalaire, afin d'obtenir un joint à souder « S » ;
- le soudage des rails côté talon de la seconde aiguille comme prévu au chapitre 9 (ce travail est prévu dans un poste séparé du métré) ;
- la repose de toutes les fixations restantes, l'ajustement des semelles, le graissage de la partie filetée des boulons type Angleur (si présents) et si nécessaire le remplacement des accessoires défectueux ;
- le refroidissement de la soudure ;
- dans le cas de **présence de circuits de voie ou de crocodiles** : le dérouillage du bloc-Z et ses antennes ;
- le bourrage manuel à hauteur du ballast déstabilisé ;
- l'évacuation des matériaux excédentaires, y compris toutes les manutentions nécessaires.

10.7.4. Réparation à température neutre : cas particuliers

10.7.4.1. Réparation à température neutre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou le premier joint d'un système à 3 joints)

La méthode de la rubrique 10.7.2 est d'application, sauf les spécifications particulières ci-dessous.

La zone de libération est raccourcie jusqu'à l'appareil de dilatation.

10.7.4.2. Réparation à température neutre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un passage à niveau

La méthode de la rubrique 10.7.2 est d'application, sauf les spécifications particulières ci-dessous.

La zone de libération est raccourcie jusqu'au passage à niveau.

10.7.4.3. Réparation à ttempérature neutre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un pont

La méthode de la rubrique 10.7.2 peut être appliquée sans restriction.

10.7.5. Réparation à température neutre : code de mesurage

La réparation à température neutre est comptabilisée en pièce, dépendamment si il s'agit d'un bouche-trou ou d'un élément d'un appareil de voie.

Les éléments suivants n'ont pas d'influence sur le code de mesurage :

- la quantité de côtés ou de branches où les fixations doivent être déposées ;
- la longueur des rails où les fixations doivent être déposées.

NEW RUBRIC

10.8. Travaux d'entretien : procédure classique avec outil de réglage

10.8.1. Procédure classique avec outil de réglage : généralités

La méthode pour travaux d'entretien selon la procédure classique avec outil de réglage dans rubrique 10.6 est d'application, avec des formules adaptées pour la lacune et avec les spécifications modifiées suivantes ci-dessous.

- A chaque extrémité du bouche-trou / de l'élément de l'appareil de voie, 100 m (*) sont ajoutés à la longueur du bouche-trou / de l'élément de l'appareil de voie pour déterminer la longueur de la zone de réglage. En cas de serpentage de la voie, 200 m (*) sont ajoutés à chaque extrémité de la zone de serpentage.

  Remarque: Dû à la longueur de la zone de réglage de 200 m, augmentée avec la longueur du bouche-trou / de l'élément de l'appareil de voie, cette méthode est impossible pour l'utilisation de réchauffeurs de rails.

  (*) La zone de réglage est parfois raccourcie dans les cas, qui sont expliqués dans les cas particuliers (voir rubrique 10.8.3).

- Dans le cas où il se trouve un **antichéminant Oméga à moins de 25 m** de la zone de réglage, l'adjudicataire pose (et après travaux, dépose) des cales afin de bloquer l'antichéminant Oméga dans sa position actuelle pendant la procédure classique avec outil de réglage.

- La longueur de la zone d'homogénéisation est à chaque extrémité de la zone de réglage 2 x 25 m.

10.8.1.1. Procédure classique avec outil de réglage : voie courante

Dans la voie courante les spécifications modifiées particulières suivantes existent :

- La longueur du bouche-trou maximale est 100 m ;

- **L'utilisation de réchauffeurs de rail est, dû à la longueur de la zone de réglage qui sera supérieure à 50 m, strictement interdite.** (voir remarque importante dans rubrique 10.1.3.3.1) ;

- Les zones de réglage s'arrêtent à une distance de 5 traverses du premier élément d'un appareil de voie ou, en absence d'autres éléments d'appareils de voie, à 100 m.

10.8.1.2. Procédure classique avec outil de réglage : éléments d'un appareil de voie

Des spécifications particulières, en plus des opérations de la procédure masse constante (voir rubrique 10.6) concernant chaque type d'élément d'un appareil de voie, peuvent être trouvées dans la rubrique 10.8.2.

Lors du renouvellement des éléments d'appareils de voie les spécifications modifiées particulières suivantes existent :

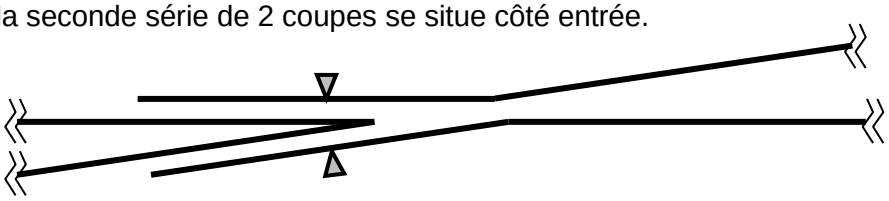
- **L'utilisation de réchauffeurs de rail est seulement admise à condition que l'élément d'un appareil de voie se trouve à chaque extrémité à au plus 50 m d'un autre élément d'un appareil de voie.** (voir remarque importante dans rubrique 10.1.3.3.1) ;
- La méthode est seulement d'application sur des rails contigus à l'élément même de l'appareil de voie ;
- Les zones de réglage s'arrêtent à une distance de 5 traverses du premier élément d'un appareil de voie ou, en absence d'autres éléments d'appareils de voie, à 100 m.

10.8.2. Procédure classique avec outil de réglage : spécifications particulières pour des éléments d'un appareil de voie

10.8.2.1. Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un cœur de croisement

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté talon ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe côté entrée.

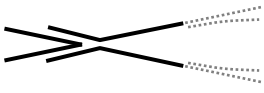


▽ = point de référence (pour l'implantation) sur le cœur de croisement

⟩⟩ = coupe

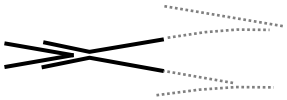
Dans le cas de :

- côté entrée :



- des **contre-aiguilles d'un TJD / TJS** : à cette coupe on n'utilise pas d'outil de réglage et il n'y a pas de zone de réglage au-delà de la coupe concernée côté entrée. La lacune l_a à réaliser est :

$$l_a = S$$



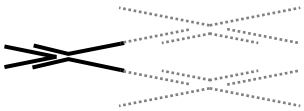
- des **<u>aiguilles d'un demi-aiguillage normal</u>** : la zone de réglage est raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses du talon de l'aiguille. La lacune l_a à réaliser est :

  <u>pour P2000-XA1/29 et P3550-XAM1/46 :</u>

  $$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x/2} + L_{p/2}) + S$$

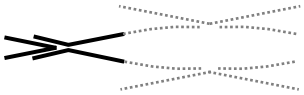
  <u>pour les autres appareils de voie :</u>

  $$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2}) + S$$



- un **<u>cœur de traversée</u>** : la zone de réglage est raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses du cœur de traversée. La lacune l_a à réaliser est :

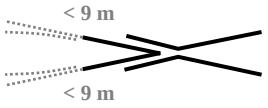
  $$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{z/2}) + S$$



- des **<u>aiguilles d'un bloc-Z</u>** : l'adjudicataire pose les aiguilles à y=50 mm sans utilisation d'outil de réglage dans les intercalaires intérieurs et il n'y a pas de zone de réglage au-delà de la coupe concernée côté entrée. La lacune l_a à réaliser est :

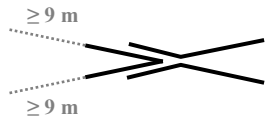
  $$l_a = S$$

- côté talon :



- un **<u>élément d'un appareil de voie à moins de 9 m</u>** : on n'utilise pas d'outil de réglage et il n'y a pas de zone de réglage au-delà de la coupe concernée côté talon. La lacune l_a à réaliser est :

  $$l_a = S$$



- **<u>au moins 9 m de voie courante</u>** : il y a une zone de réglage standard (normalement 100 m). La lacune l_a à réaliser est :

  <u>pour P2000-XA1/29 et P3550-XAM1/46 :</u>

  $$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{x/2} + L_{extra}) + S$$

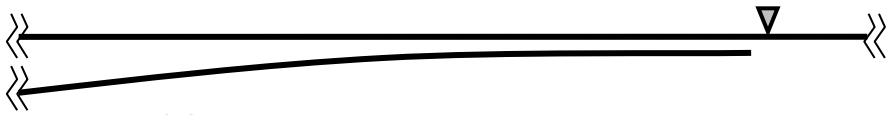
  <u>pour les autres appareils de voie :</u>

  $$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + + L_x + L_{extra}) + S$$

10.8.2.2. Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un demi-aiguillage

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté talon ;
- et la troisième coupe se situe à la pointe de l'aiguille.



▽ = point de référence, trou Ø6 mm dans contre-aiguille

⟩⟨ = coupe

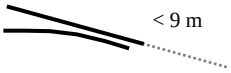
Dans le cas de :

- côté pointe d'aiguille :



  - **<u>au moins 9 m de voie courante</u>** : il y a une zone de réglage standard (normalement 100 m). La lacune l_a à réaliser est :

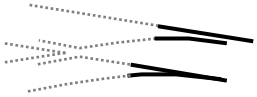
$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$



  - un **<u>élément d'un appareil de voie à moins de 9 m</u>** : on n'utilise pas d'outil de réglage et il n'y a pas de zone de réglage au-delà de la coupe côté pointe d'aiguille. La lacune l_a à réaliser est :

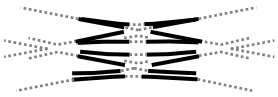
$$l_a = S$$

- côté talon du contre-aiguille :



  - d'un **<u>appareil de voie simple</u>** (branchement, pas de TJD / TJS) : il y a une zone de réglage standard (normalement 100 m). La lacune l_a à réaliser est :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{p/2} + L_{extra}) + S$$



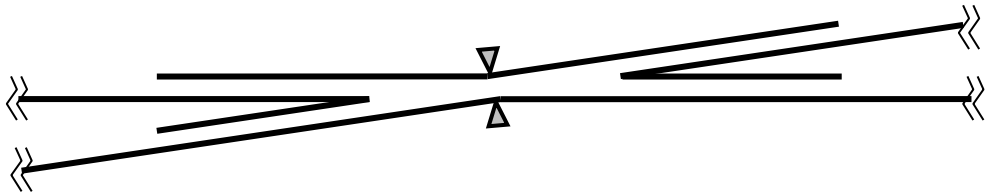
  - un **<u>TJD / TJS</u>** : on n'utilise pas d'outil de réglage et il n'y a pas de zone de réglage au-delà de la coupe côté talon du contre-aiguille. La lacune l_a à réaliser est :

$$l_a = S$$

10.8.2.3. Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un cœur de traversée

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté extérieur de l'appareil ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe aux extrémités conduisant à un cœur de croisement (côté intérieur de l'appareil).

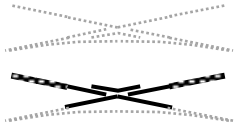


▽ = point de référence, point central du cœur de traversée

⟩⟩ = coupe

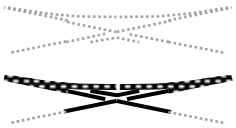
Dans le cas de :

- côté intercalaires intérieurs :



  - un **intercalaire intérieur normal côté intérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) : la zone de réglage est raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses du cœur de croisement. La lacune l_a à réaliser est :

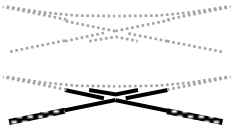
$$l_a = \alpha . \Delta T . (L + L_{z/2}) + S$$



  - un **demi-aiguillage situé côté intérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) : on n'utilise pas d'outil de réglage et il n'y a pas de zone de réglage au-delà des coupes côté talon du contre-aiguille. La lacune l_a à réaliser est :

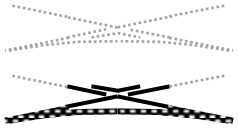
$$l_a = S$$

- côté intercalaires extérieurs :



  - un **intercalaire extérieur normal côté extérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une traversée ou TJS) : il y a une zone de réglage standard (normalement 100 m). La lacune l_a à réaliser est :

$$l_a = \alpha . \Delta T . (L + L_{z/2} + L_{extra}) + S$$



  - un **demi-aiguillage situé côté extérieur de l'appareil de voie** (uniquement dans le cas d'une TJD / TJS) : on n'utilise pas d'outil de réglage et il n'y a pas de zone de réglage au-delà des coupes côté talon du contre-aiguille. La lacune l_a à réaliser est :

$$l_a = S$$

Comme dans le cas de la procédure masse constante avec l'utilisation de tendeurs hydrauliques, l'adjudicataire utilisera dans les zones de réglage d'une traversée ou TJS **deux ensembles tendeurs hydrauliques**, qui seront mis sous tension **simultanément**.

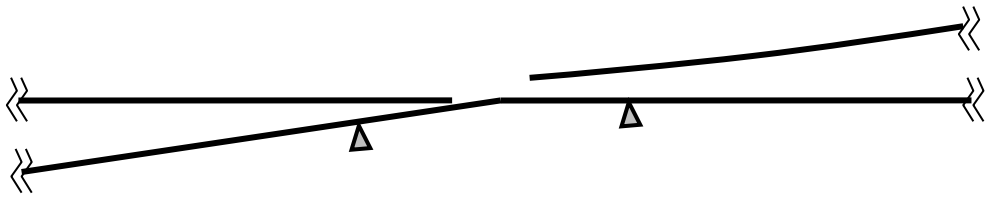
Important :

Le rapprochement doit être effectué simultanément afin d'éviter une position asymétrique du cœur de traversée avec certitude, car une telle position a un effet négatif sur les cotes de l'appareil de voie.

10.8.2.4. Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un bloc-Z

Les coupes suivantes sont prévues :

- la première série de 2 coupes se situe côté intercalaires extérieurs ;
- et la seconde série de 2 coupes se situe aux talons des aiguilles.



▽ = points de référence, trous Ø6 mm en haut du bloc-Z

⟩⟨ = coupe

Côté antennes du bloc-Z, il y a une zone de réglage standard (normalement 100 m). La lacune l_a à réaliser est :

$$l_a = \alpha \cdot \Delta T \cdot (L + L_{z/2} + L_{extra}) + S$$

Comme dans le cas de la procédure masse constante avec l'utilisation de tendeurs hydrauliques, l'adjudicataire utilisera dans les zones de réglage d'une traversée à aiguilles **deux ensembles tendeurs hydrauliques**, qui seront mis sous tension **simultanément**.

Important :

Le rapprochement doit être effectué simultanément afin d'éviter une position asymétrique du bloc-Z avec certitude, car une telle position a un effet négatif sur les cotes de l'appareil de voie.

10.8.3. Procédure classique avec outil de réglage : cas particuliers

10.8.3.1. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve au moins 50 m d'un élément d'un appareil de voie

La zone de réglage est raccourcie jusqu'à une distance de 50 m de l'élément de l'appareil de voie. Ces 50 m servent comme zone d'ancrage.

La zone d'homogénéisation (seulement utilisation de tendeurs hydrauliques est possible, car des réchauffeurs de rail sont dans ce cas strictement interdits) reste d'application du côté de l'élément d'un appareil de voie.

Côté élément de l'appareil de voie, pour le calcul de la lacune l_a à réaliser, le terme L_{extra} restera d'application car la zone de réglage aboutit dans la voie courante.

10.8.3.2. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 50 m d'un élément d'un appareil de voie

La zone de réglage est raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses de l'élément de l'appareil de voie.

(Seulement) côté de l'élément de l'appareil de voie il n'y a pas de zone d'homogénéisation.

Dans le cas exceptionnel que le bouche-trou se trouve entre deux éléments d'appareils de voie à une distance mutuelle d'au plus 50 m, de réchauffeurs de rail peuvent être utilisés. Seulement la zone de réglage est chauffée.

Côté élément de l'appareil de voie, pour le calcul de la lacune l_a à réaliser, le terme $L_{p/2}$, L_x ou $L_{z/2}$ sera d'application car la zone de réglage aboutit dans l'élément de l'appareil de voie.

10.8.3.2.1 *Procédure classique avec outil de réglage :*
l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 50 m d'un demi-aiguillage, d'un cœur de croisement ou d'un cœur de traversée

La zone de réglage est raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses de l'élément de l'appareil de voie.

10.8.3.2.2 *Procédure classique avec outil de réglage :*
l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 50 m d'un bloc-Z

Deux zones de réglage sont prévues de part et d'autre du bloc-Z. La zone dans laquelle le bouche-trou se trouve, est raccourcie jusqu'à une distance de 5 traverses du bloc-Z. La zone de l'autre côté a une longueur de 100 m. Le réglage se fait simultanément dans les deux zones de réglage (voir rubrique 10.6.3.4).

10.8.3.3. Procédure classique avec outil de réglage : le bouche-trou se trouve dans les intercalaires intérieurs de n'importe quel type d'appareil de voie, sauf d'un P200-XA1/29, d'un P3550-XAM1/46 ou d'une traversée

La procédure masse constante est d'application (voir rubrique 10.6.2.2).

10.8.3.4. Procédure classique avec outil de réglage : la zone de réglage est moins que 9 m

On n'utilise pas d'outil de réglage et il n'y a pas de zone de réglage. La lacune l_a à réaliser est :

$$l_a = S$$

10.8.3.5. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 175 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints)

10.8.3.5.1 *Procédure classique avec outil de réglage :*
l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 175 m et au moins 75 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints)

La zone de réglage est raccourcie jusqu'à 75 m de l'appareil de dilatation.

10.8.3.5.2 *Procédure classique avec outil de réglage :*
l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 75 m et au moins 50 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints)

La méthode de rubrique 10.8.3.5.1 est d'application, sauf les spécifications particulières ci-dessous.

Selon l'outil de réglage :

- dans le cas des **tendeurs hydrauliques** :
  - la zone d'homogénéisation côté appareil de dilatation est raccourcie afin de maintenir proche de l'appareil de dilatation toujours 50 m de fixations.
- dans le cas des **réchauffeurs de rails** :
  - la zone de réchauffement côté appareil de dilatation est raccourcie afin de maintenir proche de l'appareil de dilatation toujours 50 m de rail qui n'est pas réchauffé.

10.8.3.5.3 *Procédure classique avec outil de réglage :*
l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 50 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints)

La méthode de rubrique 10.6.4.1.2 est d'application.

10.8.3.6. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 125 m d'un passage à niveau

10.8.3.6.1 *Procédure classique avec outil de réglage :*
l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 125 m et au moins 25 m d'un passage à niveau

La zone de réglage est raccourcie jusqu'à 25 m du passage à niveau.

10.8.3.6.2 *Procédure classique avec outil de réglage :*
l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 25 m d'un passage à niveau

La méthode de rubrique 10.8.3.6.1 est d'application, sauf les spécifications particulières ci-dessous.

La zone d'homogénéisation / réchauffement (°) côté passage à niveau est raccourcie afin de maintenir proche du passage à niveau toujours 3 m (5 fixations) (*) rail, qui n'est pas déposé / chauffé.

(*) Cette distance peut être diminuée si dans cette zone une soudure est nécessaire.

(°) **Le cas de réchauffeurs de rail est strictement restreint aux zones de réglage, dont la longueur totale est au maximum 50 m.**

10.8.3.7. Procédure classique avec outil de réglage : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 125 m d'un pont

Différents cas se présentent :

- Pour un pont avec à chaque ou aux deux extrémité(s) des appareils de dilatation, la réparation sur le tablier se fait (comme) dans la voie courante et la réparation se fait sur chaque culée conforme la procédure classique avec outil de réglage à proximité d'un appareil de dilatation (voir rubrique 10.8.3.5) ;
- Pour un pont sans appareils de dilatation, la procédure classique avec outil de réglage peut être d'application, excepté pour la réparation définitive sur :
    - des tabliers ballastés ou non ballastés, avec des fixations (partiellement) glissantes spécifiques (SKL12B, SKL12C, Angleur Nilatron, Pandrol Free Rail), avec une longueur supérieure à 30 m ;
    - des tabliers non ballastés avec des fixations directes normales, avec une longueur supérieure à 15 m.

Dans ces deux cas, la procédure classique avec outil de réglage n'est pas appliquée et on attendra les conditions pour une dilatation libre afin d'atteindre également la température neutre du tablier du pont, étant à ce moment-là à environs 25 °C. Cette procédure dilatation libre (exécution suivant rubrique 10.9) doit se faire dans les délais nécessaires (voir rubrique 10.1.1).

10.8.4. Procédure classique avec outil de réglage : code de mesurage

La procédure classique avec outil de réglage dans la voie courante est comptabilisée en mètres de rail, qui est déposé et fixé de nouveau, bouche-trou inclus.

La procédure classique avec outil de réglage dans les éléments d'appareils de voie est comptabilisée en deux postes distincts :

- premier poste : à un prix fixe par élément d'un appareil de voie et dépendant du type de l'élément de l'appareil de voie. La zone, qui est comprise dans l'élément de l'appareil de voie, se situe entre les soudures de l'élément. La quantité de rails ou de côtés où l'on doit régler et le fait que les zones de réglages se trouvent partiellement dans, ou en dehors de l'élément de l'appareil de voie, n'a pas d'influence sur le code de mesurage ;
- et second poste : à un prix par mètre de rail pour les tronçons de rail à l'extérieur de l'élément de l'appareil de voie.

La partie des zones d'homogénéisation qui se trouve hors de la zone de réglage est également comptabilisée. (Zones de réchauffement en dehors des zones de réglage ne peuvent pas se produire en raison de la limitation de la longueur de la zone de réglage pour réchauffeurs de rail.)

Dans le cas que l'on applique la procédure classique avec outil de réglage dans la voie courante avec l'extrémité (côté appareil de dilatation) du bouche-trou, se trouvant à moins de 50 m du milieu de l'appareil de dilatation (selon rubrique 10.8.3.5.3), les 100 m (ou le cas échéant moins) au-delà de la zone d'ancrage de 75 m sont comptabilisés en mètres de rail, et le bouche-trou même est également comptabilisé pour sa longueur, ce qui s'ajoute au 100 m.

Dans le cas de rubrique 10.8.3.3 le poste dilatation libre dans voie courante est d'application.

NEW RUBRIC

10.9. Travaux d'entretien : dilatation libre

10.9.1. Dilatation libre : généralités

La méthode pour travaux d'entretien selon la réparation à température neutre de la rubrique 10.7 est d'application, avec des formules adaptées pour la lacune et avec les spécifications modifiées suivantes :

- A chaque extrémité du bouche-trou / de l'élément de l'appareil de voie, 100 m (*) sont ajoutés à la longueur du bouche-trou / de l'élément de l'appareil de voie pour déterminer la longueur de la zone de libération. En cas de serpentage de la voie, 200 m (*) sont ajoutés à chaque extrémité de la zone de serpentage.

  (*) La zone de libération est parfois raccourcie dans les cas, qui sont expliqués dans les cas particuliers (voir rubrique 10.9.2).

10.9.1.1. Dilatation libre : voie courante

Dans la voie courante les spécifications modifiées particulières suivantes existent :

- La longueur du bouche-trou est maximale 100 m ;
- Les zones de libération s'arrêtent à une distance de 5 traverses du premier élément d'un appareil de voie ou, en absence d'autres éléments d'appareils de voie, à 100 m.

10.9.1.2. Dilatation libre : éléments d'un appareil de voie

Lors du renouvellement des éléments d'appareils de voie les spécifications modifiées particulières suivantes existent :

- La méthode est seulement d'application sur des rails contigus à l'élément même de l'appareil de voie ;
- Les zones de libération s'arrêtent à une distance de 5 traverses du premier élément d'un appareil de voie ou, en absence d'autres éléments d'appareils de voie, à 100 m.

10.9.2. Dilatation libre : cas particuliers

10.9.2.1. Dilatation libre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 100 m du milieu d'un appareil de dilatation (ou du premier joint d'un système à 3 joints)

La zone de réglage est raccourcie jusqu'à l'appareil de dilatation.

10.9.2.2. Dilatation libre : l'extrémité du bouche-trou se trouve à moins de 100 m d'un passage à niveau

La zone de réglage est raccourcie jusqu'au passage à niveau.

10.9.3. Dilatation libre : code de mesurage

La dilatation libre dans la voie courante est comptabilisée en mètres de rail, qui est déposé et fixé de nouveau, bouche-trou inclus.

La dilatation libre dans un élément d'un appareil de voie est comptabilisé en deux postes distincts :

- premier poste : à un prix fixe par appareil de voie et dépendant du type de l'élément de l'appareil de voie. La zone, qui est comprise dans l'élément de l'appareil de voie, se situe entre les soudures de l'élément. La quantité de rails ou de côtés où l'on doit régler ou libérer et le fait que les zones de libération se trouvent partiellement dans, ou en dehors de l'appareil de voie, n'a pas d'influence sur le code de mesurage ;
- et second poste : à un prix par mètre de voie courante pour les tronçons de voie à l'extérieur de l'élément de l'appareil de voie.

Chapitre 11
Installations et abords des gares

Table des matières

11.1. DÉPOSE DE BORDURES DE QUAI 3

11.2. POSE DE BORDURES DE QUAI 5

11.3. RÉALISATION D'ACCOTEMENTS ET DE PISTES DE CIRCULATION..... 8

11.4. DÉPOSE ET POSE DES TRAVERSÉES DE SERVICE AVEC DES DALLES DE PASSAGE ENTRE VOIES..... 12

11.5. DÉPOSE ET POSE DES REVÊTEMENTS DE QUAI..... 14

11.6. POSE D'UN SOUTÈNEMENT DU BALLAST 18

11.7. POSE OU DÉMONTAGE DE BORDURES DE QUAI À HAUTEUR DES CONNEXIONS INDUCTIVES..... 20

11.8. TRAVAUX EN VOIRIE..... 22

11.1. Dépose de bordures de quai

11.1.1. Description

La dépose de bordures de quai comprend :

(+) - la dépose éventuelle d'une partie du revêtement de quai sur une largeur déterminée dans le cahier spécial des charges. Le type de revêtement de quai est décrit dans le cahier spécial des charges ;

- tous les travaux de terrassement nécessaires pour le dégagement des bordures de quai ;
- la dépose des bordures de quai ;
- la dépose de la couche de fondation existante sous les bordures de quai déposées ;

(+) - le chargement des éléments réutilisables sur wagons ou camions, y compris le transport et la mise en dépôt dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges.

Les éléments non réutilisables et tous les déblais sont évacués par l'adjudicataire en dehors du domaine ferroviaire.

(+) Le type de bordures de quai à déposer est précisé dans le cahier spécial des charges.

11.1.2. Méthodologie

Néant.

11.1.3. Conditions particulières

L'adjudicataire est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires qui s'imposent afin de garantir l'accès sécurisé aux quais lors de l'embarquement et le débarquement des voyageurs et du personnel d'Infrabel.

Pendant les travaux, l'adjudicataire prend toutes les mesures nécessaires pour ne pas polluer le ballast et pour protéger sérieusement les chambres de visite.

En fin de prestation et avant la remise en service de la voie, l'adjudicataire prend soin d'enlever tous les matériaux et le matériel du gabarit des obstacles.

11.1.4. Contrôles

Néant.

11.2. Pose de bordures de quai

11.2.1. Description

La pose de bordures de quai comprend :

(+) - le chargement des nouvelles bordures de quai mises en dépôt provisoire dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges ;

- l'acheminement des matériaux vers le chantier ;
- la réalisation des travaux de terrassement et la mise en dépôt provisoire des déblais ;
- la fourniture, l'approvisionnement et la mise en œuvre, en deux couches, de 30 cm de béton maigre C16/20 sous les bordures de quai ; la partie supérieure de la fondation (5 cm) peut être constituée de sable stabilisé contenant au minimum 150 kg de ciment par m³ de sable ou de mortier (2 à 3 cm). L'épaisseur de la fondation peut être adaptée en fonction des circonstances locales ;
- la pose des bordures de quai sur la couche de fondation ;
- l'adaptation éventuelle des bordures de quai en fonction des situations locales ;
- la fourniture et la pose d'une membrane géotextile à l'arrière des bordures de quai, sur la longueur et la hauteur complètes ;
- le remblayage derrière la bordure de quai et le compactage des déblais par couches successives de 20 cm maximum. Afin d'éviter le tassement du revêtement de quai, le matériau de remblai derrière les bordures de quai doit être constitué de matériaux fins de bonne qualité, conformément au Fascicule 33 – Chapitre 332 (sable, empierrement, terre de remblai, ...). Seuls des compacteurs de classe PV1 ou PQ1 peuvent être employés, telles que définis dans le guide technique 'Réalisation des remblais et des couches de forme (GTR) - Fascicule 1 - principes généraux' édité par CEREMA ;
- le reprofilage de la surface du quai en fonction du revêtement à poser ;
- la pose éventuelle de panneaux d'arrêt pour les trains voyageurs (27 x 20,5 cm). Ces panneaux indiquent l'endroit où le train doit s'arrêter à quai en fonction de sa longueur ;
- la pose des marches de quai tous les 25 m ;
- le ballastage et le reprofilage de la voie le long des bordures de quai.

(+) Le type de bordures de quai à poser est déterminé dans le cahier spécial des charges sur base d'une coupe transversale type du quai (voir également les plans types 44, 45 et 46).

(+) Le type des marches de quai à poser (béton ou métal) est précisé dans le cahier spécial des charges.

(+) Les bordures de quai, marches de quai et panneaux d'arrêt pour les trains voyageurs sont fournis dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges.

11.2.2. Méthodologie

Néant.

11.2.3. Conditions particulières

L'adjudicataire est tenu de prendre toutes les mesures nécessaires qui s'imposent afin de garantir l'accès sécurisé aux quais lors de l'embarquement et le débarquement des voyageurs et du personnel d'Infrabel.

Les bordures de quai qui sont détériorées par l'adjudicataire, sont remplacées aux frais de ce dernier.

Pendant les travaux, l'adjudicataire prend toutes les mesures nécessaires pour ne pas polluer le ballast et pour protéger sérieusement les chambres de visite.

Lors de la pose d'un quai complètement nouveau, les travaux de remblayage sont prévus à un posté séparé du métré.

La manutention des bordures de quai doit s'effectuer avec le plus grand soin pour éviter des dégradations. De bordures de quai sont déplacées au moyen de chaînes ou de sangles de levage qui ont, selon le type de bordure de quai, une longueur déterminée. Ces chaînes ou sangles sont fixées aux points d'arrimage prévus. Le placement au moyen de pinces fixées à la tête des bordures est déconseillé, sauf si les pinces sont pourvues de caoutchouc destiné à empêcher la dégradation de la tête.

L'enfoncement par à coup ou poussée des bordures de quai dans le béton maigre est interdit. La torsion d'un élément doit être évitée durant la pose.

Il ne peut exister aucun joint entre les bordures de quai posées.

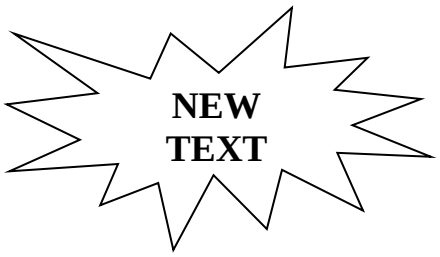
La voie à quai, si elle sert de référence pour la pose de bordures de quai, doit préalablement avoir été bourrée, nivelée et dressée. Si la voie à quai n'a pas été posée par l'adjudicataire, le bourrage, nivellement et dressage de la voie est inclus dans un poste séparé du métré.

Les marches de quai ainsi que les panneaux d'arrêt doivent être posés en dehors du gabarit des obstacles, conformément aux plans types 2a et 2b.

11.2.4. Contrôles

Voir les plans types 2a et 2b ainsi que la rubrique 15.13.

Le contrôle des mesures (distance et hauteur par rapport au rail) doivent être exécutées aux extrémités de la bordure de quai.



11.3. Réalisation d'accotements et de pistes de circulation

11.3.1. Description générale

Cette rubrique décrit la réalisation d'accotements et de pistes de circulation, dénommées pistes par la suite, et présente une description générale et spécifique (par matériau).

(+) Le Cahier Spécial des Charges spécifie :

- la largeur des pistes si celle-ci déroge à la largeur par défaut de 80 cm ;
- les matériaux de la piste ;
- la fourniture des matériaux par l'adjudicataire ou la mise à disposition par Infrabel.

La pose des pistes comprend :

- l'évacuation de ballast et de toute la végétation qui se trouve dans la zone de la piste ;
- l'excavation d'un volume pour la future piste ;
- le compactage du fond de ce volume à la plaque vibrante ou au rouleau vibrant ;
- la pose de matériaux spécifiques conformément à la rubrique 11.3.2 ;
- le profilage des pistes avec une pente transversale de 4% vers l'extérieur de la voie, selon les profils transversaux des plans types 3 et 4 ;
- le nivellement et le compactage et/ou le passage au rouleau compacteur du matériau posé ;
- l'évacuation (transport) des matériaux excavés hors domaine ferroviaire.

Des postes séparées sont prévus pour :

- l'excavation du volume nécessaire pour la future piste ;
- la gestion des matériaux évacués tels que des granulats, du sol, de la végétation et du gazon comme décrite et comptabilisée au moyen de postes prévus en rubrique 3.10.

La piste suit toujours le tracé de la voie.

(+) L'implémentation et la profondeur d'excavation du volume doit être déterminée conformément à la rubrique 11.3.2 (épaisseur de la piste), aux plans types (niveau

final de la piste par rapport au rail), aux conditions locales (piste trop haute, …) et aux exigences du Cahier Spécial des Charges :

- pour la voie principale : réalisation selon les plans types 3 et 4. En aucun cas la nouvelle piste peut gêner le drainage des eaux pluviales de la voie. La surface haute de la piste se trouve toujours sous le niveau de ballast. Le Cahier Spécial des Charges spécifie si la piste doit être abaissée et ceci est compris dans le poste d' « excavation d'un volume » ;

- pour la voie accessoire et les faisceaux : selon les indications du Cahier Spécial des Charges.

Toutes les actions inhérentes à la méthode de travail (acheminement, déchargement, chargement, transbordement, stockage provisoire, …) sont comprises dans les postes de pose.

11.3.2. Description particulière

Asphalte (hauteur de construction 14 cm)

La pose avec asphalte comprend :

- la fourniture, l'acheminement sur chantier, le déchargement, l'étalement et le compactage d'une fondation en sable stabilisé (150 kg de ciment/m³) de 10 cm d'épaisseur dans le volume excavé ;

- la fourniture et l'acheminement sur chantier d'enrobé bitumineux du type AB-4C selon *CCT250.6.2 v4.1* ou de type AC-10Surf4-X selon *CCT Qualiroutes (édition 01/01/2020),* G.2 avec X=1 ;

- l'asphaltage en une couche de 40 mm (après passage au rouleau compacteur).

Béton maigre (hauteur de construction 10 cm)

La pose en béton maigre comprend :

- la fourniture, l'acheminement sur chantier, le déchargement, l'étalement et le compactage d'un béton maigre C16/20 de 10 cm d'épaisseur (après compactage) dans le volume excavé ;

  Le béton C16/20 a une de consistance C0, C1 (S1) ou S2 qui dépend de la méthode de travail de l'adjudicataire. L'adjudicataire ajuste la composition exacte du béton (classe de consistance, rapport E/C, …) selon sa méthode de travail (coffrage glissant, déchargement manuel, …).

- l'utilisation d'un retardateur de prise est autorisée si la méthode de travail l'exige.

Caniveau à câbles doubles (hauteur de construction variable)

(+) Le Cahier Spécial des Charges spécifie si le modèle diffère du caniveau double à câbles en béton de dimensions 80x30x100 cm de l'atelier de Roulers présenté au plan type 46.

(+) Le Cahier Spécial des Charges spécifie si les caniveaux doivent être collectés ou sont à fournir par l'adjudicataire. Le transport des caniveaux à collecter par l'adjudicataire depuis l'atelier d'Infrabel à Roulers est comptabilisé par la rubrique

13.10. Si les caniveaux sont à fournir par l'adjudicataire, l'achat et le transport de ces caniveaux sont compris dans le poste de pose.

La pose des caniveaux doubles à câbles comprend :

- l'acheminement sur chantier, le déchargement, l'étalement et le compactage d'une fondation en sable stabilisé (150 kg de ciment/m³) de 10 cm d'épaisseur dans le volume excavé ;
- la pose et l'ajustement du niveau des caniveaux avec couvercle sur la fondation en sable stabilisé ;
- tous les travaux de raccordement (entre autres le raccordement aux caniveaux existants, à la piste existante, etc.).

Le haut du couvercle est au même niveau que la piste. Le joint entre deux caniveaux consécutifs est de maximum 5 mm.

Dalles de béton (hauteur de construction variable)

(+) Le Cahier Spécial des Charges spécifie les dimensions et les caractéristiques des dalles de béton qui sont à fournir par l'adjudicataire. Si le Cahier Spécial des Charges n'impose pas d'exigences spécifiques, les suivantes sont d'application :

- épaisseur minimale de 12 cm ;
- dimensions des dalles 1 m x 1 m ou 2 m x 1 m pour des pistes de largeur de 100 cm ou 1 m x 0,8 m ou 2 m x 0,8 m pour des pistes de 80 cm de largeur. Une tolérance de 8 mm sur les dimensions est d'application ;
- le béton contient au moins 300 kg de ciment/m³ et a au moins une classe d'exposition EE3 ;
- les dalles ont un treillis non constructif ;
- la structure (finition) de la surface des dalles est de type antidérapante.

La pose des dalles de béton comprend :

- l'acheminement sur chantier, le déchargement, l'étalement et le compactage d'empierrement 0/8 dans la zone de la piste de 10 cm d'épaisseur, après compactage ;
- la fourniture, l'acheminement, le déchargement et la pose précise des dalles de béton.

Un joint de maximum 5 mm entre les dalles est autorisé. Toutes les manipulations des dalles de béton sont comprises.

Revêtement en granulats (hauteur de construction 10 cm)

La pose d'un revêtement en granulats comprend :

- la fourniture, l'acheminement sur chantier d'un mélange homogène de sable, gravillons, eau et ciment. Le revêtement en granulats est de type IIA comme décrit au *CCT250 v4.1 Chapitre 6 Rubrique 4.4* ou conforme au *CCT Qualiroutes (édition 01/01/2020) G.6 et C.4.4.1 pour les gravillons* ;
- la pose d'une seule couche d'une épaisseur de 10 cm (après compactage) de granulats.

Sable-laitier (mélange ternaire) (hauteur de construction 12 cm)

La pose de sable-laitier comprend :

- la fourniture, l'acheminement sur chantier de sable-laitier, composé de sable grossier, pierres concassées 2/4, laitier de hauts fourneaux en granulés, chaux et eau comme décrit au *CCT250 v4.1 Chapitre 6 Rubrique* 4.3 ou au *CCT Qualiroutes (édition 01/01/2019) F4.4*;
- la pose d'une seule couche d'une épaisseur de 12 cm (après compactage) de sable-laitier.

Empierrement 0/8 (hauteur de construction 5 cm)

La pose d'empierrement 0/8 comprend :

- l'acheminement sur chantier, le déchargement, l'étalement et la distribution d'empierrement 0/8 dans la zone de la piste avec une couche de 5 cm, après compactage.

(+) Le Cahier Spécial des Charges détermine en rubrique 11.3.1 le moyen d'approvisionnement :

a) la grenaille est fournie par Infrabel sur wagons. Les heures utiles et le nombre de train de travaux sont fixés au préalable. Le déchargement complet et le nettoyage des wagons est compris ;

b) la grenaille doit être transportée par camions par l'adjudicataire depuis une carrière ou un dépôt à proximité du chantier (chargement sur camion compris) déterminée par Infrabel. Le transport par camion est prévu dans le poste 13.8 du métré "prestations logistiques".

11.3.3. Conditions particulières

Les accotements et les pistes de circulation doivent être réalisés en dehors de la zone dangereuse des voies renseignée au fascicule 63.

(+) Pour la réalisation des pistes autour d'obstacles (aqueducs, poteaux caténaires, chambres de visite, …), l'adjudicataire soumettra, pour approbation par le fonctionnaire dirigeant, sa méthode de travail si aucune directive spécifique n'est reprise sur les plans déposés. Toutes les adaptations nécessaires autour de ces obstacles, y compris les difficultés de mise en œuvre, sont comprises dans les postes de pose.

Les matériaux liés au ciment ne peuvent pas être mis en œuvre par temps de (faible) gel. En cas de stockage provisoire, ces matériaux doivent être protégés contre l'humidité et la déshydration. Le temps de travail du matériau spécifié par le fabricant, avec ou sans retardateur, doit toujours être respecté.

11.3.4. Contrôles

Les contrôles selon la rubrique 15.8 sont d'application.

11.4. Dépose et pose des traversées de service avec des dalles de passage entre voies

11.4.1. Description

La dépose des traversées de service avec dalles de passage entre voie comprend :

- l'enlèvement des dalles de passage entre voies en dehors des voies ;
- le stockage provisoire des matériaux réutilisables et l'évacuation en dehors du domaine du chemin de fer des matériaux non réutilisables.

La pose des traversées de service avec dalles de passage entre voie comprend :

(+) - l'éventuel acheminement des matériaux stockés provisoirement ;

(+) - l'approvisionnement des matériaux neufs depuis un endroit précisé dans le cahier spécial des charges ;

- la pose des dalles de passage entre voies dans les voies.

Le modèle des dalles de passage entre voies est repris au plan type 46.

11.4.2. Méthodologie

Les dalles de passage entre voies sont posées dans et près de la voie suivant le sens longitudinal de la voie. Entre les 2 rails, 4 dalles sont posées. A l'extérieur de la voie, de chaque côté, 2 dalles sont posées pour assurer la continuité du chemin de service ; ces dalles suivent la pente du lit de ballast.

11.4.3. Conditions particulières

La traversée de service doit être réalisée de manière à ce qu'elle soit reliée au chemin de service.

L'ornière de libre passage entre la dalle de passage entre voies et de rail doit avoir une largeur d'au moins 75 mm.

11.4.4. Contrôles

Le niveau des dalles de passage entre voies ne peut être plus haut que le niveau de la voie dans laquelle elles sont posées.

11.5. Dépose et pose des revêtements de quai

11.5.1. Description

La dépose du revêtement de quai comprend :

- l'enlèvement du revêtement de quai, y compris la couche de fondation jusqu'au niveau requis pour la pose de la fondation du nouveau revêtement ;
- l'évacuation en dehors du domaine du chemin de fer des matériaux déposés.

(+) Le type de revêtement à déposer est précisé dans le cahier spécial des charges.

La pose des revêtements de quai comprend :

- le nivellement et le compactage de la couche de fondation empierrée ou du sol ;
- la fourniture et la mise en œuvre de la fondation ;
- la fourniture et la mise en œuvre du revêtement ;
- le cas échéant, le rejointoyage et le nettoyage final du revêtement.

(+) Le revêtement est composé : de dalles en béton ou de klinkers en béton et de dalles (tactiles ou d'éveil à la vigilance) pour aveugles et malvoyants. Le type de revêtement et sa fondation sont précisés au plan d'exécution repris au cahier spécial des charges.

(+) Dans certaines zones, il est possible qu'un revêtement en grenaille ou dolomie 0/8 soit prévu. Ce type de revêtement doit être de nature calcaire. Ces zones sont précisées dans le cahier spécial des charges.

La grenaille est fournie gratuitement par Infrabel en carrière. Après compactage, l'épaisseur de la couche doit être d'environ 5 cm. Le transport, le déchargement, la mise en œuvre, le nivellement et le compactage de la couche de finition sont inclus.

(+) Le métré fait la distinction entre les revêtements en pavés béton ou en klinkers, dalles pour aveugles et malvoyants et grenaille 0/8.

Spécifications techniques concernant le revêtement à fournir

(+) Sauf indication contraire, le cahier spécial des charges reprend les matériaux à livrer suivants :

1. Pavés ou klinkers du corps du quai :

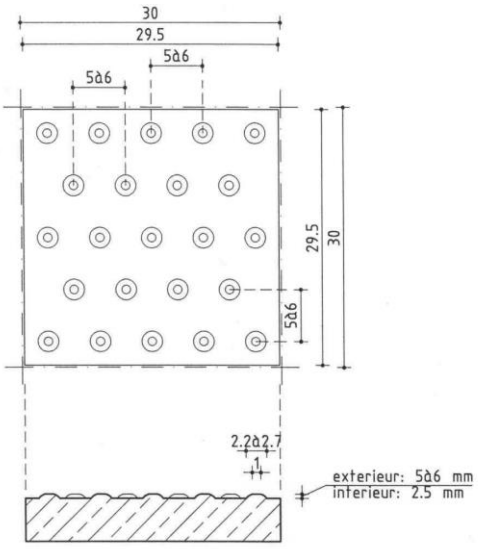
Pavés en béton gris clair 15 x 15 x 6 cm ou klinkers en béton 11 x 22 x 6 cm répondant à la norme NBN 21-311 du type A, sans emboitement et sans chanfrein. Ils doivent être certifiés BENOR. Le cahier spécial des charges précise le type de revêtement à fournir.

2. <u>Bandes d'éveil à la vigilance et bandes de guidage :</u>

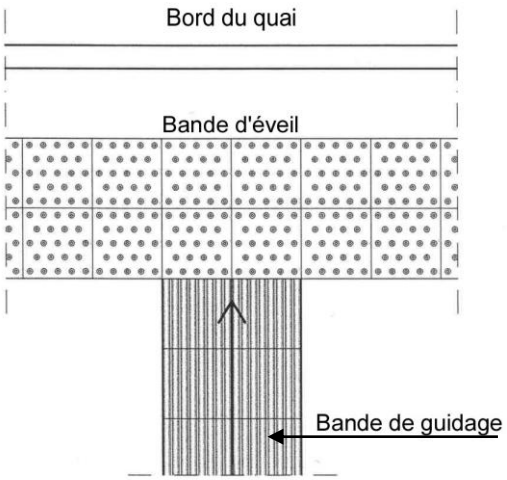
Il s'agit de pavés 30 x 30 x 6 cm ou de klinkers 11 x 22 x 6 cm de béton de couleur blanche avec une surface présentant des motifs en relief (voir schéma ci-après). Ils doivent être certifiés BENOR.

Le relief des bandes d'éveil à la vigilance des aveugles et malvoyants est constitué d'aspérités sphériques aplaties comme repris au plan ci-dessous. Au bord du quai, la largeur de cette bande d'avertissement est de 60 cm. Elle est positionnée à 40 cm du bord (côté voie) du quai. Ces dimensions peuvent être légèrement adaptées avec l'accord du fonctionnaire dirigeant pour tenir compte des dimensions des matériaux posés.

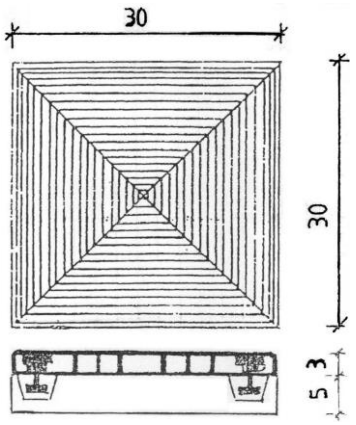
Pour les bandes de guidage, le relief est constitué d'aspérités cylindriques d'une hauteur maximale de 5 mm et 30 cm de long avec une largeur de 16 à 18 mm et espacées de 18 à 20 mm. La largeur de cette bande de guidage est de 60 cm (voir plan ci-après).



Dalle à plots



A chaque changement d'orientation dans une bande de guidage, quatre pavés en caoutchouc sont posés (voir plan ci-après).



Le cahier spécial de charges précise les endroits où ces bandes doivent être posées.

11.5.2. Méthodologie

Le fond de l'excavation (fondation) est dressé parallèlement à la surface du revêtement et de façon parfaitement plane. Les défauts de planéité de la couche de fondation sont mesurés à la règle de 3 mètres et ne peuvent dépasser 1 cm.

Le revêtement doit être posé sur un lit de 15 cm d'épaisseur après compactage. Ce lit est composé sur toute son épaisseur de sable stabilisé contenant au minimum 150 kg de ciment par m³ de sable ou composé d'un lit du même sable stabilisé sur 12 cm d'épaisseur sur lequel est étalée une couche de sable 0/7 de 3 cm d'épaisseur.

Le revêtement est posé en quinconce et selon la technique des joints minces. Les plus longs joints entre les rangées sont posés en alignement, les joints transversaux sont répartis de rangée en rangée d'un tiers à la moitié de la longueur de chaque élément posé. La largeur des joints ne peut dépasser 2 mm.

Toutes les restrictions relatives aux pentes, raccords aux abords des sterputs, des escaliers, chambres de visite et autres équipements de quai sont comprises.

Les joints sont fermés au moyen du sable de remplissage répondant aux prescriptions de la norme NBN B 11-011 (sable de type « moyen » pour la fraction 0,08/2 mm) et répandu par un brossage énergique sur la surface. La granularité répond aux prescriptions suivantes :

- pas de refus au tamis de 2 mm ;
- passant au tamis de 0,080 mm < 20 %.

La fixation des pavés est réalisée par compactage au moyen de plaques vibrantes équipées d'un patin en caoutchouc et commence toujours par les flancs. La vibration est poursuivie jusqu'à ce que tous les joints soient remplis et que les pavés n'accusent plus aucun mouvement.

Si nécessaire, un arrosage peut être effectué pour faciliter une meilleure pénétration du sable dans les joints.

Les pavés présentant une fissure ou des bords endommagés doivent être immédiatement remplacés.

Après ces opérations, les joints entre les pavés se trouvent complètement remplis et bourrés de sable neuf et les pavés doivent rester immobiles sous l'action d'un effort horizontal. Si ce résultat n'est pas atteint, les opérations successives précitées (épandage d'une couche de sable neuf, arrosage, balayage et compactage) sont répétées autant de fois qu'il est nécessaire pour l'obtenir.

La circulation n'est admise qu'après exécution de toutes les opérations précitées.

Aucun post-compactage n'est admis : sous l'action du trafic ou sous les variations de la teneur en eau.

Les ouvertures subsistantes dans le revêtement près des obstacles sont recouvertes à l'aide de pavés sciés ou coupés sur mesure. Lorsque ces ouvertures sont inférieures à 4 centimètres de largeur, le remplissage au mortier de ciment est admis.

Les pavés de béton doivent être réceptionnés par le fonctionnaire dirigeant avant leur approvisionnement sur le chantier.

La pente transversale du revêtement à une inclinaison de 2% dirigée vers l'extérieur de la voie sauf indication contraire au cahier spécial des charges.

(+) Les données précises sont reprises dans un plan repris au cahier spécial des charges.

11.5.3. Conditions particulières

Avant de débuter les travaux de pose de revêtement, l'adjudicataire doit s'assurer que les matériaux mis en œuvre pour le remblayage du quai sont parfaitement compactés et stabilisés.

Lors des travaux, l'adjudicataire prend soin d'établir une clôture de chantier efficace. Cette clôture de chantier doit toujours être posée en dehors du gabarit.

Le cahier spécial des charges type « Qualiroutes » de la Région Wallonne ou 250 de la Région Flamande constitue la ligne directrice pour les prescriptions techniques.

11.5.4. Contrôles

Voir la rubrique 15.12. Aucun défaut de planéité n'est admis. Des mesures effectuées à la règle de 3 mètres doivent en tout point être inférieures à 5 mm. Entre deux pavés adjacents, les différences de niveau ne dépassent pas 2 mm et il ne peut se former de flaques d'eau en aucun endroit. Tout défaut de planéité, telles des bosses et des creux, sera démonté et corrigé aux frais de l'adjudicataire.

11.6. Pose d'un soutènement du ballast

11.6.1. Description

La pose d'un soutènement du ballast comprend :

(+) - la fourniture et l'approvisionnement des éléments préfabriqués en béton selon les dimensions déterminées dans le cahier spécial des charges ;

- la mise en dépôt éventuelle et ensuite l'acheminement des matériaux ;
- la réalisation du terrassement nécessaire dans la banquette de ballast et le stockage du ballast retiré ;
- la fourniture, l'acheminement et la mise en œuvre du sable stabilisé sous les éléments préfabriqués en béton ;
- la pose des éléments préfabriqués en béton sur la couche de sable stabilisé selon le plan repris au cahier spécial des charges ;
- les découpes éventuelles des assemblages angulaires des éléments en béton ;
- le remblayage et le compactage du ballast jusque contre les éléments préfabriqués en béton.

11.6.2. Méthodologie

Pour prévenir une éventuelle déstabilisation de la voie, le soutènement du ballast doit être posé avant le dernier bourrage de celle-ci.

L'écart entre les éléments ne peut pas être plus grand qu'1 cm/m aussi bien en surface horizontale qu'en surface verticale.

11.6.3. Conditions particulières

La pose d'un soutènement du ballast est principalement d'application pour maintenir libre de ballast les caniveaux à câbles, les chambres de visite, ou les caniveaux de drainage.

En présence de longues zones de soutènement du ballast, un drainage complémentaire de la plate-forme doit être prévu. Il s'agit :

- soit d'un drainage à poser tous les 3 m dans le sable stabilisé ;

- soit de la pose d’un tuyau drainant tout le long du soutènement du ballast à raccorder au drainage longitudinal de la plate-forme.

(+) Le cahier spécial des charges précise quel type de drainage complémentaire doit être posé.

Si pendant la pose du soutènement du ballast, il se produit une déstabilisation de la voie, un nivellement et un dressage complémentaires de la voie doivent être réalisés à charge de l’adjudicataire.

11.6.4. Contrôles

Les soutènements du ballast doivent être correctement posés l’un contre l’autre.

Contrôle du nivellement longitudinal et transversal de la voie.

11.7. Pose ou démontage de bordures de quai à hauteur des connexions inductives

11.7.1. Description

La pose de bordures de quai à hauteur des connexions inductives comprend :

(+) - l'approvisionnement des bordures de quai bas en béton stockées dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges ;

- la réalisation du terrassement nécessaire dans la banquette de ballast pour la réalisation de la surface de pose et le stockage du ballast retiré ;
- la pose des bordures de quai bas en béton montées ou déjà stockées (voir plan type 6b) ;
- le remblayage et le compactage du ballast jusque contre les bordures de quai bas en béton ;
- l'évacuation des déblais excédentaires en dehors du domaine du chemin de fer.

Le démontage des bordures de quai à hauteur des connections inductives comprend :

- l'enlèvement de bordures de quai bas ;
- le remplissage avec du ballast ;
- la réalisation de la banquette ;

(+) - le chargement sur les wagons des bordures de quais réutilisables y compris l'enlèvement et l'empilement dans une gare stipulée dans le cahier spécial des charges.

Les bordures de quais non réutilisables sont enlevées du domaine du chemin de fer par l'adjudicataire.

11.7.2. Méthodologie

Pour prévenir une éventuelle déstabilisation de la voie, les bordures de quai doivent être posées avant le dernier bourrage de la voie.

En cas de déstabilisation de la voie, un bourrage doit être effectué après enlèvement des bordures de quai. Celui-ci est prévu dans un poste séparé du métré.

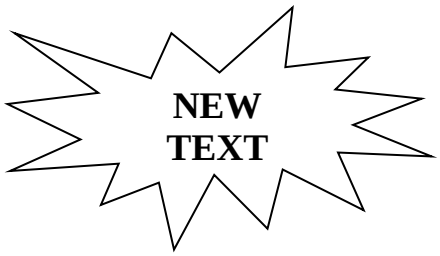
11.7.3. Conditions particulières

Suivant le cas, la banquette de ballast au droit des connexions inductives est soutenue par 3, 4 ou 5 bordures de quai bas en béton. Dans tous les cas, les bordures d'extrémité présentent une pente.

11.7.4. Contrôles

Les bordures de quai bas en béton doivent être correctement posées l'une contre l'autre.

Contrôle du nivellement longitudinal et transversal de la voie tant après la pose qu'après le démontage des bordures de quai.



11.8. Travaux en voirie

11.8.1. Description

Ces travaux touchent principalement le revêtement hydrocarboné au niveau des extrémités des passages à niveau.

(+) Les surfaces de revêtement hydrocarboné à traiter sont reprises aux plans ou sont désignées sur place par le fonctionnaire dirigeant.

Les surfaces concernées se situent:

- dans l'entrevoie ;
- de part et d'autre du passage à niveau (raccords avec le bord de la route) ;
- éventuellement, dans la voie même ;

(+) Sauf mention contraire au cahier spécial des charges, les travaux comprennent :

- dépose du revêtement hydrocarboné et de la fondation existants ;
- fourniture et pose d'une fondation ;
- fourniture et pose d'un revêtement hydrocarboné appliqué à chaud.

Ces travaux sont détaillés ci-après.

Des postes séparés sont prévus pour l'évacuation des déblais du revêtement hydrocarboné existant et sa fondation selon les prescriptions de la rubrique 3.10.

11.8.2. Méthodologie

1. Règles générales

Les travaux relatifs au revêtement routier aux abords des passages à niveau doivent être réalisés selon les prescriptions techniques éditées par les services gestionnaires des routes de la région où les travaux sont exécutés :

- *Région flamande: Standaardbestek 250* V4.1;
- *Région wallonne: CCT Qualiroutes – 2016 ;*
- Région de Bruxelles-Capitale *: CCT 2015.*

Lors de la réalisation de ces travaux, il appartient à l'adjudicataire de veiller à l'établissement de raccords parfaits entre le revêtement routier existant et le passage à niveau.

(+) La destination des matériaux excavés dont des hydrocarbures (réutilisation ou mise en décharge reconnue) est fonction du rapport d'analyse disponible chez le fonctionnaire dirigeant ou annexé au Cahier Spécial des Charges. En aucun cas, des revêtements hydrocarbonés avec goudron ne peuvent être mélangés avec des revêtements hydrocarbonés sans goudron.

2. Dépose du revêtement existant

a. <u>Réalisation d'un trait de scie</u>

La transition entre le revêtement hydrocarboné à poser et le revêtement existant se fait par un trait de scie conforme au *standaardbestek 250 V4.1 Hoofdstuk 4-1.1.2.1* ou *CCT Qualiroutes Chapitre D.2.1.1.3 (édition 01/03/2020)* ou *CCT 2015 Chapitre L.5*.

(+) Dans le cas d'un revêtement hydrocarboné en plusieurs couches, la transition est mise en œuvre en escalier. Deux trait de scie sont nécessaires pour un revêtement hydrocarboné composé d'une couche de roulement et une couche de liaison : un trait dans la couche de roulement et un trait dans l'ensemble de couche de roulement et couche de liaison. Le Cahier Spécial des Charges spécifie la distance entre les deux traits pour les revêtements hydrocarbonés composés de plusieurs couches. La profondeur du trait varie, selon l'épaisseur de la couche à déposer, jusqu'à un maximum de 15 cm, sauf mention contraire au Cahier Spécial des Charges.

Le travail comprend :

- l'exécution d'un ou plusieurs traits de scie dans le revêtement hydrocarboné existant.

Des traits de scie additionnels que l'adjudicataire utilise afin de déposer le revêtement lui-même sont compris dans le poste de dépose.

b. <u>Fraisage de couches de roulement d'un revêtement hydrocarboné</u>

Le fraisage de la couche de roulement est exécuté suivant le *standaardbestek 250 V4.1 Chapitre 4 rubrique 1.1.2.2* ou *le CCT Qualiroutes Chapitre D.2.1.1.2 (édition 01/03/2020)* ou le *CCT 2015 Chapitre L.5* dans la zone entre les différents traits de scie déterminés au point a de cette rubrique.

Le travail comprend:

- le fraisage de la couche de roulement (4 à 5 cm d'épaisseur) ;
- le fraisage des éléments linéaires ;
- obtention d'une surface régulière et nettoyage de la surface traitée.

Les raccords avec les parties adjacentes de la voirie à conserver doivent être propres et réguliers.

L'évacuation des résidus de fraisage hors domaine ferroviaire est prévu à un poste séparé de la rubrique 3.10.

c. <u>Dépose du revêtement et de sa fondation</u>

Le travail localisé de part et d'autre part du passage à niveau et éventuellement dans l'entrevoie se fait conformément au *standaardbestek 250 V4.1 chapitre 4 1.1.2.3 ou au CCT Qualiroutes Chapitre D.2 (édition 01/03/2020) ou au CCT 2015 Chapitre D.1.2*.

Le travail comprend:

(+) - sauf indication contraire au cahier spécial des charges, le dégarnissage jusqu'à 15 cm de profond du revêtement hydrocarboné ou béton mesuré depuis le niveau supérieur du revêtement existant ;

(+) - en cas de revêtement de passage à niveau de type hydride (hydrocarboné) le dégarnissage de ce revêtement hydrocarboné et sa fondation est compris. Sauf indication contraire au cahier spécial des charges, ce type de revêtement de passage à niveau n'est pas présent ;

(+) - sauf indication contraire au cahier spécial des charges, la dépose de la couche de fondation, sous le revêtement hydrocarboné, jusqu'à une profondeur de 41 cm (25 cm de fondation + 16 cm de revêtement hydrocarboné) sous le niveau de la voirie à réaliser ;

(+) - la dépose des éléments linéaires et des canalisations, présent dans la zone reprises aus plans, quelque soient leurs dimensions et ses fondations conforme au *standaardbestek 250 V4.1 Chapitre 4 1.1.2.7 ou au CCT Qualiroutes Chapitre D.2 (édition 01/03/2020) ou au CCT 2015 Chapitre D.1.2* ;

(+) - sauf mention contraire au cahier spécial des charges, la dépose, le tri ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier des bordures en béton préfabriquées ou des profils métalliques en T.

L'évacuation des matériaux déposés hors domaine ferroviaire est prévue à un poste séparé de la rubrique 3.10.

d. <u>Dépose de revêtement de passage à niveau type pavés ou clinkers avec sa fondation</u>

(+) Le cahier spécial des charges spécifie si le revêtement de passage à niveau est de type clinkers ou type pavés et les composants pour réemploi au sein d'Infrabel.

Le travail comprend :

- la dépose, le tri, le classement ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier des pavés ou des clinkers ainsi que de leur fondation jusqu'à 5 cm sous le niveau du patin du rail ;

(+) - sauf mention contraire au cahier spécial des charges, la dépose, le tri ainsi que l'entreposage à proximité immédiate du chantier des bordures en béton préfabriquées ou des profils métalliques en T.

L'évacuation des matériaux déposés hors domaine ferroviaire est prévue à un poste séparé de la rubrique 3.10.

3. Fourniture et pose d'un revêtement hydrocarboné

3.1 <u>Fourniture et mise en œuvre d'une fondation</u>

(+) L'empierrement à utiliser et sa composition correspondent à :

- empierrements de granularité continue de type IIA ou IIB traités aux additifs : *standaardbestek 250 V4.1 chapitre 5-4.4* ;

- empierrements de granularité continue de type II traités : *CCT 2015 Chapitre E.4.2* ;

- empierrements de granularité continue de type II A ou II C traités aux additifs : *Qualiroutes Chapitre F.4.2 (édition 01/01/2019).*

Le travail comprend:

(+) - le fourniture, la mise en œuvre et le compactage optimal du matériau de fondation sur une épaisseur de 25 cm (après compactage).

Le compactage doit être fini rapidement après le mélange.

3.2 Fourniture et mise en œuvre du revêtement hydrocarboné

(+) Le revêtement hydrocarboné à poser en Région flamande à la structure suivante :

- Couche de reprofilage APO-A : épaisseur nominale 60 mm ;
- Couche de liaison APO-A : épaisseur nominale 60 mm ;
- Couche de roulement APT-C : épaisseur nominale 40 mm.

La composition du revêtement hydrocarboné est conforme au *standaardbestek 250 V4.1 Chapitre 6-2.3*.

(+) Le revêtement hydrocarboné à poser en Région wallonne ou Bruxelles-Capitale a la structure suivante :

- Couche de reprofilage AC-14base3-X : épaisseur nominale 60 mm ;
- Couche de liaison AC-14base3-X : épaisseur nominale 50 mm ;
- Couche de roulement AC-14surf1-X : épaisseur nominale 50 mm.

La composition du revêtement hydrocarboné est conforme au *CCT Qualiroutes Chapitre G.2 (édition 01/01/2020)* ou *CCT 2015 Chapitre F2.2*.

Le travail comprend :

- fourniture et mise en œuvre d'une couche de collage sous les couches d'enrobé hydrocarboné et entre les joints de couche de reprofilage, de liaison et de roulement avec les éléments linéaires et le revêtement existant ;
- la fourniture, la mise en œuvre, le compactage et la finition du revêtement hydrocarboné demandé ;
- la fourniture et la mise en œuvre d'une bande bitumineuse préformée pour joint entre la couche de roulement et le revêtement existant + les éléments linéaires ;
- la peinture des marquages routiers selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

La pose et mise en œuvre du revêtement hydrocarboné est conforme aux descriptions *du standaardbestek 250 V4.1 Chapitre 6-2.4.2 ou au CCT Qualiroutes Chapitre G.2.2.8 (édition 01/01/2020) ou au CCT 2015 Chapitre F.2.2.8.*

Les caractéristiques concernant la couche de collage sont spécifiées au *standaardbestek 250 V4.1 Chapitre 6-2.4.2.1 ou au CCT Qualiroutes Chapitre G.2.2.8.2 (édition 01/01/2020) ou auCCT 2015 Chapitre F.2.2.8.5.2.*

Les caractéristiques pour les joints sont spécifiées au *standaardbestek 250 V4.1 Chapitre 6-2.4.2.4 ou au CCT Qualiroutes Chapitre G.2.2.8.7 (édition 01/01/2020) ou au CCT 2015 Chapitre F.2.2.8.8.*

Durant l'asphaltage, la couche précédente doit être suffisamment refroidie avant la pose de la couche suivante d'enrobé hydrocarboné.

La mise à niveau des regards de visite existants est compris dans ce poste de mise en œuvre.

11.8.3. Conditions particulières

(+) Eventuellement, le profil en long de la voirie est adapté selon les directives reprises au(x) plan(s) déposé(s) ou celles fournies par le fonctionnaire dirigeant.

11.8.4. Contrôles

Voir les prescriptions de la rubrique 15.12.

Chapitre 12
Travaux de voie divers

Table des matières

12.1. POSE, ENTRETIEN ET DÉPOSE D'UN RENFORCEMENT DE VOIE ET D'UN TABLIER PROVISOIRE 3

12.2. POSE DE MATELAS SOUS BALLAST 10

12.3. SIGNAUX DE VITESSE TEMPORAIRES 13

12.4. FOURNITURE, POSE ET ENTRETIEN DE FILETS DE PROTECTION 18

12.5. FOURNITURE ET POSE D'UNE BARRIÈRE DE PROTECTION RIGIDE FIXÉE AU RAIL 20

12.6. DÉROUILLAGE DES VOIES ET APPAREILS DE VOIE 22

12.7. MISE EN ŒUVRE D'UNE DÉVIATION TEMPORAIRE DE LA CIRCULATION ROUTIÈRE 23

12.1. Pose, entretien et dépose d'un renforcement de voie et d'un tablier provisoire

12.1.1. Description

A. Renforcement de voie

L'objectif est la pose d'un renforcement de voie, constitué de profils en acier ou de rails.

(+) Le renforcement de voie est prévu aux endroits indiqués dans le cahier spécial des charges.

Trois types de renforcement de voie peuvent être posés :
- renforcement de voie constitué de profilés métalliques sur traverses en bois ;
- renforcement de voie constitué de profilés métalliques sur traverses en béton ;
- renforcement de voie constitué de plusieurs rails fixés sur traverses.

(+) Le type de renforcement de voie est précisé dans le cahier spécial des charges. Le cahier des charges détermine si le renforcement de voie est fourni par Infrabel, ou si de nouveaux renforcements de voie doivent être fabriqués. Voir le fascicule 34.6 pour plus d'informations.

<u>Procédure pour la pose d'un renforcement de voie :</u>

- la préparation du renforcement en fonction des profils de rails. Concrètement, cela signifie le regroupement des pièces adéquates ;
- l'implantation de l'axe de la voie (actuelle et future) et détermination des zones d'excavation ;
- l'imposition d'une limitation de vitesse à 40 km/h dans la zone où le renforcement de voie est prévu. Une mise hors service de la voie est obligatoire pour réaliser la pose du renforcement ;
- le remplacement éventuel de traverses en bois par des traverses en béton ;
- le bourrage, nivellement et dressage de la voie après l'éventuel pose des traverses en béton. Adaptation éventuelle de la voie à son tracé futur ;
- l'adaptation éventuelle de l'épaisseur des traverses en bois (rabotage) au niveau des profilés de renforcement des voies ;
- le déchargement des accessoires de renforcement de voie ;
- la pose du renforcement de voie (selon le fascicule 34.6 et les plans) ;
- l'excavation du ballast et pose du blindage selon l'axe de l'excavation. Il faut influer le moins possible sur les traverses avoisinantes. Le ballast existant est donc le moins possible excavé afin d'éviter une ultérieure mise à niveau et l'utilisation de cales. Le blindage doit supporter toute l'épaisseur du ballast, du patin du rail jusqu'au bas de la couche de ballast, pied de la banquette. (ATTENTION : aux risques de contacts électriques). L'espace éventuel derrière le blindage est réduit au minimum. Si un espace subsiste, il doit être comblé par du sable stabilisé compacté en couches ou par du béton de classe C16/20 ;

- la stabilisation de la voie avec un agent d'adhésion du ballast (résine) approuvé par le dirigeant responsable. ATTENTION : l'adhésion du ballast est seulement réalisable si le ballast est propre ;
- la vérification des tolérances prescrites de la voie pour une vitesse autorisée de 40 km/h ;
- lorsque les tolérances sont correctes, la voie est remise en service avec une vitesse de circulation limitée à 40 km/h.

Procédure d'entretien d'un renforcement de voie :

Si on autorise une vitesse de circulation limitée à 40 km/h sur les renforcements de voie :

L'entretien d'un renforcement de voie en tenant compte des tolérances de la voie à 40 km/h comprend :

- le contrôle de la stabilité des zones soutenues par le renforcement de voie ;
- le contrôle de toutes les fixations (boulons, …) du renforcement de voie ;
- le contrôle du maintien de la banquette de ballast.

Les 5 premiers jours, ces contrôles doivent être effectués avec une haute fréquence (au moins 1 fois par jour). Ensuite, sans changement météorologique (fortes pluies, …) et sans excavation supplémentaire, les contrôles peuvent être réalisés 3 fois par semaine.

Si on autorise, après stabilisation, une vitesse de circulation supérieure à 40 km/h sur les renforcements de voie :

Pendant la période de stabilisation d'un renforcement de voie, son entretien est réalisé en tenant compte des tolérances de la voie pour 40 km/h. L'entretien est réalisé quotidiennement et comprend :

- le contrôle de la stabilité des zones soutenues par le renforcement de voie ;
- le contrôle de toutes les fixations (boulons,…) du renforcement de voie ;
- le contrôle du maintien de la banquette de ballast ;
- le contrôle des tolérances de la voie pour la vitesse prévue.

Si durant la période de stabilisation, des tassements surviennent, le positionnement des appuis doit être revu pour que la stabilité soit assurée et que les tolérances exigées soient rétablies. Après intervention, une nouvelle période de stabilisation commence à nouveau.

Lorsque la stabilisation au droit des appuis est atteinte et que la voie respecte les tolérances pour la vitesse plus élevée prévue, conformément aux plans, la vitesse de (40 km/h) peut être augmentée à cette vitesse plus élevée.

Lors de cette augmentation de vitesse, une nouvelle période de stabilisation est requise pour atteindre les critères ci-dessus.

Si les tolérances prescrites de la géométrie de la voie sont maintenues, qu'il n'y a pas de changement des conditions météorologiques (fortes pluies, …) et qu'il n'y a pas d'excavation supplémentaire, les contrôles peuvent être réalisés 3 fois par semaine.

Procédure pour l'enlèvement d'un renforcement de voie :

- la mise en place d'une mise hors service de la voie ;
- l'enlèvement du renforcement de voie. Le démontage, le tri, le rassemblement et l'embarquement des pièces ;
- le remplacement éventuel des traverses en bois par des traverses en béton ;

- l'excavation du ballast contaminé ou collé. L'ajout éventuel de sable compacté-stabilisé ou béton de classe C16/20 jusqu'au niveau inférieur prévu du ballast.
- ajout de ballast par couches de maximum 20 cm compactées au maximum ;
- le bourrage, nivellement et dressage de la voie après l'éventuel remplacement des traverses en béton ;
- le chargement du renforcement de voie ;
- contrôle du respect des tolérances de la voie pour la vitesse de référence ;
- après une stabilisation de voie suffisante, les vitesses autorisées ont progressivement augmentées jusqu'à la vitesse normale et les tolérances de la voie sont vérifiées.

Si le bourrage a été réalisé par une bourreuse lourde, le fonctionnaire dirigeant peut décider de procéder à la mise en place d'une vitesse plus élevée, en tenant compte :

- des tolérances ;
- des connaissances de la qualité du travail réalisé ;
- de la qualité des matériaux de la voie et du sous-sol ;
- de l'épaisseur des couches stabilisées sous les traverses ;
- des conditions locales ;
- du tracé et profil de la ligne ;
- de la nature du trafic ;
- ….

B. Tablier provisoire

Cette partie concerne le placement d'un tablier provisoire au moyen de profilés en acier.

(+) Le tablier provisoire est prévu dans les zones définies dans le cahier des charges.

3 types de tabliers provisoires peuvent être utilisés :
- tablier provisoire constitué de deux poutres jumelles en acier ;
- tablier provisoire constitué d'une poutre-caisson composite ;
- tablier provisoire construit à partir de poutres en acier individuelles.

(+) Le type de tablier provisoire à utiliser est défini dans le cahier des charges. Le cahier des charges détermine si le tablier provisoire est mis à disposition par Infrabel ou si un nouveau tablier provisoire doit être fabriqué. Voir le fascicule 34.6 pour de plus amples informations.

<u>Procédure pour la pose d'un tablier provisoire :</u>

- la préparation le tablier provisoire en fonction des profils de rails. Concrètement, cela signifie le regroupement des pièces adéquates ;
- implantation de l'axe de la voie (actuelle et future) et détermination des zones d'excavation. Détermination de l'implantation des fondations. Repérage des voies en dehors de la zone de travail, avec des points de 3 à 20 m de part et d'autre de la zone de travail ;
- si nécessaire, adaptation du travelage pour permettre la pose des fondations ;
- la mise en place d'une limitation de vitesse, selon les plans d'utilisation du type de tablier provisoire, dans la zone où le tablier provisoire sera utilisé. Il est nécessaire d'obtenir une mise hors service de la voie pour la pose du tablier provisoire ;
- découpe des rails et dépose du panneau de voie ;

- excavation du ballast ;

(+) - la pose d'appareils de dilatation ;

- pose du blindage suivant l'axe d'excavation. Les travaux d'excavation sont réalisés en maintenant le ballastage correct et la géométrie de la voie voisine et notamment au droit de la future fondation. Le blindage doit supporter toute l'épaisseur du ballast, du patin du rail jusqu'au bas de la couche de ballast (pied de la banquette). (ATTENTION : aux risques de contacts électriques). L'espace éventuel derrière le blindage doit être réduit au minimum. Si un espace subsiste, il doit être comblé par du sable stabilisé compacté en couches ou par du béton de classe C16/20 ;

- contrôle du nivellement du ballast à l'extérieur du blindage, à l'emplacement des nouvelles fondations. Ce nivellement doit être minimum et ne pas déstabiliser le ballast existant afin de réduire les mises à niveau ultérieures et l'utilisation de cales ;

- injection d'un agent d'adhésion du ballast (résine) approuvé par Infrabel à l'emplacement des futures fondations, selon les prescriptions d'utilisation. Ces injections se font jusqu'à une profondeur de 30 cm sous le bas de la fondation et sous les traverses existantes. ATTENTION : L'agent d'adhésion du ballast est seulement utilisable avec du ballast propre ;

- le déchargement des composants du tablier ;

- le placement des fondations et du renforcement de voie provisoire (selon le fascicule 34.6 et les plans) ;

- pose de la voie, contrôle des flèches, du niveau et du dévers, contrôle du gabarit des poutres ;

- ballastage et réalisation du profil de ballast réglementaire à même le blindage ;

- soudage des rails et réglage des contraintes dans une zone de 100 m de de part et d'autre du tablier provisoire ;

- contrôle du respect des tolérances de la voie pour les vitesses prévues mentionnées dans les plans ;

- lorsque les tolérances sont correctes, la voie est remise en service avec une vitesse de circulation conforme aux plans de tablier provisoire.

<u>Procédure pour l'entretien d'un tablier provisoire :</u>

L'entretien d'un tablier provisoire tient compte des tolérances de la voie à une vitesse prévue aux plans. Pendant la période de stabilisation d'un tablier provisoire, on doit en contrôler l'état quotidiennement. Cela comprend :

- le contrôle de la stabilité au droit des appuis du tablier provisoire ;
- le contrôle de la stabilité des fixations (boulons, …) du tablier provisoire ;
- le contrôle du maintien de la banquette de ballast ;
- le contrôle des tolérances de la voie pour les vitesses prévues.

Si durant la période de stabilisation, des tassements apparaissent, le positionnement des appuis doit être revu pour que la stabilité soit assurée et que les tolérances exigées soient rétablies. Après intervention, une nouvelle période de stabilisation commence à nouveau.

Lorsque la stabilisation au droit des appuis est atteinte et que la voie respecte les tolérances pour la vitesse plus élevée prévue conformément aux plans, la vitesse (de 40 km/h) peut être augmentée à cette vitesse plus élevée.

Si la vitesse doit être augmentée, une nouvelle période de stabilisation est requise pour atteindre les critères ci-dessus.

Si les tolérances prescrites de la géométrie de la voie sont maintenues, qu'il n'y a pas de changement des conditions météorologiques (fortes pluies, …) et qu'il n'y a pas d'excavation supplémentaire, les contrôles peuvent être réalisés 3 fois par semaine.

Procédure pour l'enlèvement d'un tablier provisoire :

- la mise en place d'une mise hors service de la voie ;
- coupes des rails et desserrage des attaches ;
- la dépose du tablier provisoire et des fondations. Le démontage, tri, rassemblement et évacuation des pièces ;

(+) - l'évacuation des appareils de dilatation ;

- l'excavation du ballast, ainsi que du ballast contaminé et/ou pollué dans les environs du tablier ;

(+) - éventuellement pose d'un tablier définitif et/ou réalisation d'autres travaux de génie civil prévu dans le cahier des charges ;

- le chargement du tablier provisoire ;
- l'éventuel comblement avec du sable stabilisé-compacté ou du béton de classe C16/20 jusqu'au niveau prévu du bas du ballast ;
- ballastage par couches de maximum 20 cm compactées au maximum ;
- pose de la nouvelle voie ;
- bourrage, nivellement et dressage de la voie pour des vitesses normales ;
- mise en service à 40 km/h ;
- contrôle des tolérances de la voie qui, pour une vitesse normale de la voie, doivent être respectées ;
- après une stabilisation de voie suffisante, les vitesses autorisées ont progressivement augmentées jusqu'à la vitesse normale et les tolérances de la voie sont vérifiées.

Si le bourrage a été réalisé avec une bourreuse lourde, le fonctionnaire dirigeant peut décider de procéder à la mise en place d'une vitesse plus élevée, en tenant compte :

- des tolérances ;
- des connaissances de la qualité du travail réalisé ;
- de la qualité des matériaux de la voie et du sous-sol ;
- de l'épaisseur des couches stabilisées sous les traverses ;
- des conditions locales ;
- du tracé et profil de la ligne ;

- de la nature du trafic ;
- ….

Dans le cas de dégradation et si aucune amélioration immédiate ne peut être effectuée, la vitesse sera réduite à des vitesses respectant les tolérances.

12.1.2. Méthodologie

(+) La pose d'un renforcement de voie ou la pose d'un tablier provisoire doit être effectuée selon les plans annexés au cahier des charges ou selon les plans issus du fascicule 34.6. Toutes les informations peuvent être retrouvées sur les plans.

Le renforcement de voie ou le tablier provisoire doit être complètement monté selon les plans d'exécution.

Il est strictement interdit de modifier les éléments à mettre en œuvre (par exemple : découpage des sous-ensembles, soudures d'éléments complémentaires, forage de trous, …).

Lors de la pose d'un renforcement de voie ou d'un tablier provisoire, une attention particulière doit être portée à l'isolation électrique de la voie, afin de prévenir tout court-circuit entre les deux rails. L'isolation est d'une importance capitale et les instructions à cet égard se trouvent dans les plans de renforcement de voie.

Toutes les parties métalliques du renforcement de voie ou d'un pont provisoire doivent être raccordées électriquement à la terre, par les poteaux caténaires avec un câble :

- en cuivre de 95 mm². Ces câbles doivent être enterrés car ils sont susceptibles d'être volés ;
- ou almelec de 90 mm².

12.1.3. Conditions particulières

La pose, l'entretien et la dépose d'un renforcement de voie ou d'un pont provisoire doit être exécuté pendant une mise hors service de la voie.

(+) Lors de la pose d'un renforcement de voie, le remplacement (éventuel) de traverses en bois par des traverses en béton est prévu à un poste séparé du métré.

(+) Lors de la pose d'un renforcement de voie ou d'un pont provisoire, une réduction de vitesse est généralement appliquée. Si une réduction de vitesse doit être posée, la pose, l'entretien et la dépose des panneaux provisoires de vitesse est prévue à un poste séparé du métré.

(+) Après la dépose d'un renforcement de voie ou d'un tablier provisoire, du nouveau ballast est mis en œuvre dans la voie. Le déchargement de ce ballast est porté en compte à la rubrique 4.12 "Déchargement de ballast".

(+) Le bourrage, le nivellement et le dressage de la voie après la dépose d'un renforcement de voie ou d'un pont provisoire sont prévus à un poste séparé du métré.

12.1.4. Contrôles

- du respect des tolérances de voie en fonction de la vitesse instaurée ;
- du respect du gabarit des obstacles des différents éléments mis en œuvre ;
- du respect de l'isolation électrique.

NB : Les prescriptions techniques pour la réception des travaux de voie (tolérances, périodes de stabilisation, etc …) sont reprises au chapitre 15.

12.2. Pose de matelas sous ballast

12.2.1. Description

Le matelas sous ballast a pour but :

- d'assurer l'élasticité de la voie ;
- d'éviter l'effritement du ballast contre la dalle en béton ;
- de limiter la transmission des vibrations.

(+) Les matelas sous ballast sont fournis par Infrabel. Le cahier spécial des charges précise si ce n'est le cas.

(+) Si l'adjudicataire doit assurer la fourniture, les caractéristiques techniques des matelas sous ballast sont décrites dans le cahier spécial des charges.

La pose d'un matelas sous ballast est répartie en 3 parties. Pour chaque partie, un poste séparé est prévu au métré.

Matelas sous ballast horizontaux

La pose de matelas sous ballast horizontaux comprend :

- le découpage des matelas où cela est nécessaire ;
- la pose des matelas, sans moyen de fixation, sur le sol ;
- le collage éventuel des matelas sous ballast ;
- l'étanchéisation des joints entre les bandes horizontales ;
- la réalisation éventuelle de trous dans le matelas sous ballast, à hauteur des chambres de visite de drainage ;

(+) - la fourniture éventuelle et la pose d'une membrane géotextile sur l'entièreté de la surface horizontale, comme précisé dans le cahier spécial des charges.

Matelas sous ballast verticaux

La pose de matelas sous ballast verticaux comprend :

- le découpage des matelas où cela est nécessaire ;
- le collage des matelas sous ballast ;
- l'étanchéisation à la partie supérieur et à la partie inférieure des bandes verticales ;
- la pose éventuelle de profils en coin ;

- l’étanchéisation des joints entre les bandes horizontales et verticales.

(+) Les matelas sous ballast doivent être posés dans les zones reprises dans le cahier spécial des charges et sur les plans déposés.

12.2.2. Méthodologie

Montage sur la dalle en béton

Une attention particulière doit être portée sur la qualité de la surface de la dalle en béton. Il ne peut rester aucun débris sous le matelas. Lors de l'emploi de matelas sous ballast constitués de panneaux rigides, le plan de pose doit tenir compte de la différence de niveau de la dalle en béton.

La pose sur la dalle en béton s'effectue normalement sans collage, à moins que le fabricant le prescrive. L'étanchéité des joints intermédiaires ainsi que celle des joints d'extrémité et des joints de phase (temporaires) doit être assurée pour l'eau et les fines particules. Si un collage est nécessaire, la compatibilité avec la membrane d’étanchéité doit être contrôlée.

Pour permettre de circuler sur les matelas (par exemple pour le transport des matelas, l'approvisionnement du ballast) une autorisation du fonctionnaire dirigeant est exigée par type d'engin, après contact avec le fournisseur. Cette autorisation dépend du type de matelas sous ballast utilisé.

L'attention de l'adjudicataire est attirée sur le fait que dans chaque cas, seuls les engins équipés de pneus sont autorisés à circuler. La vitesse doit être limitée, les démarrages et les arrêts doivent s'effectuer prudemment. Il est interdit de prendre des virages de petits rayons ou d'effectuer des manœuvres. Un collage peut éventuellement être prescrit pour autoriser des engins plus lourds.

La mise en œuvre du ballast ne peut seulement avoir lieu que s'il existe déjà une couche de ballast de 20 cm minimum.

Montage contre des parois verticales

Ces parois doivent être recouvertes avec des matelas sous ballast jusqu'à une distance minimale de 10 cm au-dessus du niveau le plus haut du ballast.

Un collage de ces parties verticales avant le montage final (jusqu'à la mise nen oeuvre du ballast) est obligatoire.

A la partie inférieure, la continuité du matelas entre les parties horizontales et verticales est réalisée de manière à assurer l'étanchéité pour l'eau et les fines particules. A la partie supérieure ainsi que pour les parois verticales, l'étanchéité est indispensable.

L'adjudicataire met à la disposition du fonctionnaire dirigeant les directives de pose et d'utilisation du matériau utilisé.

12.2.3. Conditions particulières

Le glissement éventuel des matelas sous ballast doit être empêché.

12.2.4. Contrôles

Néant.

12.3. Signaux de vitesse temporaires

12.3.1 Description

Une réduction temporaire de vitesse est implantée dès que la stabilité de la plate-forme, l'état de la voie ou la sécurité des circulations ferroviaires l'exige. Seul le fonctionnaire dirigeant décide du bien fondé de l'implantation de la signalisation de vitesse temporaire, de la vitesse réduite autorisée et de la longueur de la zone de ralentissement.

(+) La durée normale de la réduction de vitesse est précisée au cahier spécial des charges.

Les situations suivantes peuvent entraîner l'application d'un ralentissement (cette liste n'est pas limitative) :

- la mise en service d'un nouveau tronçon de ligne ;
- la pose ou le renouvellement d'un appareil de voie ou de voie courante ;
- la sécurité d'un chantier ;
- l'exécution de travaux de génie civil à proximité de la voie ;
- la pose de renforcements ou de tabliers provisoires dans la voie ;
- le fonçage de conduites ou de gaines sous la voie.

La pose des signaux temporaires de vitesse comprend :

(+) - la prise en charge des composants (poteaux, panneaux, lampes, fixations, etc.) et des crocodiles dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges ;
- la répartition et la mise en place des signaux et des crocodiles ;
- le montage des signaux et des crocodiles avec leurs piles ;
- l'entretien hebdomadaire des signaux et des crocodiles ainsi que le remplacement des piles ;

(+) - l'enlèvement, le démontage et la restitution du matériel dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges.

Le montage et la mise en place des signaux et des crocodiles sont réalisés suivant le schéma fourni par le fonctionnaire dirigeant et selon ses indications.

Le plan type 55 donne une représentation des symboles repris sur un schéma de réduction de vitesse (voir plan type 58).

12.3.2. Méthodologie

Les signaux de vitesse et les crocodiles sont posés selon les plans types 56 et 57. La mise en place de signaux de vitesse se déroule en 3 étapes :

- le montage des signaux sur les poteaux ;
- la pose des poteaux équipés le long de la voie et des crocodiles dans la voie ;
- la mise en service des signaux de vitesse.

La succession logique de la signalisation d'une réduction de vitesse est la suivante :

- signal d'annonce ;
- signal d'origine ;
- signal de fin.

Cette signalisation est réalisée par panneaux fixés sur poteaux de chantier. L'ensemble doit se trouver à une distance de plus de 1,4 m du rail le plus proche de manière à ne pas pénétrer dans le contour nominal du gabarit des obstacles des voies.

Le centre du panneau doit se trouver à une hauteur comprise entre 1,7 m et 2 m au-dessus du niveau du rail. Les panneaux doivent être orientés de façon à former un angle de 70° avec l'axe de la voie.

Certains signaux peuvent être équipés de 2 lampes clignotantes alimentées par piles et placées horizontalement de part et d'autre du signal. Ces signaux sont indiqués sur le schéma remis par le fonctionnaire dirigeant.

Certains signaux sont aussi appuyés d'un crocodile placé au milieu de la voie. La pose d'un crocodile comprend aussi le placement, d'une caisse à piles (± 30 kg) ou d'un boîtier électrique (± 10 kg), destinée à l'alimentation électrique dans la voie. Ces alimentations sont placées, à côté de la voie. Les raccordements électriques sont réalisés par Infrabel.

La différence de niveau entre la partie supérieure du crocodile et le niveau de la voie est de 92 mm (+3, -1).

Si, sur le terrain, il n'est pas possible de fixer de manière classique les poteaux de signalisation au moyen de tringles supports à la voie, l'adjudicataire doit soumettre une alternative à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

12.3.3. Conditions particulières

L'attention de l'adjudicataire est attirée sur le fait que la pose et la dépose des crocodiles et des signaux s'effectuent généralement à proximité de voies en service. L'adjudicataire masque les panneaux qui ne peuvent être visibles par les conducteurs de train selon le schéma fourni par Infrabel. L'adjudicataire ne peut masquer, démasquer ou déplacer un signal sans en avoir reçu l'autorisation expresse du fonctionnaire dirigeant ou de son délégué.

Plusieurs signaux peuvent être mis en service simultanément. En conséquence, la mise en vigueur ou le démasquage-masquage exige une équipe de quatre hommes minimum équipés chacun d'une radio.

Une limitation de vitesse, par exemple au cours d'un chantier mobile, peut être déplacée à plusieurs reprises. Cette opération est prévue à un poste séparé du métré.

Hebdomadairement, l'adjudicataire contrôle et entretient les signaux temporaires. A la demande expresse du fonctionnaire dirigeant, l'adjudicataire intervient immédiatement pour réaliser l'entretien nécessaire. Uniquement pour les travaux de génie civil réalisé à proximité de la voie, l'entretien des signaux de vitesse temporaires n'est pas compris dans le poste de pose du signal temporaire et est prévu à un poste séparé du métré.

Les lanternes jaunes clignotantes doivent fonctionner correctement la nuit et les crocodiles doivent être parcourus par un courant de 240 mA minimum.

Les pièces de rechange sont gratuitement mises à disposition par Infrabel à l'exception des piles pour les lanternes clignotantes et les crocodiles. L'adjudicataire remplace ces piles à ses frais. C'est compris dans l'entretien de la limitation de vitesse.

Particularité pour les lignes équipées de la TBL1+

Sur ces lignes, la pose d'un signal d'annonce doit s'accompagner de la pose d'une paire de balises KVW : la première à hauteur du panneau d'annonce et la deuxième à 3 m en aval de la première. Les balises et tout le matériel nécessaire est fourni par Infrabel. La pose de l'ensemble des deux balises fait l'objet d'un poste au métré. Il en est de même pour le déplacement et la dépose.

Le montage d'une balise KVW comprend :

- le placement d'une latte de support sous les rails ;
- le placement d'un caoutchouc entre la latte de support et le rail ;
- dans le cas de rails posés au 1/20, le placement entre latte de support et rail d'une calle de compensation de l'inclinaison du rail ;
- la fixation de la latte de support à l'aide de 4 plaques de serrage ;
- l'installation de la balise et sa fixation à la latte de support par l'intermédiaire de vis à tête hexagonale avec serrage à la clé dynamométrique (20 Nm).

La mise en service de la balise est effectuée par le personnel d'Infrabel.

12.3.4. Particularités des ART (Avis de Ralentissement Temporaire) pour travaux de voie

a) Généralités

Chaque phase de chantier peut comporter l'installation d'une signalisation de ralentissement temporaire (ART) dans la voie de chantier (ralentissement de chantier), et une signalisation destinée au ralentissement temporaire des trains circulant dans la voie longeant le chantier et qui demeure en service durant les travaux (ralentissement de protection). Le ralentissement de protection n'est mis en vigueur que durant les prestations du personnel de l'adjudicataire. Ces zones de ralentissement ne sont pas déplacées pendant l'exécution des travaux.

b) Ralentissement de chantier

L'entretien de la signalisation de ralentissement de chantier doit être assuré pendant toute la période de stabilisation de la voie.

(+) Le ralentissement doit couvrir toute la zone de travail de l'adjudicataire à l'exception de la zone où s'effectue :
- la dépose préalable des attaches ;
- le réglage ou la libération des contraintes.

c) Ralentissement de protection

Le ralentissement doit couvrir toute la zone de travail de l'adjudicataire.

Il doit être mis en vigueur (démasqué) avant le début de la prestation de l'adjudicataire et suspendu (masqué) après sa fin. Ces opérations sont effectuées par l'adjudicataire. Le cas échéant, un poste est prévu au métré pour ces opérations; un masquage et respectivement démasquage de l'ensemble de la signalisation de protection y est comptabilisée comme une pièce. Une prestation de masquage et démasquage comprend éventuellement aussi le démasquage et le masquage des signaux de vitesse permanents au sein de la zone de ralentissement. Elle comprend également l'adaptation éventuelle de la signalisation permanente ainsi que la pose et dépose d'un dispositif métallique (fourni par Infrabel) sur les balises KVW, si nécessaire.

La modification éventuelle de la signalisation de ralentissement de protection et/ou de chantier pour passage de la vitesse de 40 à 60 km/h ou inversement est assimilée à une prestation de démasquage, masquage et adaptations de signaux de vitesse temporaires et permanents.

(+) La vitesse de ralentissement est de 60 km/h pour les travaux de jour et de 40 km/h pour les travaux de nuit.

Les ralentissements implantés pour un chantier devront avoir été supprimés avant mise en vigueur des ralentissements du chantier suivant.

d) Mise en vigueur ou suppression (suspension) d'un ralentissement

Les opérations de première mise en vigueur ou de suppression finale d'un ralentissement sont comprises dans les postes du métré 12.3.1, 12.3.4 et 12.3.10 ; elles ne sont donc pas assimilées à un masquage ou démasquage (poste 12.3.12).

Une pénalité est prévue à l'article 45 de la deuxième partie du fascicule 61 en cas de mise en vigueur ou de suppression tardive d'un ralentissement.

12.3.5. Contrôles

- contrôle de la hauteur du crocodile par rapport au rail ;
- contrôle de la hauteur et de la distance des panneaux par rapport à la voie ;
- contrôle du respect du schéma de signalisation ;

- contrôle de la stabilité les poteaux de signalisation s’ils ne sont pas fixés aux rails.

12.4. Fourniture, pose et entretien de filets de protection

12.4.1. Description

Dans les zones déterminées par le fonctionnaire dirigeant, l'adjudicataire doit délimiter le gabarit des voies voisines maintenues en service, au moyen de filets de protection infranchissables, de couleur jaune ou orange.

La fourniture, la pose et l'entretien des filets de protection comprend :

- la fourniture des filets de protection ;
- la fourniture et la pose des piquets de fixation ;
- l'accrochage les filets de protection sur les piquets de fixation ;
- la mise sous tension des filets selon une méthode à proposer par l'adjudicataire ;
- le contrôle et la remise sous tension des filets pendant la durée complète des travaux ;
- la dépose et l'évacuation de tout le matériel à la fin du chantier.

12.4.2. Méthodologie

Ce filet doit être efficacement supporté au moyen de profilés en acier distants l'un de l'autre de 2 m maximum et posés à une distance minimale de 1,50 m du côté extérieur du rail le plus proche de la voie maintenue en service. A la demande du fonctionnaire dirigeant, des ouvertures doivent être maintenues, à distances régulières, pour les besoins des services d'entretien d'Infrabel.

La clôture doit offrir toutes les garanties souhaitables et doit répondre aux directives du fonctionnaire dirigeant et dans chaque cas être telle que ni le personnel d'Infrabel, ni les tiers n'éprouvent de gêne.

L'adjudicataire doit protéger les excavations et les endroits dangereux avec de solides clôtures ou d'autres moyens de protection adaptés.

(+) La pose, l'entretien et la dépose des filets de protection sont prévus à un poste séparé au métré.

12.4.3. Conditions particulières

L'adjudicataire est entièrement responsable en cas d'accident qui serait consécutif à des négligences vis à vis de ces dispositions.

Les filets de protection doivent être fabriqués à partir de polypropylène /polyéthylène haute densité non recyclés; ils sont inaltérables, résistants aux UV, imputrescibles, non toxiques, non corrosifs, non conducteurs et les bords ne peuvent être tranchants. La hauteur est de 1 m, les dimensions maximales des mailles sont de 90 x 50 mm, la masse surfacique minimale est de 240 g/m², la résistance à la traction dans le sens longitudinal est de 400 N min. par bande de 10 cm et dans le sens transversal de 80 N min. par bande de 10 cm.

Si l'adjudicataire utilise des piquets en acier (type fers à béton), la partie supérieure de ces piquets doit être protégé par un bouchon en PVC.

12.4.4. Contrôles

Visite et contrôle de la tension des filets.

12.5. Fourniture et pose d'une barrière de protection rigide fixée au rail

12.5.1. Description

Dans les zones déterminées par le fonctionnaire dirigeant, l'adjudicataire délimite le gabarit des voies, adjacentes à son chantier, restées en service avec une barrière de protection rigide fixée au rail.

La fourniture et la pose d'une barrière de protection rigide comprend :

- la fourniture d'une barrière de protection et ses moyens de fixation ;
- la pose de la barrière de protection suivant les prescriptions du fabriquant ;
- la dépose et l'évacuation de tout le matériel à la fin du chantier.

L'adjudicataire soumet à l'approbation du fonctionnaire dirigeant un plan avec une description de la barrière de protection rigide.

12.5.2. Méthodologie

La barrière de protection rigide est fixée au rail. La clôture proprement dit se situe à 1,50 m du rail auquel elle est fixée.

Les appuis intermédiaires se trouvent à une distance de 2,50 m à 2,70 m l'un de l'autre.

Entre les appuis intermédiaires, la clôture est matérialisée au minimum par la pose de 2 tuyaux horizontaux d'une longueur de 3 m environ. Le recouvrement de 2 tuyaux horizontaux contigus est au minimum de 30 cm. Les tuyaux sont isolés.

Le tuyau horizontal supérieur se situe à 1 m au-dessus du niveau du rail.

12.5.3. Conditions particulières

Si la voie, pour laquelle une barrière de protection rigide est prévue, doit être bourrée, l'enlèvement et la remise de la barrière de protection rigide doit être compté en supplément.

12.5.4. Contrôles

Néant

12.6. Dérouillage des voies et appareils de voie

Avant de mettre ou remettre voies et appareils de voie en service, l'adjudicataire élimine la rouille de la surface de roulement des rails. L'enlèvement de cette rouille comprend le brossage mécanique vigoureux des rails.

Ce poste concerne uniquement le dérouillage des voies et des appareils de voie situés en dehors des zones de nouvelles poses ou de renouvellements.

Le dérouillage peut être exécuté de deux manières :

1. Brossage mécanisé pour de grandes distances

Dans ce cas, une brosse lourde doit être montée sur une grue rail-route. L'équipement doit avoir une puissance de 6,6 kW min.

2. Brossage manuel pour de petites distances

L'équipement d'enlèvement de la rouille dispose des spécifications techniques suivantes :

- puissance motrice minimale : 4 kW ;
- largeur minimale d'enlèvement de décalaminage de la table de roulement : 40 mm ;
- il est fait usage exclusivement d'une meule abrasive souple épousant le profil du rail.

Le dispositif pour un avancement régulier de la meule est indépendant de l'usure du rail.

La qualité de l'enlèvement de la rouille du rail doit être suffisant pour permettre un fonctionnement optimal des circuits de voie. Le fonctionnaire dirigeant est seul juge en cette matière. Au besoin, l'adjudicataire améliore le degré d'enlèvement de la rouille.

Le dérouillage est effectué 48 heures, au plus, avant la mise en exploitation des voies et appareils de voie concernés.



12.7. Mise en œuvre d'une déviation temporaire de la circulation routière

L'adjudicataire se charge d'obtenir les autorisations nécessaires pour la fermeture du passage à niveau auprès de l'autorité gérante de la voirie. Ces autorisations écrites sont remises au fonctionnaire dirigeant, préalablement au début du chantier.

Ce travail comprend :

- la fourniture et la pose de la signalisation routière ;
- l'entretien et les réparations de la signalisation routière ;
- la dépose de la signalisation routière après l'achèvement des travaux au passage à niveau.

Dans le cas où l'adjudicataire n'a pas obtenu la fermeture du passage à niveau pour la durée totale des travaux, le travail comprend la mise en service et la remise en service de la signalisation autant de fois que nécessaire.

Dans tous les cas, l'implantation d'un signal C3 à hauteur du passage à niveau et pour chaque sens de circulation, est obligatoire.

Ces travaux font partie d'un poste séparé du métré.

(+) Si l'autorité gérante de la voirie exige que le passage à niveau soit maintenu partiellement en service pour les besoins des piétons et/ou des cyclistes, l'adjudicataire soumet à l'approbation du fonctionnaire dirigeant une proposition du type de revêtement. Le cahier spécial des charges indique la largeur minimale de cette traversée temporaire. L'adjudicataire est responsable de la maintenance de cette traversée temporaire.

(+) Pour les déviations routières étendues ou pour les déviations routières ayant un impact important sur la circulation routière, Infrabel peut elle-même se charger d'obtenir ces autorisations.

Chapitre 13
Prestations logistiques

Table des matières

13.1. FOURNITURE DE PRESTATIONS AVEC GRUE HYDRAULIQUE ORDINAIRE SUR PNEUS 3

13.2. FOURNITURE DE PRESTATIONS AVEC GRUE HYDRAULIQUE ORDINAIRE SUR CHENILLES 6

13.3 FOURNITURE DE PRESTATIONS AVEC UNE GRUE HYDRAULIQUE RAIL-ROUTE 8

13.4. FOURNITURE DE PRESTATIONS AVEC GRUE HYDRAULIQUE SUR WAGONS PLATS 11

13.5. FOURNITURE DE PRESTATIONS D'OUVRIERS 13

13.6. FOURNITURE DE PRESTATIONS AVEC UN CAMION EQUIPE D'UN BRAS HYDRAULIQUE 14

13.7. FOURNITURE DE PRESTATIONS AVEC UNE MINI PELLE HYDRAULIQUE 16

13.8. ACHEMINEMENT DE GRANULATS ET TRANSPORT DE MATÉRIAUX EXCAVÉS PAR CAMIONS 17

13.9. ACHEMINEMENT DEPUIS LE FABRICANT DE TRAVERSES EN BÉTON PAR CAMIONS 20

13.10. ACHEMINEMENT DE MATÉRIAUX VERS LA ZONE DE CHANTIER PAR CAMIONS 22

13.11. EVACUATION DE MATÉRIAUX DÉPOSÉS EN DEHORS DE LA ZONE DE CHANTIER PAR CAMIONS 25

13.12. STOCKAGE TEMPORAIRE DE MATÉRIAUX 28

13.1. Fourniture de prestations avec grue hydraulique ordinaire sur pneus

13.1.1. Description

Les prestations à fournir d'une grue hydraulique ordinaire sur pneus comprennent la mise à disposition d'une grue pour le chargement, le transport, le déchargement et la manutention de terres, ballast, matériaux de voie et outillage.

Pour cela, une ou plusieurs grues peuvent être mises à disposition, y compris le(s) conducteur(s), les carburants nécessaires et tout ce qui est nécessaire pour garantir la bonne exécution de la prestation.

Il doit être satisfait aux caractéristiques suivantes :

- la grue doit pouvoir virer de 360° ;
- la grue doit disposer d'un éclairage adapté pour les travaux de nuit ;
- la grue doit être équipée d'un gyrophare jaune qui est opérationnel pendant les prestations de travail ;
- la grue doit être équipée d'un dispositif pour la fixation éventuelle d'un câble de terre ;
- la grue doit être munie de pneus d'une égale usure et dont la pression de gonflage est identique ;
- la grue doit pouvoir travailler jusqu'à minimum 6 m de son pivot et jusqu'à une profondeur minimale de 2,5 m sous le plan de roulement de la grue ;
- la grue doit être munie d'un système de limitation pour limiter les mouvements de giration et en hauteur.

La grue doit pouvoir être équipée avec :

- un bac rétro d'une largeur minimale de 1,3 m et d'une capacité minimale de 700 litres ;
- un équipement hydraulique de chargement orientable pour la manutention des pièces de bois et des traverses en bois ou en béton. Au minimum, 4 traverses en béton ou 6 traverses en bois doivent pouvoir être manutentionnées en une fois ;
- un équipement auxiliaire capable de prendre simultanément 6 traverses en béton placées l'une à côté de l'autre sans dégrader ces traverses. Ce mécanisme est équipé d'une tête pivotante entièrement hydraulique et commandé depuis la cabine de conduite de la grue ;
- un câble de levage de 1000 daN (1 tonne) équipé d'une pince à rail ;

- une pince hydraulique équipée de rouleaux pour la manutention de rails ;
- un ensemble avec 4 chaînes réglables, longueur 2 m, charge min. 2,5 T ;
- un grappin à commande hydraulique orientable d'une capacité minimale de 300 litres, avec des dents amovibles ;
- un palonnier modulable d'au moins 4 m avec un équipement pour le chargement et le déchargement de rails et d'aiguillages de 2500 kg ;
- une lame de nivellement d'une largeur minimale de 2 m.

Les acheminements et transports, montage et démontage de ces équipement sur la grue hydraulique sont à charge de l'adjudicataire.

(+) Si le cahier spécial des charges le précise, les équipements auxiliaires suivants sont également fournis :

- un électro-aimant avec capacité de levage de 250 daN pour la manutention de petits éléments métalliques.

(+) L'utilisation de cet électro-aimant est portée en compte à un poste séparé du métré.

- un dispositif hydraulique pour la manipulation simultanée de 4 traverses en béton minimum avec lequel les traverses doivent être simultanément prises en deux points soit :
  - au moyen de pinces de serrage appliquées sur la tête des traverses qui n'exercent pas un effort supérieur à 500 daN sur ces têtes ;
  - par soulèvement via la face inférieure de la traverse, les appuis se trouvant sous les deux surfaces d'appui des rails.

  et avec lequel les traverses doivent être posées avec un travelage de 60 ou 75 cm.

(+) L'utilisation de ce dispositif hydraulique est portée en compte à un poste séparé du métré.

(+) Des accessoires complémentaires sont éventuellement décrits dans le cahier spécial des charges.

13.1.2. Méthodologie

Le commencement, la nature et la durée des prestations sont précisés à l'adjudicataire, par le fonctionnaire dirigeant, au moins 3 jours de calendrier avant le début des travaux.

En outre, les renseignements relatifs à l'équipement qui doit être prévu sont également précisés.

(+) La comptabilisation des prestations fournies est décrite dans le cahier spécial des charges.

13.1.3. Conditions particulières

La grue est amenée de manière à ce que la prestation sur le chantier puisse commencer à l'heure du rendez-vous. Le prestataire de services se concerte avec le fonctionnaire dirigeant avant de réaliser le garage de la grue sur le domaine du chemin de fer ou à proximité d'un passage à niveau.

De mauvaises conditions météorologiques ne peuvent donner lieu à une interruption de la prestation.

Rendement

Le rendement minimal pour le déchargement et le chargement de cendrées, ballast, terres et autres matériaux inertes est fixé à 50 m³ par heure dans le cas de travaux en continu.

(+) Le rendement minimal pour le déchargement et le chargement de traverses (bois et béton) est fixé à 240 traverses par heure. Des impositions de rendement complémentaires peuvent être insérées dans le cahier spécial des charges.

(+) Si les rendements minimum imposés ne sont pas obtenus, une pénalité est appliquée, comme prévu au cahier spécial des charges.

13.2. Fourniture de prestations avec grue hydraulique ordinaire sur chenilles

13.2.1. Description

La fourniture de prestations d'une grue hydraulique ordinaire sur chenilles comprend la mise à disposition d'une grue pour le chargement, le transport, le déchargement et la manutention de terres, ballast, matériaux de voie et d'outillage.

Une ou plusieurs grues peuvent être mises à disposition, y compris le(s) conducteur(s), les carburants nécessaires et tout ce qui est nécessaire pour garantir la bonne exécution de la prestation.

Il doit être satisfait aux caractéristiques suivantes :

- la grue doit pouvoir virer de 360° ;
- la grue doit disposer d'un éclairage adapté pour les travaux de nuit ;
- la grue doit être équipée d'un gyrophare jaune qui est opérationnel pendant les prestations ;
- la grue doit être équipée d'un dispositif pour la fixation éventuelle d'un câble de terre ;
- la hauteur des patins qui équipent les chenilles sont adaptées pour ne pas endommager les installations, notamment : le revêtement des accès au chantier, la finition des sous-couches, etc. ;
- la grue doit être munie de chenilles d'une égale usure ;
- la grue doit pouvoir travailler jusqu'à minimum 6 m de son pivot et jusqu'à une profondeur minimale de 2,5 m sous le plan de roulement de la grue ;
- la grue doit être munie d'un système pour limiter les mouvements de giration et en hauteur.

La grue doit pouvoir être équipée avec le même équipement que celui mentionné à la rubrique 13.1.1 :

(+) Des accessoires complémentaires sont éventuellement décrits dans le cahier spécial des charges.

13.2.2. Méthodologie

Le commencement, la nature et la durée des prestations sont précisés à l'adjudicataire, par le fonctionnaire dirigeant, au moins 3 jours calendrier avant le début des travaux.

En outre, les renseignements relatifs à l'équipement qui doit être prévu sont précisés.

(+) La comptabilisation des prestations fournies est décrite dans le cahier spécial des charges.

13.2.3. Conditions particulières

La grue est amenée de manière à ce que la prestation sur le chantier puisse commencer à l'heure du rendez-vous. Le prestataire de services se concerte avec le fonctionnaire dirigeant pour le garage de la grue sur le domaine du chemin de fer ou à proximité d'un passage à niveau.

De mauvaises conditions météorologiques ne peuvent donner lieu à une interruption de la prestation.

Rendement

Le rendement minimal pour le déchargement et le chargement de cendrées, ballast, terres et autres matériaux inertes est fixé à 50 m^3 par heure dans le cas de travaux en continu.

(+) Le rendement minimal pour le déchargement et le chargement de traverses (bois et béton) est fixé à 240 traverses par heure. Des impositions de rendement complémentaires peuvent être insérées dans le cahier spécial des charges.

(+) Si les rendements minimum imposés ne sont pas obtenus, une pénalité est appliquée comme prévu au cahier spécial des charges.

13.3 Fourniture de prestations avec une grue hydraulique rail-route

13.3.1. Description

La fourniture de prestations avec une grue hydraulique rail-route comprend la mise à disposition d'une grue pour le chargement, le transport, le déchargement et la manutention de terres, ballast, matériaux de voie, outillage ainsi que divers travaux de voie.

Une ou plusieurs grues peuvent être mises à disposition, y compris le(s) conducteur(s), les carburants nécessaires et tout ce qui est nécessaires pour garantir la bonne exécution des prestations.

Il doit être satisfait aux caractéristiques suivantes :

- la grue doit pouvoir virer de 360° ;
- la grue doit disposer d'un éclairage adapté pour les travaux de nuit ;
- la grue doit être équipée d'un gyrophare jaune qui est opérationnel pendant les prestations de travail ;
- la grue doit être équipée d'un dispositif pour la fixation éventuelle d'un câble de terre ;
- la grue doit pouvoir circuler aussi bien sur rails que sur pneus ;
- la grue doit être munie de pneus d'une égale usure et dont la pression de gonflage est identique ;
- la grue doit pouvoir se déplacer sur les rails par elle-même. A cet effet, la grue doit posséder les roues de guidage nécessaires qui doivent être hydrauliquement abaissées et relevées depuis le poste de conduite de la grue ;
- la grue doit pouvoir travailler jusqu'à minimum 6 m de son pivot central et jusqu'à une profondeur minimale de 2,5 m sous le plan de roulement de la grue ;
- la grue doit être munie d'un système de limitation pour limiter les mouvements de giration et en hauteur.

La grue doit pouvoir être équipée avec le même équipement que celui mentionné à la rubrique 13.1.1.

Complémentairement, l'équipement ci-dessous doit pouvoir être mis en place :

- un grappin pour creuser le ballast entre les traverses jusqu'à une profondeur de 20 cm sous la traverse. Le grappin doit avoir une largeur maximale de 30 cm et une longueur minimale de 80 cm ;

- un bac rétro de 2,70 mètres de large et d'au moins 70 cm de hauteur, pourvu de 2 échancrures verticales distantes de 1,507 mètres l'une de l'autre et situées symétriquement par rapport au milieu du bac. Les échancrures ont une largeur de ± 22 cm et une hauteur de ± 60 cm.

(+) Si le cahier spécial des charges le précise, l'équipement complémentaire ci-dessous est également fourni :

- un groupe de bourrage hydraulique.

  Le groupe de bourrage hydraulique doit disposer de 8 bourroirs et être capable de bourrer en une seule fois, sans intervention de personnel, traverse par traverse de manière telle que la voie soit parcourable à une vitesse de 40 km/h.

  Préalablement à ce bourrage, la voie nivelée et dressée par le personnel d'Infrabel. Le délégué du fonctionnaire dirigeant donne le nombre de fois que les bourroirs doivent être plongés.

(+) L'utilisation de ce groupe de bourrage hydraulique est portée en compte à un poste séparé du métré.

- un wagonnet de chargement sur lorries.

  Le wagonnet de chargement sur lorries doit satisfaire aux prescriptions du fascicule 61.

  Le wagonnet de chargement sur lorries doit avoir un volume de 10 m^3.

(+) L'utilisation de ce wagonnet de chargement sur lorries est portée en compte à un poste séparé du métré.

13.3.2. Méthodologie

Le commencement, la nature et la durée des prestations sont précisés à l'adjudicataire, par le fonctionnaire dirigeant, au moins 3 jours calendrier avant le début des travaux.

Sont également précisés à ce moment :

- les renseignements relatifs à l'équipement qui doit être prévu ;
- les conditions d'entrevoie minimales qui seront rencontrées lors des prestations à effectuer avec voie voisine en service (les grues travaillant dans ces circonstances doivent répondre à ces conditions).

(+) La comptabilisation des prestations fournies est décrite dans le cahier spécial des charges.

13.3.3. Conditions particulières

La grue est amenée de manière à ce que la prestation sur le chantier puisse commencer à l'heure du rendez-vous. L'adjudicataire se concerte avec le fonctionnaire dirigeant avant de garer la grue sur le domaine du chemin de fer ou à proximité d'un passage à niveau.

De mauvaises conditions météorologiques ne peuvent donner lieu à une interruption de la prestation.

(+) Les conditions d'entrevoie minimales avec laquelle la grue doit pouvoir travailler sont mentionnées dans le cahier spécial des charges, ainsi que le nombre de grue à fournir qui doivent satisfaire à ces conditions.

Les grues utilisées doivent impérativement répondre à ces conditions. A noter que le cahier spécial des charges peut prévoir des conditions différentes en fonction des lieux et circonstances d'exécution du travail.

Rendement.

Le rendement minimal pour le déchargement et le chargement de cendrées, ballast, terres et autres matériaux inertes est fixé à 50 m³ par heure dans le cas de travaux en continu.

(+) Le rendement minimal pour le déchargement de traverses en béton chargées sur wagons et le chargement sur wagons de traverses (bois et béton) est fixé à 240 traverses par heure. Des impositions de rendement complémentaires peuvent être insérées dans le cahier spécial des charges.

(+) Si ces rendements ne sont pas obtenus, une pénalité est appliquée, comme prévu au cahier spécial des charges.

13.4. Fourniture de prestations avec grue hydraulique sur wagons plats

13.4.1. Description

Les prestations à fournir d'une grue hydraulique sur wagons plats comprend le chargement, le transport, le déchargement et la manutention de terres, ballast, matériaux de voie et d'outillage.

Une ou plusieurs grues peuvent être mises à disposition, y compris le(s) conducteur(s), les carburants nécessaires et tout ce qui est nécessaires pour garantir la bonne exécution des prestations.

Il doit être satisfait aux caractéristiques suivantes :

- la grue doit pouvoir virer de 360° ;
- la grue doit disposer d'un éclairage adapté pour les travaux de nuit ;
- la grue doit être équipée d'un gyrophare jaune qui est opérationnel pendant les prestations de travail ;
- la grue doit être équipée d'un dispositif pour la fixation éventuelle d'un câble de terre ;
- la grue doit être munie de pneus d'une égale usure et dont la pression de gonflage est identique ;
- la grue doit pouvoir se déplacer par elle-même sur des wagons plats dont le plancher à une largeur de ± 2,60 m et doit pouvoir passer d'un wagon à l'autre par les haussettes rabattues sur les butoirs des wagons.

  Les haussettes peuvent éventuellement être abaissées ; dans ce cas l'empattement doit rester limité à 2,50 m.

(+) La liste des gares où le prestataire de services peut gratuitement charger et décharger la grue sur wagon plat, est mentionnée au cahier spécial des charges.

- la grue doit pouvoir travailler jusqu'à minimum 6 m de son pivot et jusqu'à une minimale de 2,5 m sous le plan de roulement de la grue ;
- la grue doit être munie d'un système de limitation pour limiter les mouvements de giration et en hauteur.

La grue doit pouvoir être équipée avec le même équipement que celui mentionné à la rubrique 13.1.1.

(+) Des accessoires complémentaires sont éventuellement décrits dans le cahier spécial des charges.

13.4.2. Méthodologie

Le commencement, la nature et la durée des prestations sont précisés à l'adjudicataire, par le fonctionnaire dirigeant, au moins 3 jours calendrier avant le début des travaux.

En outre, l'équipement qui doit être prévu est également précisé. L'adjudicataire est également renseigné de la gare où la grue peut gratuitement être chargée sur wagon plat.

(+) La comptabilisation des prestations fournies est décrite dans le cahier spécial des charges.

(+) Le chargement de la grue sur wagons plats avant la prestation et le déchargement de celle-ci après la prestation font l'objet d'un seul poste séparé du métré.

13.4.3. Conditions particulières

La grue est amenée de manière à ce que la prestation sur le chantier commence à l'heure du rendez-vous. Le prestataire de services se concerte avec le fonctionnaire dirigeant avant de garer la grue sur le domaine du chemin de fer ou à proximité d'un passage à niveau.

Si la grue travaille sur wagons plats, elle doit être chargée sur wagon par le grutier au moyen d'une rampe de chargement et ceci au plus tard à 18h00 le jour précédent le départ du train de travaux.

La grue doit être déchargée des wagons le jour ouvrable après la fin du chantier pour 16h00.

De mauvaises conditions météorologiques ne peuvent donner lieu à une interruption de la prestation.

<u>Rendement</u>

Le rendement minimal pour le déchargement et le chargement de cendrées, ballast, terres et autres matériaux inertes est fixé à 50 m³ par heure dans le cas de travaux en continu.

Le rendement minimal pour le déchargement et le chargement de traverses (bois et béton) est fixé à 240 traverses par heure.

(+) Si ces rendements ne sont pas obtenus, une pénalité est appliquée, comme prévu au cahier spécial des charges.

13.5. Fourniture de prestations d'ouvriers

13.5.1. Description

La fourniture de prestations en régie comprend :

- la mise à disposition d'ouvriers ayant une expérience minimale de 6 mois en travaux de voie ;
- la fourniture de l'outillage manuel nécessaire (clés, fourches, pioches,...) et des petits engins mécanisés propres aux travaux de voie (tels que : foreuse à rail, tirefonneuse, bourreuse manuelle...).

Il est question ici de la fourniture de prestations d'ouvriers pour :

- l'exécution de travaux qui ne sont pas prévus au métré et qui pour motif d'extrême urgence peuvent être confiés à l'adjudicataire au cours du chantier ;
- l'intervention en cas de situations imprévues pour lesquelles certains travaux ne peuvent pas être réalisés en régie.

  Il peut s'agir entre autres : d'interventions lors de déraillement, bris de rail, affaissement de voie et autres.

13.5.2. Méthodologie

Le commencement, la nature et la durée des prestations sont précisés à l'adjudicataire, par le fonctionnaire dirigeant, au moins 3 jours calendrier avant le début des travaux.

(+) La comptabilisation des prestations fournies est décrite dans le cahier spécial des charges.

13.5.3. Conditions particulières

Néant.

13.6. Fourniture de prestations avec un camion équipé d'un bras hydraulique

13.6.1. Description

La mise à disposition de camions, y compris les conducteurs, les carburants nécessaires et tout ce qui est nécessaire pour garantir la bonne exécution des prestations.

(+) Le nombre de prestations de camions est précisé dans le cahier spécial des charges.

Le camion, d'une charge utile minimale de 9.000 daN, doit être équipé :

- d'un bras hydraulique ;
- d'une benne basculante ou une benne container d'un volume de chargement minimal de 10 m³ ;
- d'un gyrophare jaune.

Le camion doit être apte pour :

- le chargement, transport et déchargement de matériaux de voie, outillage, terres et ballast ;
- le chargement et le déchargement de loges métalliques (dimensions : L. 2,10 m, l. 1,76 m, H. 2,20 m) ;
- le déplacement de loges de chantier de 8 m (timon compris) et 3.500 daN.

Le bras doit satisfaire aux conditions suivantes :

- il doit être hydraulique ;
- il ne peut pas avoir de câble ;
- il doit posséder les capacités de levage minimales suivantes :
  - près du camion : 2.500 daN ;
  - à 4,50 m mesurés depuis le châssis du camion : 1.000 daN.

Le bras doit pouvoir être équipé avec :

- un preneur de palettes pour Europalettes ;
- une chaîne (3 m) avec anneau et crochet ;
- un grappin de 40 ou 60 cm pour le chargement de petites quantités de terre ou ballast ;

- un grappin pour le chargement de traverses en bois.

(+) Le cahier spécial des charges peut prévoir un poste séparé pour la fourniture d'un équipement spécial pour le chargement et le déchargement des loges métalliques.

13.6.2. Méthodologie

Le commencement, la nature et la durée des prestations sont précisés à l'adjudicataire, par le fonctionnaire dirigeant, au moins 3 jours calendrier avant le début des travaux.

En outre, les renseignements relatifs au type de camion et à l'équipement qui doit être prévu sont également précisés.

(+) La comptabilisation des prestations fournies est décrite dans le cahier spécial des charges.

13.6.3. Conditions particulières

Le camion est amené de manière à ce que la prestation sur le chantier commence à l'heure du rendez-vous. Le prestataire de services se concerte avec le fonctionnaire dirigeant avant de garer le camion sur le domaine du chemin de fer ou à proximité d'un passage à niveau.

De mauvaises conditions météorologiques éventuelles ne peuvent donner lieu à une interruption de la prestation.

13.7. Fourniture de prestations avec une mini pelle hydraulique

13.7.1. Description

La mini pelle doit être apte pour la manutention de terres, ballast, matériaux de voie et outillage.

La mini pelle, y compris le conducteur, les carburants nécessaires et tout ce qui est nécessaire pour garantir la bonne exécution des prestations, sont mis à disposition.

La mini pelle doit être équipée :

- d'une commande hydraulique ;
- de chenilles synthétiques ;
- d'un gyrophare jaune ;
- d'une lame de nivellement ;
- de la possibilité d'être équipée d'un bac rétro de ± 0,5 m de large.

(+) Le cahier spécial des charges précise la largeur de la mini-pelle.

13.7.2. Méthodologie

Le commencement, la nature et la durée des prestations sont précisés à l'adjudicataire, par le fonctionnaire dirigeant, au moins 3 jours calendrier avant le début des travaux.

(+) La comptabilisation des prestations fournies est décrite dans le cahier spécial des charges.

13.7.3. Conditions particulières

La mini pelle est amenée de manière à ce que la prestation sur le chantier commence à l'heure du rendez-vous. Le prestataire de services se concerte avec le fonctionnaire dirigeant avant garer la minipelle sur le domaine du chemin de fer ou à proximité d'un passage à niveau.

De mauvaises conditions météorologiques ne peuvent donner lieu à une interruption de la prestation.

NEW TEXT & TITLE

13.8. Acheminement de granulats et transport de matériaux excavés par camions

13.8.1. Description

L'acheminement de granulats et transport de matériaux excavés par camions comprend :

- le transport et la manutention des matériaux par camions depuis et/ou vers la zone de chantier ;

(+) - le transport éventuel ainsi que la manutention d'un matériau spécifique décrit dans le cahier spécial des charges.

Les différentes fractions de matériaux doivent également durant le transport rester séparées.

Par granulats, on entend tous les nouveaux granulats utilisés pour la plateforme, la sous-couche ou la fondation de la voie ainsi que les matériaux utilisés pour les pistes, quais ou autres utilisations.

Par matériaux excavés, on entend tous les vieux granulats ou sol excavés avec les postes du chapitre 3.

1. L'acheminement de granulats par camions depuis la carrière ou le lieu de stockage Infrabel jusqu'à la zone de chantier comprend :

(+) - la collecte et éventuellement le chargement des granulats dans la(les) carrière(s) ou le lieu de stockage Infrabel. Le cahier spécial des charges détermine la(les) carrière(s) ou le lieu de stockage ;

- le transport vers la zone de chantier ;

- le déchargement des granulats au sein de la zone de chantier ;

(+) - l'éventuelle mise en tas provisoire des granulats au sein de la zone de chantier, conformément à la rubrique 13.12.

2. Transport des matériaux excavés <u>au sein d'Infrabel (les matériaux restent (temporairement) la propriété d'Infrabel)</u> par camions entre la zone de chantier et/ou le lieu de criblage et/ou un lieu de stockage temporaire et/ou un lieu de stockage Infrabel.

Les matériaux concernés par cette description sont principalement des matériaux excavés pour réutilisation au sein d'Infrabel et, dans certains rares cas, des matériaux, dont les conditions sont explicitées en rubrique 3.10, en attente de leur analyse physico-chimique qui doivent être temporairement stockés.

Ce travail comprend :

- la collecte et le chargement des matériaux excavés définis ci-avant ;

- le transport des matériaux excavés définis ci-avant ;

- le déchargement à destination ;

(+) - l'éventuelle mise en tas provisoire des matériaux excavés au sein de la zone de chantier, conformément à la rubrique 13.12.

3. Transport des matériaux excavés <u>en dehors d'Infrabel (matériaux repris par l'adjudicataire)</u> par camions depuis la zone de chantier ou un lieu de stockage en dehors d'Infrabel vers leur destination finale.

Les matériaux concernés par cette description sont tous les matériaux qui ne sont pas désignés pour réutilisation au sein d'Infrabel et pour lesquels une analyse physico-chimique est disponible.

Ce travail comprend :

- la collecte et le chargement des matériaux excavés au sein de la zone de chantier ou sur le lieu de stockage ;

- le transport vers la destination finale ;

- le déchargement à la destination finale.

L'évacuation par camions des matériaux excavés non réutilisés au sein d'Infrabel depuis la zone de chantier vers leur destination finale est toujours comprise dans les postes de la rubriques 3.10.

13.8.2. Méthodologie

Acheminement de granulats depuis une carrière

1. Hebdomadairement, l'adjudicataire communique les prévisions adaptées et en conformité avec l'avancement réel des travaux. Le lundi de la semaine A, l'adjudicataire remet au fonctionnaire dirigeant, au plus tard à midi, un tableau signé avec par type de granulat :

   - les besoins pour chaque jour de la semaine A + 1 avec indication de l'endroit de mise en place et les capacités de chargement des camions utilisés ;

   - les quantités adaptées pour les semaines A + 2 et A + 3.

2. Le fonctionnaire dirigeant reçoit une autorisation d'Infrabel avec un numéro d'autorisation et l'identification de la carrière où les granulats commandés sont disponibles.

   Une copie de cette autorisation est remise à l'adjudicataire pour aller chercher la quantité de granulats commandés dans une période déterminée.

   Chaque camion doit être en possession d'une copie de cette autorisation.

3. Lors de la livraison en carrière, un document de livraison en 3 exemplaires est remis au transporteur. Sur ce document, le tonnage effectivement délivré ainsi que le numéro d'autorisation sont mentionnés. Un exemplaire est destiné au fonctionnaire dirigeant, un exemplaire à l'adjudicataire et un exemplaire au transporteur.

13.8.3. Conditions particulières

Toutes les manutentions (chargement, transbordement, déchargement), transports et entreposage au sein d'une même zone de chantier sont toujours compris dans les postes des chapitres 3 et 4.

Les tâches de cette rubrique comprennent également des prestations logistiques des rubriques 13.1 à 13.7. Une activité comptabilisée sur un poste de la rubrique 13.8 ne peut donc jamais aussi être comptabilisée dans un poste des rubriques 13.1 à 13.7.

(+) Pour la détermination du nombre de km, la distance à prendre en considération est la plus courte distance entre le point de départ et la destination (trajet simple et chargé). La plus courte distance est déterminée via https://fr-be.mappy.com/itineraire, sauf mention contraire au cahier spécial des charges.

Acheminement de granulats

L'adjudicataire est tenu d'assurer la garde et la conservation des matériaux fournis jusqu'à la réception des travaux.

Les prévisions mensuelles des tonnages de granulats à aller chercher en carrière doivent être communiquées par l'adjudicataire qui précise les quantités nécessaires par type de granulat et par semaine.

Les quantités mentionnées sur le document de livraison sont les bases de données pour l'établissement de l'état d'avancement qui concerne les postes relatifs au transport des granulats.

Les quantités sont déterminées par l'adjudicataire et livrées sur chantier au fur et à mesure des besoins et des possibilités de mise en oeuvre.

Les matériaux livrés et non mis en oeuvre sur chantier du fait de l'adjudicataire, ne seront pas portés en compte et seront facturés par Infrabel à l'adjudicataire.

Evacuation de matériaux excavés pour réutilisation au sein d'Infrabel

(+) Le nombre de tonnes est déterminé par le fonctionnaire dirigeant, sur base des quantités fournies par l'adjudicataire, sauf mention contraire au cahier spécial des charges.

NEW TEXT
& TITLE

13.9. Acheminement depuis le fabricant de traverses en béton par camions

13.9.1. Description

Cette rubrique est uniquement d'application pour les traverses qui sont directement collectées chez le fabricant. L'acheminement de traverses par camions depuis un lieu de stockage Infrabel situé en dehors de la zone de chantier est prévu en rubrique 13.10.

L'acheminement des traverses en béton avec camions comprend :

(+) - la collecte des traverses en béton chez le(s) fournisseur(s). L'adresse du(des) fournisseur(s) est mentionnée au cahier spécial des charges ;

- le transport du(des) fournisseur(s) jusqu'à la zone de chantier ou lieu de stockage Infrabel ;

(+) - l'empilement éventuel temporaire des traverses au sein de la zone de chantier, conformément à la rubrique 4.13 ;

(+) - le déchargement et stockage intermédiaire des traverses comme défini dans le cahier spécial des charges.

13.9.2. Méthodologie

Collecte et chargement des traverses en béton

La manutention des nouvelles traverses en béton s'effectue conformément à la rubrique 1.2.

Lors du chargement, l'adjudicataire assure la surveillance de l'état des traverses en béton. Les traverses acceptées ne peuvent présenter de manquements visibles. Après réception, l'adjudicataire est responsable de la garde (contre le vol) et de la conservation (bon état) des matériaux. Les matériaux sont supposés être en bon état si l'adjudicataire n'a pas formulé de remarque lors de la réception des traverses.

Les chevrons en bois (7 x 7 x 300 cm) sont fournis par et aux frais de l'adjudicataire sont placés, par l'adjudicataire, entre chaque lit de traverses sur les surfaces d'appui des rails.

Le lit inférieur de traverses en béton repose sur deux rangées de poutres en bois (10 x 10 x 300 cm) placées à 1,50 m de distance sur le plancher du camion. Ces poutres sont fournies et posées par l'adjudicataire.

Les conditions pour le déchargement des traverses en béton sur le chantier sont prescrites à la rubrique 4.8.

13.9.3. Conditions particulières

Les tâches de cette rubrique comprennent également des prestations logistiques des rubriques 13.1 à 13.7. Une activité comptabilisée sur un poste de la rubrique 13.9 ne peut donc jamais aussi être comptabilisée dans un poste des rubriques 13.1 à 13.7.

Selon le type de chargement et le type de fixation, il peut être éventuellement nécessaire de disposer également des chevrons en bois (7 x 7 x 300 cm) sur le plus haut lit de traverses en béton. Ces chevrons sont fournis et placés par l'adjudicataire.

Toute traverse neuve abimée lors des manutentions par l'adjudicataire est remplacée par Infrabel aux frais de l'adjudicataire. Par traverse avariée, il faut comprendre toute dégradation susceptible de ne pas permettre la mise en œuvre de la traverse dans les conditions de pose prévues par Infrabel, fait dont le fonctionnaire dirigeant est seul juge.

L'adjudicataire est responsable de la garde et de la conservation des matériaux jusqu'à la réception des travaux.

(+) Pour la détermination du nombre de km, la distance à prendre en considération est la plus courte distance entre le point de départ et la destination (trajet simple et chargé). La plus courte distance est déterminée via https://fr-be.mappy.com/itineraire, sauf mention contraire au cahier spécial des charges.

NEW TEXT & TITLE

13.10. Acheminement de matériaux vers la zone de chantier par camions

13.10.1. Description

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- le lieu où se trouvent les matériaux à acheminer ;
- la zone de chantier.

L'approvisionnement de matériaux vers la zone de chantier comprend :

- le chargement des matériaux au sein d'un lieu de stockage en dehors de la zone de chantier ;
- le possible transbordement des matériaux ;
- le transfert du lieu de stockage vers la zone de chantier à l'intérieur d'un rayon de 50 km ;
- le déchargement et l'entreposage temporaire, conformément aux rubriques 4.13, 4.14 et 13.12, des matériaux au sein de la zone de chantier selon les indications du fonctionnaire dirigeant ou de son délégué.

L'acheminement des accessoires est compris.

13.10.2 Méthodologie

Acheminement de bouche-trous de profils 50E2, 50E2T1, 60E1 ou 60E1T2

La longueur maximale d'un bouche-trou est de 7 m à 19 m.

Le bouche-trou doit être manipulé avec le plus grand soin selon les prescriptions techniques de la rubrique 1.2.

Acheminement de rails

La longueur des rails est supérieure à 18 m.

Le rail doit être manipulé avec le plus grand soin selon les prescriptions techniques de la rubrique 1.2.

Acheminement de traverses (bois ou béton)

L'acheminement des traverses s'effectue depuis un lieu de stockage Infrabel.

Les traverses doivent être manipulées avec le plus grand soin selon les prescriptions techniques de la rubrique 1.2.

Acheminement de supports (bois ou béton)

L'acheminement des supports s'effectue depuis un lieu de stockage Infrabel.

Les supports doivent être manipulés avec le plus grand soin selon les prescriptions techniques de la rubrique 1.2.

Acheminement de demi-aiguillages

Manutentions et transport selon le plan type 36b et conformément à la rubrique 1.2.

Acheminement de cœurs de croisement et traversée

Manutentions et transport selon le plan type 36c et conformément à la rubrique 1.2.

Acheminement d'appareils de voie livrés en panneaux

Manutentions, transport et entreposage selon la rubrique 1.2.

Acheminement d'appareils de voie livrés en pièces détachées

Manutentions, transport et entreposage selon la rubrique 1.2.

(+) **<u>Selon les prescriptions du cahier spécial des charges :</u>**

Acheminement d'appareils de dilatation

Acheminement de dalles en béton pour passage à niveau (type Gand)

Acheminement de dalles en caoutchouc pour passage à niveau

13.10.3 Conditions particulières

Les tâches de cette rubrique comprennent également des prestations logistiques des rubriques 13.1 à 13.7. Une activité comptabilisée sur un poste de la rubrique 13.10 ne peut donc jamais aussi être comptabilisée dans un poste des rubriques 13.1 à 13.7.

(+) Pour la détermination du nombre de km, la distance à prendre en considération est la plus courte distance entre le point de départ et la destination (trajet simple et chargé). La plus courte distance est déterminée via https://fr-be.mappy.com/itineraire, sauf mention contraire au cahier spécial des charges.

Dans le cas de distances, mentionnée en 13.10.1, plus grandes que 50 km, les coefficients de majoration suivants sont d'application sur les prix unitaires des postes (poste « supplément » non compris) de la rubrique 13.10 :

Rayon [km]	**Coefficients de majoration**
50 km < rayon ≤ 100 km	1,25
100 km < rayon ≤ 150 km	1,5
150 km < rayon ≤ 200 km	1,75

13.10.4 Contrôles

PV de réception des matériaux.

NEW TEXT
& TITLE

13.11. Evacuation de matériaux déposés en dehors de la zone de chantier par camions

13.11.1. Description

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- la destination des matériaux ;
- les matériaux pour réutilisation qui doivent être manutentionnés avec le plus grand soin ;
- la zone de chantier.

L'évacuation de matériaux en dehors de la zone de chantier comprend :

- le chargement des matériaux sur chantier ou sur le un lieu de stockage au sein de la zone de chantier ;
- le possible transbordement des matériaux ;
- le transfert du chantier ou lieu de stockage au sein de la zone de chantier vers une destination en dehors de la zone de chantier comprise dans un rayon de 50 km ;
- le déchargement et l'entreposage temporaire, conformément aux rubriques 4.13, 4.14 et 13.12, des matériaux à réutiliser en dehors de la zone de chantier selon les indications du fonctionnaire dirigeant ou de son délégué.

L'évacuation des accessoires est comprise.

13.11.2 Méthodologie

Evacuation de bouche-trous de profils 50E2, 50E2T1, 60E1 ou 60E1T2

Les rails à évacuer, destinés à la mitraille, sont découpés en longueurs de maximum 6 m aux frais de l'adjudicataire.

Les rails à réutiliser doivent être manipulés avec le plus grand soin selon les prescriptions techniques de la rubrique 1.2.

La collecte sur chantier de tous les accessoires (fixations y comprises les éclisses, boulons, connexions de retour de courant, …) ainsi que le chargement doivent être réalisés avec les précautions nécessaires.

Evacuation de traverses (bois ou béton) et supports (bois ou béton)

Les traverses et supports à réutiliser doivent être manipulés avec le plus grand soin selon les prescriptions techniques de la rubrique 1.2.

Evacuation de demi-aiguillages

Les demi-aiguillages à évacuer, destinés à la mitraille, sont découpés en longueurs de maximum 6 m aux frais de l'adjudicataire.

Les demi-aiguillages à réutiliser doivent être manipulés et transportés avec le plus grand soin selon le plan type 36b et conformément à la rubrique 1.2

Evacuation de cœurs de croisement et traversée

Les cœurs de croisement et de traversée à réutiliser doivent être manipulés et transportés avec le plus grand soin selon le plan type 36c et conformément à la rubrique 1.2

Evacuation d'appareils de voie démontés en panneaux

Les appareils de voie démontés en panneaux à réutiliser doivent être manipulés, transportés et entreposés avec le plus grand soin selon la rubrique 1.2

Evacuation d'appareils de voie démontés en pièces détachées

Les appareils de voie démontés en pièces détachés à réutiliser doivent être manipulés, transportés et entreposés avec le plus grand soin selon la rubrique 1.2

(+) **<u>Selon les prescriptions du cahier spécial des charges :</u>**

Evacuation d'appareils de dilatation

Evacuation de dalles en béton pour passage à niveau (type Gand)

Evacuation de dalles en caoutchouc pour passage à niveau

13.11.3 Conditions particulières

Les tâches de cette rubrique comprennent également des prestations logistiques des rubriques 13.1 à 13.7. Une activité comptabilisée sur un poste de la rubrique 13.11 ne peut donc jamais aussi être comptabilisée dans un poste des rubriques 13.1 à 13.7.

(+) Pour la détermination du nombre de km, la distance à prendre en considération est la plus courte distance entre le point de départ et la destination (trajet simple et chargé). La plus courte distance est déterminée via https://fr-be.mappy.com/itineraire, sauf mention contraire au cahier spécial des charges.

Dans le cas de distances, mentionnée en 13.11.1, plus grandes que 50 km, les coefficients de majoration suivants sont d'application sur les prix unitaires des postes (poste « supplément » non compris) de la rubrique 13.11 :

<u>Rayon [km]</u>	**<u>Coefficients de majoration</u>**
50 km < rayon ≤ 100 km	1,25
100 km < rayon ≤ 150 km	1,5
150 km < rayon ≤ 200 km	1,75

13.11.4 Contrôles

PV de réception des matériaux (à réaliser sur chantier et avant l'évacuation).

NEW RUBRIC

13.12. Stockage temporaire de matériaux

13.12.1. Description

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- la zone de chantier ;
- les cas/situations qui sont d'application.

Cette rubrique est d'application pour les matériaux et localisations suivantes. Le chiffre renvoie vers le cas/situation correspondant :

	Au sein de la zone de chantier	En dehors de la zone de chantier, sur le domaine Infrabel	En dehors de la zone de chantier
Matériaux autres que de la terre et des déblais d'assise ferroviaire	1	2	3
Ballast pour réemploi	1	2	3
Terres et déblais d'assise ferroviaire sans analyse physico-chimique[1]	1	2	4

Une distinction est faite entre les cas/situations suivants :

1. stockage temporaire de matériaux au sein de la zone de chantier ;
2. stockage temporaire de matériaux en dehors de la zone de chantier et sur le domaine d'Infrabel ;
3. stockage temporaire de matériaux (autres que de la terre et des déblais d'assise ferroviaire) en dehors de la zone de chantier ;
4. stockage temporaire de terres et déblais d'assise ferroviaire auprès d'une installation reconnue pour le stockage temporaire ou un terrain externe.

La mise à disposition de terrains par Infrabel est spécifiée en article 77 des parties administratives du cahier spécial des charges.

1) <u>Le stockage temporaire de matériaux au sein de la zone de chantier</u>

Cela comprend aussi bien les matériaux de voie que les matériaux excavés.

[1] Cela correspond aux terres et déblais d'assise ferroviaire pour lesquels les résultats d'analyse ne sont pas encore connus; c'est uniquement d'application dans des cas spécifiques décrits en rubrique 3.10.

Ce travail comprend :

- la mise en œuvre d'un lieu de stockage ;
- le déchargement des différents matériaux, stockés par type sur le lieu de stockage ;
- le stockage temporaire des matériaux ;
- le rechargement et, le cas échéant, l'acheminement sur chantier des matériaux ;
- le nettoyage du lieu de stockage et la remise en l'état initial du terrain ;
- toutes les manutentions nécessaires.

Le stockage (y compris toutes les manutentions) des matériaux au sein de la zone de chantier font intégralement partie des différents travaux et, par conséquent, sont en autres (non limitatif) compris dans les postes des chapitres 3, 4, 5, 6 et 13.

2) Le stockage temporaire de matériaux en dehors de la zone de chantier et sur le domaine d'Infrabel

Ceci concerne les matériaux de voie, le ballast pour réutilisation au sein d'Infrabel mais aussi les terres et déblais d'assise ferroviaire uniquement dans les cas spécifiques déterminés en rubrique 3.10 pour lesquels les résultats d'analyse ne sont pas encore connus. Ces derniers matériaux restent la propriété d'Infrabel jusqu'à ce que les résultats d'analyse soient connus.

Ce travail comprend :

(+) - l'entreposage des matériaux sur un terrain Infrabel comme indiqué par le fonctionnaire dirigeant ou le cahier spécial des charges.

En cas de ballast pour réutilisation ainsi que de terres et déblais, un poste séparé pour le stockage temporaire des matériaux sur le domaine d'Infrabel est prévu. Le transport et les manutentions depuis le chantier sont comprises en rubrique 13.8 cas 2 avec le poste correspondant. Pour tous les autres matériaux de voie, il n'y a pas de postes séparés prévus étant donné que l'entreposage est compris dans les postes de la rubrique 13.11.

Lorsque les résultats d'analyse sont connus, les matériaux concernés doivent être évacués conformément à la rubrique 3.10.

3) Le stockage temporaire de matériaux (autres que de la terre et des déblais d'assise ferroviaire) en dehors de la zone de chantier comprend :

(+) - la recherche d'un terrain adapté, sauf mention contraire au cahier spécial des charges ;
- la mise en œuvre d'un lieu de stockage ;
- le déchargement des différents matériaux, stockés par type sur le lieu de stockage ;
- le stockage temporaire des matériaux ;
(+) - le rechargement et acheminement sur le chantier ou l'évacuation des matériaux ;
- le nettoyage du lieu de stockage et la remise en l'état initial du terrain ;
- toutes les manutentions nécessaires.

Le stockage des matériaux (y compris les manutentions et l'acheminement vers le chantier) en dehors de la zone de chantier sont comptabilisé en tonnes x semaine.

4) Le stockage temporaire de terres et déblais d'assise ferroviaire auprès d'une installation reconnue pour le stockage temporaire ou un terrain externe

Ceci concerne les terres et les déblais, uniquement dans les cas spécifiques décrits en rubrique 3.10 pour lesquels les résultats d'analyse ne sont pas encore connus. Les matériaux restent la propriété d'Infrabel tant que les résultats d'analyse ne sont pas connus.

Ce travail comprend :

(+) - la recherche éventuelle d'un lieu de stockage temporaire reconnu ou un terrain adapté, conformément à la législation régionale ;

- si d'application, pour les terrains externes : la mise en oeuvre d'un lieu de stockage, la demande et la réception des dérogations nécessaires, si légalement requises ;

- le déchargement des différents matériaux, stockés par type sur le lieu de stockage ;

- le stockage temporaire de ces matériaux spécifiques tant que les résultats d'analyse ne sont pas connus.

Le transport et les manutentions depuis le chantier sont comptabilisée conformément à la rubrique 13.8 cas 2 et le poste 13.8.2 correspondant.

Pour le stockage temporaire, sur un lieu de stockage temporaire ou un terrain externe, de terres et déblais tant que les résultats d'analyse ne sont pas connus, un poste séparé avec l'unité tonnes x semaine est prévu. Ce poste est d'application jusqu'à une semaine après la semaine au cours de laquelle les résultats d'analyse sont fournis à l'adjudicataire. Un stockage plus long des matériaux est à charge de l'adjudicataire.

Lorsque les résultats d'analyse sont connus, les matériaux concernés doivent être évacués conformément à la rubrique 3.10.

13.12.2 Méthodologie

Les matériaux sont séparés par sorte et stockés par type sur le lieu de stockage. La pollution des matériaux doit être empêchée grâce à la pose d'un tapis de sol ; c'est à charge de l'adjudicataire.

13.12.3 Conditions particulières

Les tâches de cette rubrique comprennent également des prestations logistiques des rubriques 13.1 à 13.7. Une activité comptabilisée sur un poste de la rubrique 13.12 ne peut donc jamais aussi être comptabilisée dans un poste des rubriques 13.1 à 13.7.

Il y a toujours lieu d'établir un état des lieux contradictoire du terrain, si Infrabel en est propriétaire.

Dans tous les cas, les prescriptions de l'article 77 des parties administratives du cahier spécial des charges doivent être respectées.

13.12.4 Contrôles

Néant.

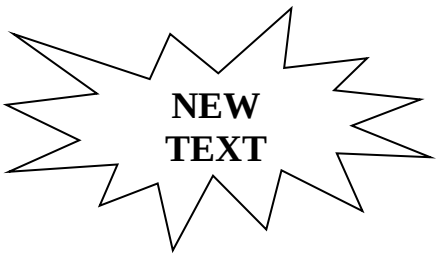
Chapitre 14
Reprise de matériaux de voie

Table des matières

14.1. REPRISE DE RAILS 3

14.2. REPRISE DE SUPPORTS 5

14.3. REPRISE D'APPAREILS DE VOIE 6



14.1. Reprise de rails

14.1.1. Description

La reprise de rails comprend :

- l'ensemble des opérations de manutention nécessaires à l'évacuation des rails depuis le chantier ;
- l'évacuation des rails en dehors du domaine du chemin de fer.

La reprise des rails concerne la reprise des matériaux suivants : les rails, les éclisses, les boulons, et les connexions de retour du courant. Le matériel de fixation des rails sur les traverses n'est pas compris dans la reprise des rails ; la reprise de ce matériel est visée à la rubrique 14.2.

La préparation, ainsi que la description de cette dernière, des rails déposés en vue de leur rechargement est prévue à un poste séparé du métré, lié à la rubrique 3.1.

14.1.2. Méthodologie

(+) L'évacuation des rails depuis le chantier peut être réalisée selon les dispositions du cahier spécial des charges et le choix de l'adjudicataire :

- avec un train de travaux mis gratuitement à disposition de l'adjudicataire ;
- avec un train de travaux facturé à l'adjudicataire ;
- avec des camions fournis par l'adjudicataire. Dans ce cas, le chargement au droit du chantier comprend le déplacement, le long de la voie, des rails sur une distance variable en fonction de l'accès possible.

14.1.3. Conditions particulières

(+) Tous les éléments qui sont repris par Infrabel pour réutilisation sont mentionnés dans le cahier spécial des charges.

(+) Tous les éléments qui sont repris par l'adjudicataire pour réutilisation sont mentionnés dans le cahier spécial des charges.

14.1.4. Contrôles

PV, préalable à la reprise, attestant de la quantité de rail pour chaque profil concernée par la reprise.

14.2. Reprise de supports

14.2.1. Description

La reprise de supports comprend :

- le chargement des supports et des accessoires sur wagons ou camions ;
- le transport intermédiaire éventuel par rail ;
- le déchargement éventuel et le stockage provisoire ;
- le transport en dehors du domaine du chemin de fer.

Les supports en bois créosotés (traverses et pièces de bois) ne font pas l'objet de cette rubrique. Ils restent propriété d'Infrabel.

14.2.2. Méthodologie

La reprise des supports comprend la reprise des supports y compris tous les matériaux de fixation (crapauds, tirefonds, rondelles, isolateurs, semelles et selles).

14.2.3. Conditions particulières

(+) Tous les éléments qui sont destinés à la réutilisation par Infrabel sont mentionnés dans le cahier spécial des charges.

(+) En présence de supports en bois créosotés, un poste séparé est prévu au métré pour la reprise des matériaux de fixation seuls (fixation rail-supports).

14.2.4. Contrôles

Néant

14.3. Reprise d'appareils de voie

14.3.1. Description

La reprise d'un appareil de voie par l'adjudicataire comprend :

- le chargement des parties métalliques sur wagons ou camions ;
- le chargement des supports, y compris ceux devant et derrière l'appareil de voie, et des accessoires sur wagons ou camions ;
- le transport intermédiaire éventuel par rail ;
- le déchargement éventuel et le stockage provisoire ;
- le transport en dehors du domaine du chemin de fer ;

(+) - le chargement éventuel des coeurs de croisement et de traversée monoblocs sur wagons ou leur mise en dépôt dans une gare précisée dans le cahier spécial des charges pour réutilisation par Infrabel.

Les supports en bois créosotés (traverses et pièces de bois) ne font pas l'objet de cette rubrique. Ils restent propriété d'Infrabel.

14.3.2. Méthodologie

La reprise d'un appareil de voie comprend la reprise de l'appareil de voie complet : supports, parties métalliques, tous les matériaux de fixation et connexions de retour du courant, avec exception des moteurs et équipements mécaniques de commande des aiguilles.

14.3.3. Conditions particulières

(+) Sauf mention contraire du cahier spécial des charges, l'adjudicataire tient compte que lors de la reprise des appareils de voie déposés, les coeurs de croisement et de traversée monoblocs restent la propriété d'Infrabel.

(+) Tous les autres éléments de l'appareil de voie qui sont destinés à la réutilisation par Infrabel sont mentionnés dans le cahier spécial des charges.

(+) En cas de supports en bois créosotés, un poste séparé est prévu au métré pour la reprise des matériaux de fixation seuls (fixation rail-supports).

14.3.4. Contrôles

Néant.

Chapitre 15
Contrôle, constat de bonne exécution et réception

Table des matières

15.1. NIVEAUX DE QUALITE 4

15.2. CONTROLES A REALISER PAR L'ADJUDICATAIRE 6

15.3. VOIE COURANTE - MESURE DES PARAMETRES ET PRESCRIPTIONS 11

15.4. VOIE COURANTE - TOLERANCES 17

15.5. APPAREILS DE VOIE - MESURE DES PARAMETRES ET PRESCRIPTIONS.....26

15.6. APPAREILS DE VOIE – TOLERANCES.....30

15.7. CONTROLE DES APPAREILS DE DILATATION 32

15.8. CONTROLE DES DIFFERENTES COUCHES D'ASSISE 37

15.9. CONTROLE DE LA COUCHE PRIMAIRE DE BALLAST 38

15.10. CONTROLE DE LA BANQUETTE 39

15.11. CONTROLE DES SOUDURES ALUMINOTHERMIQUES 40

15.12. CONTROLE DES REVETEMENTS 47

15.13. CONTROLE DES BORDURES DE QUAI 49

15.14. PRESCRIPTIONS POUR LE PASSAGE DES TRAINS 50

15.15. CONSTAT DE BONNE EXECUTION.....53

15.16. RECEPTION PROVISOIRE.....57

15.17. RECEPTION DEFINITIVE.....60

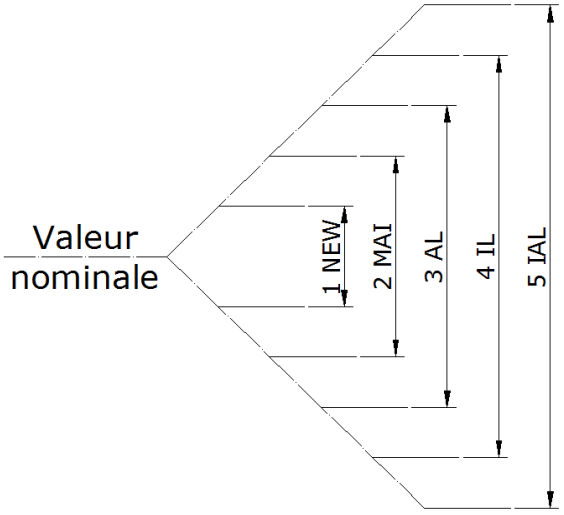
15.18. MODALITES DE RAPPEL DE L'ADJUDICATAIRE EN CAS DE MANQUEMENTS CONSTATES PAR INFRABEL 61

15.19 CONTROLE DU COMPACTAGE (ESSAI A LA PLAQUE) 63

15.1. Niveaux de qualité

15.1.1. Définitions des niveaux de qualité

Cinq niveaux sont utilisés pour les paramètres de sécurité des appareils de voie et les 5 paramètres géométriques de la voie et des appareils de voie. Chaque niveau peut définir soit des limites à ne pas dépasser, soit des tolérances qui constituent les limites admissibles entre les cotes nominales/théoriques et les cotes mesurées.



Niveaux 1 et 2 :

- le premier niveau est un niveau d'objectif à atteindre lors de la réception des travaux de pose ou de renouvellement ;
- le second niveau est un niveau d'objectif à atteindre après l'exécution d'opérations d'entretien.

Niveaux 3, 4 et 5 :

- les 3 niveaux suivants définissent les valeurs qui déclenchent des actions à mener (contrôle, entretien,…) dans les voies en exploitation ;
- le niveau 5 définit les limites à ne pas dépasser, car un dépassement peut compromettre les conditions de sécurité pour la circulation des trains.

<table>
<tr><td rowspan="2">Valeurs d’objectif à atteindre</td><td>NIVEAU 1 de QUALITE

New <u>(NEW</u>)
Valeurs d’objectif à la réception</td><td>Niveau de qualité pris en compte lors de l’acceptation de travaux de pose ou de renouvellement.</td></tr>
<tr><td>NIVEAU 2 de QUALITE

Maintenance <u>(MAI)</u>
Valeurs d’objectif après entretien</td><td>Niveau de qualité pris en compte lors de l’acceptation de travaux d’entretien.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Niveaux qui donnent lieu à une action</td><td>NIVEAU 3 de QUALITE

Alert Limits (<u>AL</u>)
Limites d’alerte</td><td>La qualité est toujours acceptable. Mais ces limites étant dépassées, une expertise de la voie est nécessaire pour analyser les opérations d’entretien à programmer.</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Seuil de confort</u></td></tr>
<tr><td>NIVEAU 4 de QUALITE

Intervention Limits (<u>IL</u>)
Limites d’intervention</td><td>Si ces limites sont dépassées, un examen des paramètres doit être effectué rapidement et des opérations d’entretien doivent être programmées dans un délai rapproché pour éviter que les limites d’action immédiate ne puissent être atteintes.</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Seuil de sécurité</u></td></tr>
<tr><td>NIVEAU 5 de QUALITE

Immediate Action Limits (<u>IAL</u>)
Limites d’action immédiate</td><td>Si ces limites sont dépassées, des mesures immédiates adaptées à la situation doivent être prises :
- action corrective urgente ;
- instauration d’un ralentissement ;
- mise hors service de la voie.</td></tr>
</table>

NEW TEXT

15.2. Contrôles à réaliser par l'adjudicataire

15.2.1. But et scope des contrôles

Par des contrôles et mesures, l'adjudicataire doit s'assurer que le niveau de qualité requis est atteint et que le travail réalisé répond aux valeurs et tolérances reprises dans le présent chapitre.

En termes de contrôle, l'adjudicataire doit être capable de réaliser les contrôles décrits dans chaque sous-rubrique "Contrôles" ainsi que les points à contrôler repris sous 15.15.2.

15.2.2. Contrôle de la voie et des appareils de voie

L'adjudicataire effectuera systématiquement le contrôle des voies et appareils de voie posés, renouvelés ou qui ont fait l'objet d'une intervention de sa part. Pour effectuer ce contrôle, il doit disposer de l'outillage nécessaire et du personnel qualifié. Il doit notamment s'assurer par des contrôles et entretiens périodiques et par un calibrage de son outillage que ce dernier mesure correctement et avec précision les différentes cotes de la voie et des appareils de voie. L'adjudicataire doit pouvoir fournir les certificats qualifiant et certifiant son outillage de mesure.

Avant le début de chaque chantier, l'adjudicataire doit présenter au fonctionnaire dirigeant un plan de contrôle pour approbation reprenant :

- la méthode de contrôle utilisée et le système de gestion des non-conformités qui y est lié ;
- un phasage des différentes étapes de mesure lors des travaux précisant les :
    - point critique : moment lors de l'exécution qui requiert un contrôle traçable et qui renseigne si le processus peut être poursuivi ;
    - point d'arrêt : interruption dans le déroulement du travail. L'adjudicataire avertit le fonctionnaire dirigeant avant l'exécution du contrôle et lui en fournit les résultats. Le processus n'est poursuivi que si le fonctionnaire dirigeant a donné son approbation.
- le nom du/des responsables et leurs compétences en matière de contrôles et relevés de cotes liées au domaine ferroviaire ;
- le type d'outillage utilisé, en fonction des mesurages à effectuer ;
- les certifications éventuelles nécessaires ;

- un exemple de présentation des résultats (rapport de contrôle) devant absolument contenir :

    - numéro de certification reçu pour les mesurages en base absolue ;
    - identification des appareils de mesure avec certificat et validité de calibration ;
    - coordonnée des points de références utilisés.

Les documents de contrôle doivent être complétés au fur et à mesure de l'exécution, le cas échéant.

Le responsable du mesurage ou le topographe doit être apte à analyser, à interprêter et à valider en direct les valeurs mesurées sur le terrain afin de réaliser d'éventuelles corrections immédiates, avant la poursuite des activités.

Le fonctionnaire dirigeant peut à tout moment imposer des contrôles complémentaires.

Le fonctionnaire dirigeant décidera :

- soit qu'un agent de surveillance Infrabel sera présent pendant les contrôles effectués par le personnel qualifié de l'adjudicataire. Les mesures effectuées seront donc, dans ce cas, acceptées contradictoirement par les 2 parties ;
- soit que cet agent ne sera présent que pour effectuer différents contrôles par coups de sonde ;
- soit qu'Infrabel effectuera indépendamment ses propres contrôles.

Tous les contrôles effectués doivent être chiffrés, enregistrés et faire l'objet d'un rapport signé et daté par l'exécutant du mesurage et par le responsable du chantier.

Dans tous les cas, l'adjudicataire fournira au fonctionnaire dirigeant, immédiatement après les contrôles les rapports signés et datés reprenant les valeurs numériques mesurées. Complémentairement, une reproduction graphique peut aussi être jointe. Pour les contrôles en base absolue, la qualité de l'échelle de référence doit être précisée. Les données fournies doivent être conformes aux plans de contrôle et de qualité pré-établis.

Les contrôles à effectuer par l'adjudicataire sont considérés inclus dans les postes de travaux de voie du métré et ne font, par conséquent, l'objet d'aucun décompte séparé. Si l'adjudicataire n'effectue pas les contrôles requis, Infrabel se réserve la possibilité de les effectuer de sa propre initiative et aux frais de l'adjudicataire.

Remarque importante : si une mesure de la voie ou de l'appareil traité est effectuée par un véhicule d'enregistrement calibré de la voie qui traite (filtre, échantillonne, amplifie et calcule) automatiquement ses enregistrements, la mesure en question fait fois vis-à-vis de tout autre mesurage.

15.2.3. Organisation des contrôles à réaliser

Pour chaque voie ou appareil de voie posé, renouvelé ou qui a fait l'objet d'une intervention de l'adjudicataire, les contrôles en question doivent être effectués (voir rubrique 15.14):

- conformément au plan de contrôle établit par l'adjudicataire ;
- avant d'autoriser l'accès d'un train de travaux sur la voie de chantier ;
- avant la mise en service ;
- après chaque intervention mécanisée (chapitre 8) ;
- avant chaque relèvement de la vitesse ;
- avant le constat de bonne exécution des travaux.

Remarque importante : en cas de travaux exécutés hors de la voie mais pouvant influencer indirectement ou directement la stabilité de cette dernière, l'adjudicataire doit toujours contrôler et mesurer la voie avant, pendant et après ses travaux.

15.2.4. Paramètres mesurés et contrôlés

Les paramètres mesurés/calculés et contrôlés par l'adjudicataire sont :

- les cotes géométriques des voies et appareils de voie (nivellement longitudinal, nivellement transversal, gauche, dressage, écartement et danse) ;
- les écartements spécifiques et équerrages dans les appareils de voie ;
- la position absolue des voies et des appareils de voie ;
- les paramètres liés à la rubrique 15.14 : Prescriptions pour le passage des trains.

(+) Le cahier spécial des charges peut apporter des précisions sur les paramètres, les méthodes de mesure imposées ainsi que sur les moments où celles-ci doivent être effectuées.

Pour la pose de voie courante ou tout entretien ayant un impact sur la stabilité, il convient également de calculer l'écart, pour le nivellement longitudinal et le dressage, entre la position réelle absolue de la voie et la position calculée renseignée par les plans d'implantation du projet.

Pour la pose d'appareils de voie, il faut mesurer et contrôler l'écart entre la position réelle absolue de la pointe du cœur (croisement et traversée) et celle renseignée par le triangle théorique sur le plan d'implantation. Les différences éventuelles entre les cotes mentionnées sur la « fiche de réception Bascoup » ou « fiche de contrôle du prémontage » et la situation existante doivent être soumises au fonctionnaire dirigeant.

15.2.5. Certifications particulières

Dans le cas de prestations de levé topographique au cours desquelles des mesures sont réalisées dans un système d'axes 3D (Lambert, local, ...), c'est-à-dire, utilisant des coordonnées (x, y, z), l'adjudicataire doit préalablement être certifié par Infrabel.

Les dispositifs de levés topographiques type utilisés pour de telles mesures sont (liste non exhaustive) :

- Station totale ;
- Appareils GNSS ;
- Niveau ;
- Chariots de mesure, conçus spécialement pour les mesures ferroviaires ;
- Scanners laser 3D ;
- ….

Exemples de mesures exigeant une certification (liste non exhaustive) :

- Polygonation ;
- Nivellement ;
- Relevé des points de référence (points au sol, boulons sur les poteaux caténaires, ...) ;
- Mesurages détaillés de la voie courante, des appareils de voie, des passages à niveau et de leur environnement ;
- Implantations ;
- Monitoring – mesures d'affaissement ;
- Mesures pour le bourrage en base absolue ;
- ….

Il existe deux certifications disponibles :

- Certification pour les mesures par levés topographiques. Celle-ci est valable pour l'ensemble des mesures par levés topographiques, à l'exception, des mesures et de la collecte des données pour les bourreuses Infrabel, en lien avec le bourrage en base absolue ;
- Certification pour le bourrage en base absolue. Celle-ci est uniquement valable pour les mesures au droit des bourreuses Infrabel et la collecte de leurs données dans le cadre de travaux de bourrage en base absolue. Cette certification requiert, en plus d'une expertise en topographie, une connaissance spécifique du fonctionnement des bourreuses. Cette certification est complémentaire à la certification des mesures par levés topographiques.

Les certifications sont, en principe, délivrées pour une période consécutive de 5 ans et peuvent être retirées à tout moment en cas d'irrégularités constatées.

Certification pour les mesures par levés topographiques

La certification pour les mesures par levés topographiques est délivrée au niveau de l'entreprise.

Pour demander une certification, l'entreprise doit :

- compléter le "Formulaire lévés topos", disponible via le lien https://infrabel.be/fr/fournisseurs-entrepreneurs#travaux-par-entreprises, sous la rubrique "Certification des entrepreneurs pour des levés topographiques" ;
- créer un dossier de demande ;
- l'envoyer à la boite mail fonctionnelle : topo.erkening.agrement@infrabel.be.

La demande est officielle après réception, par le demandeur, d'un e-mail de la part d'Infrabel confirmant la réception du formulaire de demande.

Certification pour le bourrage en base absolue

La certification pour le bourrage en base absolue est individuele, c'est-à-dire qu'elle est personnellement remise à un géomètre. Par conséquent, étant donné qu'il s'agit ici d'une certification complémentaire, la demande individuelle du géomètre ne sera traitée que si l'entreprise pour laquelle il travaille dispose déjà d'une certification pour les mesures par levés topographiques.

Pour demander une certification, l'entreprise doit :

- compléter le "Formulaire demande base absolue" disponible via le lien https://infrabel.be/fr/fournisseurs-entrepreneurs#travaux-par-entreprises sous la rubrique "Certification des entrepreneurs pour des levés topographiques" ;
- l'envoyer à la boite mail fonctionnelle : topo.erkening.agrement@infrabel.be.

Pour obtenir la certification pour le bourrage en base absolue, le géomètre doit réussir un test pratique réalisé sur un terrain d'essai d'Infrabel.

NEW TEXT

15.3. Voie courante - mesure des paramètres et prescriptions

Dans le cas de contrôles par enregistrement au moyen d'engins mécanisés (chapitre 8), ce dernier est interdit lorsque l'engin travaille ; l'enregistrement doit être réalisé lors d'un parcours supplémentaire de l'engin. Si l'engin dispose de deux unités de mesure dont l'une est exclusivement dédiée à l'enregistrement après travail, le parcours supplémentaire n'est pas nécessaire.

Le cas échéant, l'adjudicataire doit soumettre les spécifications techniques des éventuels appareils enregistreurs embarqués sur ses engins mécanisés au fonctionnaire dirigeant ainsi que toutes les informations nécessaires pour une interprétation correcte et conforme au chapitre 15 des graphiques ou enregistrements.

15.3.1. Nivellement longitudinal (voie courante)

Le nivellement longitudinal représente la variation des altitudes consécutives de la surface supérieure du champignon du rail par rapport à l'altitude moyenne de la file de rail considérée.

Le nivellement longitudinal d'une file de rail se mesure au moyen d'un véhicule qui enregistre des données, les amplifie, les calcule et les filtre, pour en garder au minimum une tous les 0,5 m, de la manière suivante (norme NBN EN 13848) :

- longueur d'onde de coupure inférieure, définie à -3 dB, Lo = limite inférieure du domaine de longueur d'onde D1 ou D2 (pour des filtres passe-haut et passe-bande) ;
- longueur d'onde de coupure supérieure, définie à +3 dB, Lo = limite supérieure du domaine de longueur d'onde D1 ou D2 (pour des filtres passe-bas et passe-bande) ;
- pente d'au moins 24 dB/octave dans la bande atténuée.

Avec : D1 pour λ [3 ; 25 m] et D2, en complément, lorsque V > 160 km/h, pour λ [25 ; 70 m].

Le nivellement longitudinal peut, à défaut d'enregistrements définis ci-avant, être vérifié par la mesure des écarts verticaux, correction faite de la valeur nominale pour les courbes de raccord verticale, relevés au milieu d'une base mobile de 10 m.

Dans un tel cas de figure, les mesures doivent être effectuées au moins tous les :

- 2,5 m en voie courante ;
- 2,5 m dans les appareils de voie et ce, sur toute la longueur de l'appareil de voie augmentée de 50 m de part et d'autre.

Les valeurs des flèches du nivellement au milieu de la base mobile de 10 m précitées peuvent aussi être calculées à partir d'un mesurage de la position absolue en coordonnées Lambert Belge 72 ou 08 (x, y, z).

15.3.2. Nivellement transversal (dévers) (voie courante)

Le nivellement transversal ou le dévers (h) est une mesure ponctuelle correspondant à la différence de niveau entre les 2 files de rails, en un point donné. Il se mesure au moyen d'un autorail de mesure, un lorry, un engin mécanisé (chapitre 8) au minimum tous les 0,5 m.

Le nivellement transversal peut, à défaut d'enregistrements définis ci-avant, être mesuré manuellement, au moyen d'une règle spéciale posée sur la surface de roulement des deux rails ou être calculé à partir de points relevés en coordonnées Lambert Belge 72 ou 08 (x, y, z).

Dans de tels cas de figure, les mesures doivent être effectuées au moins tous les :

- 2,5 m en voie courante ;
- 2,5 m dans les appareils de voie et ce, sur toute la longueur de l'appareil de voie augmentée de 50 m de part et d'autre.

Les niveaux de qualité à la pose, au renouvellement et à l'entretien constituent les écarts maximums entre les valeurs réelles et nominales théoriques.

15.3.3. Gauche (voie courante)

Le gauche est la différence entre deux dévers mesurés aux extrémités d'une base mobile de 3, 6 ou 9 m. Il se mesure au moyen d'un autorail de mesure, un lorry, un engin mécanisé (chapitre 8) au minimum tous les 0,5 m.

Pour la pose, le renouvellement et l'entretien, le gauche est calculé aux extrémités d'une base mobile de 3 m. Pour cette base, dans les rampes de transition, les tolérances (MAI et NEW) sont données déduction faite du gauche nominal (ou de construction) propre à chaque rampe de transition. Attention, le gauche relevé ne peut jamais dépasser les limites d'intervention auxquelles aucune déduction n'est autorisée.

Le gauche peut, à défaut d'enregistrements définis ci-avant, être mesuré à partir d'une base mobile de 2,5 m au lieu de 3 m pour limiter le nombre de points de mesure, notamment en cas de mesure sur une base de 10 m. Dans ce cas, la mesure s'effectue manuellement, au moyen d'une règle spéciale posée sur la surface de roulement des deux rails ou est calculée à partir de points relevés en coordonnées Lambert Belge 72 ou 08 (x, y, z).

Dans de tels cas de figure, les mesures doivent être effectuées au moins tous les :

- 2,5 m en voie courante ;
- 2,5 m dans les appareils de voie et ce, sur toute la longueur de l'appareil de voie augmentée de 50 m de part et d'autre.

La voie doit toujours être posée et entretenue en respectant un gauche qui n'atteind jamais une valeur extrême : le gauche limite (Gℓ). Afin de toujours satisfaire au gauche limite, une réserve doit être maintenue pour pallier à d'éventuelles dénivellations transversales ayant pour effet d'augmenter le gauche. Par ailleurs, pour éviter des phénomènes de délestage des roues, il convient aussi de limiter le dévers (h) en fonction du rayon de courbure (R) :

$$h \leq 0{,}6\ R - 30$$

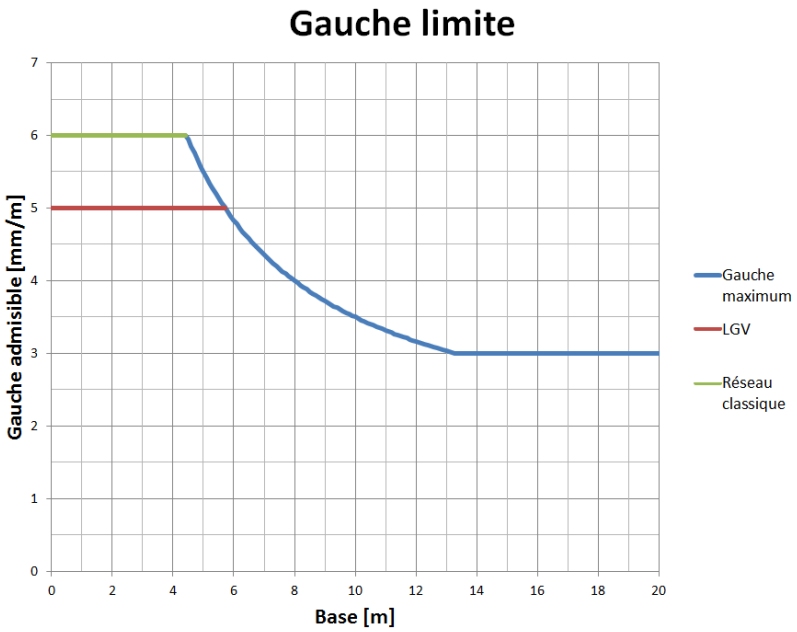
Les valeurs du Gℓ, auquelles aucune soustraction (gauche nominal ou de construction) n'est permise, sont aussi bien valables en alignement, en pleine courbe que dans les rampes de transition.

La valeur limite du gauche pour une base mobile (l), comprise entre 1,3 et 20 m, et pour une longueur efficace du gauche (longueur ininterrompue sur laquelle apparaît le gauche) ≥ 2 m est donnée par l'équation :

$$G\ell = \frac{20}{l} + 1{,}5 \quad (\text{en } {}^{mm}/_{m})$$

avec laquelle Gℓ est limité entre 3 et 6 ${}^{mm}/_{m}$

Le graphique ci-dessous reprend le gauche limite, sans aucune réserve utile pour éviter tout dépassement, admissible sur le réseau Infrabel en fonction de la base mobile correspondante pour toutes les vitesses de circulation admises.



15.3.4. Dressage (voie courante)

Le dressage représente la variation des flèches consécutives qui s'étendent perpendiculairement à l'axe de la voie, entre ce dernier et la face active du rail. Les flèches considérées se trouvent dans le plan situé 14 mm sous le plan de roulement.

Le dressage d'une file de rails se mesure au moyen d'un véhicule qui enregistre des données, les amplifie, les calcule et les filtre, pour en garder au minimum une tous les 0,5 m, de la manière suivante (norme NBN EN 13848) :

- longueur d'onde de coupure inférieure, définie à -3 dB, Lo = limite inférieure du domaine de longueur d'onde D1 ou D2 (pour des filtres passe-haut et passe-bande) ;
- longueur d'onde de coupure supérieure, définie à +3 dB, Lo = limite supérieure du domaine de longueur d'onde D1 ou D2 (pour des filtres passe-bas et passe-bande) ;
- pente d'au moins 24 dB/octave dans la bande atténuée.

Avec : D1 pour λ [3 ; 25 m] et D2, en complément, lorsque V > 160 km/h, pour λ [25 ; 70 m].

Le dressage peut, à défaut d'enregistrements d'enregistrements définis ci-avant, être vérifié manuellement, par la mesure des flèches relevées. Dans un tel cas de figure, les mesures doivent être effectuées au moins tous les :

- 2,5 m en voie courante ;
- 2,5 m dans les appareils de voie et ce, sur toute la longueur de l'appareil de voie augmentée de 50 m de part et d'autre.

La mesure des flèches, quant à elle, s'effectue :

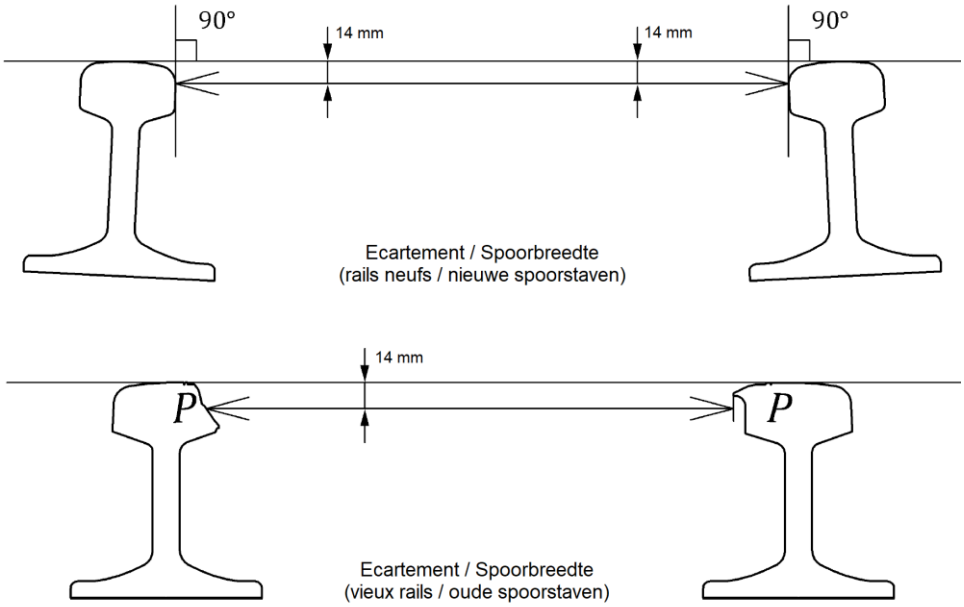
- au milieu d'une base mobile de 20 m (*) et à un niveau situé à 14 mm sous le plan de roulement défini par le plan tangent aux deux rails ;
- à partir de points relevés de manière absolue en coordonnées Lambert Belge 72 ou 08 (x, y, z) et situés à 14 mm sous le plan de roulement, sur la face de guidage du rail ou bien, sur l'axe de la voie (à une distance de 1435/2 mm par rapport au rail de référence).

Les flèches successives sont toujours relevées ou calculées sur la file de rail qui présente le plus grand rayon, dans les raccords paraboliques et les courbes.

(*) *dans le cas de courbes de rayon strictement inférieur à 250 m, la longueur de la base mobile est portée à 10 m.*

15.3.5. Ecartement (voie courante)

L'écartement se mesure à un niveau situé à 14 mm sous le plan de roulement défini par le plan tangent aux deux rails et représente la plus petite distance, prise perpendiculairement, entre les 2 faces actives des rails. La figure ci-après illustre cette définition :



La mesure s'effectue au moyen d'un autorail de mesure, un lorry, un engin mécanisé (chapitre 8) au minimum tous les 0,5 m.

L'écartement de la voie peut, à défaut d'enregistrements définis ci-avant, être mesuré manuellement, au moyen d'une règle spéciale posée sur la surface de roulement des deux rails ou être calculé à partir de points relevés en coordonnées Lambert Belge 72 ou 08 (x, y, z).

Dans de tels cas de figure, les mesures doivent être effectuées au moins tous les :

- 2,5 m en voie courante ;
- 2,5 m dans les appareils de voie et ce, sur toute la longueur de l'appareil de voie augmentée de 50 m de part et d'autre.

Les valeurs limites d'écartement maximum et minimum par rapport à l'écartement nominal doivent toujours être respectées. Pour la voie courante, des tolérances de moyenne d'écartement sur 100 m existent également.

La variation de l'écartement « ΔE » d'une traverse à l'autre est limitée à 1 mm dès que les vitesses deviennent supérieures ou égales à 120 km/h.

15.3.6. Danse (voie courante)

La danse représente l'affaissement dynamique du rail au droit de chaque traverse lors du passage des circulations.

Le relevé de la danse est obligatoire et doit être déduit des mesures statiques (non effectuées au moyen d'un véhicule qui applique une charge sur l'infrastructure) prises pour déterminer le nivellement longitudinal, le nivellement transversal et le gauche.

15.3.7. Position absolue (voie courante)

Le contrôle de la position et de l'implantation d'une voie se base sur 2 paramètres relevés sur l'entiereté de la zone impactée par le travail augmentée d'une longueur de 50 m de part et d'autre de la zone considérée :

- $\mathbf{\Delta AL_{th}}$: écart vertical (ALtimétrie) entre la position théorique (calculée) de l'appareil de voie et sa position réelle ;
- $\mathbf{\Delta TR_{th}}$: écart horizontal (tracé-latéral) entre la position théorique (calculée) de l'appareil de voie et sa position réelle.

Ces deux paramètres sont relevés sur base de la matérialisation de l'implantation présentée au chapitre 2.

Ces mesures sont relevées suite à tout travail, sur ou à côté des voies, ayant une influence sur la stabilité de la voie contrôlée.

15.4. Voie courante - tolérances

15.4.0. Généralités

Les tolérances reprises ci-après sont d'application pour les lignes classiques et grandes vitesses (V > 160 km/h).

Légende : N/A signifie = Not Applicable.

15.4.1. Position absolue (voie courante)

Les écarts maximum admissibles, exprimés en mm, entre la position réelle et la position calculée de la voie sont :

		NEW Tolérances [mm]	
		ΔAL_{th}	**ΔTR_{th}**
Voie courante	**V ≤ 160 km/h**	20	10 *5
	160 km/h < V ≤ 300 km/h	20	10 *5

* Uniquement pour la voie située jusqu'à 20 m de part et d'autre d'un ouvrage à fixations directes.

Légende :

ΔAL_{th} : *Ecart vertical (ALtimétrie) entre la position théorique (calculée) de la voie et sa position réelle.*

ΔTR_{th} : *Ecart horizontal (TRacé-latéral) entre la position théorique (calculée) de la voie et sa position réelle.*

15.4.2. Nivellement et dressage (voie courante)

Nivellement longitudinal

Nivellement longitudinal - Filtrage D1 (Véhicule de mesure ou engins mécanisés satisfaisants)

Tolérances et valeurs limites (en mm et exprimées en valeur absolue) entre crête et valeur moyenne. En pratique, la valeur moyenne peut être approximée à zéro.

	NEW Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Tolérances	Intervention Limit IL Tolérances	Immediate Action Limit IAL Tolérances
V ≤ 40 km/h	**4**	**8**	**14**	**21**	**28**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**4**	**5**	**11**	**19**	**28**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**3**	**4**	**8**	**15**	**26**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**3**	**4**	**6**	**12**	**23**
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**2**	**3**	**5**	**9**	**20**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**2**	**3**	**5**	**8**	**16**

Nivellement longitudinal - Filtrage D2 (à contrôler complémentairement à D1 dès que V > 160 km/h) (Véhicule de mesure ou engins mécanisés satisfaisants)

Tolérances et valeurs limites (en mm et exprimées en valeur absolue) entre crête et valeur moyenne. En pratique, la valeur moyenne peut être approximée à zéro.

	NEW Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Tolérances	Intervention Limit IL Tolérances	Immediate Action Limit IAL Tolérances
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**3**	**4**	**13**	**18**	**24**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**2**	**3**	**6**	**10**	**18**

Nivellement longitudinal – Corde de mesure symétrique de 10 m (Contrôles manuels ou engins mécanisés à base de mesure symétrique ne satisfaisant pas aux filtrages D1 et D2)

Tolérances et valeurs limites (en mm et exprimées en valeur absolue) des écarts relevés au milieu de la base de 10 m (1).

De préférence entre valeurs théoriques et valeurs mesurées ; à défaut entre crêtes et valeurs moyennes sur 40 m.

	NEW Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Tolérances	Intervention Limit IL Tolérances	Immediate Action Limit IAL Tolérances
V≤ 40 km/h	**5**	**7**	**14**	**21**	**28**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**5**	**7**	**11**	**19**	**28**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**4**	**5**	**8**	**15**	**26**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**4**	**5**	**6**	**12**	**23**
160 km/h < V≤ 230 km/h	**3**	**4**	**5**	**9**	**16**
230 km/h < V≤ 300 km/h	**2**	**3**	**5**	**8**	**13**

(1) Dans le cas de raccords verticaux, la valeur de la flèche de construction propre à ces raccords est déduite des valeurs mesurées.

Dressage

Dressage – Filtrage D1 (Véhicule de mesure ou engins mécanisés satisfaisants)

Tolérances et valeurs limites (en mm et exprimées en valeur absolue) entre crête et valeur moyenne. En pratique, la valeur moyenne peut être approximée à zéro.

	NEW Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Tolérances	Intervention Limit IL Tolérances	Immediate Action Limit IAL Tolérances
V ≤ 40 km/h	**4**	**5**	**10**	**17**	**22**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**3**	**5**	**8**	**15**	**22**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**2**	**4**	**7**	**11**	**17**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**2**	**4**	**5**	**8**	**14**
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**2**	**3**	**5**	**7**	**12**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**2**	**3**	**4**	**6**	**10**

Dressage – Filtrage D2 (à contrôler complémentairement à D1 dès que V > 160 km/h) (Véhicule de mesure ou engins mécanisés satisfaisants)

Tolérances et valeurs limites (en mm et exprimées en valeur absolue) entre crête et valeur moyenne. En pratique, la valeur moyenne peut être approximée à zéro.

	NEW Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Tolérances	Intervention Limit IL Tolérances	Immediate Action Limit IAL Tolérances
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**3**	**4**	**10**	**14**	**18**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**2**	**3**	**5**	**8**	**14**

Dressage – Corde de mesure symétrique de 20 m (Contrôles manuels ou engins mécanisés à base de mesure symétrique ne satisfaisant pas aux filtrages D1 et D2)

Tolérances et valeurs limites (en mm et exprimées en valeur absolue) des écarts relevés au milieu de la base de 20 m.

De préférence entre valeurs théoriques et valeurs mesurées ; à défaut entre crêtes et valeurs moyennes sur 40 m.

	NEW Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Tolérances	Intervention Limit IL Tolérances	Immediate Action Limit IAL Tolérances
V ≤ 40 km/h	**4**	**5**	**15**	**22**	**28**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**3**	**5**	**12**	**18**	**23**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**2**	**4**	**10**	**14**	**20**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**2**	**4**	**8**	**12**	**16**
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**2**	**3**	**6**	**8**	**14**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**2**	**3**	**4**	**6**	**12**

Dressage – Courbes de R < 250 m - Corde de mesure symétrique de 10 m (Contrôles manuels ou engins mécanisés à base de mesure symétrique ne satisfaisant pas aux filtrages D1 et D2)
Tolérances et valeurs limites (en mm et exprimées en valeur absolue) des écarts relevés au milieu de la base de 10 m.
De préférence entre valeurs théoriques et valeurs mesurées ; à défaut entre crêtes et valeurs moyennes sur 40 m.

	NEW Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Tolérances	Intervention Limit IL Tolérances	Immediate Action Limit IAL Tolérances
V ≤ 40 km/h	**3**	**5**	**8**	**11**	**18**

15.4.3. Dévers et gauche (voie courante)

Dévers

Valeurs admises (en mm) et tolérances entre dévers prescrit et dévers mesuré ou bien, entre dévers moyen sur 40 m et dévers mesuré.

	NEW Tolérances		MAI Tolérances		Alert Limit AL Tolérances		Intervention Limit IL			Immediate Action Limit IAL		
							Tolérances		Limites	Tolérances		Limites
	min	max	min	max	min	max	min	max	max	min	max	max
V ≤ 40 km/h	**-3**	**+3**	**-6**	**+6**	**-12**	**+12**	**-20**	**+20**	**170**	**-30**	**+30**	**175**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**-3**	**+3**	**-5**	**+5**	**-10**	**+10**	**-20**	**+20**	**170**	**-25**	**+30**	**175**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**-3**	**+3**	**-4**	**+4**	**-10**	**+10**	**-20**	**+20**	**170**	**-25**	**+30**	**175**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**-3**	**+3**	**-4**	**+4**	**-10**	**+10**	**-20**	**+20**	**170**	**-25**	**+30**	**175**
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**-2**	**+2**	**-3**	**+3**	**-6**	**+6**	**-10**	**+10**	**170**	**-15**	**+20**	**175**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**-2**	**+2**	**-3**	**+3**	**-5**	**+5**	**-10**	**+10**	**170**	**-15**	**+20**	**175**

Gauche

Base de mesure = base mobile de 3 m (*)

Tolérances et valeurs limites (en mm/m et exprimées en valeur absolue).

	NEW (1) Tolérances	MAI (1) Tolérances	Alert Limit AL Limites	Intervention Limit IL Limites	Immediate Action Limit IAL Limites
V ≤ 40 km/h	**1,2**	**1,5**	**4**	**5**	**6**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**1,2**	**1,5**	**4**	**5**	**6**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**1**	**1,5**	**4**	**5**	**6**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**1**	**1,5**	**4**	**5**	**6**
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**1**	**1**	**3**	**4**	**5**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**0,8**	**1**	**2**	**3**	**4**

(*) Dans le cadre d'un contrôle général de la géométrie d'un tronçon avec une base mobile de 2,5 m, les mêmes tolérances peuvent s'appliquer.
(1) Dans les rampes de transition (RT), la valeur du gauche nominal (de construction) propre à chaque RT est déduite des valeurs mesurées.

Base de mesure = base mobile de 6 m (*)

Tolérances et valeurs limites (en mm/m et exprimées en valeur absolue).

	NEW (1) Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Limites	Intervention Limit IL Limites	Immediate Action Limit IAL Limites
V ≤ 40 km/h (2)	**0,8**	**N/A**	**3,5**	**4**	**4,5**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**0,8**	**N/A**	**3,5**	**4**	**4,5**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**0,8**	**N/A**	**3**	**4**	**4,5**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**0,8**	**N/A**	**3**	**4**	**4,5**
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**0,8**	**N/A**	**2,5**	**3,5**	**4**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**0,8**	**N/A**	**2**	**2,5**	**3**

(*) Dans le cadre d'un contrôle général de la géométrie d'un tronçon avec une base mobile de 5 m, les mêmes tolérances peuvent s'appliquer.
(1) Dans les rampes de transition (RT), la valeur du gauche nominal (de construction) propre à chaque RT est déduite des valeurs mesurées.

Base de mesure = base mobile de 9 m (*)

Tolérances et valeurs limites (en mm/m et exprimée en valeur absolue).

	NEW (1) Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Limites	Intervention Limit IL Limites	Immediate Action Limit IAL Limites
V ≤ 40 km/h	**0,7**	**N/A**	**3**	**3,2**	**3,5**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**0,7**	**N/A**	**3**	**3,2**	**3,5**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**0,7**	**N/A**	**3**	**3,2**	**3,5**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**0,7**	**N/A**	**3**	**3,2**	**3,5**
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**0,7**	**N/A**	**2,5**	**3**	**3,5**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**0,7**	**N/A**	**2**	**2,5**	**3**

(*) Dans le cadre d'un contrôle général de la géométrie d'un tronçon avec une base mobile de 10 m, les mêmes tolérances peuvent s'appliquer.

(1) Dans les rampes de transition (RT), la valeur du gauche nominal (de construction) propre à chaque RT est déduite des valeurs mesurées.

15.4.4. Ecartement (voie courante)

Écartement

Ecartement ponctuel de la voie

Tolérances et valeurs limites admises (en mm).

	NEW Tolérances		MAI Tolérances		Alert Limit AL Tolérances				Intervention Limit IL Tolérances		Immediate Action Limit IAL Tolérances min. et valeurs limites max.	
	min	**max**	**min**	**max**	**min statique (3)**	**min dynamique (4)**	**max statique (3)**	**max dynamique (4)**	**min**	**max**	**Tol. Min (5)**	**Lim. Max (5)**
V ≤ 40 km/h	**-3** note(1)	**+4** note(1)	**-3** note(1)	**+7** note(1)	**-5** note(1)	**-7** note(1)	**+20** note(2)	**+25** note(2)	**-9** note(1)	**+30** note(2)	**-11** note(1)	**1.470**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**-3**	**+4**	**-3**	**+7**	**-5**	**-7**	**+20**	**+25**	**-9**	**+30**	**-11**	**1.470**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**-2**	**+4**	**-3**	**+5**	**-5**	**-7**	**+20**	**+25**	**-9**	**+30**	**-11**	**1.470**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**-2**	**+4**	**-2**	**+5**	**-5**	**-6**	**+20**	**+25**	**-8**	**+30**	**-10**	**1.470**
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**-2**	**+4**	**-2**	**+5**	**-4**	**-4**	**+15**	**+20**	**-5**	**+23**	**-7**	**1.463**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**-2**	**+3**	**-2**	**+4**	**-3**	**-3**	**+15**	**+20**	**-4**	**+23**	**-5**	**1.463**

(1) Ecartement en tenant compte du surécartement nominal éventuel.
(2) Ecartement en tenant compte du surécartement nominal éventuel, ne dépassant pas le 1465 mm.
(3) Tolérances max. lors de mesures en statique (voie non chargée).
(4) Tolérances max. lors de mesures en dynamique (voie chargée).
(5) Cœurs de traversées d'angle 1/9,3 (V3) : IAL Tol. Min = -2 & IAL Tol. Max = 1.439

Ecartement moyen sur 100 m (en voie courante, uniquement)

Tolérances et valeurs limites admises (en mm).

	NEW Tolérances	MAI Tolérances	Alert Limit AL Tolérances		Intervention Limit IL Tolérances		Immediate Action Limit IAL Tolérances min. et valeurs limites max.	
	min	Max	min	max	min	max	Tol. min	Lim. max
V ≤ 40 km/h	**N/A**	**N/A**	**N/A**	**+25**	**N/A**	**+28**	**N/A**	**1.467**
40 km/h < V ≤ 80 km/h	**N/A**	**N/A**	**-6**	**+25**	**-7**	**+28**	**-8**	**1.467**
80 km/h < V ≤ 120 km/h	**N/A**	**N/A**	**-5**	**+22**	**-6**	**+25**	**-7**	**1.462**
120 km/h < V ≤ 160 km/h	**N/A**	**N/A**	**-3**	**+16**	**-4**	**+18**	**-5**	**1.455**
160 km/h < V ≤ 230 km/h	**N/A**	**N/A**	**-3**	**+16**	**-4**	**+18**	**-5**	**1.455**
230 km/h < V ≤ 300 km/h	**N/A**	**N/A**	**-1**	**+16**	**-2**	**+18**	**-3**	**1.455**

15.5. Appareils de voie - mesure des paramètres et prescriptions

La vitesse maximale autorisée sur chacune des branches de l'appareil de voie détermine les tolérances qui leur sont respectivement d'application.

Dans le cas de contrôles par enregistrement au moyen d'engins mécanisés (chapitre 8), ce dernier est interdit lorsque l'engin travaille ; l'enregistrement doit être réalisé lors d'un parcours supplémentaire de l'engin. Si l'engin dispose de deux unités de mesure dont l'une est exclusivement dédiée à l'enregistrement après travail, le parcours supplémentaire n'est pas nécessaire.

Le cas échéant, l'adjudicataire doit soumettre les spécifications techniques des éventuels appareils enregistreurs embarqués sur ses engins mécanisés au fonctionnaire dirigeant ainsi que toutes les informations nécessaires pour une interprétation correcte et conforme au chapitre 15 des graphiques ou enregistrements.

15.5.1. Les différentes catégories de cotes (appareils de voie)

Cotes geometriques

La géométrie d'un appareil de voie concerne le nivellement longitudinal, le nivellement transversal, le gauche, le dressage et l'écartement. Les longueurs de relevé de ces paramètres sont égales à la longueur de l'appareil de voie augmentée de 50 m, de part et d'autre de l'appareil concerné et ce, en voie directe et déviée.

Le relevé de ces cotes doit faire l'objet d'un formulaire de contrôle, daté et signé par l'exécutant. Ce rapport doit donner suite à toute intervention dans ou en dehors de la voie pouvant avoir une influence sur la stabilité de la géométrie de l'appareil de voie.

Equerrages et écartements spécifiques

Les équerrages constituent des écarts longitudinaux entre points particuliers (joints, soudures, pointes d'aiguille, ...). Ils sont relevés par l'adjudicataire.

Les écartements spécifiques (à relever à des endroits spécifiques) dans les appareils de voie et appareils de dilatation sont indiqués sur la fiche de réception vierge et doivent être mesurés par l'adjudicataire.

(+) Lors de la pose d'appareil, les mesures d'écartements spécifiques et équerrages dans l'appareil relevées par l'adjudicataire doivent être indiquées sur une fiche de réception vierge, fournie en annexe au cahier spécial des charges, et qui varie selon le modèle et type d'appareil de voie. Les cotes mesurées sont également comparées aux valeurs initiales renseignées par Bascoup et sont soumises à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Cotes de sécurité

Les cotes de sécurité dans les appareils de voie telles que les cotes de protection, d'inscription, d'effacement, d'ornières, de jeux ainsi que d'écartement dans les cœurs à pointe mobile, sont relevées par des règles de mesure spéciales et étalonnées dont l'utilisation est reprise dans leur mode d'emploi.

Ces cotes sont mesurées, contrôlées et indiquées sur la fiche de réception par Infrabel, à la demande de l'adjudicataire, au moyen de règles d'écartement et de règles spéciales de mesure. Les relevés sont réalisés, au plus tard, avant d'autoriser toute circulation ferroviaire sur l'appareil de voie faisant ou ayant fait l'objet de travaux.

Le remplissage de la fiche de réception vierge constitue un point d'arrêt : l'adjudicataire ne peut pas continuer la pose de l'appareil sans le mesurage et l'accord du fonctionnaire dirigeant. La fiche de réception, mentionnée ci-avant, est à compléter et signer contradictoirement par Infrabel et l'adjudicataire avant la remise en service de la voie.

Tous les paramètres (cotes géométriques, équerrages et écartement spécifiques ainsi que les cotes de sécurité) doivent satisfaire simultanément aux tolérances.

15.5.2. Nivellement longitudinal (appareils de voie)

Voir 15.3.1.

Le nivellement longitudinal doit être mesuré en voie directe et en voie déviée de l'appareil de voie.

15.5.3. Nivellement transversal (dévers) (appareils de voie)

Le nivellement transversal se mesure comme en voie courante (voir rubrique 15.3.2), dans la voie directe et la voie déviée de l'appareil de voie.

En principe, il n'y a pas de dévers dans un appareil de voie.

15.5.4. Gauche (appareils de voie)

Le gauche se mesure comme en voie courante (voir rubrique 15.3.3), dans la voie directe et la voie déviée de l'appareil de voie.

15.5.5. Dressage (appareils de voie)

Voir 15.3.4.

Le dressage doit être mesuré en voie directe et en voie déviée de l'appareil de voie.

15.5.6. Ecartement et écartements spécifiques (appareils de voie)

L'écartement se mesure conformément au point 15.2.4 dans la voie directe comme dans la voie déviée de l'appareil de voie.

Les valeurs limites d'écartement maximum et minimum par rapport à l'écartement nominal doivent être respectées.

En plus des contrôles de l'écartement mentionnés au point 15.2.4, il convient de mesurer et contrôler des écartements à des endroits spécifiques :

- lorsqu'un forage des traverses ou pièces de bois a été réalisé ou lors de l'utilisation de matériaux de remploi et ce, au niveau des endroits traités ;
- lors de la pose d'un appareil de voie, aux endroits indiqués sur la fiche de réception de l'appareil de voie.

15.5.7. Danse (appareils de voie)

La danse représente l'affaissement dynamique du rail au droit de chaque traverse lors du passage des circulations.

Les mesures statiques prises pour déterminer le nivellement longitudinal, le nivellement transversal et le gauche doivent en tenir compte.

15.5.8. Equerrage (appareils de voie)

L'équerrage, entre deux points spécifiques (joints, soudures, pointes d'aiguille, ...), constitue l'écart longitudinal entre ces deux points. Il est mesuré à l'aide d'une régle triangulaire dont un angle est égal à 90°.

Pour relever un équerrage, il convient de placer la règle perpendiculairement à la face de quidage du rail, au niveau d'un point spécifique sur une file de rail (joint, soudure, pointe de l'aiguille, ...), et de mesurer, avec un mètre, la différence d'équerre avec le point spécifique vis-à-vis, présent sur l'autre file de rail.

L'équerrage doit être mesuré par l'adjudicataire et soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant lors du montage, d'un transport en panneau, de la pose d'un appareil de voie, d'un réglage de contraintes ou bien, d'opérations d'entretien comme remplacement d'élément(s) métallique(s) dans ou au droit d'un appareil de voie.

15.5.9. Position absolue (appareils de voie)

Le contrôle de la position et de l'implantation de l'appareil de voie se base sur 3 paramètres relevés en voie directe et déviée, sur une distance de 50 m de part et d'autre de l'appareil :

- ΔAL_{th} : écart vertical (ALtimétrie) entre la position théorique (calculée) de l'appareil de voie et sa position réelle ;
- ΔTR_{th} : écart horizontal (TRacé-latéral) entre la position théorique (calculée) de l'appareil de voie et sa position réelle ;
- ΔCU_{th} : écart longitudinal (CUmul) entre la position théorique (calculée) du nœud d'un appareil de voie et la position réelle (concerne uniquement les travaux de pose). Cette cote intervient uniquement pour la position du cœur de croisement et le nœud des cœurs des traversées (intersection des deux directions) dans les appareils de voie.

Elles sont relevées sur base de la matérialisation de l'implantation présentée au chapitre 2.

15.6. Appareils de voie – tolérances

15.6.1. Position absolue (appareils de voie)

Les écarts maximum admissibles, exprimés en mm, entre la position réelle et la position calculée de l'appareil de voie sont :

		NEW Tolérances [mm]		
		ΔAL_{th}	**ΔTR_{th}**	**ΔCU_{th}***
Appareil de voie	**V ≤ 160 km/h**	20	5	10 5**
	160 km/h < V ≤ 300 km/h	20	5	10

* Uniquement pour la position du cœur de croisement et le nœud des cœurs des traversées dans les appareils de voie.
** Dans les appareils de voie posés en liaisons ou en bretelles.

Légende :
ΔAL_{th} : *Ecart vertical (ALtimétrie) entre la position théorique (calculée) de l'appareil de voie et sa position réelle.*
ΔTR_{th} : *Ecart horizontal (TRacé-latéral) entre la position théorique (calculée) de l'appareil de voie et sa position réelle.*
ΔCU_{th} : *Ecart longitudinal (CUmul) entre la position théorique (calculée) du nœud d'un appareil de voie et la position réelle (concerne uniquement les travaux de pose).*

15.6.2. Cotes de sécurité et équerrages (appareils de voie)

Toutes les valeurs de ces cotes sont soumises à l'approbation du fonctionnaire dirigeant et ce n'est qu'après autorisation de ce dernier qu'une quelconque circulation peut s'engager sur l'appareil de voie ayant subi des travaux.

15.6.3. Nivellement et dressage (appareils de voie)

Les tolérances à satisfaire pour le nivellement et le dressage dans un appareil de voie sont présentées sous la rubrique 15.4.2. La vitesse maximale autorisée sur chacune des branches de l'appareil de voie détermine les tolérances qui leur sont respectivement d'application.

15.6.4. Dévers et gauche (appareils de voie)

Les tolérances à satisfaire pour le dévers et le gauche dans un appareil de voie sont présentées sous la rubrique 15.4.3. La vitesse maximale autorisée sur chacune des branches de l'appareil de voie détermine les tolérances qui leur sont respectivement d'application.

15.6.5. Ecartement et écartements spécifiques (appareils de voie)

Les tolérances à satisfaire pour l'écartement ou les écartements spécifiques dans un appareil de voie sont présentées sous la rubrique 15.4.4. La vitesse maximale autorisée sur chacune des branches de l'appareil de voie détermine les tolérances qui leur sont respectivement d'application.

15.7. Contrôle des appareils de dilatation

15.7.1. Mesure des paramètres

Les mesures d'ouverture et de fermeture portent sur les cotes "a" et "Z" exprimées en mm :

- la cote "Z" se mesure entre le bord vertical de l'extrémité de l'âme de l'aiguille et le bord du point X voisin (sortie du rabotage au niveau des bourrelets respectifs (modèles 64, 77 et 90) ou de la cornière/ tige fixée sur le contre-aiguille (mod. 89) ;

- la cote "a" se mesure entre le bord vertical de l'extrémité de l'âme de l'aiguille et le bord côté lacune du coussinet de glissement.

15.7.2. Tolérances

Modèle 64 – 77 (58) et 90

Cotes Z et a

Valeurs de réglage :

- $Z = 150 – 2*tr$

- $a = Z/2 - 20 = 55 – tr$

La température au rail tr°C est toujours introduite avec son signe, c.à.d. valeur négative <0°C.

Si, pour les deux files de rail, les deux cotes "a" diffèrent de plus de 30 mm, il y a lieu de rétablir leur égalité par déplacement des pièces de bois et traverses qui les encadrent.

Valeurs fonctionnelles :

Température [°C]	modèle 64, 77 et 90		modèle 58
	Z mm	a mm	Z mm
tr°C > 40°C	> 90 - tr	> 25 – tr/2	> 90 – tr
tr°C < 0°C	< 170 - tr	< 65 – tr/2	< 210 - tr

Si ces cotes ne sont pas respectées, le raccourcissement ou l'allongement des rails est obligatoire pour établir les cotes "Z" et "a" aux valeurs de réglage.

Tolérance sur la distance entre deux coussinets de glissement successifs

- ± 2 mm à la pose ;
- révision dès que cette distance est hors tolérance de + 20 mm ;
- 2 mm par rapport à la distance nominale.

Tolérance sur l'écartement

- ± 1 mm à la pose ;
- révision dès que l'écartement est supérieur à + 5 mm ou inférieur à - 2 mm par rapport à l'écartement nominal.

Modèle 89-180

Cotes Z et a

Valeurs de réglage :

- Z = 130 – 2*tr
- a = Z/2 – 85 = - (20 + tr)

La température au rail tr°C est toujours introduite avec son signe, c.à.d. valeur négative <0°C.

Si, pour les deux files de rail, les deux cotes "a" diffèrent de plus de 30 mm, il y a lieu de rétablir leur égalité par déplacement des pièces de bois et traverses qui les encadrent.

Valeurs fonctionnelles :

Température [°C]	modèle 89	
	Z mm	a mm
tr°C > 40°C	> 70 – tr	> - (50 + tr/2)
tr°C < 0°C	< 155 – tr	< - (7,5 + tr/2)

Si ces cotes ne sont pas respectées, le raccourcissement ou l'allongement des rails est obligatoire pour établir les cotes "Z" et "a" aux valeurs de réglage.

Une cote "Z" inférieure à 10 mm ou supérieure à 180 mm nécessite une correction rapide.

Aiguilles

L'effacement de l'aiguille est mesuré, par Infrabel, conformément aux avis en vigueur sans utilisation de la pige. Il y a toutefois lieu de tenir compte du jeu de 1 mm toléré entre l'aiguille et le coussinet.

Le contrôle des ébréchures est effectué, par Infrabel, conformément aux avis en vigueur.

Jeu

Fourrures : la somme des jeux entre aiguille/contre-aiguille et crapaud guide/coussinet doit toujours être comprise entre 0 et 1 mm.

Tolérance sur la distance entre deux coussinets de glissement successifs

La tolérance sur la distance entre l'axe des coussinets de glissement et les selles d'appui l'encadrant sur une même file est de :

- ± 5 mm à la pose ;
- ± 15 mm après entretien.

Tolérance sur l'écartement

Valeurs d'écartement, en mm, dans un appareil de dilatation (AD) modèle 89-180				
Ecartements	Valeur nominale	NEW & MAI Tolérances	IL Tolérances	IAL Limites
au droit des profils U ou des goupilles lorsque l'AD pour Z = 0 mm	1.435	± 1	+ 5 - 2	≤ 1.430 ≥ 1.450
au droit de la pointe pour Z = 90 mm	1.438	± 1	+ 5 - 2	≤ 1.430 ≥ 1.450
au droit de la pointe pour Z = 180 mm	1.441	± 1	+ 5 - 2	≤ 1.430 ≥ 1.450
aux deux extrémités de l'AD	1.435	± 1	+ 5 - 2	≤ 1.430 ≥ 1.450

Modèle 89U-270 (sur supports béton)

Cotes Z et a

Valeurs de réglage :

- Z = 186 – 3tr
- a = -(12,5 + 3*tr/2) = Zmm/2 - 105,5

La température au rail tr°C est toujours introduite avec son signe, c.à.d. valeur négative <0°C.

Si, pour les deux files de rail, les deux cotes "a" diffèrent de plus de 30 mm, il y a lieu de rétablir leur égalité par déplacement des pièces de bois et traverses qui les encadrent.

Valeurs fonctionnelles :

Température [°C]	modèle 89U	
	Z mm	a mm
tr°C > 40°C	> 126 – 2*tr	> - (42,5 + tr)
tr°C < 0°C	< 211 – 2*tr	< - (tr)

Si ces cotes ne sont pas respectées, le raccourcissement ou l'allongement des rails est obligatoire pour établir les distances "Z" et "a" aux valeurs de réglage.

Une cote "Z" inférieure à 6 mm ou supérieure à 261 mm nécessite une correction rapide.

Aiguilles

L'effacement de l'aiguille est mesuré conformément aux avis en vigueur sans utilisation de la pige. Il y a toutefois lieu de tenir compte du jeu de 1 mm toléré entre l'aiguille et le coussinet selon le plan type.

Le contrôle des ébréchures est effectué, par Infrabel, conformément aux avis en vigueur.

Jeu

Le jeu entre le crapaud guide et l'âme de l'aiguille est de minimum 1,5 mm et maximum 2 mm.

Fourrures : la somme des jeux entre aiguille/contre-aiguille et crapaud guide/coussinet doit toujours être comprise entre 0 et 1 mm.

Tolérance sur la distance entre les deux coussinets de glissement successifs

La tolérance sur la distance entre l'axe des coussinets de glissement et les selles d'appui l'encadrant sur une même file est de :

- ± 5 mm à la pose ;
- ± 15 mm après entretien.

Tolérance sur l'écartement

Valeurs d'écartement, en mm, dans un appareil de dilatation (AD) modèle 89U-270				
Ecartements	Valeur nominale	NEW & MAI Tolérances	IL Tolérances	IAL Limites
au droit des profils U ou des goupilles lorsque l'AD pour Z = 0 mm	1.437	± 2	+ 5 - 3	≤ 1.430 ≥ 1.450
au droit de la pointe pour Z = 135 mm	1.440	± 2	+ 5 - 3	≤ 1.430 ≥ 1.450
au droit de la pointe pour Z = 270 mm	1.443	± 2	+ 5 - 3	≤ 1.430 ≥ 1.450
aux deux extrémités de l'AD	1.437	± 2	+ 5 - 3	≤ 1.430 ≥ 1.450

15.7.3. Valeurs limites d'utilisation, blocage et permissivité des appareils de dilatation

Le tableau ci-dessous donne les valeurs d'intervention, de blocage et de permissivité pour tous les appareils de dilatation :

- les valeurs d'intervention correspondent aux valeurs qui nécessitent une intervention sur l'appareil de dilation ; elles renseignent la forte probabilité d'anomalie de fonctionnement ;
- les valeurs de blocage correspondent aux températures extrêmes de -25°C et +65°C, elles ne peuvent jamais être atteintes.

	Valeur d'intervention		**Blocage**		**Permissivité**
	Ouvert	**Fermé**	**Ouvert**	**Fermé**	
Modèle 58	220	10	230	0	230
Modèle 64-77-90	190 (75)	30 (-5)	200 (80)	20 (-10)	180
Modèle 89	170 (0)	10 (-80)	180 (5)	0 (- 85)	180
Modèle 89U-270	261 (25)	6 (-102,5)	270 (29,5)	0 (-105,5)	270

Les valeurs entre parenthèses sont les cotes « a ».

NEW RUBRIC

15.8. Contrôle des différentes couches d'assise

15.8.1. Mesure des paramètres pour chaque couche d'assise

L'adjudicataire mesure le niveau de chaque couche d'assise, avant de combler cette dernière, et compare le résultat avec les éventuels profils en travers repris sur les plans, chaque :

- 20 m sur la longueur complète du chantier ;
- 10 m au droit des tangentes des raccords verticaux ;
- 5 m dans les appareils de voie (en voie directe + déviée et jusqu'à minimum 18 m de part et d'autre de l'appareil).

Les contrôles de niveau des différentes couches sont réalisés au droit des deux rails de chaque voie.

(+) Si le cahier spécial des charges le prévoit, l'adjudicataire doit indiquer ces mesures de contrôle sur une fiche de contrôle.

15.8.2. Tolérances

Le niveau de chaque couche d'assise, au droit des points mesurés, doit se trouver à ± 20 mm par rapport au niveau théorique.

Les défauts de planéité entre 2 points arbitraires de chaque couche d'assise, mesurés avec une latte de 3 m, doivent être inférieurs à 20 mm.

NEW TEXT

15.9. Contrôle de la couche primaire de ballast

15.9.1. Mesure des paramètres

L'adjudicataire mesure le niveau de la couche primaire de ballast, avant de procéder à la pose de voies ou d'appareils de voie et compare le résultat avec les éventuels profils en travers repris sur les plans, chaque :

- 20 m sur la longueur complète du chantier
- 10 m au droit des tangentes des raccords verticaux
- 5 mètres dans les appareils de voie (en voie directe + déviée et jusqu'à minimum 18 m de part et d'autre de l'appareil).

Les mesures de contrôle du niveau de la couche primaire de ballast doivent être exécutées au droit des deux rails de la voie à poser.

(+) Le cahier spécial des charges précise si une fiche de contrôle est imposée.

15.9.2. Tolérances

Le niveau de la couche primaire de ballast doit se situer à ±20 mm (pour la voie courante) et ±10 mm (pour les appareils de voie) par rapport au niveau précisé en rubrique 4.12.

Les défauts de planéité entre 2 points différents du lit de ballast, distants de 10 m, doivent rester limités à 30 mm.

15.10. Contrôle de la banquette

15.10.1. Description

Lors de chaque intervention manuelle ou mécanique dans des voies ou des appareils de voie existants ou pendant la pose de nouvelles voies ou appareils de voie, l'adjudicataire doit, pour la remise en service de la voie, au moins réaliser le profil de ballast théorique.

15.10.2. Tolérances

Les tolérances à satisfaire sont :

Tolérances	d Epaisseur minimale sous le rail le plus bas [cm]	C Distance du rail jusqu'à la crête de la banquette [cm]	D Distance horizontale du rail jusqu'au pied de la banquette [cm]	Variation de la distance D sur 20 m [cm]	Pente par rapport à l'horizontale
Voies principales (sous couche en béton)	Min. 35	0, +10	0, +10	10	≥ 3/2
Voies principales (avec sous couche en granulats ou sans sous-couche)	Min. 30	0, +10	0, +10	10	≥ 3/2
Voies accessoires	20 < d < 25	0, +5	0, + 5	10	≥ 3/2

Les tolérances de la banquette de ballast en voie courante sont reprises aux plans types 3, 4 et 5.

Les valeurs nominales de la banquette de ballast à hauteur des appareils de voie sont reprises aux plans types 6a et 7.

Toutes les cotes sont données en cm.

15.11. Contrôle des soudures aluminothermiques

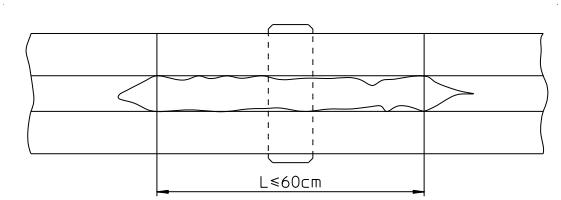
15.11.1. Vérification de l'aspect

La soudure ne peut pas laisser apparaître des porosités, certainement pas sur la table de roulement, ni sur la surface de bris des pipes verticales, juste au-dessus du patin.

Les pipes verticales doivent être meulées au ras du bossage de la soudure. Il doit être possible de poser un éclissage de renforcement au droit de la soudure. Si cela n'est pas possible, la soudure doit être meulée.

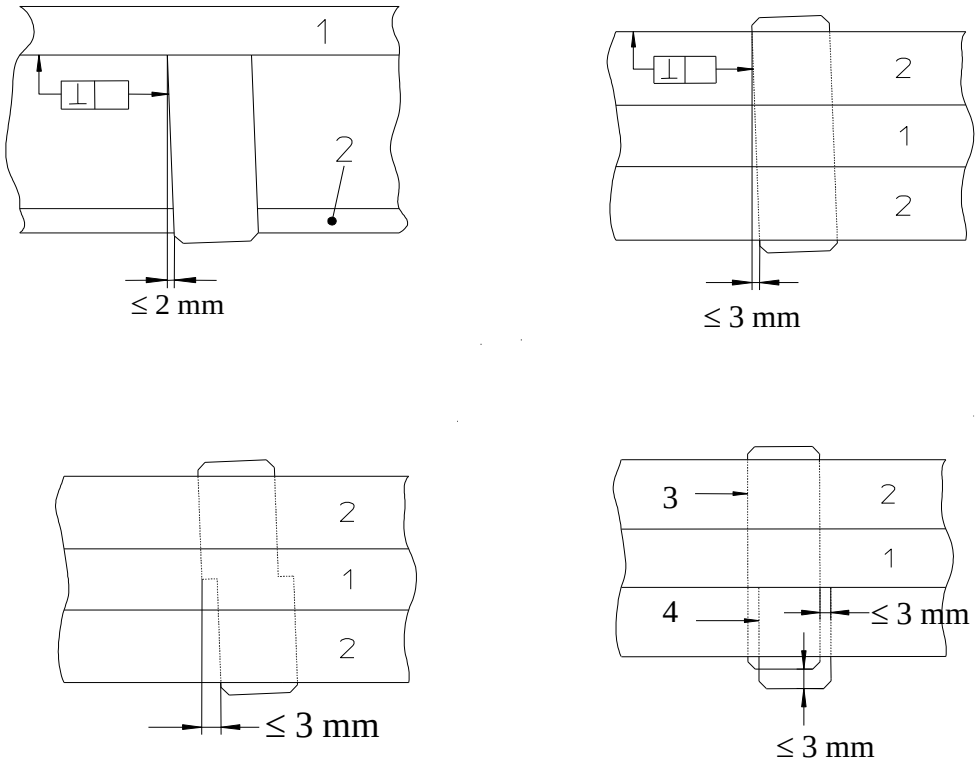
Afin de pouvoir vérifier les points ci-dessus, il ne peut plus y avoir de restes de moule ou du matériel de lutage sur la soudure.

La partie supérieure du champignon et la face latérale traitée en meulage de finition ne doivent pas laisser apparaître de blessures (tranchage, coups de meule intempestifs, fuite de métal, …) et leur longueur ne doit pas dépasser 60 cm. La zone à prendre en compte pour la détermination de la longueur de la partie meulée est celle sur laquelle des traces de meulage existent sur toute la largeur du champignon et de la face latérale, comme le montre la figure ci-dessous.



Le patin du rail ne peut pas présenter de dégats à la hauteur ou à proximité de la soudure qui seraient la conséquence de mauvaises manipulations lors de l'exécution ou de la finition de la soudure.

Les bourrelets de soudure ne doivent pas montrer de décalage important résultant d'un mauvais positionnement des moules. Les valeurs maximales autorisées sont reprises aux figures ci-après (avec 1, le champignon du rail ; 2, le patin du rail ; 3, le bourrelet de soudure sous le patin du rail ; 4, le bourrelet de soudure au-dessus du patin du rail) :



La zone fondue ne doit pas présenter d'inclusions de corindon ou de sable. Les traces noires pouvant rester, après meulage de finition, sur les abouts des rails de part et d'autre de la zone fondue, n'entraînent pas le refus de la soudure.

Quand ces conditions ne sont pas respectées, la soudure est refusée.

Une pénalité est prévue avec l'article 45 du Fascicule 61 en cas de présence de déchets après travaux.

Une soudure non meulée finement doit être considérée comme défectueuse et une pénalité est prévue au Fascicule 61.

Le meulage fin ne peut-être exécuté qu'une fois. Après meulage fin, si la soudure ne se situe pas dans les tolérances, il y a lieu de la considérer défectueuse et d'appliquer la pénalité prévue au Fascicule 61.

15.11.2. Contrôle de la géométrie

1 Généralités

Le contrôle géométrique porte sur la soudure terminée et finement meulée.

La qualité du meulage sur la face supérieure ainsi que sur la face latérale intérieure du champignon est vérifiée.

Les tolérances sont mesurées soit à l'aide d'une règle (qui doit être étalonnée annuellement selon la classe 1 de tolérance de planéité DIN 874) de section rectangulaire d'un mètre de long centrée sur l'axe de la soudure et d'un jeu de jauges d'épaisseur, ou soit à l'aide d'une règle électronique de mesure (qui doit également être étalonnée annuellement selon la classe 1 de tolérance de planéité DIN 874) agréée par Infrabel et reprise dans la liste des règles électroniques de mesure approuvées.

En cas d'utilisation d'une règle électronique de mesure, les tolérances indiquées ci-après restent strictement d'application.

Les tolérances renseignées ci-après ne peuvent pas être obtenues par meulage allongé (plus de 60 cm), ou par pressage des rails dans la zone de soudure. Il n'est pas toléré de valeurs supérieures aux tolérances mentionnées ci-dessous.

2 Détermination de la catégorie des soudures

2.1 Catégorie A

Sont de catégorie A : toutes les soudures réalisées entre rails neufs ou rails d'usure différentielle maximale de 3 mm par rapport aux plans de roulement et/ou aux plans de guidage (mesurée à 14 mm sous le plan de roulement), en voies principales, principales dédoublées, ou voie de réception.

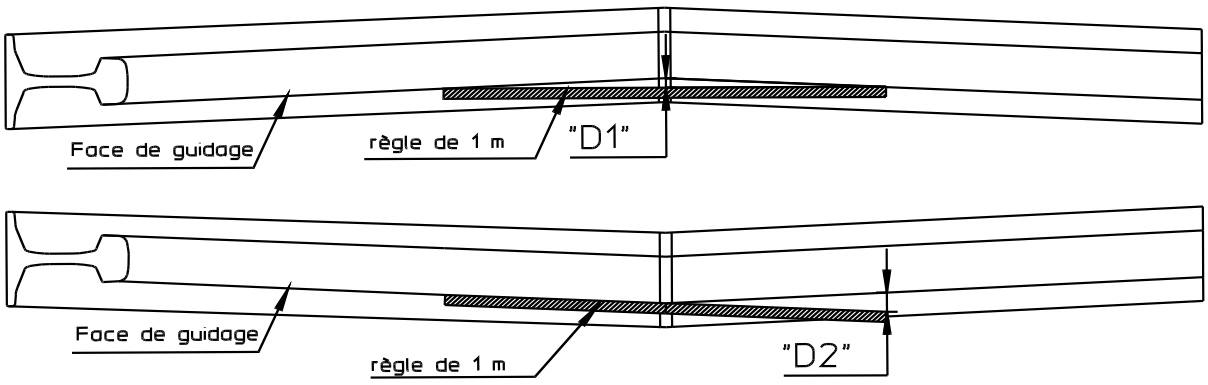
2.2 Catégorie B

Sont de catégorie B (au moins) : toutes les soudures réalisées entre rails d'usure différentielle supérieure à 3 mm par rapport aux plans de roulement et/ou aux plans de guidage (mesurées à 14 mm sous le plan de roulement) en voies principales, principales dédoublées ou voies de réception.

2.3 Catégorie C

Sont de catégorie C (au moins) : toutes les soudures réalisées entre rails non neufs situés en voies accessoires ou lignes à exploitation simplifiée parcourues à des vitesses de 40 km/h maximum.

3 Tracé



Si la soudure se situe en courbe, la valeur de la flèche, juste avant ou après la soudure, doit être retirée de la valeur mesurée. Ceci est valable aussi bien pour D1 que pour D2.

	Tolérances à respecter (en mm)	
	D1	D2
catégorie A	0,5	1
catégorie B	0,8	1,6
catégorie C	0,8	1,6

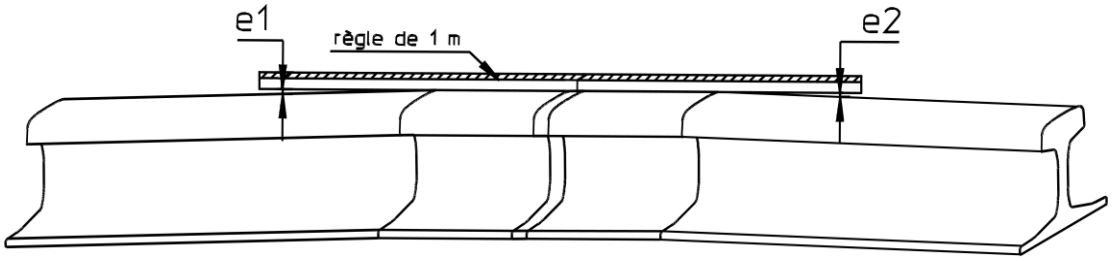
4 Profil en long

Lorsque la règle est posée (sans solicitation externe) sur le rail, dans l'axe de la table de roulement, 3 cas peuvent se présenter :

4.1 La règle ne touche à aucune de ses extrémités :

- rechercher les plus grosses jauges e1 et e2 qui passent sous la règle à 5 cm de l'extrémité de celle-ci, et calculer p = (e1 + e2) / 2 ;

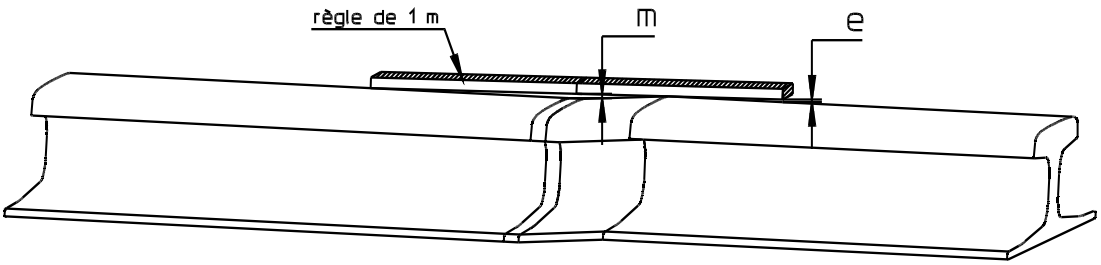
- rechercher la plus grosse jouge m passant librement sous la règle dans la zone meulée.



4.2 La règle touche à une extrémité seulement :

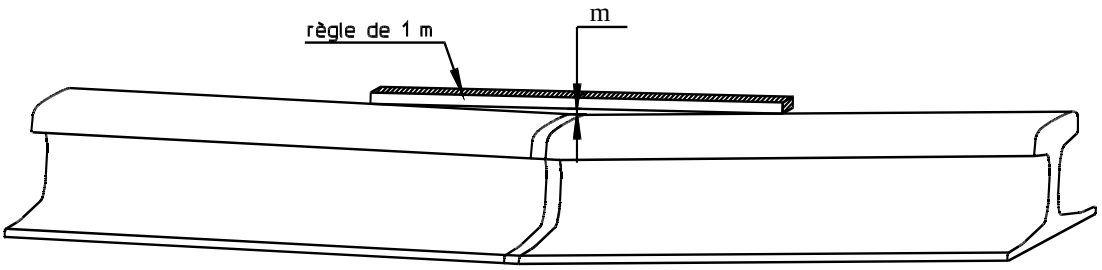
- rechercher la plus grosse jauge « e » passant librement sous la règle jusqu'à maximum 5 cm de son extrémité qui ne touche pas, et calculer p = e/2 ;

- rechercher la plus grosse jauge « m » passant librement sous la règle dans la zone meulée.



4.3 La règle touche simultanément à ses deux extrémités :

- Rechercher la plus grosse jauge m passant sous la règle dans une zone de 10 cm de part et d'autre du milieu de la soudure.



Les conditions auxquelles ces mesures doivent satisfaire pour que la soudure soit acceptée sont reprises dans le tableau mentionné ci-dessous (valeurs en mm).

	Tolérances à respecter				
	2 extrémités libres		**une extrémité libre**		**aucune extrémité libre**
	$p = (e_1 + e_2) / 2$	m	$p = e / 2$	m	m
catégorie A	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1
catégorie B	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1
catégorie C	0,8	0,5	0,8	0,5	0,5

Si les tolérances du tableau ci-dessus ne sont pas respectées, la soudure est refusée.

15.11.3. Marquage

Le marquage de la soudure doit être clairement lisible et doit reprendre dans l'ordre correct les 4 données telles que décrites à la rubrique 9.3.2. Les éventuels zéros en tête doivent également être présents.

Toute soudure incorrectement marqué est refusée.

15.11.4. Contrôle ultrasonore

Toute soudure aluminothermique peut être contrôlée aux ultrasons dans la zone du champignon, de l'âme et du patin.

Contrôle ultrasonore d'une soudure au droit du champignon du rail

L'auscultation se fait à l'aide d'un palpeur 70° et est réalisée à l'occasion du contrôle ultrasonore périodique, organisé et réalisé par Infrabel, du tronçon dans lequel la soudure se situe.

Pour étalonner l'appareil ultrason, un rail étalon avec trou de diamètre 1,5 mm foré transversalement dans le champignon à une profondeur de 20 mm par rapport à la table de roulement est utilisé. On calibre ensuite l'appareil de manière à ce que l'amplitude maximale de l'écho atteigne 50% de la hauteur de l'écran.

Si le contrôle ultrason décèle dans la soudure un défaut dont l'amplitude de l'écho provoqué dépasse 50% de l'écran, la soudure est refusée.

Contrôle ultrasonore d'une soudure au droit de l'âme et du patin du rail

A l'initiative d'Infrabel, chaque soudure peut être contrôlée par ultrasons au niveau de l'âme et/ou du patin du rail. Aucun défaut de collage ne peut être constaté. Etant donné que ce contrôle exige un appareillage spécial (méthode en tandem et palpeurs miniatures) et constitue un travail particulièrement intensif, ce contrôle est seulement réalisé en cas de doutes au sujet de la qualité de la soudure.

15.11.5 Formulaire de réception

Un exemple de formulaire de réception avec les cotes contrôlées des soudures aluminothermiques est :

Contrôle des soudures aluminothermiques (Fascicule 32 - Version 2.1)

N°Identification lat de mesure:

Calibration valable jusqu'au:

Champs facultatifs *Id-Nr:* *Chantier:* *Post/TOS:*

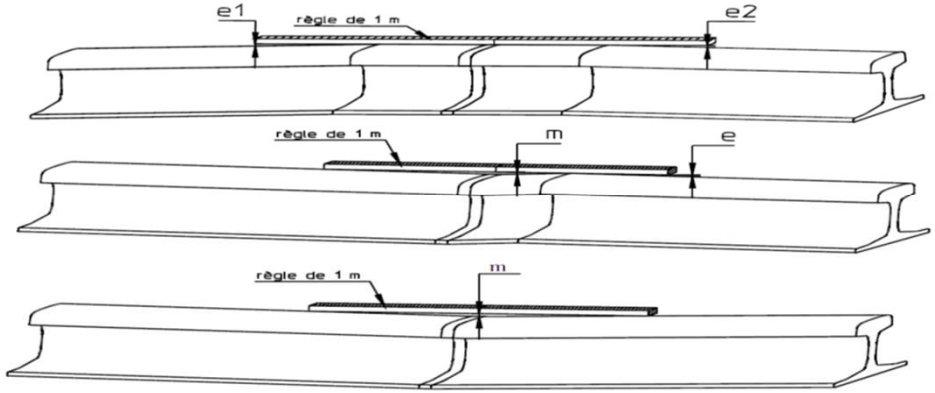
Inspection visuelle lat de mesure:

Localisation soudure							Infos générales				Aspect visuel						Géométrie soudure [mm]								Info général / Remarques		Peut être réceptionnée (OK) A améliorer (AA) Ne peut pas être réceptionnée (NOK)
Date du controle:																	Plan roulement				Face latérale						
Nom controleur:																			0,3	0,10	0,50	1,00			Catégorie A	différence d'usure ≤ 3mm	
Nr.	Date d'exécution	Ligne	Voie	BK/PN/AW	File	Categorie (A - B - C)	Procedé (B: SoW5; C: PLA)	Code du soudeur	Profil soudure 50E2/50E2 50E2/50E2T1 50E2T1/50E2T1 60E1/60E1 ...	Large (L) ou Normale (N)	Déchets soudure retirés	Marquage	Nettoyage de la soudure	Porosités	Pipes verticales correctement meulées	Soudure ou rail endommagé ähd zone soudée	Meulage soudure (max. 30cm des deux côtés)			0,3	0,10	0,8	1,6			Catégorie B	différence d'usure > 3mm	
																				0,8	0,50	0,8	1,6			Catégorie C	max.V ≤ 40km/h & VA	
											OK / AA NOK	OK / AA NOK	OK / AA NOK	OK NOK	OK / AA NOK	OK NOK	Noter longueur	e1	e2	e1+e2 / 2	m	D1	D2	Correction courbe (Flèche avec règle 1m)	REMARQUES / ACTIONS		
1																											
		Corrigé																									
2																											
		Corrigé																									
3																											
		Corrigé																									
4																											
		Corrigé																									
5																											
		Corrigé																									
6																											
		Corrigé																									
7																											
		Corrigé																									
8																											
		Corrigé																									

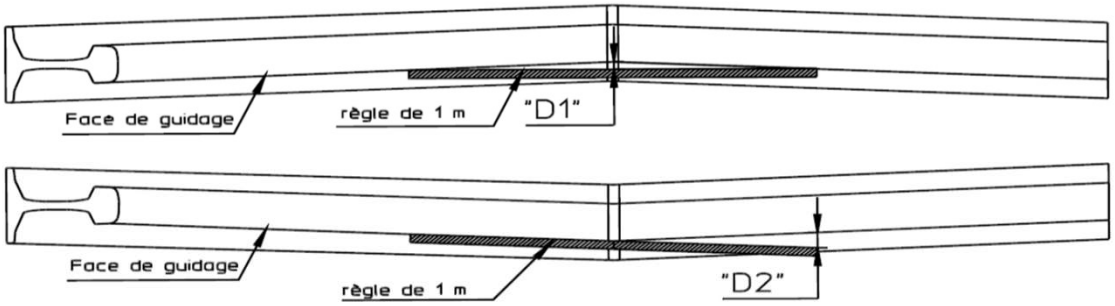
Info:

Code procédé	Code soudeur
Mois	Année

Plan roulement :



Face latérale :



15.12. Contrôle des revêtements

15.12.1. Méthodes de mesure

Profil de la surface de pavage

Le contrôle s'effectue par levés topographiques de points. Ces points levés sont ensuite comparés aux profils repris sur les plans.

Planéité de la surface

Le contrôle s'effectue au moyen d'une latte de 3 m.

Pavage

L'intégrité du pavage, sa régularité, la largeur et la qualité des joints sont constatés visuellement.

Revêtements hydrocarbonés

Afin de mesurer l'épaisseur du revêtement, l'épaisseur de la couche de finition et sa granulométrie, la teneur en liants, la compacité relative et le pourcentage d'espaces creux de chaque couche, Infrabel peut exiger de prendre une carotte dans chaque secteur aux endroits désignés de façon arbitraire par le fonctionnaire dirigeant, en dehors d'un joint.

Le trou de carottage sera ensuite rempli au moyen d'un mélange adéquat d'hydrocarbonés, conformément aux prescriptions de mise en œuvre.

15.12.2. Tolérances

Pavage

1. *Profil de la surface de pavage*

   Les tolérances inférieures (erreurs sous le profil) et supérieures (au-dessus du profil) par rapport aux profils repris sur les plans sont après cylindrage, les suivantes :

	Lit de sable	Lit de sable stabilisé	Lit de mortier
Revêtement en béton	0,5 à 1 cm	0,5 à 1 cm	0,5 à 0,7 cm
Dalles de béton	0,5 à 1 cm	0,5 à 1 cm	0,5 à 0,7 cm

2. *Planéité de la surface de pavage*

En cas de pluie, il n'y aura pas de formation de flaques d'eau.

Valeurs maximales des inégalités :
- pavés en béton : 7 mm ;
- dalles de béton : 5 mm.

3. *Différence entre deux éléments voisins*

Valeurs maximales :
- pavés en béton : 2 mm ;
- dalles de béton : 2 mm.

4. *Aspect du pavage*

Il n'y aura pas de pavés ni de dalles présentant des fissures, brisures ou maculés de ciment ou autres saletés.

5. *Joint*

- pavé en béton : maximum 3 mm ;
- dalles de béton : 2 à 4 mm.

Revêtements hydrocarbonés

- Revêtement hydrocarboné : inégalités de 4 à 5 mm.
  En cas de pluie, il n'y aura pas de formation de flaques d'eau.

- Epaisseur du revêtement :
  Epaisseur de la couche d'usure, teneur en liant d'une couche, compacité relative d'une couche : selon les tolérances du cahier spécial des charges type de la Région concernée et les éventuelles prescriptions complémentaires du cahier spécial des charges.

15.13. Contrôle des bordures de quai

15.13.1. Méthodes de mesure et tolérances

Par rapport à la voie voisine

Le contrôle de la position des bordures de quai peut être réalisé de 2 manières :

- en coordonnées absolues ;
- en coordonnées normales. Dans ce cas, leur implantation est définie par rapport au plan de roulement (ceci implique qu'il faut tenir compte du dévers).

  Les points de référence sont :

  - la face de guidage du rail le plus proche pour la distance horizontale ;
  - le plan de roulement pour la distance verticale.

La signification et les valeurs des cotes en coordonnées absolues et relatives, les valeurs d'élargissement en courbe et au droit des appareils de voie ainsi que l'influence du dévers sur l'implantation en hauteur sont repris aux plans types 2a et 2b.

Par rapport aux bordures de quai voisines

- différence de hauteur entre 2 bordures de quai successives (mesurée au droit de la face supérieure du nez des bordures de quai) : $<$ 3 mm ;
- différence d'alignement (mesurée au droit de la face latérale du nez des bordures de quai) :
  - entre les extrémités d'une même bordure de quai : $<$ 3 mm ;
  - entre les extrémités de 2 bordures de quai successives : $<$ 3 mm.

15.14. Prescriptions pour le passage des trains

Le passage des trains est soumis à des conditions spécifiques, qu'il s'agisse du passage des trains de travaux sur la voie hors service pendant la prestation de l'adjudicataire ou du passage des trains après la remise en service des voies à la fin de chaque prestation.

(+) Le passage des trains se fera soit à une vitesse inférieure ou égale à 40 km/h, soit à une vitesse supérieure à 40 km/h ou à la vitesse normale de la ligne ou de la voie, suivant les prescriptions du cahier général des charges.

15.14.1. Obligations de l'adjudicataire

L'autorisation de passage des trains aura seulement lieu après que l'adjudicataire en ait fait l'inscription au journal des travaux.

Moyennant accord du fonctionnaire dirigeant, cette inscription au journal des travaux peut être remplacée par l'utilisation d'un autre document.

L'adjudicataire confirme par cette inscription que les installations de voie concernées satisfont aux prescriptions ci-après.

Il s'engage à tenir la voie et les appareils de voie dans les prescriptions prévues, jusqu'au constat de bonne exécution des travaux. En fonction de la qualité du travail fourni ainsi que des circonstances et particularités des travaux, l'adjudicataire devra prévoir à temps les interventions correctives éventuellement nécessaires.

15.14.2. Prescriptions pour le passage des trains de travaux

Les conditions suivantes doivent être satisfaites pour admettre un train de travaux sur une voie en chantier :

- les éclisses possèdent au moins un boulon serré de part et d'autre du joint ou les éclisses sont maintenues par un dispositif d'éclissage rapide composé d'une ou plusieurs mâchoires ;
- les rampes de raccord entre la voie nouvelle et la voie existante doivent être établies avec beaucoup de soin et présentent :
  - une inclinaison moyenne limitée à 5 mm par m par rapport à la déclivité théorique ;
  - une déclivité maximale tolérée de 25 mm par m ;

- des raccords verticaux reliant leurs extrémités aux voies attenantes par des courbes en profil en long de 10 m de développement.

- les traverses ne portant pas sur la plate-forme doivent être bourrées provisoirement avant qu'un train de travaux puisse être autorisé sur la voie ;

- si la plateforme offre une résistance suffisante, le passage des trains de travaux est autorisé :

  - dans les alignements, dans les courbes circulaires d'un rayon supérieur à 600 m et les courbes de raccord y aboutissant à condition que le rail soit soutenu dans une traverse sur trois dans les rampes de raccord ;

  - dans les courbes circulaires d'un rayon inférieur ou égal à 600 m et les courbes de raccord y aboutissant à condition que le rail soit soutenu dans au moins une traverse sur deux.

15.14.3. Prescriptions pour le passage des trains à une vitesse inférieure ou égale à 40 km/h

Avant d'admettre un train à une vitesse ≤ à 40 km/h sur une voie traitée, il importe que :

1. toutes les traverses et/ou supports bois ou béton fixés aux rails soient bourrés énergiquement et soient stables ;

2. les rails soient bien fixés :

   - au moins sur toutes les traverses de joint ;

   - sur toutes les supports des aiguillages, des cœurs de traversées et de croisements ;

   - sur une traverse sur trois dans les alignements droits, les courbes circulaires d'un rayon supérieur à 600 m et les courbes de raccord y aboutissant au moins sur toutes les traverses de joints ;

   - sur une traverse sur deux dans les courbes d'un rayon inférieur ou égal à 600 m et les courbes de raccord y aboutissant.

3. les traverses et supports bois/béton non fixés soutiennent normalement les rails et parties constitutives d'appareils de voie ;

4. le ballastage soit correct pour assurer la stabilité de la voie ;

5. il n'y ait pas d'empiétement dans le gabarit des obstacles de la voie concernée ;

6. les éclisses fournies par Infrabel possèdent au moins un boulon serré de part et d'autre du joint ;

7. les rails aient été dérouillés comme prescrit à la rubrique 12.6 ;

8. les cotes géométriques, équerrages et écartements spécifiques de la voie courante et les appareils de voie satisfassent toujours au minimum au niveau de

qualité Intervention Limits (IL) ; les limites d'intervention ne peuvent être dépassées ;

9. les soudures aluminothermiques soient suffisament refroidies (au minimum 30 minutes après la coulée de la soudure ou minimum 45 minutes dans le cas d'une soudure large) et qu'elles soient déjà meulées grossièrement. La soudure ne doit pas nécessairement être meulée finement ;

10. dans le cas de travaux sur un appareil de voie :

    a. une fiche de réception d'appareil de voie vierge ait été complétée et signée par l'adjudicataire ainsi que le fonctionnaire dirigeant pour accord ;
    b. une fiche de contrôle ES complétée et signée par le fournisseur de l'appareil de voie (Infrabel).

15.14.4. Prescriptions pour le passage des trains à une vitesse réduite supérieure à 40 km/h ou à vitesse normale

Par vitesse réduite, il faut entendre une vitesse limitée, suite à l'exécution des travaux, et matérialisée par un avis de ralentissement temporaire (voir aussi rubrique 1.7).

Avant d'admettre un train à une vitesse réduite supérieure à 40 km/h ou à vitesse normale sur un tronçon de voie ou un appareil de voie, il importe :

1. de satisfaire à toutes les conditions de la rubrique 15.14.3 ;

2. que toutes les attaches soient bien serrées conformément à la rubrique 1.5, exception faite des travaux préparatoires ;

3. que les joints soient soudés aluminothermiquement, ou éclissés avec 4 boulons si l'éclissage constitue la solution définitive, dans le cas d'une vitesse supérieure ou égale à 60 km/h ;

4. que le ballastage respecte les profils en travers prescrits ;

5.
    a. que, pour le passage des trains à une vitesse réduite supérieure à 40 km/h, les cotes géométriques, équerrages et écartements spécifiques de la voie courante et les appareils de voie satisfassent toujours au minimum au niveau de qualité Intervention Limits (IL) ; les limites d'intervention ne peuvent être dépassées ;
    b. que, pour le passage des trains à vitesse normale, les cotes géométriques, équerrages et écartements spécifiques de la voie courante et les appareils de voie satisfassent toujours au minimum au niveau de qualité Alert Limits (AL) ; les limites d'alerte ne peuvent être dépassées.

15.15. Constat de bonne exécution

Le constat de bonne exécution consiste à vérifier si les travaux exécutés répondent aux conditions imposées. Le constat de bonne exécution doit être sollicité par l'adjudicataire. Au cours du constat de bonne exécution, l'adjudicataire doit être en mesure de démontrer (sur base de relevés préalables, de mesures en direct, …) au Fonctionnaire Dirigeant que les travaux ont été exécutés conformément aux conditions imposées.

Si 15 jours de calendrier après le rétablissement de la vitesse normale, l'adjudicataire n'a été demandé de constat de bonne exécution, le fonctionnaire dirigeant réalise un constat et dresse un procès-verbal de défaut d'exécution.

Dans ce cas, tous les coûts résultant des contrôles exécutés par le fonctionnaire dirigeant sont à la charge de l'adjudicataire.

15.15.1. Moment du constat de bonne exécution

Le constat de bonne exécution doit être sollicité :

Si aucune disposition complémentaire n'est reprise dans le cahier spécial des charges (voir les schémas de la rubrique 8.7) :

- 15 jours de calendrier après le rétablissement de la vitesse normale ;
- lors des travaux de soudures aluminothermiques, simultanément avec l'autorisation de passage des trains à vitesse normale.

Le constat de bonne exécution peut seulement être demandé :

- après achèvement des travaux de soudure ;
- après achèvement des travaux de revêtement des passages à niveau et des quais ;
- après stabilisation de la voie précisée à la rubrique 1.7.4.

(+) *Si des dispositions complémentaires sont reprises dans le cahier spécial des charges. Ce dernier détermine quel cas est d'application pour les différentes zones de travaux (voir les schémas de la rubrique 8.7) :*

- 15 jours de calendrier après la révision des voies et des appareils de voie qui suivent une période de stabilisation de 2 mois ;
- à l'issue d'un délai déterminé contractuellement en fonction de l'exécution de certaines phases.

(+) Dans le cas de renouvellement de rails uniquement, le cahier spécial des charges mentionne si les dispositions reprises ci-dessus ne sont pas d'application.

(+) Le cahier spécial des charges mentionne le tonnage moyen journalier.

15.15.2. Points à contrôler

Travaux de voie :

Lors des constats de bonne exécution des travaux de voie, l'attention est portée particulièrement sur :

- le nivellement longitudinal et transversal ;
- le dressage et le bourrage ;
- la position d'équerre des traverses ;
- la régularité du travelage ;
- la régularité et la largeur des joints et/ou appareils de dilatation ;
- le hors d'équerre des joints ;
- le serrage de toutes les attaches ;
- la largeur de l'entrevoie ;
- la réalisation de la banquette ;
- la réalisation des connexions de retour de courant définitives ;
- la réalisation et la réception de toutes les soudures aluminothermiques ;
- la réalisation du réglage des contraintes dans les longs rails soudés et les appareils de voie ;
- l'évacuation des débris et matériaux superflus ;
- le respect, en voie courante et dans les appareils de voie, des paramètres ayant comme tolérance le niveau de qualité « NEW » à la pose ou au renouvellement et « MAI » à l'entretien, suivant la nature des travaux exécutés (voir les rubriques 15.4 et 15.6). En cas de non respect du seuil de tolérance requis lié à l'état des matériaux, le fonctionnaire dirigeant peut décider, après examen, qu'une révision de la voie ou de l'appareil de voie doit être pratiquée. Néanmoins, il est impératif qu'après le travail, pour la réception provisoire, les tolérances d'au moins le niveau de qualité MAI soient respectées.

Tous les enregistrements datés et signés doivent être en possession du fonctionnaire dirigeant.

(+) Pour certaines voies accessoires, lignes industrielles ou à exploitation simplifiée, l'obtention du tonnage exigé n'est possible qu'après une très longue période. Le constat de bonne exécution pourra être donné le cas échéant, après avoir laissé passer quelques trains de travaux supplémentaires. Dans ce cas la période de 15 jours d'entretien pourra débuter lors de la demande de l'adjudicataire, le constat de bonne exécution étant octroyé, après cette période et de toute façon avant la date de réception provisoire valant réception définitive.

(+) En fonction du type de travail (pose d'une nouvelle voie, par exemple) ou des besoins d'exploitation en voies principales, la période d'entretien pourra précéder le constat de bonne exécution. Ces particularités sont à prévoir au cahier spécial des charges.

Soudage aluminothermique de rails :

Si des soudures aluminothermiques font partie des travaux faisant l'objet d'un "constat de bonne exécution", les points suivants doivent être contrôlés conformément aux prescriptions de la rubrique 15.11 :

- vérification de l'aspect ;
- vérification de la géométrie ;
- vérification du marquage.

Tous les essais et contrôles sont effectués par d'Infrabel, sans frais pour l'adjudicataire.

Si le contrôle de la soudure n'est pas satisfaisant, cette soudure doit, selon les directives du fonctionnaire dirigeant qui reste seul juge en la matière :

- soit être meulée, conformément aux prescriptions de leulage et pour autant que la soudure soit maintenue dans les tolérances prescrites ;
- soit être remplacée par une soudure large ;
- soit être remplacée par un bouche-trou à souder.

Le bouche-trou éventuellement utilisé est payé par l'adjudicataire. L'adjudicataire doit réaliser gratuitement ces travaux, ce qui n'exclut pas d'autres pénalités.

Travaux de revêtement au droit des passages à niveau et sur les quais :

Lors du constat de bonne exécution des travaux de revêtement au droit des passages à niveau et sur les quais, on doit apporter une attention particulière :

- à la conformité de l'agréation technique préalable des matériaux ;
- au contrôle du profil, de la planéité et de l'intégrité du revêtement ;
- en cas de pavage, à la régularité des rangées, à la largeur et à la qualité des joints ;
- au cas où un carottage du revêtement hydrocarboné est exécuté, à l'épaisseur de la couche de fondation et de la couche d'usure, à la granulométrie avec le pourcentage de liant, à la densité relative au pourcentage de vide qui doivent être déterminés pour chaque couche.

15.15.3. Tolérances à respecter

Travaux de voie :

- respecter les tolérances de qualité NEW à la pose et renouvellement ou MAI pour l'entretien, selon la nature des travaux exécutés, en voie courante et dans les appareils de voie (voir les rubriques 15.4 et 15.6) ;
- en présence de défauts ponctuels dont les valeurs se situent entre les niveaux de qualité MAI et AL, et en fonction de la nature et de l'état des matériaux, le fonctionnaire dirigeant peut après examen décider qu'une révision, par l'adjudicataire et à ses frais, de la voie de de l'appareil de voie est nécessaire. Cependant, avant la réception provisoire des travaux, les tolérances ne peuvent pas être inférieures à celles du niveau de qualité 2 (MAI) et ce, indépendement de l'état des matériaux.

Travaux de revêtement au droit des passages à niveau :

- les tolérances des revêtements routiers des rubriques 5.11 et 5.12 doivent être respectées.

15.15.4. Garantie

Le constat de bonne exécution doit être demandé par écrit, par l'adjudicataire, via le journal des travaux du chantier.

(+) L'adjudicataire peut demander, de sa propre initiative, le constat de bonne exécution soit séparement par voie, par tronçon de voie ou par appareil de voie à la fin de chaque achèvement respectif soit lors de l'achèvement définitif. Le cahier spécial des charges détermine la marche à suivre.

L'adjudicataire est tenu :

- d'assurer l'entretien des voies et appareils de voie concernés durant 15 jours de calendrier après le constat de bonne exécution. Les tolérances de valeur objectif à la pose, à l'entretien ou au renouvellement sont d'application ;
- de garantir les soudures ;
- de garantir le maintien du revêtement.

La période de 15 jours de calendrier d'entretien à la quelle est tenu l'adjudicataire n'est pas comprise dans le délai contractuel.

15.16. Réception provisoire

15.16.1. Moment de la réception provisoire

Travaux de voie – Généralités

La réception provisoire a lieu après la période de 15 jours faisant suite aux derniers éléments suivants :

- le dernier constat de bonne exécution du revêtement ;
- le dernier constat de bonne exécution du dernier tronçon de voie ou appareil de voie.

La réception provisoire a lieu à la demande écrite de l'adjudicataire parvenue 8 jours de calendrier à l'avance au fonctionnaire dirigeant.

Tous les travaux doivent être achevés pour cette date (y compris la toilette de la voie et le rechargement des matériaux superflus).

La réception provisoire a lieu pour tout ou pour une partie des travaux ; elle porte tant sur la partie technique de la pose de la voie et des appareils de voie que sur les travaux « accessoires » tels que, par exemple, la toilette de la voie, rechargement des matériaux, …

Les voies et les appareils de voie doivent, au moins, satisfaire aux tolérances du niveau de qualité 2 – Maintenance (voir la rubrique 15.1.1) pour les opérations d'entretien et niveau de qualité 1 – New pour les opérations de pose ou renouvellement.

Les soudures aluminothermiques qui font partie des travaux de voie à réceptionner, sont réceptionnées avec ceux-ci.

(+) Le cahier spécial des charges détermine la partie ou les parties pour lesquelles une réception provisoire a lieu.

Travaux de voie qui ne portent que sur l'exécution de soudures aluminothermiques :

Si les soudures aluminothermiques constituent un travail indépendant, la réception provisoire doit se situer le jour le plus proche après le passage du premier train sur la soudure et au plus tard 25 jours après l'exécution. Si la réception provisoire n'a pas eu lieu dans les 25 jours après l'exécution, cette soudure sera de fait considérée comme réceptionnée. Uniquement dans les cas exceptionnels au cours desquels aucune circulation ne s'est produite sur la soudure, dans les 25 jours après son exécution, la réception provisoire peut se dérouler à plus de 25 jours après l'exécution. Dans ce dernier cas, la réception provisoire peut seulement être prononcée après le passage de circulation sur la soudure, et au plus tard, 25 jours

après le passage de circulation. Si la réception provisoire n'a pas eu lieu dans ce délai, cette soudure sera de fait considérée comme réceptionnée.

15.16.2. Points à contrôler

Travaux de voie :

Il doit être satisfait à toutes les données qui sont nécessaires pour obtenir un constat de bonne exécution.

(+) Le cahier spécial des charges peut prévoir des contrôles à effectuer par l'adjudicataire, dans ce cas un plan de contrôle détaillé est fourni par Infrabel.

(+) Toutes les fiches de contrôle et plans as-built doivent être approuvés par le fonctionnaire dirigeant.

Soudures aluminothermiques de rails :

Le contrôle ultrasonore a lieu au cours de la première auscultation de ligne qui suit les travaux. La réception provisoire peut donc être prononcée sans contrôle ultrasonore. Si par la suite, lors du contrôle ultrasonore, il apparaît que la soudure présente une avarie, la réparation de cette soudure doit être réalisée par l'adjudictaire, selon les conditions appliquées pour les réparations pendant la période de garantie.

Revêtement routier :

Il doit être satisfait aux tolérances des revêtements routiers des rubriques 5.11 et 5.12.

15.16.3. Garantie

Soudures aluminothermiques :

Les soudures sont garanties, contre les défauts internes et les bris, 2 ans après leur réception provisoire. Le délai de garantie peut être porté à 3 ans pour des soudures réalisées avec des charges provenant d'un lot de fourniture refusé.

Lorsque, pendant le délai de garantie, une soudure doit être remplacée parce qu'un défaut interne a été détecté par ultrasons ou parce que la soudure est brisée, l'adjudicataire doit éliminer cette soudure :

- soit par la réalisation d'une soudure large ;
- soit par la pose d'un bouche-trou soudé.

selon la décision du fonctionnaire dirigeant qui est seul juge en la matière.

L'éventuel bouche-trou à utiliser est au frais de l'adjudicataire.

L'adjudicataire exécute ces travaux gratuitement, sans exclure d'autres pénalités.

Si une découpe de rail est mal réalisée par l'adjudicataire et nécessite la pose d'un bouche-trou, l'adjudicataire est tenu de réaliser gratuitement les découpes et les soudures aluminothermiques supplémentaires nécessaires, suivant les directives imposées par Infrabel et de payer le bouche-trou.

Travaux de revêtement au droit des passages à niveau et sur les quais :

Pour les travaux de revêtement hydrocarboné au droit des passages à niveau et sur les quais, le délai de garantie est d'un an.

Ce délai de garantie commence le jour de la réception provisoire.

Durant cette période, l'adjudicataire exécute à ses frais tous les travaux de réparation et d'entretien des revêtements qu'il a réalisés et chaque fois qu'Infrabel lui en fait la demande.

Ces travaux sont terminés endéans le délai de 10 jours ouvrables à partir du jour où l'ordre d'exécution lui aura été donné.

(+) Le cahier spécial des charges précise le délai de garantie en vigueur, lorsque les revêtements routiers avec dalles en caoutchouc ou dalles lourdes en béton préfabriqué sont fournis par l'adjudicataire.

15.17. Réception définitive

Toutes les remarques émises lors de la réception provisoire doivent avoir été traitées avant de réaliser une réception définitive.

Travaux de voie :

Pour les travaux de voie, à l'exception des soudures aluminothermiques, la réception provisoire vaut réception définitive.

Soudures aluminothermiques :

Pour les soudures aluminothermiques la réception définitive a lieu automatiquement après l'expiration de la période de 2 ans après la réception provisoire des soudures.

Seules les soudures réalisées avec des charges provenant d'un lot de fourniture refusé donnent lieu à une réception définitive 3 ans après réception provisoire.

Revêtement au droit des passages à niveau et sur les quais :

Pour les travaux de revêtement hydrocarboné au droit des passages à niveau et sur les quais, la réception définitive a lieu automatiquement après l'expiration de la période de 1 an comptée après la date de la réception provisoire.

Pour les revêtements routiers avec dalles en caoutchouc et dalles lourdes en béton préfabriqué, la réception définitive a lieu après expiration du délai de garantie fixé à la rubrique 15.16.3.

15.18. Modalités de rappel de l'adjudicataire en cas de manquements constatés par Infrabel

15.18.1. Description

L'adjudicataire s'engage à tenir la voie et les appareils de voie dans les prescriptions prévues durant les périodes comprises :

- durant la période comprise entre l'autorisation de passage des trains et la révision des travaux (voir la rubrique 15.14.1), la voie et les appareils de voie doivent à tout moment au moins satisfaire au niveau de qualité 4 (IL) ; les limites d'intervention ne peuvent être dépassées ;
- durant la période comprise entre la révision des travaux et la réception provisoire (rubrique 15.16.1), la voie et les appareils de voie doivent à tout moment satisfaire au niveau de qualité 1 (NEW) pour les travaux de pose ou renouvellement et le niveau de qualité 2 (MAI) pour les travaux d'entretien ;

Pendant ces périodes, l'adjudicataire doit donc contrôler le bon maintien des installations traitées.

Infrabel peut également, de son côté, vérifier la bonne tenue dans des travaux réalisés dans le temps. Si au cours de ces contrôles il apparaît que, selon le type de travail, les valeurs d'intervention ou de révision sont atteintes, l'intervention de l'adjudicataire est dès lors exigée selon les modalités de la rubrique 15.18.2.

15.18.2. Procédure d'appel de l'adjudicataire

1. a) Infrabel informe l'adjudicataire par téléphone et par fax ou e-mail :
    - de l'état des voies et/ou des appareils de voie ;
    - des travaux à exécuter ;
    - des périodes d'exécution imposées (voir point 2, ci-dessous).

    b) Dès réception, l'adjudicataire confirme les mesures qu'il va prendre.

    c) Ces communications sont ensuite :
    - confirmées par lettres recommandées ;
    - annotées au journal des travaux.

2. L'adjudicataire est obligé d'exécuter les travaux selon les conditions reprises sous le point 1 repris ci-dessus :

    - endéans les 5 jours de calendrier suivant la première communication ;

    - immédiatement, lorsque la sécurité de la circulation des trains ou du personnel du groupe des Chemins de Fer est mise en danger. Infrabel est seule juge en la matière.

3. Infrabel exécute elle-même les travaux nécessaires ou prend les mesures qui s'imposent, sous sa responsabilité mais aux frais de l'adjudicataire, lorsque :

    - les travaux ne peuvent être différés à cause de leur urgence ;

    - l'adjudicataire ne donne pas suite aux appels d'Infrabel.

    Les prestations correspondantes sont annotées unilatéralement dans le journal des travaux.

    Les frais correspondants sont :

    - soit déduits de la prochaine déclaration de créance de l'adjudicataire ;

    - soit déduits de son cautionnement si le dernier paiement a déjà été effectué.

15.18.3. Période de garantie

Lorsque pendant la période de garantie, comprise entre la réception provisoire et la réception définitive (voir la rubrique 15.17), Infrabel constate une dégradation des installations, l'intervention de l'adjudicataire est sollicitée selon la procédure décrite à la rubrique 15.18.2.

Cependant :

- Infrabel peut, si la sécurité des circulations le permet, accorder à l'adjudicadaire un délai d'intervention adapté au degré d'urgence ;

- l'intervention de l'adjudicataire doit notamment satisfaire aux prescriptions de la rubrique 15.16.3.



15.19 Contrôle du compactage (essai à la plaque)

15.19.1 Généralités

Avant qu'un adjudicataire démarre la pose d'un asset, il y a lieu de contrôler la portance de, entre autre, la couche de forme et/ou la sous-couche. L'essai permettra de déterminer si on a obtenu un compactage suffisant.

Les essais à la plaque sont effectués selon le mode opératoire MF 40/78 du Centre de Recherches Routières. La description complète de cet essai est disponible auprès du Centre de Recherches Routières. L'essai à la plaque correspond à un mesurage des tassements verticaux d'une surface chargée avec une plaque circulaire en acier (dont la surface est bien définie) mise sous charge par paliers.

L'appareillage doit être calibré de manière à ce que le dernier étalonnage ait maximum 1 an.

L'appareillage se compose essentiellement :

- d'une plaque de mise sous charge circulaire en acier:
    - plaque de 200 cm² de surface pour le sol ou la sous-couche en empierrement 0/32 ;
    - plaque de 750 cm² de surface pour les couches de forme en empierrement 0/80 – 0/250.
- d'un appareil mise sous charge composé d'un vérin hydraulique avec une capacité de 100 kN, avec ses accessoires ;
- d'un anneau dynamométrique de capacité conforme avec la plaque utilisée ;
- d'un dispositif de lestage (ex. rouleau lourd ou niveleuse) avec les supports à une distance de 4D du milieu de la plaque, D étant le diamètre de la plaque ;
- d'un bâti de référence supportant les comparateurs à une distance 4D comprise entre milieu de la plaque et le dispositif de lestage ;
- de 3 comparateurs dont la précision est de 1/100 mm, y compris leurs supports de montage.

Durant l'essai à la plaque la charge sur la plaque accroisse par paliers tant que des tassements verticaux sont mesurés. Les cavités éventuelles sont préalablement remplies avec un sable fin.

15.19.2 Localisation des essais

(+) La fréquence des essais à la plaque, sauf spécifications aux CSC, est :

- 2 pièces par voie pour les PN avec éléments lourds en béton préfabriqué ;
- 1 pièce chaque 50 m voie courante ;
- 1 ou 2 pièce(s) par appareil de voie ;
- aux les endroits indiqués par le fonctionnaire dirigeant ou son délégué.

Les essais à la plaque supplémentaires éventuels, après interventions d'amélioration (valeur « m » hors tolérance), sont à charge de l'adjudicataire et sont effectués contradictoirement par l'adjudicataire.

15.19.3 Procédure d'essai

En résumé, l'essai commence avec une précharge de la plaque à 0,2 bar afin qu'elle puisse être uniformément soutenu et que le jeu dans l'appareillage soit supprimé. Un mesurage de tassement est considéré stabilisé quand l'accroissement sur les 3 comparateurs est inférieur à 0,02 mm par minute. La moyenne des dernières valeurs constitue le zéro de la mesure.

La pression est ensuite augmentée jusqu'à 0,5 bar. Après chaque stabilisation de la valeur de tassement, la charge évolue selon les paliers suivants :

- pour un sol : paliers de 0,5 bar jusqu'à 2,5 bar ;
- pour une sous-fondation (couche de forme en empierrement 0/80-0/250) : paliers de 1 bar jusqu'à 4,5 bar ;
- pour une fondation (sous-couche en empierrement 0/32) : paliers de 1 bar jusqu'à 5,5 bar.

Après atteinte la charge requise, un déchargement jusqu'à une pression de 0,2 bar a lieu. La moyenne des dernières lectures stabilises constitue le zéro pour la deuxième mesure.

Le deuxième cycle de chargement est effectué de la même façon que le premier cycle.

Sur base des résultats le coefficient de compressibilité M_E peut être calculé pour chaque cycles :

$$M_E = 2 * rayon\ de\ la\ plaque\ [cm] * \frac{\Delta P\ [MPa]}{\Delta S\ [cm]}$$

$$met$$

$$\Delta P : Différence\ de\ pression = 0{,}1\ MPa = 1\ bar$$

$$\Delta S : Différence\ des\ tassements\ relative\ aux\ paliers\ de\ pression$$

La différence des tassements relative aux paliers de pression doit correspondre aux pression suivantes :

- pour un sol : 0,05 MPa et 0,15 MPa ;
- pour une sous-fondation (couche de forme en empierrement 0/80-0/250) : 0,15 MPa et 0,25 MPa ;
- pour une fondation (sous-couche en empierrement 0/32) : 0,25 MPa et 0,35 MPa.

Ensuite, le ratio entre les coefficients de compressibilité peut être déterminé :

$$m = \frac{M_{E2}}{M_{E1}}$$

Une valeur « m » haute indique que le compactage maximal n'est pas encore atteint.

Par conséquent, le compactage doit continuer. Une valeur « m » proche de l'unité indique que le compactage maximal est atteint. La tolérance pour « m » est déterminée en rubrique 15.19.4.

15.19.4 Tolérances

Le coefficient de compressibilité après le premier cycle constitue la valeur à comparer aux valeurs à atteindre. Il devra toujours y avoir un déchargement et un deuxième cycle de chargement ; sinon les essais ne sont pas retenus.

Couche de forme	
Valeur cible	$M_{E1} \geq 35$ MPa avec $m \leq 3,0$
Valeur minimale	$M_{E1} \geq 20$ MPa avec $m \leq 3,5$
Sous-couche	
Valeur cible	$M_{E1} \geq 50$ MPa avec $m \leq 2,5$
Valeur minimale	$M_{E1} \geq 30$ MPa avec $m \leq 3,0$

Pour autant que la valeur de « m » est plus grande que la valeur imposée, la couche de forme ou la sous-couche ne peut pas être réceptionnée. Un compactage supplémentaire doit être effectué afin d'atteindre les valeurs requises.

Chapitre 16
Travaux d'entretien

Table des matières

16.1. GENERALITES 3

16.2. OPERATIONS D'ENTRETIEN COMMUNES 5

16.3. SUPPRESSION DE JOINTS ISOLANTS COLLES (JIC) 8

16.4. POSE DE BOUCHE-TROUS ET REPARATION D'UN BRIS OU D'UNE AVARIE DE RAIL 10

16.5. REMPLACEMENT DE RAILS DANS UN PASSAGE À NIVEAU 12

16.6. REMPLACEMENT D'ACCESSOIRES DE POSE 15

16.7. PARTICULARITES RELATIVES AUX REVETEMENTS DES PASSAGES A NIVEAU LORS DES TRAVAUX D'ENTRETIEN 19

16.8 REMPLACEMENT EN RECHERCHE DE TRAVERSES EN BÉTON MONOBLOC 24

16.9 REMPLACEMENT DE SEMELLES 27

16.1. Généralités

16.1.1. Description

Les « Travaux d'entretien » consistent en des opérations limitées pour assurer la préservation de la voie. Les travaux d'entretien comprennent :

- la réparation de bris ou d'avaries de rails ;
- la suppression de joints isolants collés (JIC) ;
- le remplacement de rails dans les passages à niveau.

Les opérations communes ou spécifiques à réaliser sont décrites dans les rubriques ci-après.

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- les installations où une intervention est prévue (ligne, BK, type, …) ;
- pour chaque installation, les travaux à exécuter ;
- le marquage éventuel des éléments à remplacer ou entretenir.

16.1.2. Méthodologie

Les travaux d'entretien sont exécutés selon les prescriptions techniques :

- générales reprises dans les chapitres 1 à 15 du présent fascicule 32 (retour de courant, manutentions, réception, etc…) ;
- particulières du présent chapitre 16.

16.1.3. Conditions particulières

Des opérations d'entretien peuvent être effectuées "en recherche". Cela signifie que ces opérations sont réparties localement de manière discontinue et aléatoire en fonction de la situation rencontrée.

Le remplacement de certains matériaux (par exemple : traverses, accessoires, ...) est souvent exécuté « en recherche ».

16.1.4. Contrôles

Néant.

16.2. Opérations d'entretien communes

16.2.1. Description

Lors de la réalisation de travaux d'entretien, plusieurs opérations sont communes :

- l'approvisionnement de rails bouche-trous en profil 50E2, 50E2T1, 60E1 ou 60E1T2 ;
- l'approvisionnement de traverses ;
- la réalisation de soudures aluminothermiques ;
- le réglage ou la libération des contraintes ;
- l'évacuation de coupons de rails ;
- l'évacuation de traverses.

Pour chacune de ces opérations un poste est prévu dans le métré du cahier spécial des charges.

Approvisionnement de bouche-trous et de supports

L'approvisionnement de rails bouche-trous et des supports (traverses ou supports en bois ou béton) est réalisé selon les prescriptions techniques reprises aux chapitres 4 et 13.

Réalisation de soudures aluminothermiques

Les soudures aluminothermiques sont réalisées selon les prescriptions techniques reprises au chapitre 9.

Réglage ou la libération des contraintes

Le réglage ou la libération des contraintes est réalisé comme décrit au chapitre 10.

Evacuation de bouche-trous et de supports

L'évacuation de rails bouche-trous et de supports est réalisée selon les prescriptions techniques reprises au chapitre 13.

16.2.2. Conditions particulières

Serrage des tirefonds lors de l'entretien

Les tirefonds seront serrés manuellement ou mécaniquement. Dans le cas d'une tirefonneuse, cette dernière devra être munie d'un limiteur de couple.

Le couple de serrage des tirefonds sera limité à 200 Nm.

Suite à la détérioration du bois, les tirefonds dont la rondelle élastique n'assure plus sa fonction (elle est cassée ou présente un jeu entre spires > 3 mm) sont déposés. Le tirefond sera alors reposé ou remplacé :

- après l'interposition d'une cheville en plastique (pour la voie courante voir rubrique 16.6.3) ;
- après l'interposition d'une spirale en aluminium.

Serrage des boulons d'éclisses et crapauds

Le serrage des boulons d'éclisses et crapauds sera effectué après avoir traité au préalable les parties filetées d'huile biodégradable.

Le couple de serrage des boulons sera limité à 180 Nm.

Les rondelles doubles devront présenter, après serrage, un jeu de 0,5 à 1 mm entre les spires.

Adaptations des rails

La coupe des rails et le forage des trous d'éclissage sont réalisés conformément aux prescriptions techniques de la rubrique 5.1.

Bouche-trous

La méthode de pose d'un bouche-trou est fonction du type de réparation à réaliser :

- réparation provisoire : un bouche-trou éclissé est posé. Il s'agit, par exemple, du cas d'un bris de rail.
- réparation définitive : un bouche-trou (soudé) de longueur variant de 6 m à 18 m est utilisé pour une réparation définitive ou une adaptation des rails existants dans la voie. La mise en œuvre d'un bouche-trou est comptabilisée par pièce.

  Il est parfois nécessaire d'utiliser des bouche-trous d'une longueur plus grande que 18 m. Dans ce cas, leur mise en œuvre est comptabilisée via un supplément en mètre de rail « supplément pour pose de mètre rail supplémentaire ».

Il appartient à l'adjudicataire de prendre toutes les dispositions utiles pour assurer des raccords parfaits, tant provisoires que définitifs, des surfaces de roulement et

latérales entre les rails nouvellement posés et ceux existants qu'ils soient du même profil ou de profils différents.

Pour les raccords provisoires, un rechargement par soudage peut être exigé (rubrique 6.1). Dans la mesure du possible, l'extrémité des nouveaux rails doit être préservée.

Pour les raccords définitifs :

1. seules les usures verticales des surfaces de roulement sont compensées par soudage électrique, réalisé par Infrabel ;

(+) 2. le cahier spécial des charges précise si des rails spécialement usinés pour compenser les usures latérales sont mis à la disposition de l'adjudicataire.

L'utilisation de bouche-trous neufs comprend aussi le bourrage des traverses situées des 2 côtés des soudures aluminothermiques si la différence d'usure est ≥ 2 mm.

Distance entre 2 soudures

Il faut maintenir une distance minimale de 3 m en voie courante entre :

- deux soudures aluminothermiques ;
- ou une soudure aluminothermique et une soudure électrique.

16.2.3. Contrôles

Néant.

16.3. Suppression de Joints Isolants Collés (JIC)

16.3.1. Description

La suppression des joints isolants collés comprend :

(+) - l'approvisionnement des accessoires de fixation et bouche-trous nécessaires, fournis en gare de base mentionnée au cahier spécial des charges ;

- la dépose des JIC de la voie, y compris les coupes nécessaires ;

- la pose de bouche-trous, préalablement approvisionnés, y compris les coupes nécessaires ;

- le réglage des contraintes selon la méthode à masse constante (voir rubrique 10.6) ;

- le dérouillage des bouche-trous ;

- le rétablissement et homogénéisation du travelage (plan type 10B), y compris la dépose éventuelle de traverses ;

- le bourrage et le dressage pour la vitesse de référence de la ligne ;

- la toilette qui comprend :

  - la dépose des bordures de quai (plan type 6b) ;

  - le rétablissement du profil transversal réglementaire.

(+) - l'évacuation et le stockage en gare de base mentionnée au cahier spécial des charges des accessoires de fixation déposés, des bouche-trous, des traverses et des bordures de quai.

(+) La réalisation des soudures aluminothermiques est prévue à des postes séparés du métré.

16.3.2. Méthodologie

La plupart des joints isolants collés sont posés par paire (circuit de voie bi-rails). Il existe également des situations où le JIC n'existe que dans une seule file (circuit de voie mono-rail).

Dans tous les cas, le prix remis tient compte de la situation avec une paire de JIC.

Avant toute coupe dans la voie, l'adjudicataire doit procéder à la mise en place des connexions de retour de courant de traction.

Lors de l'intervention, le travail consiste à déposer les traverses de joint en bois et à poser une traverse en béton.

Lors de cette opération le travelage est adapté selon le plan type 10b. Dans tous les cas, l'entre-distance entre 2 traverses ne peut être supérieure à 630 mm (0/+3 mm) en voies principales.

Le plan type 6b donne quelles bordures de quai sont à déposer au droit d'un JIC. La dépose et la mise en dépôt provisoire des bordures de quai (de 3 à 5 pièces), à proximité du chantier, sont comprises dans le travail.

La pose de traverses en béton est réalisée conformément à la rubrique 16.8 y compris le bourrage pour vitesse normale et la toilette).

En fin de chantier, le dérouillage des rails posés est réalisé.

16.3.3. Conditions particulières

(+) Pour réaliser l'homogénéisation des traverses, il peut être nécessaire de réaliser la dépose de traverses en bois et la pose de traverses en béton supplémentaires. Ce remplacement de traverses supplémentaires, y compris le bourrage pour vitesse de référence de la ligne, homogénéisation du travelage et la toilette sont repris dans un poste séparé (unité : pièce).

(+) Si un ART doit être préalablement implanté, une mention est reprise au cahier spécial des charges. L'implantation éventuelle d'un ART par l'adjudicataire fait l'objet d'un poste séparé au métré.

(+) Une prestation supplémentaire est nécessaire pour réaliser une révision du nivellement et du dressage.

16.3.4. Contrôles

Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux » en ce qui concerne le travelage, le nivellement, le dressage et le profil transversal.

NEW TITLE

16.4. Pose de bouche-trous et réparation d'un bris ou d'une avarie de rail

16.4.1. Description

Bouche-trou

Voir 16.2.2.

Bris de rail

Suite à un bris, le rail a subi une réparation provisoire qui peut être réalisée de différentes manières :

- pose d'une paire d'éclisse, avec deux boulons et deux mâchoires. Un joint est créé ;
- la pose d'un bouche-trou éclissé avec deux paires d'éclisses. Deux joints sont créés. La réparation d'un bris de rail ne concerne qu'une seule file de rail.

Avaries de rail

Dans le cas d'une avarie de rail, il s'agit de la présence d'un défaut interne ou externe au rail. Ce défaut a été détecté par Infrabel et doit être éliminé. Le rail peut avoir été renforcé au droit du défaut avec une paire d'éclisses, quatre ou deux boulons et deux mâchoires. Aucun joint n'est créé.

L'avarie de rail peut concerner une ou deux files de rail.

La réparation d'un bris ou d'une avarie de rail par pose d'un bouche-trou comprend :

- l'approvisionnement des fixations et accessoires nécessaires mis à disposition au dépôt ;
- la dépose de rails, y compris les coupes nécessaires ;
- la pose de bouche-trous, préalablement approvisionnés, y compris les coupes nécessaires ;
- la toilette et le rétablissement du profil transversal réglementaire ;
- l'évacuation et le stockage au dépôt des accessoires ou moyens de fixation remplacés.

Le réglage ou la libération des contraintes s'effectue conformément aux rubriques 10.6, 10.7, 10.8 et 10.9 suivant la méthode utilisée.

(+) Les tâches suivantes sont prévues à d'autres postes du métré :

- l'approvisionnement éventuel des bouche-trous ;
- l'évacuation de rails déposés ;
- la réalisation des soudures aluminothermiques.

16.4.2. Méthodologie

Avant de couper le rail en voie, l'adjudicataire doit procéder à la mise en place des connexions de retour de courant de traction.

Le maintien des rails en voie (notamment ceux pour une réparation provisoire) doit préalablement être autorisé par le fonctionnaire dirigeant.

La mise en œuvre d'un bouche-trou est comptabilisée par pièce de maximum 18 m. Dans le cas d'une longueur plus grande que 18 m, leur mise en œuvre est comptabilisée via un supplément en mètre de rail « Supplément pour pose de rail supplémentaire ».

Remarque : dans le cas d'une pose de bouche-trou à masse constante, aucun supplément n'est à comptabiliser (méthode limitée à 18 m).

Le réglage ou libération des contraintes est réalisé suivant les prescriptions du chapitre 10. Les postes du métré des rubriques 10.6, 10.7, 10.8 et 10.9 comprennent les différentes méthodes de réglage ou la libération des contraintes.

En fin de chantier, les rails doivent être dérouillés.

16.4.3. Conditions particulières

(+) Le cahier spécial des charges précise si les bouche-trous sont préalablement approvisionnés sur place par Infrabel ou s'ils doivent être approvisionnés par l'adjudicataire.

L'heure de début sur chantier et (les)l'emplacement(s) des travaux sont fixés au moins 3 jours de calendrier à l'avance. En deçà de ce délai, il s'agit d'une réparation urgente, donnant droit à un supplément prévu dans un poste séparé du métré.

16.4.4. Contrôles

Néant.

16.5. Remplacement de rails dans un passage à niveau

16.5.1. Description

Le travail comprend :

- l'approvisionnement des accessoires pour la fixation des rails ;

- la dépose de deux rails ;

- le nettoyage complet de l'espace situé de part et d'autre du l'axe du rail et la réalisation d'un espace libre de 7 cm sous le patin du rail. L'évacuation, en dehors du domaine du chemin de fer, des déblais divers retirés est prévue à un autre poste du métré (voir la rubrique 16.7) ;

- dans le PN type Gand, avant de poser le revêtement routier définitif, fournir et poser des bandes de géotextile entre les pièces de bois (dimensions : 90 cm x 44 cm) ;

- la pose de deux rails, y compris :

  - avant la pose des rails, le nettoyage des surfaces d'appui au moyen d'air comprimé (prévu à la rubrique 16.7) ;

  - le remplacement des moyens de fixation (clips Pandrol, plaquettes isolantes et semelles) ;

  - l'évacuation et le déchargement au dépôt des accessoires déposés.

(+) Les actions suivantes sont prévues à d'autres postes du métré :

- le remplacement du ballast existant entre les pièces de bois par du ballast neuf. Ce remplacement est réalisé sur la hauteur entière de la pièce de bois (type Gand) ou de la traverse en béton (type Strail) ; l'approvisionnement du ballast neuf est prévu à un autre poste du métré ;

- l'évacuation, en dehors du domaine du chemin de fer, des déblais divers retirés est prévue à un autre poste du métré (voir rubrique 16.7) ;

- la mise en place d'une déviation routière ;

- la dépose et la repose du revêtement routier (voir rubrique 16.7) ;

- la réalisation des soudures aluminothermiques ;

- le réglage ou la libération des contraintes (voir rubriques 10.6, 10.7, 10.8 et 10.9 suivant la méthode utilisée) ;

- l'évacuation et le déchargement au dépôt des rails déposés ;

- l'exécution de diverses actions (voir rubrique 16.6 et 16.7).

16.5.2. Méthodologie

Le remplacement des rails concerne les deux files. Les prescriptions techniques particulières relatives aux rails peints ou enrobés de caoutchouc sont reprises à la rubrique 5.1.

L'adjudicataire assure le retour du courant comme prévu à la rubrique 1.1.

La dépose comprend :

- les coupes nécessaires selon les indications du fonctionnaire dirigeant ;

- la mise en dépôt temporaire ;

- le découpage des vieux rails en morceaux pour leur transport avec des camions.

L'évacuation vers le dépôt des rails déposés fait l'objet d'un poste séparé au métré (voir chapitres 4 et 13).

La pose comprend :

- l'acheminement et la répartition des accessoires ;

- la mise en place des rails approvisionnés ;

- la fixation sur les selles d'appui ;

- la dépose et l'entretien des connexions transversales et longitudinales ;

- la réparation des dégradations occasionnées à la couche de peinture ou de caoutchouc (rails peints ou enrobés de caoutchouc voir rubrique 5.1.3) ;

- le dérouillage des rails.

(+) Pour les rails à déposer et à poser, le cahier spécial précise :

- le profil de rail ;
- la longueur ;

- le type de fixation ;
- si les rails à poser sont peints ou enrobés de caoutchouc.

16.5.3. Conditions particulières

Lors du remplacement de rails 50E2 par des rails 50E2T1 ou 60E1 par 60E1T2, le travail comprend également :

Revêtement type Gand ou caoutchouc sur supports bois avec pose isolée

Le remplacement des semelles de 5 mm par des fourrures (polyamide) de 2 mm.

Revêtement type caoutchouc posé sur supports béton

Le remplacement des semelles élastiques de 10 mm par des semelles élastiques de 5 mm.

16.5.4. Contrôles

L'état du revêtement des rails peints ou enrobés de caoutchouc après pose.

16.6. Remplacement d'accessoires de pose

16.6.1. Description

Au cours des travaux d'entretien des accessoires de pose peuvent être remplacés.

Le travail comprend :

- l'approvisionnement des accessoires de pose ;
- la dépose des accessoires de pose dégradés ;
- la pose de nouveaux accessoires de pose ;
- l'évacuation et le déchargement au dépôt des accessoires de pose déposés.

16.6.2. Méthodologie

1. Remplacement de tirefonds sur les supports en bois

Le travail comprend :

- le chargement des matériaux au dépôt et l'approvisionnement des matériaux nécessaires ;
- la dépose des tirefonds ;
- le placement de chevilles dans les trous superflus ;
- le déplacement éventuel de la selle et, si nécessaire, l'adaptation de la table de pose ;
- le forage ou reforage éventuel des trous nécessaires aux tirefonds ;
- la pose et le serrage des tirefonds ;
- l'évacuation des matériaux déposés et leur déchargement au dépôt.

2. Remplacement de selles d'appui sur les supports en bois

Le travail comprend :

- le chargement des matériaux au dépôt et l'approvisionnement des matériaux nécessaires ;
- la dépose des tirefonds et des selles ;
- l'éventuelle adaptation de la table de pose (voir rubrique 16.7.3) ;
- le placement de chevilles dans les trous superflus ;
- la pose de la selle ;

- le forage ou reforage éventuel des trous nécessaires aux tirefonds ;
- la pose et le serrage des tirefonds ;
- la pose de plaquettes de nivellement entre la pièce de bois et la nouvelle selle ;
- l'évacuation des matériaux déposés et leur déchargement au dépôt.

3. Remplacement de tirefonds avec placement de chevilles en matière synthétique ou de spirales en aluminium dans les supports en bois (voir rubrique 16.7.3)

Le travail comprend :
- le chargement des matériaux au dépôt et l'approvisionnement des matériaux nécessaires ;
- la dépose du tirefond ;
- l'adaptation éventuelle du diamètre du trou dans le support bois et la pose d'une cheville en matière synthétique ou la pose d'une spirale en aluminium ;
- la pose et le serrage du tirefond ;
- l'évacuation des matériaux déposés et leur déchargement au dépôt.

16.6.3. Conditions particulières

Le prix unitaire tient compte des difficultés inhérentes à la corrosion des matériaux à déposer.

Les travaux sont exécutés de manière à garantir le maintien de la géométrie de la voie. Dans certains cas, pour obtenir un travail de précision (maintien de l'écartement et du dressage), il est nécessaire, préalablement à l'utilisation de la perceuse mécanique, de percer manuellement les deux premiers trous de la selle.

(+) Les selles remplacées sont du même type que les selles existantes.

(+) <u>Adaptation de la table de pose.</u>

Lorsque les selles sont encastrées dans le bois, il est nécessaire d'égaliser la surface supérieure du support (rabotage) pour permettre un déplacement de la selle afin de retrouver du bois sain pour assurer une bonne fixation.

Avant de reposer la selle, il est aussi nécessaire de traiter la surface de bois égalisée (avec un produit de protection du bois autorisé).

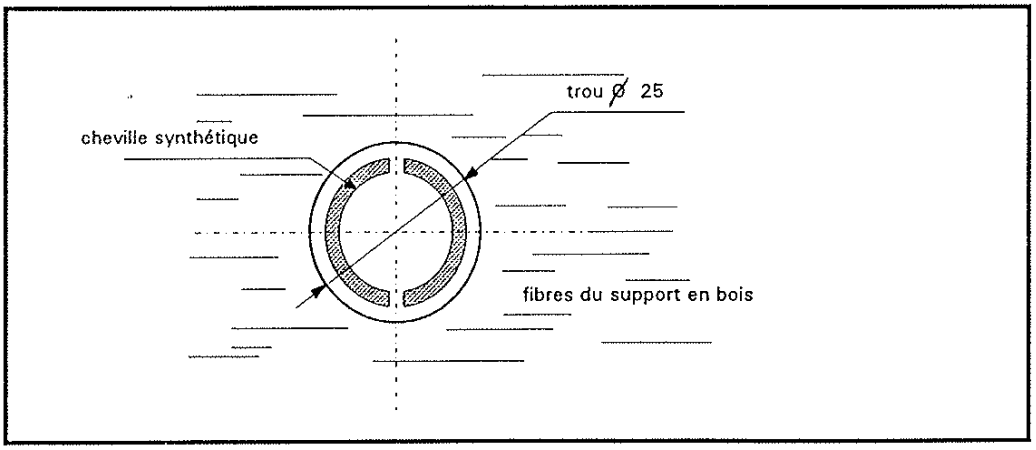
(+) <u>Pose de cheville synthétique.</u>

(+) Les accessoires à poser sont fournis par Infrabel en gare de base mentionnée au cahier spécial des charges.

Ces chevilles sont utilisées tant dans les appareils de voie (pièces de bois) que dans la voie courante (traverses en bois) pour refixer dans le même trou les tirefonds qui tournent dans le vide.

La cheville synthétique consiste en 2 parties identiques à assembler.

Le joint de liaison de ces 2 parties est toujours placé perpendiculairement aux fibres de bois du support pour prévenir le fendillement.



Cheville synthétique / trou de diamètre 25 / fibres de bois du support

Il est intéressant de les utiliser autant que possible avec un bon tirefond de remploi, parce que les extrémités des nouveaux tirefonds sont assez volumineuses et font fendre facilement les douilles.

Le trou existant doit être vidé au moyen d'un foret de ∅ 25 mm.

La cheville synthétique est introduite dans le trou vidé, de manière à faire coïncider sa partie supérieure avec le dessus du support de bois.

(+) <u>Pose d'une spirale en aluminium.</u>

(+) Les accessoires à poser sont fournis par Infrabel en gare de base mentionnée au cahier spécial des charges.

L'outillage décrit ci-dessous est mis à disposition de l'adjudicataire, par Infrabel, en gare de base.

La spirale est fabriquée dans un alliage d'aluminium. Elle est insérée dans le trou de tirefond au moyen d'un appareil d'insertion spécifique. Lorsque le tirefond est resserré, la spirale s'ouvre et s'ancre dans le bois, ce qui rétablit ainsi la fixation.

Méthode de travail :

1. aléser le trou de la mauvaise fixation ;

2. nettoyer le trou ovalisé au moyen d'un foret à bois pour éliminer les résidus de rouille de l'ancien tirefond. Contrôler la profondeur du trou de tirefond à l'aide de la jauge de profondeur spécialement fournie ;

3. visser toute la longueur de la spirale sur l'appareil d'insertion ;

4. appliquer de la graisse (par exemple : Shell Liplex EP grease 2, ou équivalent) dans le trou ;

5. visser l'appareil d'insertion avec la spirale d'aluminium dans le trou nettoyé. Dans les trous fortement ovalisés, ajouter éventuellement une seconde spirale ;

6. retirer le tirefond d'insertion spécifique tandis que la spirale reste en place ;

7. serrer manuellement le tirefond normal jusqu'à ce qu'il attaque le filet de la spirale. Ensuite, serrer complètement le tirefond à la clé à béquille adaptée.

16.6.4. Contrôles

Contrôle de l’écartement, du nivellement et du dressage.

16.7. Particularités relatives aux revêtements des passages à niveau lors des travaux d'entretien

16.7.1. Description

Les travaux d'entretien des voies au droit d'un passage à niveau nécessitent diverses opérations sur le revêtement du passage à niveau.

Les principales opérations sont :

- la dépose totale ou partielle du revêtement du passage à niveau ;
- la dépose totale ou partielle du revêtement hydrocarboné sur les bords du passage à niveau ;
- la repose du revêtement routier au droit du passage à niveau ;
- la pose de revêtement hydrocarboné.

16.7.2. Méthodologie

(+) Le type de revêtement de passage à niveau est défini dans le cahier spécial des charges. Un même passage à niveau peut être constitué de différents types de revêtement.

1. <u>Dépose de revêtement existant de passage à niveau</u>

Ce travail consiste à démonter les éléments du revêtement existant pour permettre les travaux d'entretien de la voie au droit du passage à niveau.

Préalablement au démontage, l'adjudicataire réalise le repérage des éléments à déposer et de leur travelage en vue de leur repose à la bonne place. Ce repérage est réalisé par rapport à des points fixes du passage à niveau.

Si nécessaire, le fonctionnaire dirigeant remet à l'adjudicataire un extrait du plan type relatif au passage à niveau.

Lors de la dépose de revêtement de passage à niveau, la géométrie de la voie ne peut pas être modifiée.

Type Gand (plans types 50 & 51)

Le travail comprend la dépose selon la rubrique 3.7.

Les dalles en béton de passage à niveau du milieu de la voie sont maintenues.

Pour pouvoir enlever les pièces de bois longitudinales extérieures, il est nécessaire de réaliser une ornière de 5 cm de large dans l'asphalte à côté et sur la profondeur des pièces de bois extérieures.

L'asphalte est préalablement tranché et est ensuite détaché et enlevé avec de l'outillage mécanique.

Ce n'est qu'une fois que les pièces de bois longitudinales sont complètement détachées qu'elles pourront éventuellement être enlevées avec une grue.

Ce travail doit être réalisé avec le plus grand soin pour maintenir le bon état de l'asphalte :

- la mise en tas provisoire à proximité du chantier en cas de réutilisation ;
- l'obturation des trous dans les pièces de bois après que les tirefonds soient déposés.

Les pièces de bois longitudinales non réutilisables, usées ou fissurées (qui présentent un danger pour le trafic routier) doivent être remplacées. L'évacuation de ces éléments est reprise à un poste séparé du métré (chapitre 13).

Type Strail (plan type 53)

Le travail comprend la dépose selon la rubrique 3.7.

Il convient de travailler dans l'ordre contraire de montage (voir la rubrique 5.11).

Le démontage s'effectue par la dépose des tirants et le soulèvement des dalles au pied-de-biche ou au moyen des leviers spéciaux fournis par Infrabel.

Code de mesurage : mètre de voie courante.

Les dalles en caoutchouc non réutilisables, usées ou fissurées (qui présentent un danger pour le trafic routier) doivent être remplacées. L'évacuation et le déchargement au dépôt des ces éléments sont repris à un poste séparé du métré (chapitres 4 et 13).

Pavés en béton

Comme décrit à la rubrique 11.8.

Revêtement hydrocarboné

Comme décrit à la rubrique 11.8.

2. Remise en place de revêtement de passage à niveau

Nettoyage du rail au moyen d'air comprimé

Avant le placement du revêtement d'un passage à niveau, tous les résidus (poussières) de ballast doivent être éliminés sur la largeur du patin du rail et autour des fixations. Cette opération est reprise à un poste séparé du métré.

Type Gand (plans types 50 & 51)

Ce travail comprend :

- le replacement de tous les éléments constitutifs selon le repérage préalable, les indications du fonctionnaire dirigeant et les plans types 50 et 51 ;
- le rabotage des bois d'ornière lors du remplacement de rails 50E2 par des rails (peints) de profil 50E2T1 ;
- la repose des bouchons de protection sur les têtes des tirefonds ;
- le comblement de l'ornière entre le revêtement routier existant et les pièces de bois longitudinales extérieures (après repose de celles-ci) :
    - la fourniture et la mise en œuvre d'une couche d'adhésion sur les différentes surfaces ;
    - la fourniture et la mise en œuvre d'asphalte à froid ;
    - le raccordement parfait avec le revêtement existant.
- le contrôle du bon état des déflecteurs ;
- la réalisation des marquages à la peinture selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Seules les pièces de bois longitudinales désignées par le fonctionnaire dirigeant sont reposées. Le chargement et l'approvisionnement de nouvelles pièces de bois longitudinales fait partie d'un autre poste du métré (chapitres 4 et 13).

<u>Entretien des dalles en béton de PN type Gand (dimensions 615 mm x 595 mm x 100 mm)</u>

Le travail comprend :

La dépose et la pose des bouchons en caoutchouc sur les tirefonds.

1. si les dalles en béton sont en bon état :

- serrage des tirefonds ;
- lorsque l'efficacité du serrage des tirefonds n'est plus assurée :
    - soit mise en place de chevilles. Le travail comprend : la dépose des tirefonds, la pose des chevilles, le forage éventuel et la repose des tirefonds ;
    - soit rotation de 180° (retournement suivant l'axe vertical) des dalles. Le travail comprend : la dépose des tirefonds, la dépose de la dalle, la mise en place de chevilles dans les trous des pièces de bois, la repose de la nouvelle dalle, le forage des pièces de bois et la repose des tirefonds ;

2. si les dalles en béton sont brisées :

- le repérage préalable de l'emplacement des dalles en béton au niveau des points fixes du passage à niveau ;
- la mise en dépôt provisoire des dalles en attente de leur évacuation ;
- le remplacement éventuel du blochet en bois et des chevilles comblant les anciens trous ;
- la fourniture et la pose des clous ;
- la pose des nouvelles dalles y compris le forage des trous dans les pièces de bois et la pose des tirefonds ;
- la mise en place de marquages à la peinture selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Le chargement au dépôt et l'approvisionnement éventuel des nouvelles dalles en béton (chapitres 4 et 13).

L'évacuation et le déchargement au dépôt des dalles non réutilisables (chapitres 4 et 13).

Type Strail (plan type 53)

Le travail comprend :

- le contrôle au travelage avant le remontage des plaques en caoutchouc ;
- l'insertion des plaques est réalisée conformément au plan type 53, le manuel de montage et selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

  En cas d'usure à cause de la charge, les plaques centrales peuvent être permutées avec les plaques d'extrémité (moins sollicitées).

  Il faut veiller spécialement aux points suivants :

  - nettoyage des éléments avant le remontage ;
  - le remontage débute par l'encastrement du groupe de dalles du milieu selon les repérages réalisés par l'adjudicataire avant le démontage.
- le remplacement d'accessoires brisés :
  - les tirants ;
  - les pièces compensatrices.
- les accessoires à remplacer sont fournis par Infrabel au dépôt ;
- le contrôle du bon état des déflecteurs ;
- les marquages à la peinture selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Le chargement au dépôt et l'approvisionnement éventuel des nouvelles dalles en caoutchouc sont prévus à un poste séparé du métré (chapitres 4 et 13).

Revêtement hydrocarboné

Comme décrit à la rubrique 11.8.

16.7.3. Conditions particulières

Néant

16.7.4. Contrôles

Néant

16.8 Remplacement en recherche de traverses en béton monobloc

16.8.1. Description

Le travail comprend :

(+) - le chargement sur wagons des traverses et accessoires de fixation (semelles isolantes, attaches « Pandrol ») dans une gare déterminée dans le cahier spécial des charges comprenant l'approvisionnement par train de travaux par l'adjudicataire ;

- l'enlèvement des attaches « Pandrol » de chaque traverse abimée ainsi que celles des quinze traverses situées de chaque côté de la traverse à remplacer ;

- le dépose des vieilles traverses et stockage de celles-ci ;

- la démolition du moule de ballast des traverses retirées sur une profondeur de six centimètres et le stockage provisoire dans les environs du surplus de ballast à proximité ;

- la mise en place des nouvelles traverses et pose des accessoires d'isolement et de fixation ;

- la remise en place du ballast stocké, bourrage et dressage de la nouvelle traverse ;

- le bourrage et dressage pour vitesse normale et la toilette.

- l'évacuation, le triage et le stockage au dépôt des accessoires de fixation déposés ou remplacés ;

- le regarnissage de la voie pour rétablir le profil en travers type (voir plan type 4) et la toilette (y compris la remise en état des pistes de circulation).

(+) Les opérations suivantes sont prévues à d'autres postes du métré :

- l'approvisionnement des traverses à poser (chapitres 4 et 13) ;

- l'évacuation des traverses déposées (chapitres 4 et 13).

16.8.2. Méthodologie

Dépose de traverses

(+) - le type des traverses à déposer est indiqué dans le cahier spécial des charges ;

- les traverses à remplacer sont marquées à l'avance par les services d'Infrabel ;

(+) - la quantité de traverses abimées à remplacer par kilomètre est précisée dans le cahier spécial des charges. Seules les traverses, situées dans la zone de ralentissement, peuvent être déposées ;

- pour pouvoir déposer les traverses, il est interdit de lever la voie ou de creuser dans le ballast à une profondeur supérieure à 6 cm sous la traverse. La traverse doit être enlevée latéralement du côté de la piste.

Pose de traverses

(+) - le type des traverses à poser est indiqué dans le cahier spécial des charges ;

- les nouvelles traverses sont posées au même endroit que les traverses retirées ;

- le travelage existant est respecté avec une tolérance de $\pm$ 1 cm ;

- le hors d'équerre des traverses en voie doit être respecté : 1 cm ;

- les nouvelles traverses sont introduites latéralement et posées sur le lit de ballast existant sans lever la voie ;

- le ballast est creusé jusqu'à une profondeur de maximum 6 cm sous la face inférieure de la traverse. La méthode de travail devra être préalablement soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant ;

- le ballast enlevé est à réutiliser et doit être provisoirement mis en dépôt sur la piste ou dans la voie. Afin d'éviter la pollution du ballast enlevé avec de la terre ou du poussier, le stockage sur la piste, sans mise en œuvre de moyens de protection autorisés préalablement par le fonctionnaire dirigeant, est interdit.

  Si par négligence de l'adjudicataire, du ballast est pollué par mélange avec de la terre ou du poussier, l'adjudicataire devra cribler ce ballast à ses frais, sans prolongation du délai d'exécution.

16.8.3. Conditions particulières

Les traverses à remplacer sont réparties de façon aléatoire sur toute l'étendue du chantier. Elles peuvent être séparées ou regroupées (2, 3 ou plusieurs traverses consécutives).

Le prix remis tient compte des difficultés occasionnelles qui pourraient être dues aux obstacles existant le long de la voie traitée (quais, poteaux caténaires, etc.).

16.8.4. Contrôles

Satisfaire aux contrôles des rubriques concernées ainsi qu'aux conditions du chapitre 15 « Contrôle, constat de bonne exécution et réception des travaux » en ce qui concerne le travelage, le nivellement, le dressage et le profil transversal.



16.9 Remplacement de semelles

16.9.1. Description

Le travail comprend :

- la dépose des rails comme prescrit à la rubrique 3.1 ;
- le remplacement des semelles ;
- la repose des rails comme prescrit à la rubrique 5.1.

Le réglage ou la libération des contraintes est prévu avec un poste séparé du métré (chapitre 10).

16.9.2. Méthodologie

L'adjudicataire doit appliquer la marche à suivre suivante :

- la dépose des rails comme prescrit à la rubrique 3.1 ;
- le remplacement des semelles ;
- la repose des rails comme prescrit à la rubrique 5.1 ;
- la réalisation d'un réglage ou la libération de contraintes comme prescrit au chapitre 10.

Code de mesurage : mètre de voie courante.

16.9.3. Conditions particulières

Voir rubriques 3.1.3, 5.1.3 et 10.2.3.

Il est possible que les semelles adhèrent fortement à la traverse.

Le type de semelles sur les traverses M41 et M42 varient en fonction du rayon :

- en cas de courbe de rayon inférieur à 400 m, des semelles rigides EVA de 10 mm d'épaisseur doivent être posées ;

- en cas de courbe de rayon supérieur ou égale à 400 m, des semelles souples de 10 mm d'épaisseur doivent être posées.

16.9.4. Contrôles

Voir rubriques 3.1.4, 5.1.4 et 10.2.4.

Direction Asset Management

FASCICULE 32

Partie 2

PLANS TYPES

Fascicule 32 – PLANS TYPES

0a	Rail profil 60E1
0b	Rail profil 50E2
0c	Rail profil 50E2T1
0d	Rail profil 60E1T2
1	Gabarit des obstacles
1a	Gabarit des obstacles – Contour limite lignes existantes (BE1 & BE2)
1b	Gabarit des obstacles – Contour limite nouvelles lignes (BE3 & BE4)
1c	Gabarit des obstacles – Contour nominal
2a	Implantation des bordures de quais
2b	Implantation des bordures de quais
3	Voies principales profils transversaux rails longueur normale
4	Voies principales profils transversaux longs rails soudés
5	Voies accessoires profils transversaux
6a	Ballastage VP et appareils de voie F mod 77
6b	Pose de bordures au droit des connexions inductives
7	Ballastage VP et appareils de voie P-M90&06&14 et F-M98&05&13
7a	Ballastage VP et appareils de voie P-M90&06&14 et F-M98&05&13
8	Travelages rails 50E2 et 50E2T1
9	Travelages - Rails 60E1
10a	Travelages provisoires et définitifs pour pose de longs rails soudés (LRS)
10b	Adaptation du travelage lors de la dépose de joints isolants collés (JIC)
11	Symboles : Joints et soudures pour rails
12	Largeur normale des joints en voie courante
13	Forage des rails
14	Forages utilisés dans les appareils de voie en 50E2 et 60E1

15	Forage des rails pour joints normaux et joints isolants collés 50E2, 61T, 50E2T1 et 60E1
16	Joints isolants ordinaires (bois) pour rails 50E2, 50E2T1 et 60E1
17	Joints isolants ordinaires (époxy) pour rails 50E2, 50E2T1 et 60E1
17a	Joints isolants ordinaires (éclisse enrobée) pour appareil 60E1 & 50E2
18	Joint isolant collé mod 66 (rail 50E2)
19	Joint isolant collé voie courante mod 66 (rail 50E2) fixation Pandrol
20	Joint isolant collé mod 74 (rail 60E1)
21	Joint isolant collé mod 74 (rail 60E1)
22	Fixations sur traverses en bois en voie principale
22a	Crapauds SKL (SKL 12 & SKL 3)
22b	Crapauds SKL (SKL 14 & SKL 24)
22c	Détail SKL serré détail bague isolante (béton)
22d	Fixation sur traverses en béton
23	Fixations sur traverses en bois voie accessoire
24	Fixations sur traverses en béton FB et RS
25	Fixations sur traverses en béton SL
26	Fixation isolante directe pour une fosse de visite
27	Traverses en béton monobloc M31
28	Traverses monobloc en béton M41
29	Traverses en béton bi-bloc B31-B41
30	Traverses métalliques
31	Accessoires appareils de voie
32a	Accessoires appareils de voie F-H
32b	Accessoires appareils de voie F-H
33a	Accessoires appareils de voie P-X
33b	Accessoires appareils de voie P-X
33c	Accessoires appareils de voie P-X
34	Mesure des cotes de protection, d'inscription et d'écartement

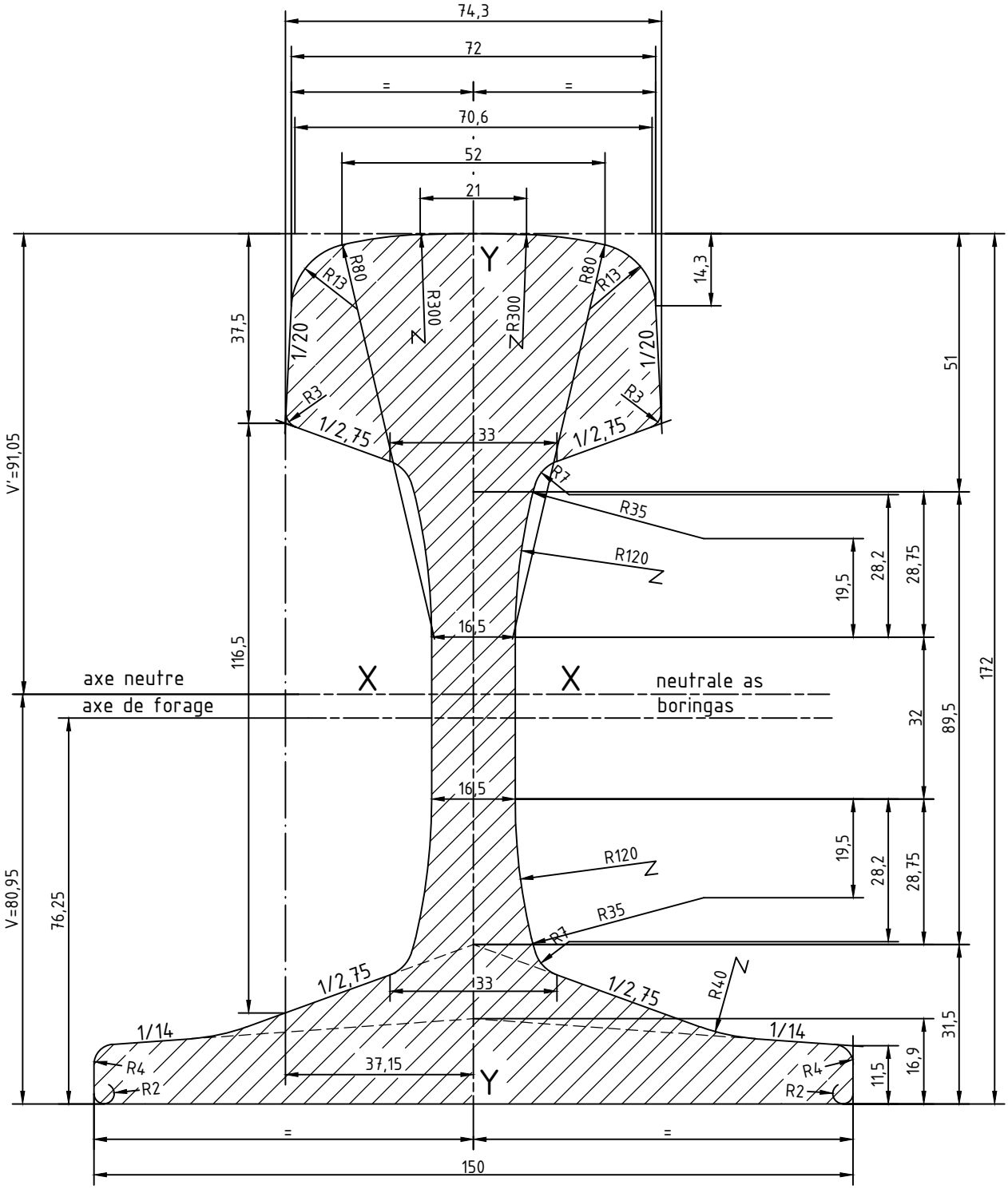
34a	Implantation cœur de croisement
35	Entretoises pour cœurs de croisement et de traversée
36a	Poids des éléments d'appareils de voie
36b	Préhension des éléments d'aiguillages
36c	Préhension des cœurs d'appareils de voie
37	Appareil de dilatation à baïonnette
38a	Appareil de dilatation à aiguilles sur bois
38b	Appareil de dilatation à aiguilles sur béton
39	Appareil d'enraiement voie courante mod 77
40	Contre-rail de guidage
41	Pose des contre-rails au droit des appuis d'un ouvrage d'art
42	Pose des contre-rails traverses en bois, en béton et métalliques
43	Traverses monobloc en béton M41 avec 2 contre-rails de garde
44	Bordures de quai en béton
45	Bordures de quai en béton mod 95 et 96
46	Eléments divers en béton
47	Heurtoir Anzin
48	Heurtoir patinant
49	Heurtoir patinant - Type Cbis 32 boulons - Voies électrifiées
50	Passage à niveau - Type Gand rail 50E2 - Fixation Pandrol
51	Passage à niveau type Gand rail 60E1 - Fixation Pandrol
52	Passage à niveau contre-rail métallique double L
53	Passage à niveau revêtement en caoutchouc type « Strail »
53a	Passage à niveau revêtement en caoutchouc type « Strail »
54	Passage à niveau - Eléments lourds en béton préfabriqué
55a	Signalisation de ralentissement signaux et symboles
55b	Signalisation de ralentissement signaux et symboles
56	Signalisation de ralentissement poteau pour signal de vitesse temporaire
57a	Signalisation de ralentissement pose des crocodiles

57b	Signalisation de ralentissement pose des crocodiles
58	Signalisation de ralentissement exemples de schémas d'implantation
59	Chargement des traverses en bois et en béton sur wagons plats "spéciaux" et "P"
60	Fuseau granulométrique ballast calibre 20/32
60a	Fuseau granulométrique ballast calibre 31,5/50
61	Insert "CEMBRE" pour connexion au rail
61a	Connexion provisoire de retour du courant
62	Placement des boulons de référence sur les poteaux caténaires
63	Poteaux hectométrique et kilométrique pour ouvrages d'art
64	Trou de chaîne C75
66	Train de renouvellement P93 zones d'introduction et de sortie
67	Trains de renouvellement travaux préparatoires
68	Remplacement de rails 50E2 par des rails 60E1
69	Illustrations des paramètres supplémentaires concernant les bourreuses pour appareils de voie
72	Cale de réglage pour soudures aluminothermiques
73	Tendeurs d'arrimage

Signification :

XX	Titre du plan type

Rouge = plan type nouveau ou adapté

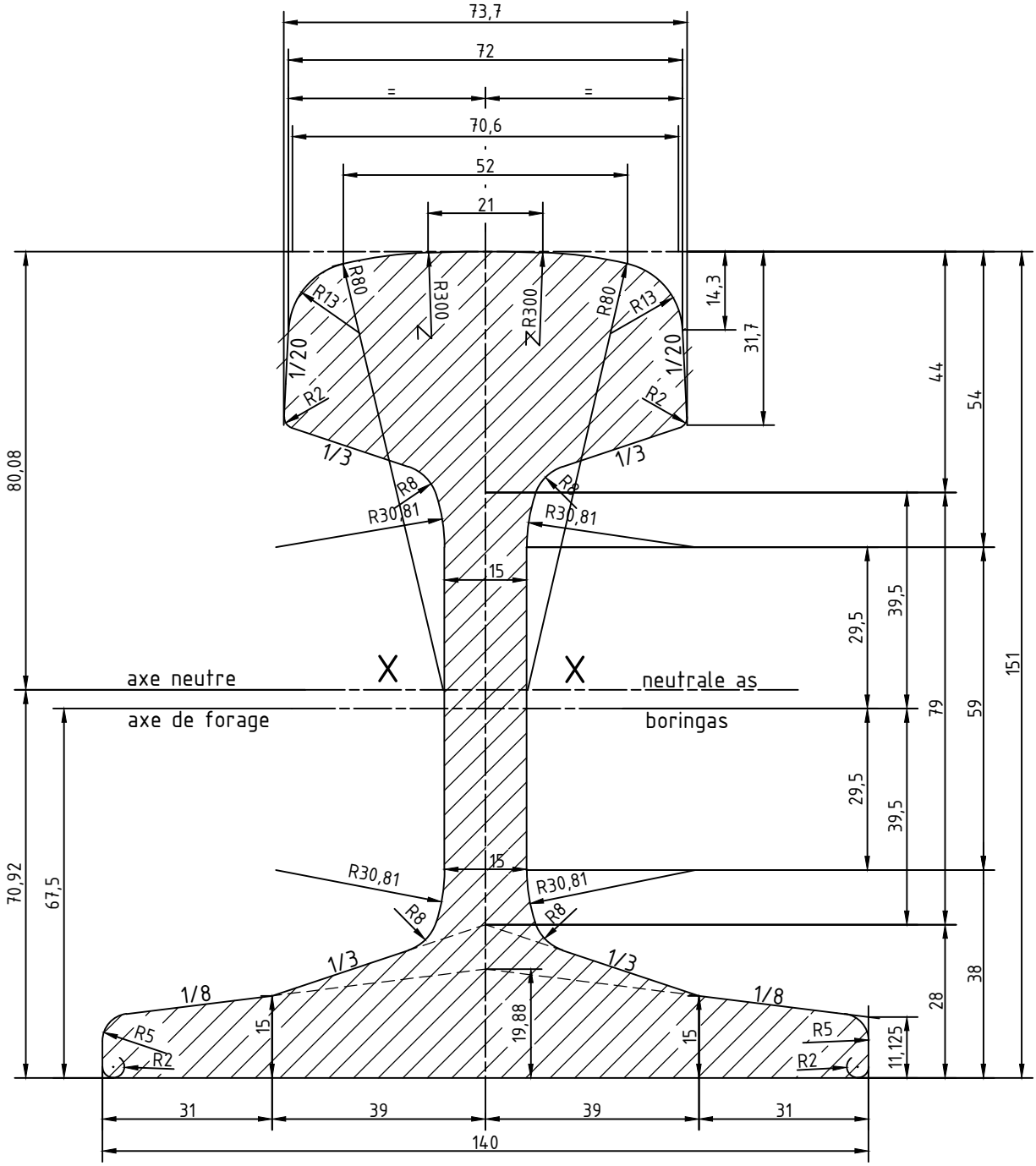


Caractéristiques du rail	
masse théorique par mètre courant	60,21 kg/m
section	76,70 cm2
moment d'inertie par rapport à l'axe neutre XX	Ix 3038 cm4
moment d'inertie par rapport à l'axe vertical YY	Iy 512,3 cm4
moment de résistance par rapport au champignon	I/Vxx 333,6 cm3
moment de résistance par rapport au patin	I/Vxf 375,5 cm3
moment de résistance par rapport à l'axe vertical YY	I/Vy 68,3 cm3
élancement	1,15
équilibrage thermique	a/b 1,68

RAIL PROFIL 60E1

PLAN TYPE
0a

INFRABEL

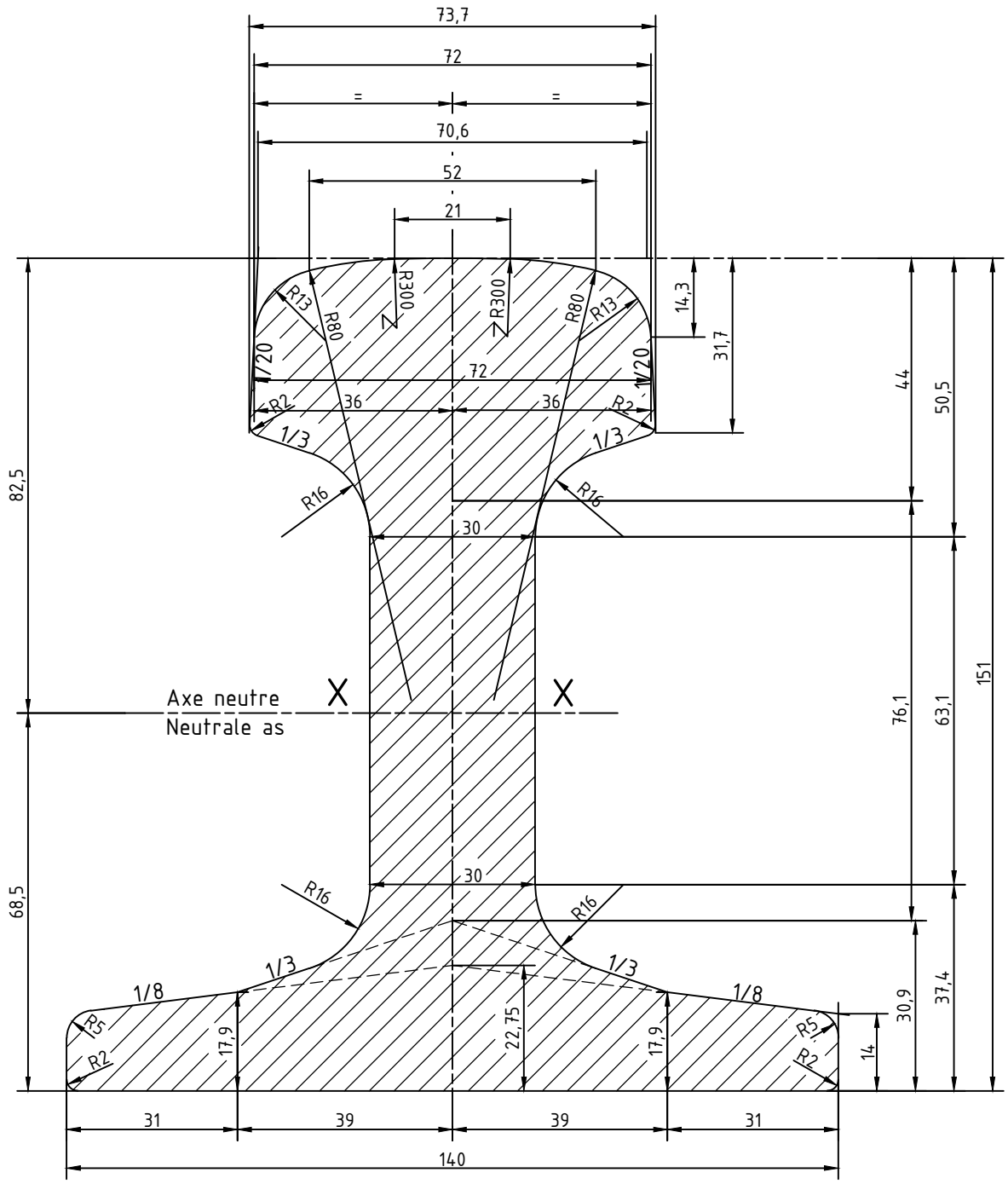


Caractéristiques du rail	
masse théorique par mètre courant	G 50,10 kg/m
section	F 63,82 cm2
moment d'inertie par rapport à l'axe neutre XX	Ix 1986 cm4
moment d'inertie par rapport à l'axe vertical YY	Iy 408,8 cm4
moment de résistance par rapport au champignon	I/Vxx 280,3 cm3
moment de résistance par rapport au patin	I/Vxf 247,8 cm3
moment de résistance par rapport à l'axe vertical YY	I/Vy 58,4 cm3
élancement	
équilibrage thermique	

RAIL PROFIL 50E2

PLAN TYPE
0b

INFRABEL

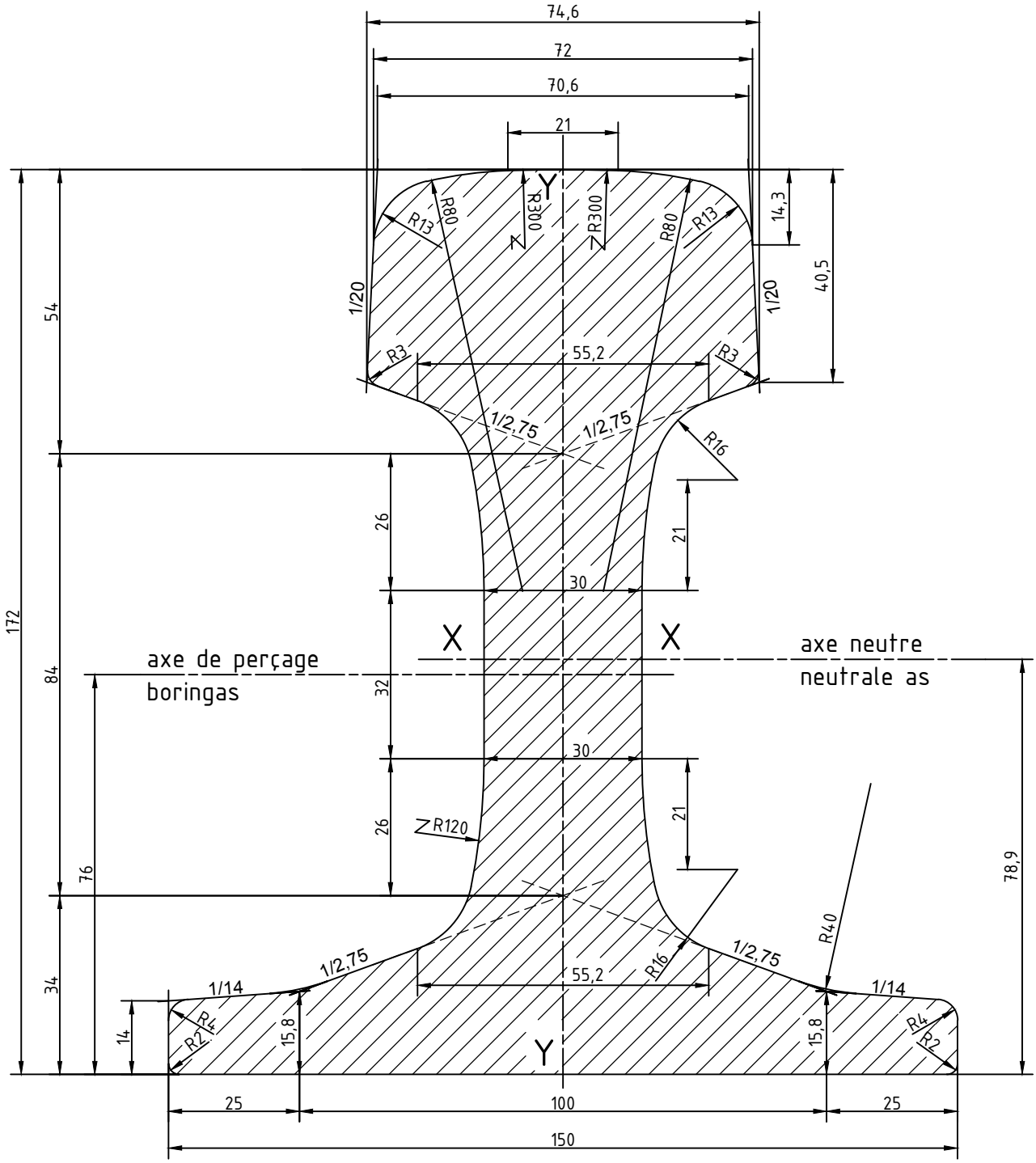


Caractéristiques du rail	
masse théorique par mètre courant	G 62,95 kg/m
section	F 80,19 cm2
moment d'inertie par rapport à l'axe neutre XX	Ix 2171 cm4
moment d'inertie par rapport à l'axe vertical YY	Iy 482 cm4
moment de résistance par rapport au champignon	I/Vxx 317 cm3
moment de résistance par rapport au patin	I/Vxf 263 cm3
moment de résistance par rapport à l'axe vertical YY	I/Vy 69 cm3
élancement	
équilibrage thermique	

RAIL PROFIL 50E2T1

PLAN TYPE
0c

INFRABEL

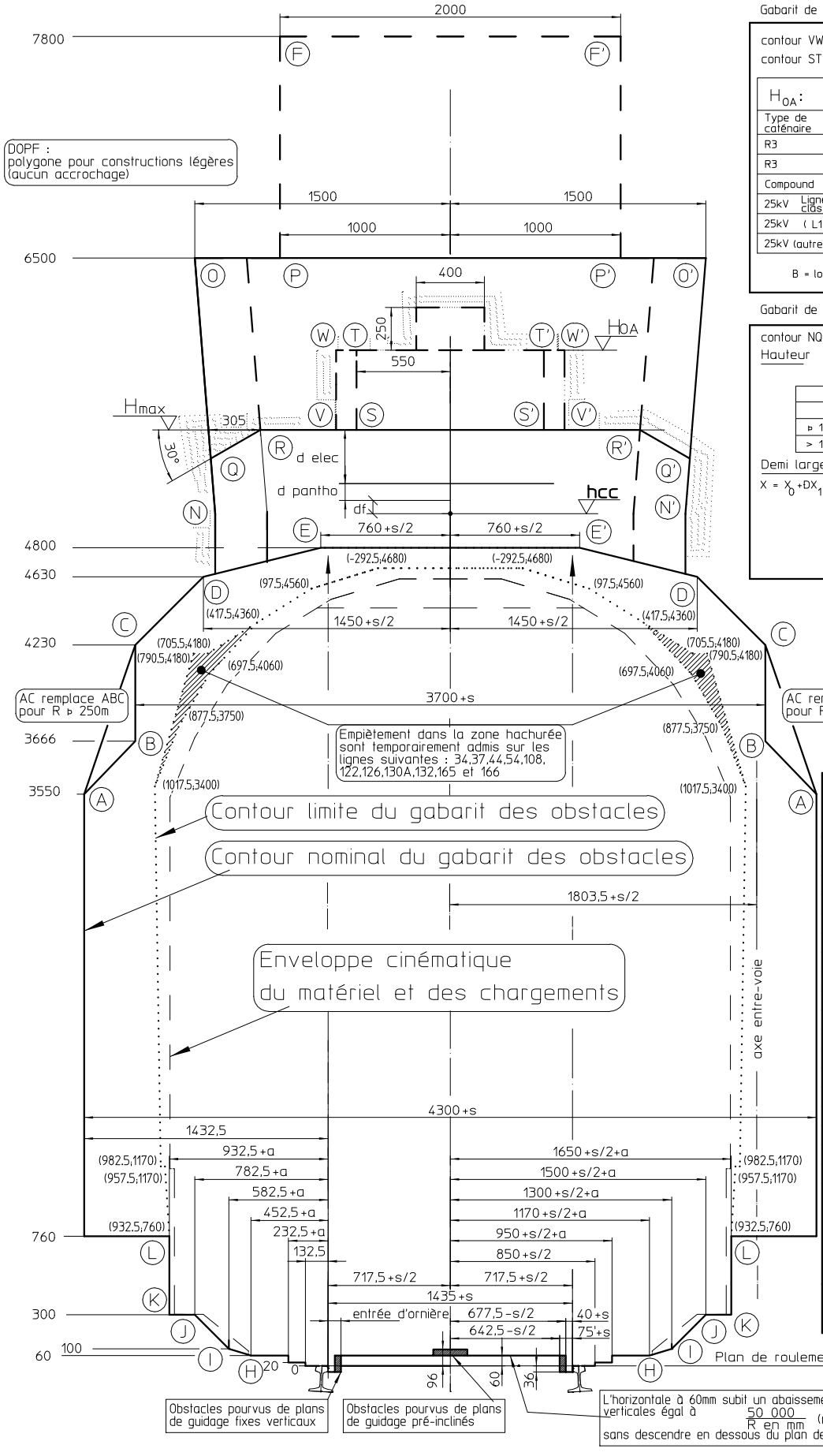


Caractéristiques du rail	
masse théorique par mètre courant	G 74,24 kg/m
section	F 94,57 cm2
moment d'inertie par rapport à l'axe neutre XX	Ix 3301,9 cm4
moment d'inertie par rapport à l'axe vertical YY	Iy cm4
moment de résistance par rapport au champignon	I/Vxx 354,8 cm3
moment de résistance par rapport au patin	I/Vxf cm3
moment de résistance par rapport à l'axe vertical YY	I/Vy cm3
élancement	
équilibrage thermique	

RAIL PROFIL 60E1T2

INFRABEL

PLAN TYPE
0d



Gabarit de caténaire

contour VWW'V' (25kV AC)
contour STT'S' (3kV DC)

H_{OA} :

Type de caténaire	Vitesse	OA court	OA long
R3	V1-V4	$5,57+B^2/4200$	5,76m (B⊳28m)
R3	V5-V6	$5,70+B^2/4200$	5,86m (B⊳25m)
Compound	V1-V4	5,63m	5,75m (B⊳28m)
25kV Lignes classiques	V1-V4	$5,68+B^2/6000$	5,81m (B⊳28m)
25kV (L1)	V5-V6	$5,76+B^2/6000$	5,89m (B⊳28m)
25kV (autres LGV)	V5-V6	$5,98+B^2/6000$	6,11m (B⊳28m)

B = longueur de l'ouvrage d'art (OA)

Gabarit de libre passage pour pantographe, contour : NQRR'Q'N'

contour NQRR'Q'N'

Hauteur $H_{max} = hcc + (fws + fs + b) = hcc + \Delta H_{elec}$

ΔH_{elec}		
V	3kV	25kV
⊳ 160km/h	210	355
> 160km/h	345	395

Demi largeur

$X = X_0 + \Delta X_1 + \Delta X^*_3$

X_0 : voir figure

ΔX_1 = demi surécartement = s/2

ΔX^*_3 = effet quasi statique (i ou h)

i ou h	ΔX^*_3 Y= 5000	Y= 6500
60	0	0
70	5	6
80	17	22
90	29	38
100	41	54
110	53	70
120	65	86
130	77	102
140	89	118
150	101	134
160	113	150

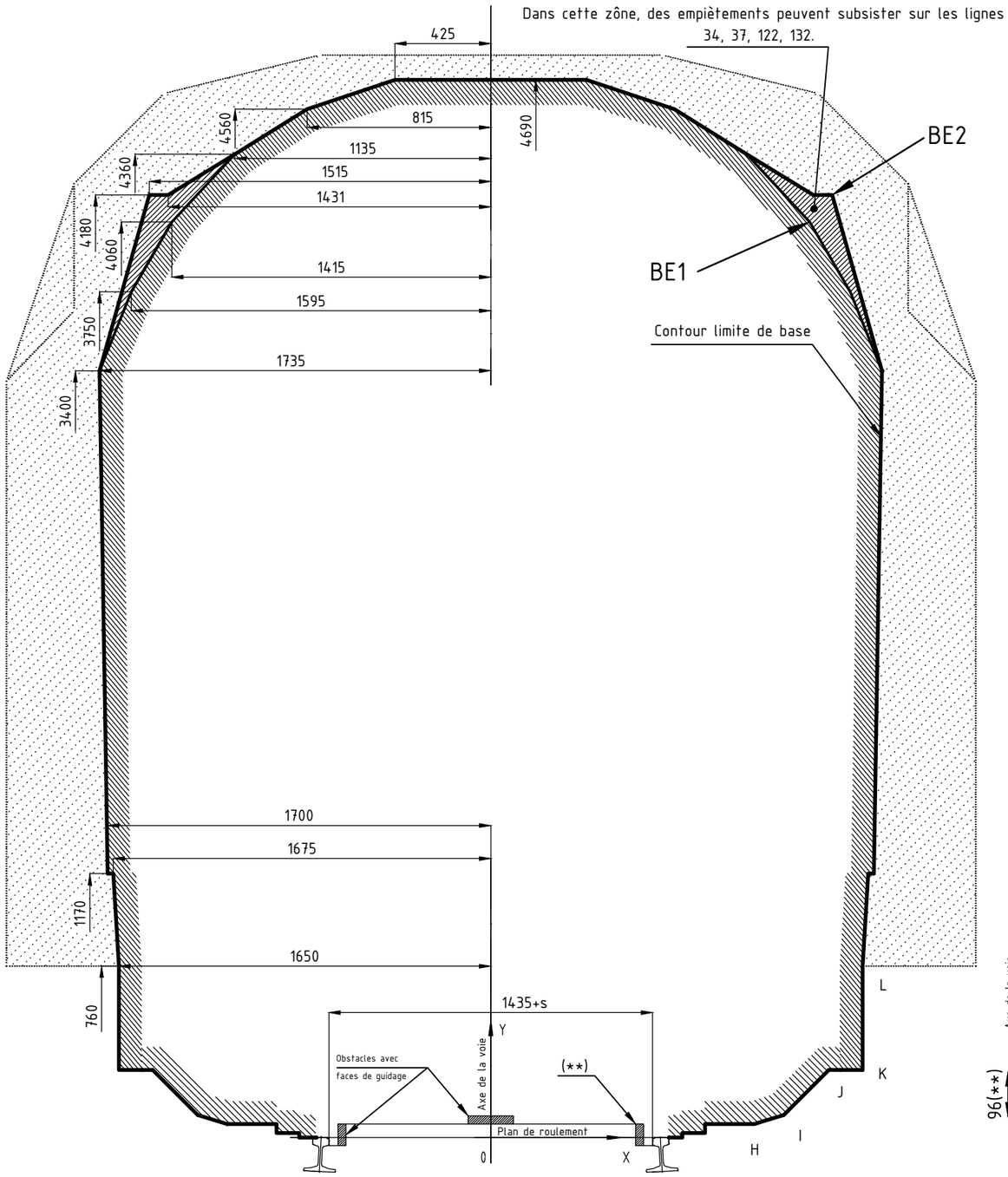
Pour details voir
PLAN TYPE 1a, 1b,...

Rayon des courbes R (m)	Elargissement du gabarit a (mm)	Surécartement de la voie s (mm)
6000	1	
3000	2	
2000	3	
1000	6	
900	8	
800	12	
700	17	0
600	23	
500	32	
450	38	
400	45	
350	55	
300	67	
250	85	
225	98	10
200	111	10
175	130	15
150	175	15
	à ajouter de chaque coté dans la zone HIJKL	à ajouter à la largeur totale du gabarit sur toute sa hauteur
	avec interpolation	sans interpolation

GABARIT DES OBSTACLES

PLAN TYPE 1

INFRABEL



Contour limite
Lignes existantes (BE1 & BE2)

Elargissement La demi largeur du contour limite = X0 + ΔX1 + ΔX2 + ΔX3 (voie courante)
ou = X0 + ΔX4 (appareil de voie) (*)

X0 = La demi largeur du contour limite de base (voir figure)
ΔX1 = Le demi surécartement de la voie (s/2)
ΔX2 = Elargissement en courbe (voir tableau)
ΔX3 = Effet quasi statique (en fonction de h ou i) (voir tableau)
ΔX4 = Elargissement au droit des appareils de voie (voir tableau)

(*) La formule ne peut pas être appliquée aux appareils cintrés ou aux appareils en dévers.

Abaissement

Limité aux cotes (**) $\Delta Y = \frac{-50\ 000}{Rv}$ (max 60) (Rv toujours pris positif)

ΔX2 avec interpolation

R(m)	Y≤300	300<Y≤1170	Y>1170
∞	0	0	0
6000	0	1	1
3000	0	2	2
2000	0	3	3
1500	2	4	4
1000	3	6	6
900	3	8	7
800	3	12	8
700	4	17	9
600	4	23	10
500	5	32	12
450	6	38	14
400	10	45	15
350	20	55	25
300	32	67	39
290	35	70	42
280	38	73	45
270	42	77	49
260	46	81	53
250	50	85	57
240	54	89	64
230	59	94	71
220	64	99	79
210	70	105	88
200	76	111	98
190	86	118	108
180	103	126	120
175	113	130	127
170	123	135	133
160	145	150	150
150	170	175	175

ΔX3 avec interpolation

extérieur courbe

i	40	60	80	100	120	140	160
760<Y≤1170	0	5	10	15	15	20	
1170<Y≤3400	20	35	50	65	80	95	
3400<Y≤4060	20	40	55	75	90	110	
Y>4060	25	45	65	85	105	130	

intérieur courbe

h	40	60	80	100	120	140	160
760<Y≤1170	0	5	5	10	15	15	20
1170<Y≤3400	0	15	30	50	65	80	95
3400<Y≤4060	0	15	35	55	75	90	110
Y>4060	0	20	40	60	85	105	130

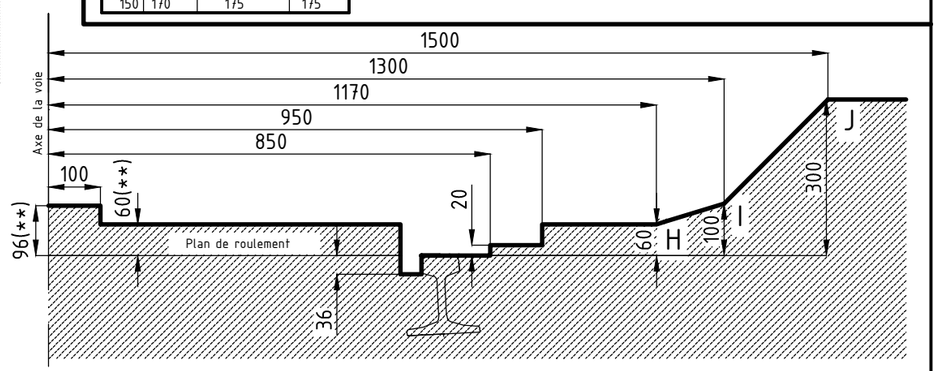
ΔX1

R≥250m	0
250>R≥200m	5
200>R≥150m	7,5

ΔX4

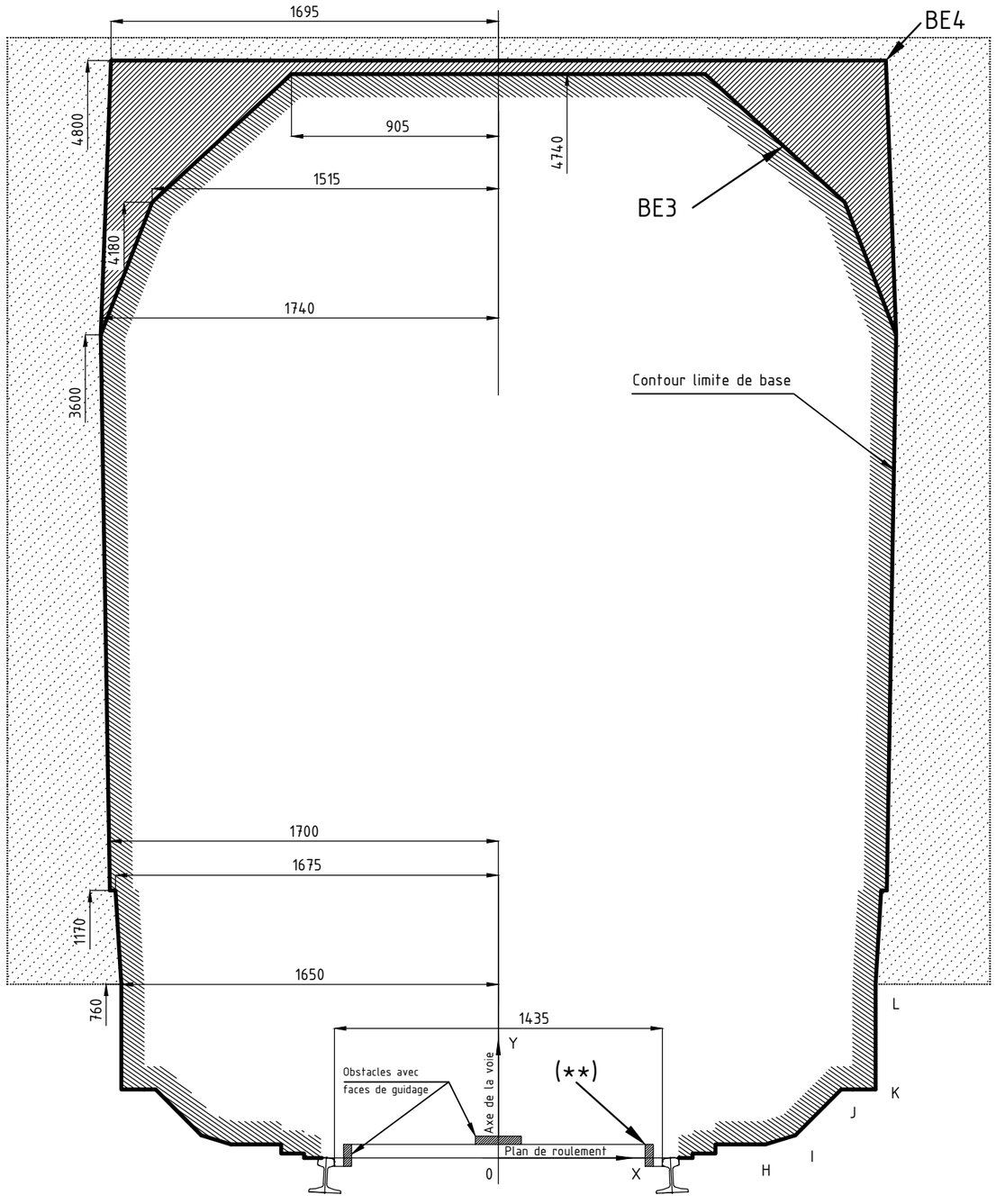
F4U	185
F4Usym-H3	75
F4Usym-H4	110
F4-H4A	170
F4sym-H3	55
F5-H2	125
F5-H3(H4A)	130
F5sym-H2	80
F6l(p)	80
F6l(p)sym	80
F7l	95
F7lsym	75
TJTH3	155
TJEH3	155
TJEUH3	190
TJTH4	210
TJEH4	210
TJEUH4	230
P215	185
P300	125
P500	80
P500sym	80
P1150	95
P1150sym	75
P2000	70
P3550	70

LEGENDE h: dévers (mm)
i: insufisance de dévers (mm)
R: rayon min (m)
Rv: rayon de courbure verticale (m)



GABARIT DES OBSTACLES

PLAN TYPE 1a



Contour limite

Nouvelles lignes (BE3 & BE4)

Elargissement La demi largeur du contour limite = X0 + ΔX1 + ΔX2 + ΔX3 (voie courante)
ou = X0 + ΔX4 (appareil de voie) (*)

X0 = La demi largeur du contour limite de base (voir figure)
ΔX1 = Le demi surécartement de la voie (s/2)
ΔX2 = Elargissement en courbe (voir tableau)
ΔX3 = Effet quasi statique (en fonction de h ou i) (voir tableau)
ΔX4 = Elargissement au droit des appareils de voie (voir tableau)

(*) La formule ne peut pas être appliquer aux appareils centrés ou aux appareils en dévers.

Abaissement

limité aux cotes (**) $\Delta Y = \frac{-50\,000}{Rv}$ (max 60) (Rv toujours pris positif)

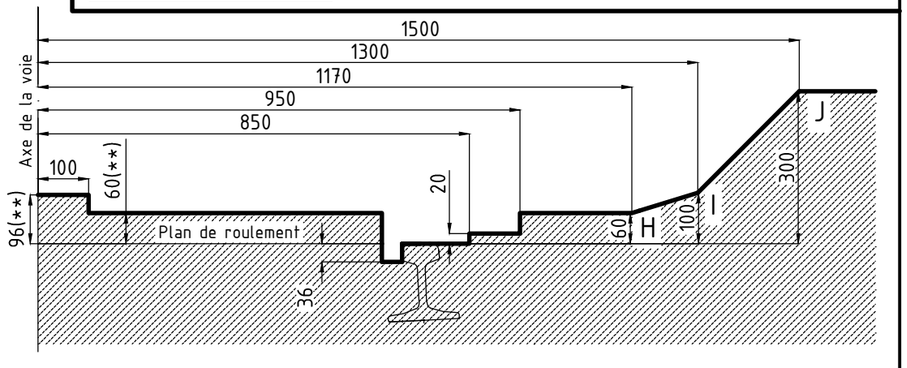
ΔX2 avec interpolation			
R(m)	Y≤300	300<Y≤1170	Y>1170
∞	0	0	0
6000	0	1	1
3000	0	2	2
2000	0	3	3
1500	2	4	4
1000	3	6	6
900	3	8	7
800	3	12	8
700	4	17	9
600	4	23	10
500	5	32	12
450	6	38	14
400	10	45	15
350	20	55	25
300	32	67	39
290	35	70	42
280	38	73	45
270	42	77	49
260	46	81	53
250	50	85	57
240	54	89	64
230	59	94	71
220	64	99	79
210	70	105	88
200	76	111	98
190	86	118	108
180	103	126	120
175	113	130	127
170	123	135	133
160	145	150	150
150	170	175	175

ΔX3 avec interpolation							
extérieur courbe							
i	40	60	80	100	120	140	160
760<Y≤1170	0	5	10	15	15	20	
1170<Y≤3400	20	35	50	65	80	95	
3400<Y≤4060	20	40	55	75	90	110	
Y>4060	25	45	65	85	105	130	
intérieur courbe							
h	40	60	80	100	120	140	160
760<Y≤1170	0	5	5	10	15	15	20
1170<Y≤3400	0	15	30	50	65	80	95
3400<Y≤4060	0	15	35	55	75	90	110
Y>4060	0	20	40	60	85	105	130

ΔX1	
R≥250m	0
250>R≥200m	5
200>R≥150m	7,5

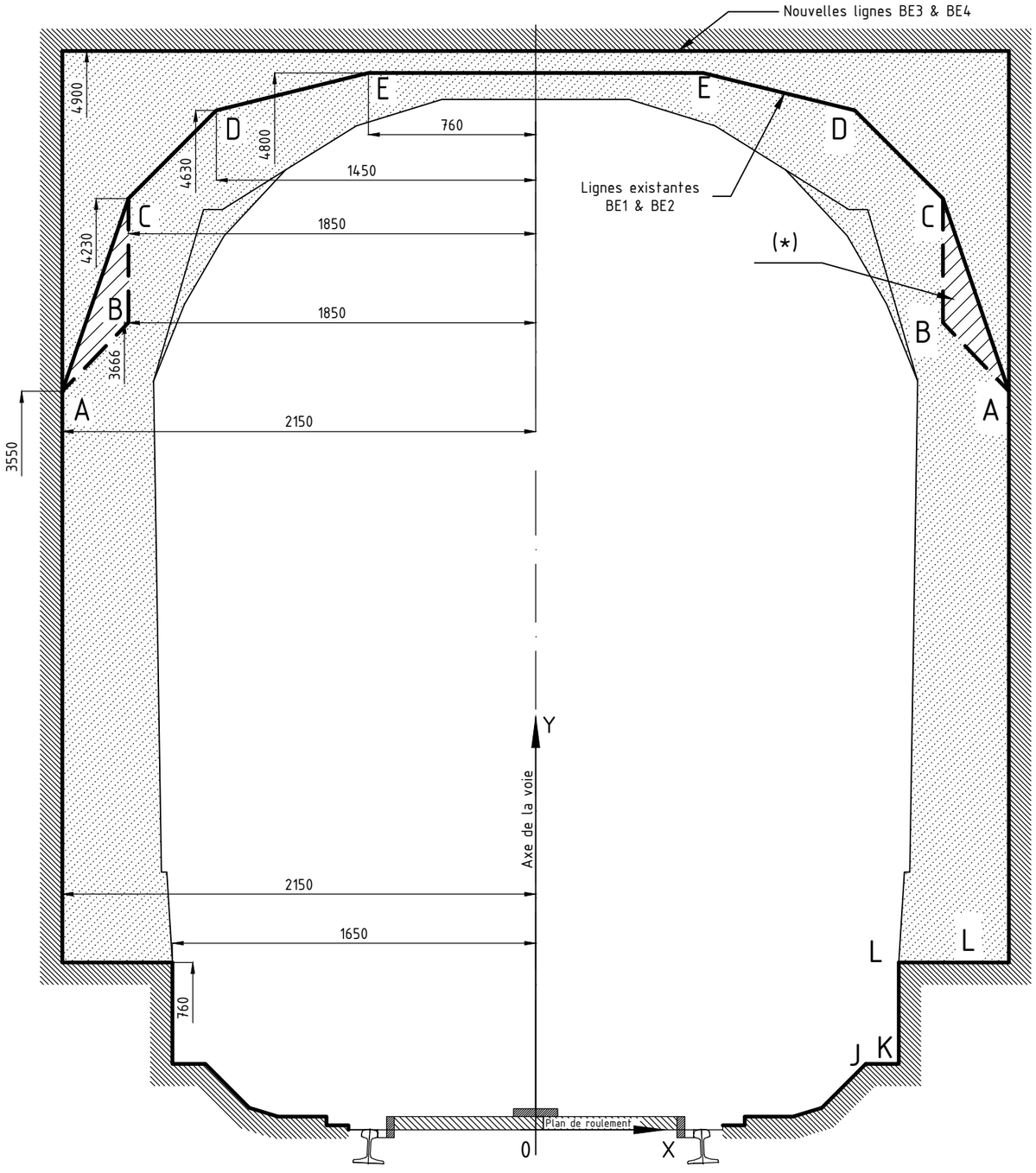
ΔX4	
F4U	185
F4Usym-H3	75
F4Usym-H4	110
F4-H4A	170
F4sym-H3	55
F5-H2	125
F5-H3(H4A)	130
F5sym-H2	80
F6l(p)	80
F6l(p)sym	80
F7l	95
F7lsym	75
TJTH3	155
TJEH3	155
TJEUH3	190
TJTH4	210
TJEH4	210
TJEUH4	230
P215	185
P300	125
P500	80
P500sym	80
P1150	95
P1150sym	75
P2000	70
P3550	70

LEGENDE h: dévers (mm)
i: insufisance de dévers (mm)
R: rayon min (m)
Rv: rayon de courbure verticale (m)



GABARIT DES OBSTACLES

PLAN TYPE 1b



Contour nominal

- Lignes existantes (BE1 & BE2)
- Nouvelles lignes (BE3 & BE4)

Elargissement

Parties hautes (H ≥ 760 mm)

La demi largeur du contour = Xnom

Xnom = La demi largeur nominale (voir figure)

(*) En courbe de rayon ≤ 250m: ABC remplace AC

Parties basses (H < 760 mm)

voir Contour limite

Abaissement

Parties basses (H < 760 mm)

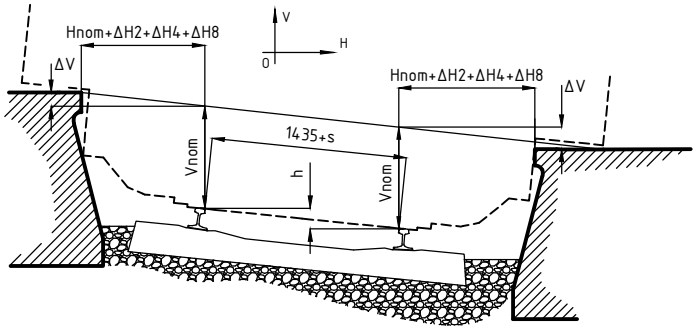
voir Contour limite

GABARIT DES OBSTACLES

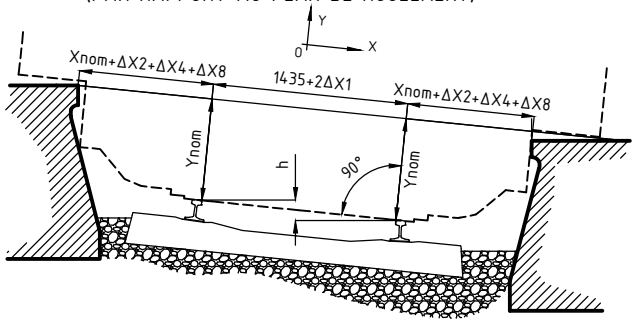
INFRABEL

PLAN TYPE
1c

EN COORDONNEES ABSOLUES



EN COORDONNEES NORMALES
(PAR RAPPORT AU PLAN DE ROULEMENT)



ELARGISSEMENT

1. En coördonées normales : $X = Xnom + \Delta X2 + \Delta X4 + \Delta X8$

2. En coördonées absolues : $H = Hnom + \Delta H2 + \Delta H4 + \Delta H8$

pour : X, H : cotes d'implantation par rapport au rail le plus proche

Xnom = Hnom : cote nominale

ΔX2 = ΔH2: élargissement en courbe

ΔX4 = ΔH4: élargissement à hauteur des appareils de voie

ΔH8 = effet de dévers horizontal

ΔX2 = ΔH2		
R(m)	bas	médium-haut
∞	0	0
6000	0	1
3000	0	2
2000	0	3
1500	2	4
1000	3	6
900	3	8
800	3	12
700	4	17
600	4	23
500	5	32
450	6	38
400	10	45
350	20	55
300	32	67
290	35	70
280	38	73
270	42	77
260	46	81
250	50	85
240	54	89
230	59	94
220	64	99
210	70	105
200	76	111
190	86	118
180	103	126
175	113	130
170	123	135
160	145	150
150	170	175

ΔX4 = ΔH4	
F4U	185
F5-H2	85
F5-H3(H4A)	100
F6l	40
PX	30
P215	185
P300	125
P500	80
P1150	95

ΔH8		
Quais	Coté rails haut	Coté rails bas
Haut	★ -0,4h	+0,5h
Médium	-0,3h	+0,4h
Bas	-0,2h	+0,2h

ΔX8		
Quais	Coté rails haut	Coté rails bas
Haut	★★ 0	0
Médium	0	0
Bas	0	0

Xnom = Hnom	
Quais	
Haut	960
Médium	960
Bas	807

ABAISSEMENT / RELEVEMENT

1. En coördonées normales : $Y = Ynom + \Delta Y$

2. En coördonées absolues : $V = Vnom + \Delta V$

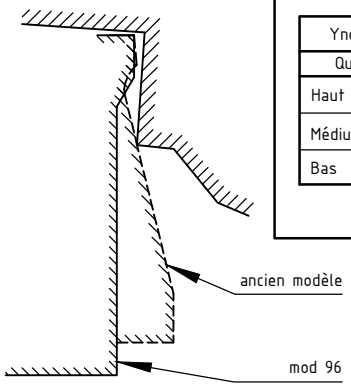
pour : Ynom = Vnom : cote nominale

ΔV = effet de dévers vertical

Ynom = Vnom	
Quais	
Haut	750
Médium	550
Bas	280

ΔV		
Quais	Coté rails haut	Coté rails bas
Haut	+0,6h	-1,0h
Médium	+0,6h	-0,7h
Bas	+0,5h	-0,6h

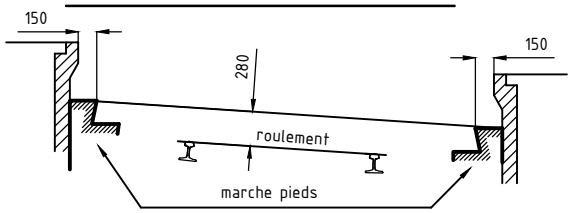
ΔY	
	= 0
	= -0,4h pour quais hauts coté rails bas



★ Lors d'emploi de bordures de quai ancien modèle il faut -0,2h a.l.d. -0,4h
Ces bordures de quai sont à proscrire en cas de dévers.

★★ Lors d'emploi de bordures de quai ancien modèle il faut +0,2h a.l.d. 0
Ces bordures de quai sont à proscrire en cas de dévers.

COTES D'IMPLANTATION DES MARCHE PIEDS MOD 95-96



TOLERANCES POUR L'INPLANTATION DES BORDURES DE QUAIS

Tolérances de pose		
	X	Y
R ≥ 1000	+14 -22	+5 -10
R ≥ 500	+7 -22	+5 -10
R < 500	+0 -22	+5 -10

Tolérances d'entretien		
Quais	X	Y
Haut	+23 -27	+10 -25
Médium	+23 -27	+25 -25
Bas	+23 -27	+20 -25

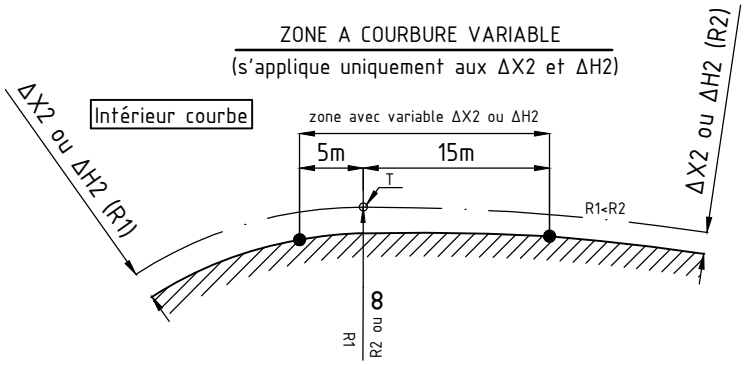
IMPLANTATION DES BORDURES DE QUAIS

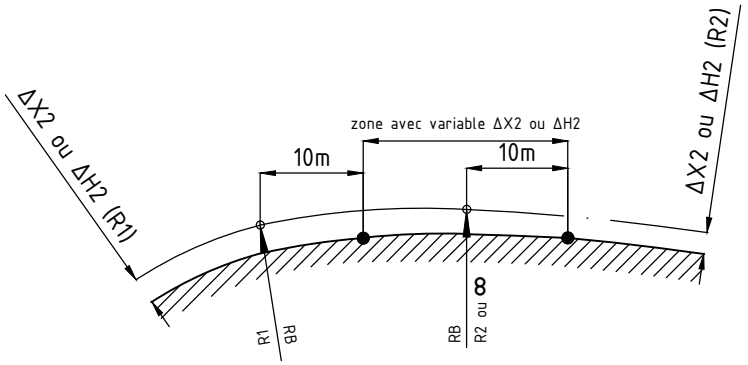
PLAN TYPE 2a

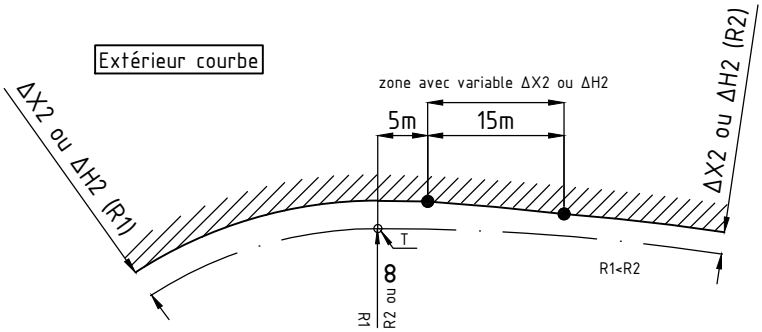
INFRABEL

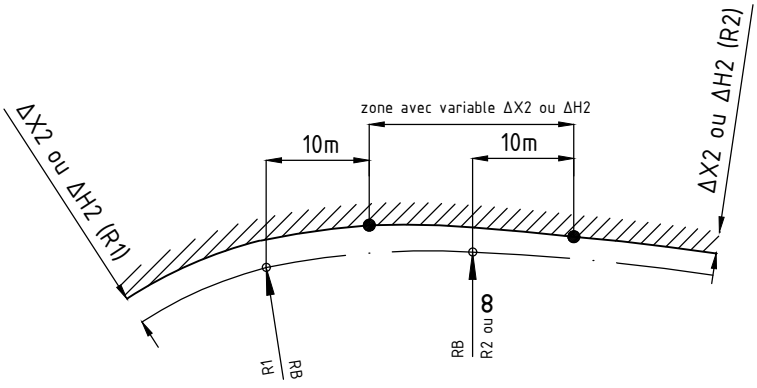
ZONE A COURBURE VARIABLE

(s'applique uniquement aux ΔX2 et ΔH2)

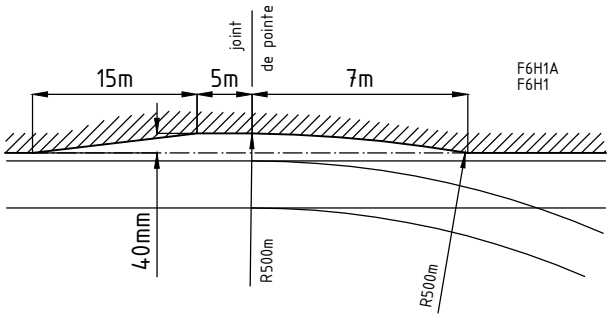


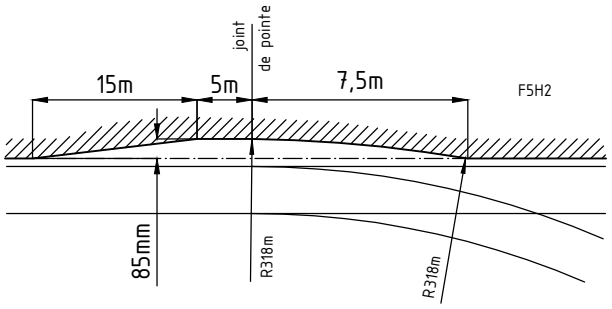


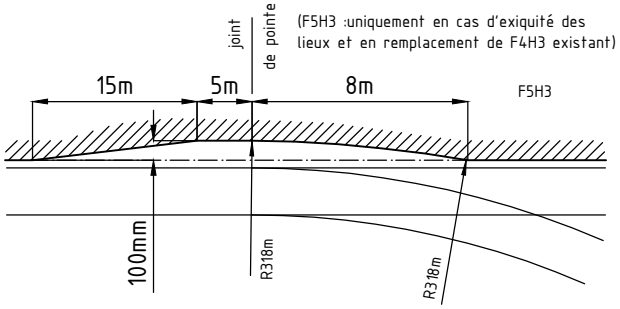




BRANCHEMENTS DANS LES QUAIS







ELARGISSEMENT

ΔX2 = ΔH2			ΔX2 = ΔH2		
R(m)	Y≤300	300<Y≤1170	R(m)	Y≤300	300<Y≤1170
∞	0	0	280	38	73
6000	0	1	270	42	77
3000	0	2	260	46	81
2000	0	3	250	50	85
1500	2	4	240	54	89
1000	3	6	230	59	94
900	3	8	220	64	99
800	3	12	210	70	105
700	4	17	200	76	111
600	4	23	190	86	118
500	5	32	180	103	126
450	6	38	175	113	130
400	10	45	170	123	135
350	20	55	160	145	150
300	32	67	150	170	175
290	35	70			

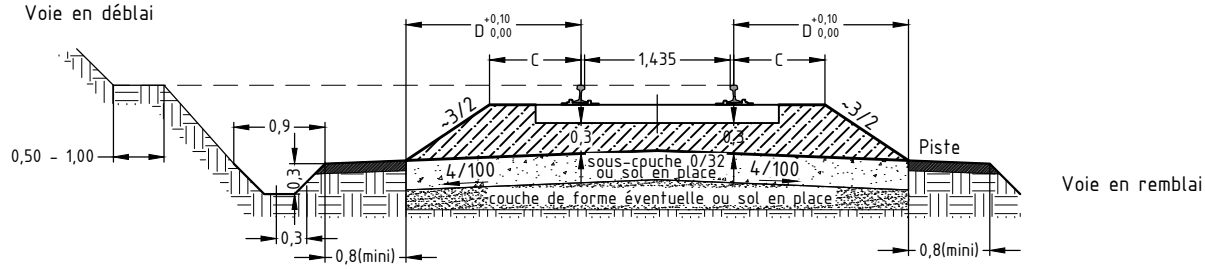
IMPLANTATION DES BORDURES DE QUAIS

PLAN TYPE
2b

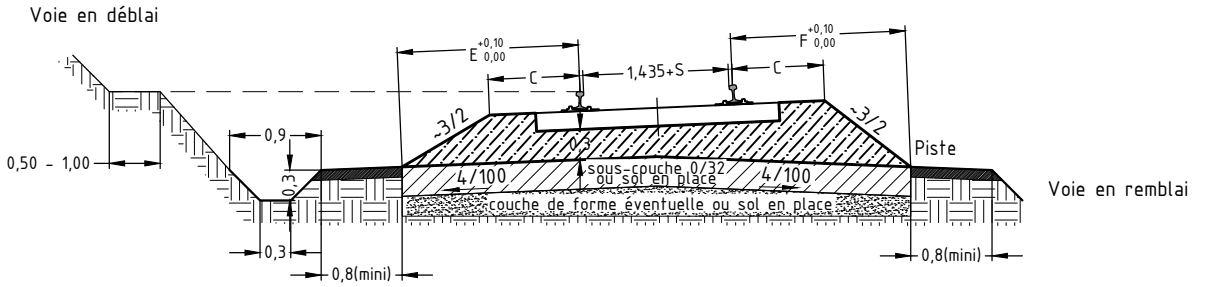
INFRABEL

VOIE SIMPLE

1 ALIGNEMENTS ET COURBES SANS DEVERS

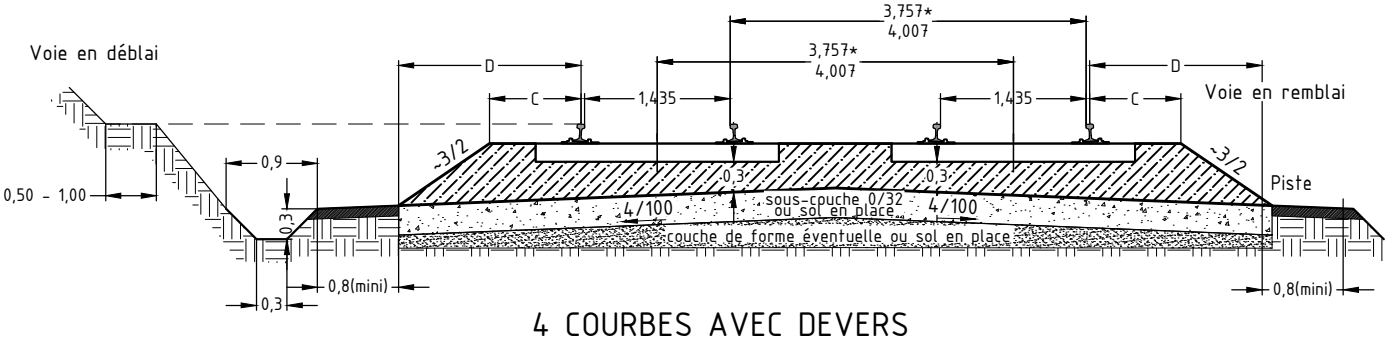


2 COURBES AVEC DEVERS

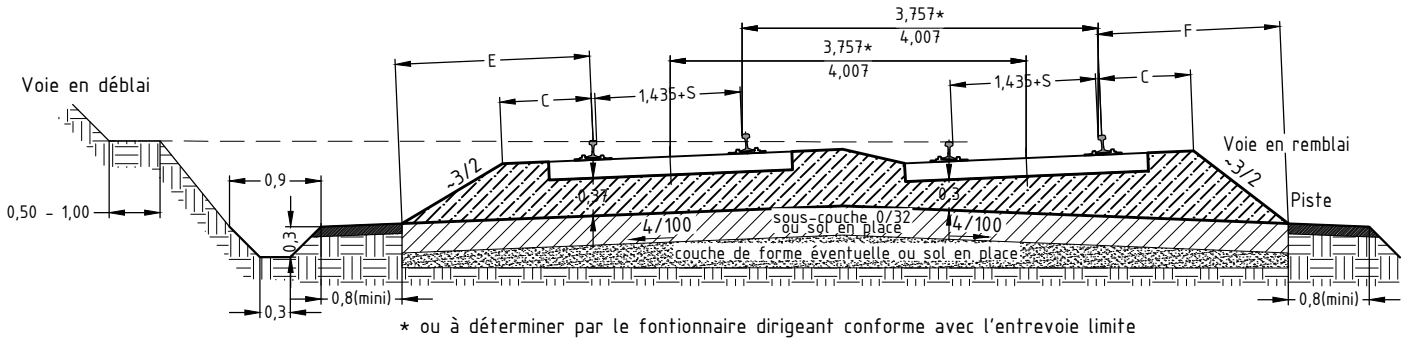


DOUBLE VOIE

3 ALIGNEMENTS ET COURBES SANS DEVERS



4 COURBES AVEC DEVERS



* ou à déterminer par le fontionnaire dirigeant conforme avec l'entrevoie limite

VALEUR DE C $^{+0,1}_{0}$

Pose sur traverses en bois ou en béton monobloc

vitesse km/h	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50
rayon limite	1600	1400	1200	1000	800	650	500	400	300	200

R Þ rayon limite C= 0,85m

R < rayon limite C= 1,00m

Pose sur traverses en béton bibloc C= 0,85m

VALEURS DE E $^{+0,1}_{0}$ ET F $^{+0,1}_{0}$

A définir en fonction de h

h = dévers

S = surécartement de la voie

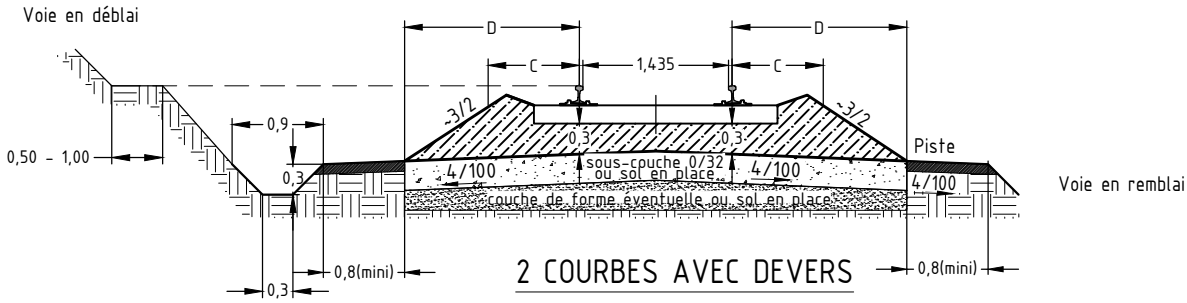
VOIES PRINCIPALES
PROFILS TRANSVERSAUX
RAILS LONGUEUR NORMALE

PLAN TYPE
03

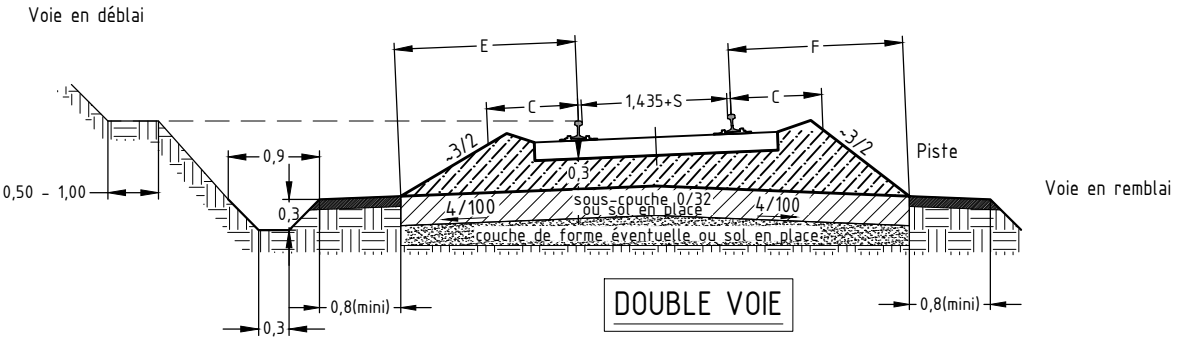
INFRABEL

VOIE SIMPLE

1 ALIGNEMENTS ET COURBES SANS DEVERS

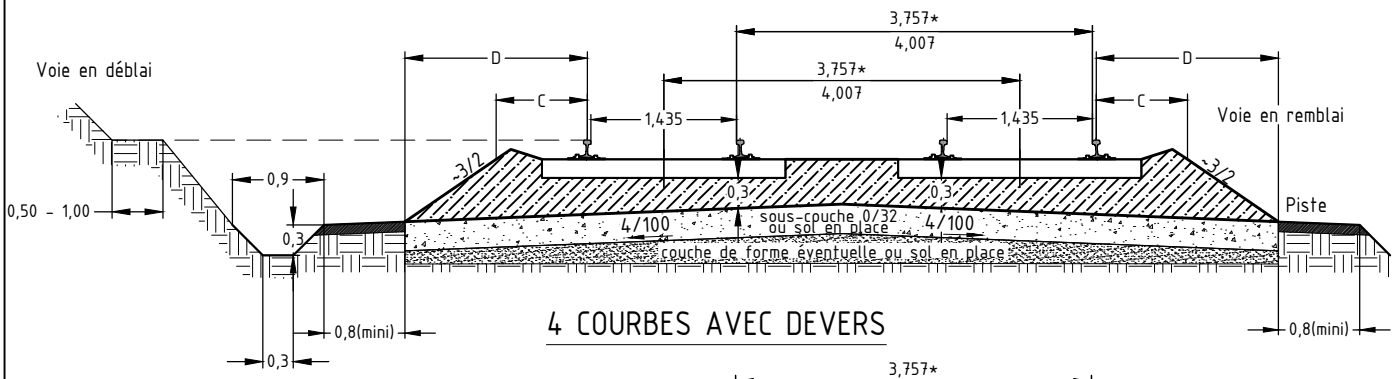


2 COURBES AVEC DEVERS

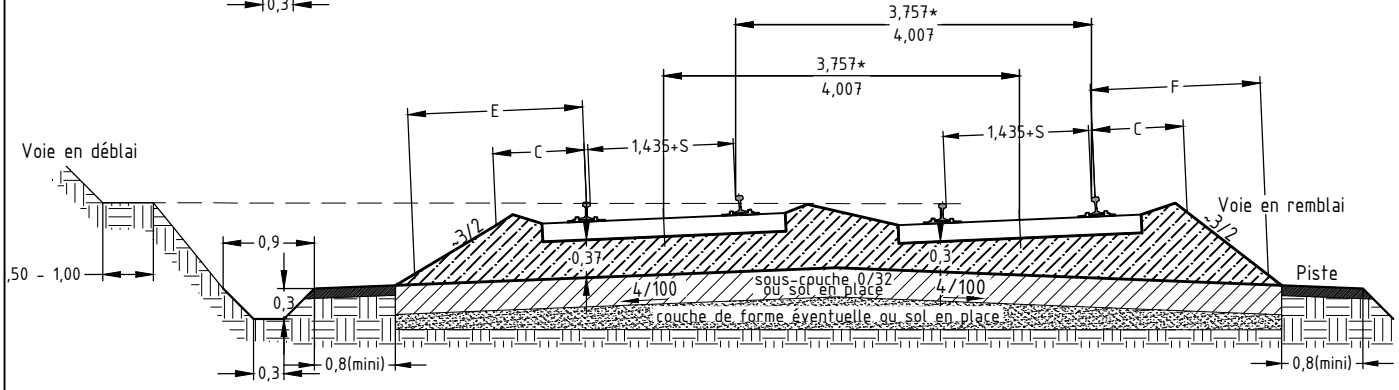


DOUBLE VOIE

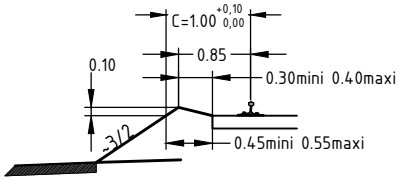
3 ALIGNEMENTS ET COURBES SANS DEVERS



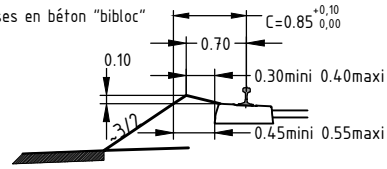
4 COURBES AVEC DEVERS



Détail de la banquette avec traverses en bois ou en béton "monobloc"



Détail de la banquette avec traverses en béton "bibloc"



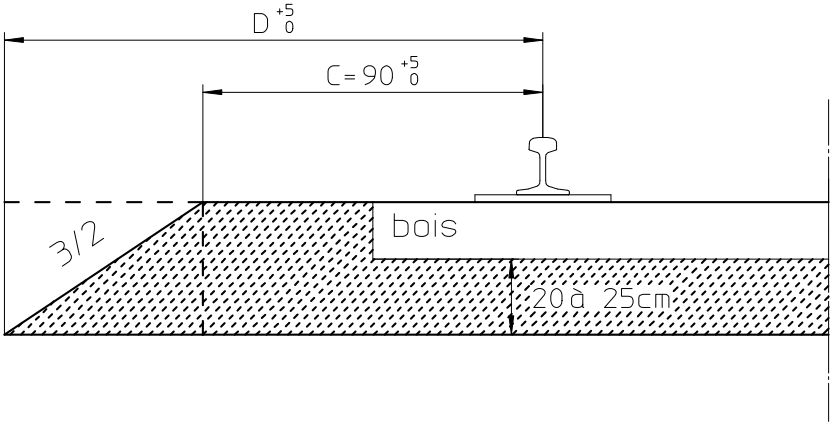
* ou à déterminer par le fonctionnaire dirigeant et toujours conforme l'entrevoie limite.

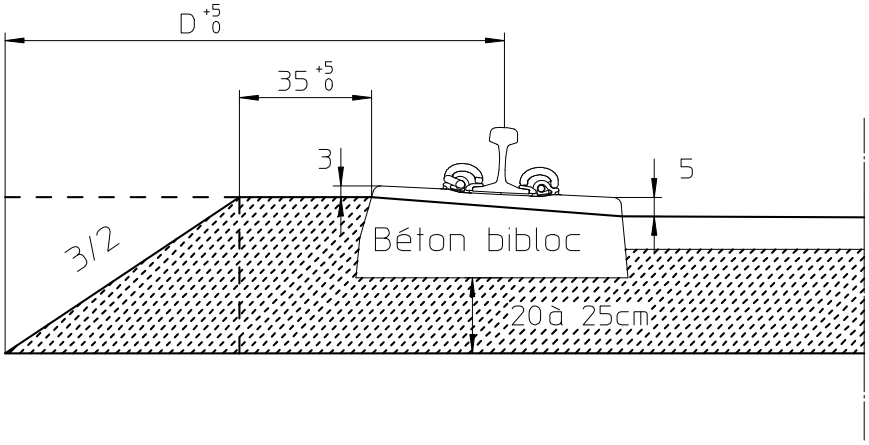
VALEURS DE E $^{+0,1}_{0}$ ET F $^{+0,1}_{0}$ A définir en fonction de h

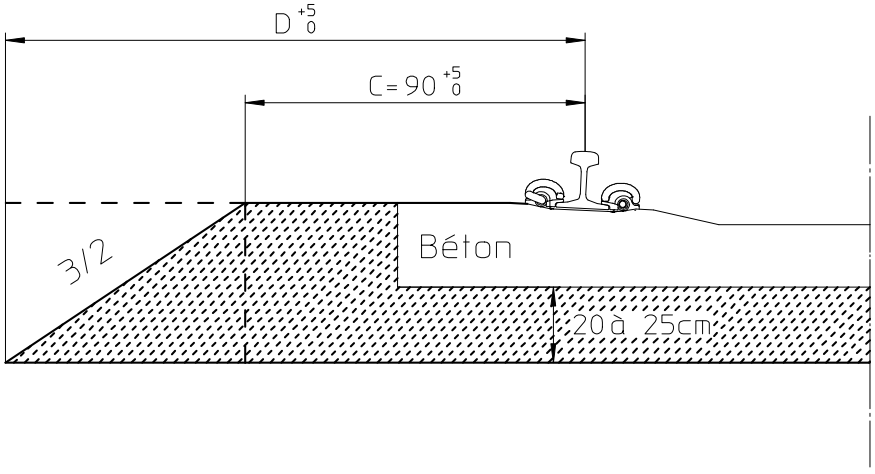
VOIES PRINCIPALES
PROFILS TRANSVERSAUX
LONGS RAILS SOUDES

PLAN TYPE
04

INFRABEL





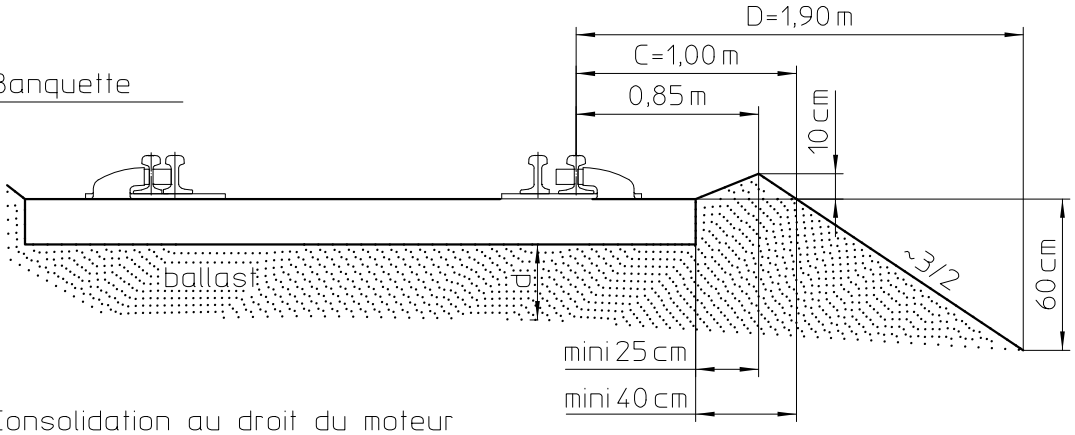


VOIES ACCESSOIRES
PROFILS TRANSVERSAUX

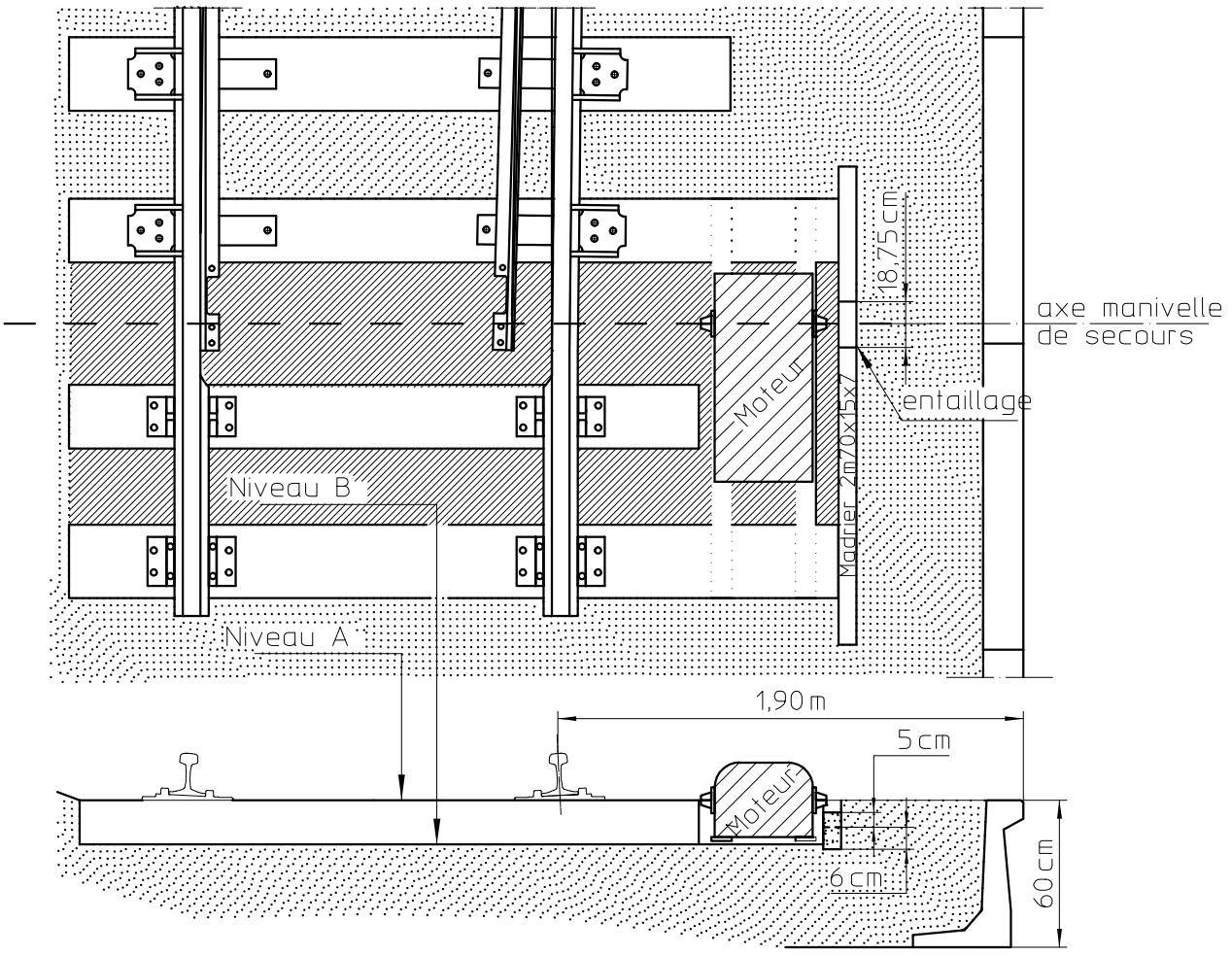
PLAN TYPE
5

INFRABEL

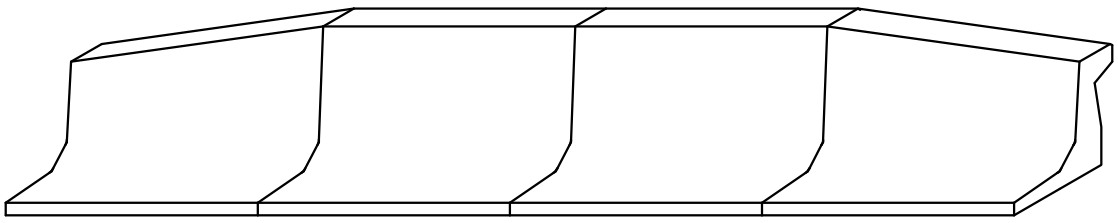
1 Banquette



2 Consolidation au droit du moteur



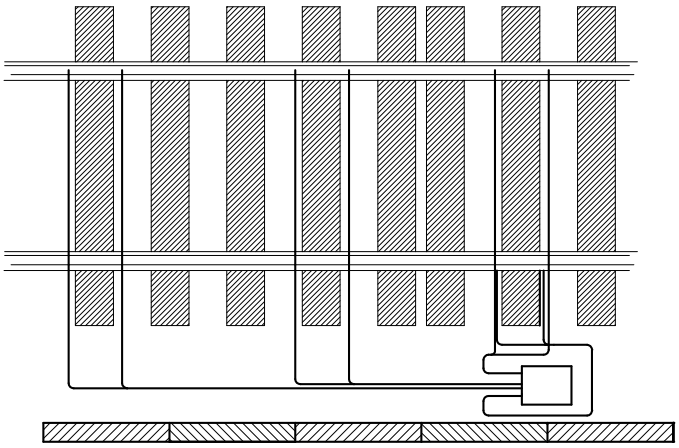
3.Disposition des bordures de quais

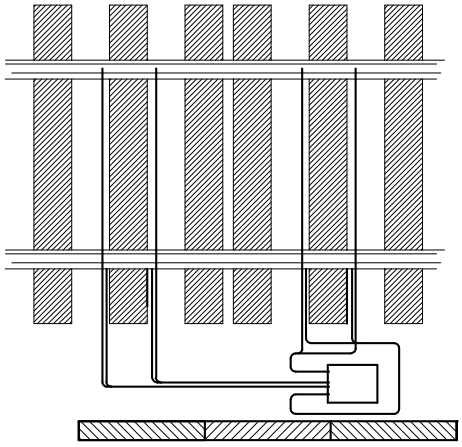


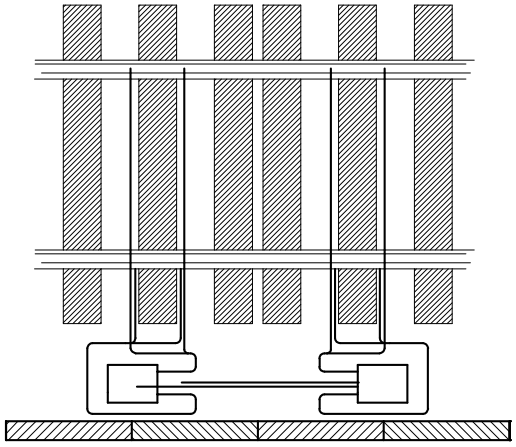
BALLASTAGE VP ET APPAREILS DE VOIE F MOD 77

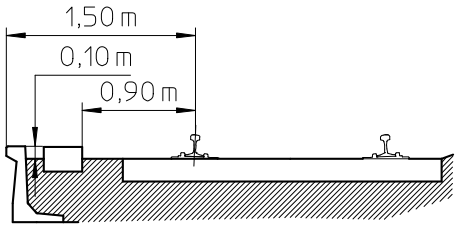
PLAN TYPE 6a

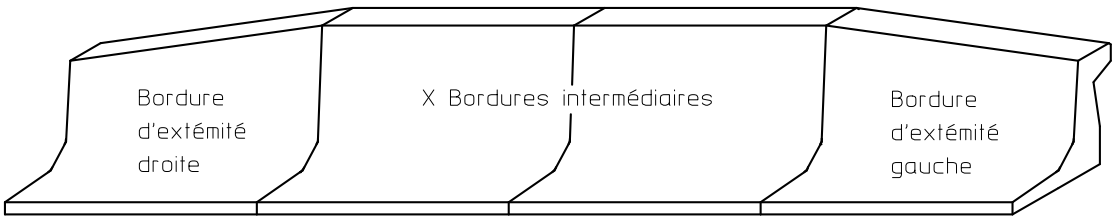
INFRABEL









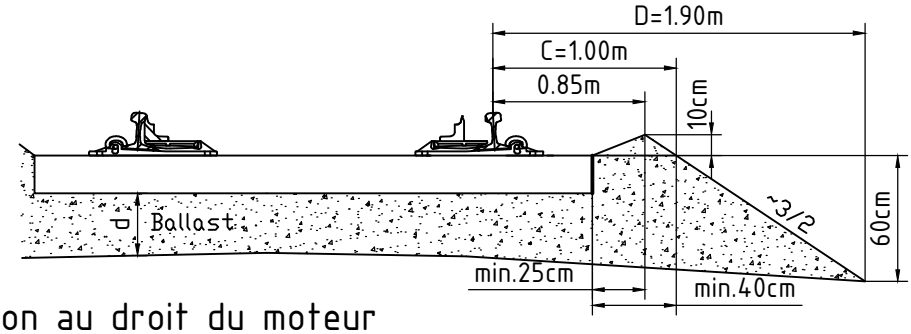


POSE DE BORDURES AU DROIT DES CONNEXIONS INDUCTIVES

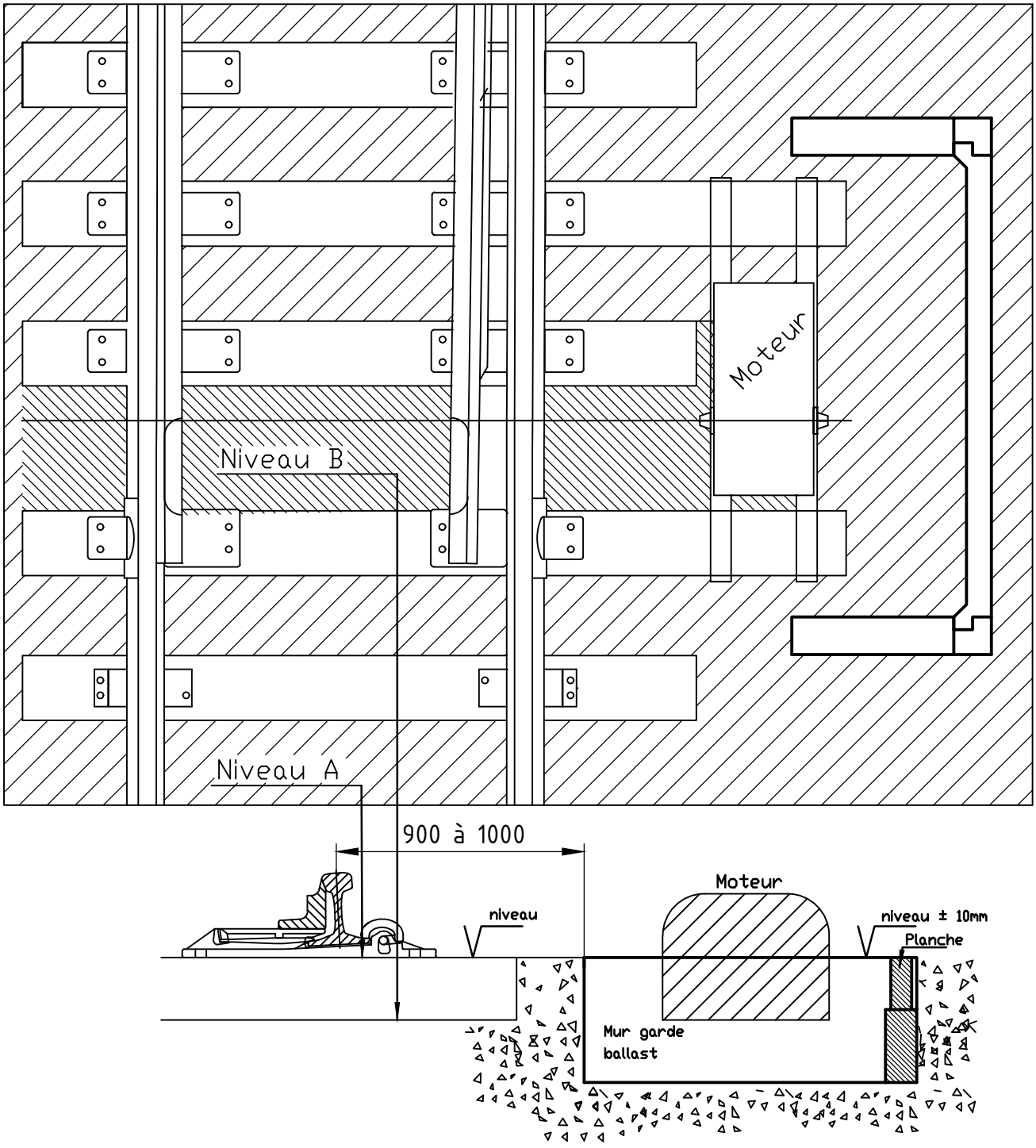
PLAN TYPE 6b

INFRABEL

1 Banquette



2 Consolidation au droit du moteur d'appareils de voie F mod.98, 05 et 13 et P mod.90 et 06

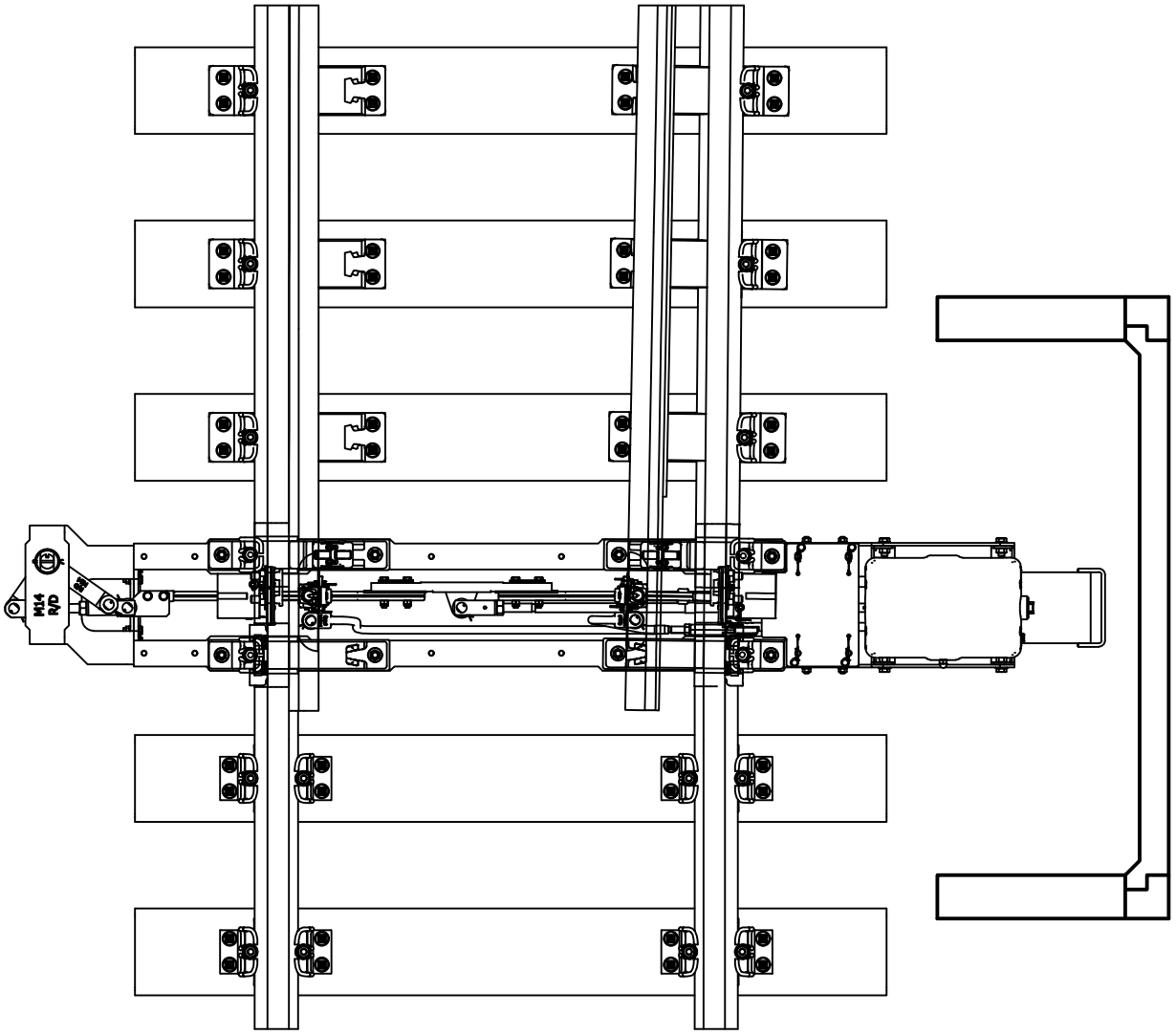


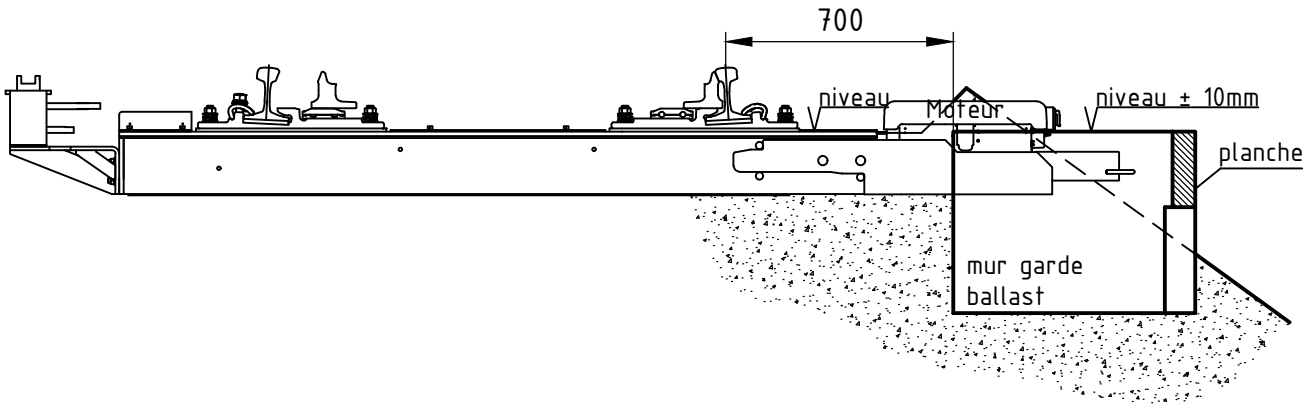
BALLASTAGE VP ET APPAREILS DE VOIE P-M90&06&14 ET F-M98&05&13

PLAN TYPE 7

INFRABEL

3 Consolidation au droit du moteur
d'appareils de voie P mod.14





BALLASTAGE VP ET APPAREILS DE VOIE P-M90&06&14 ET F-M98&05&13

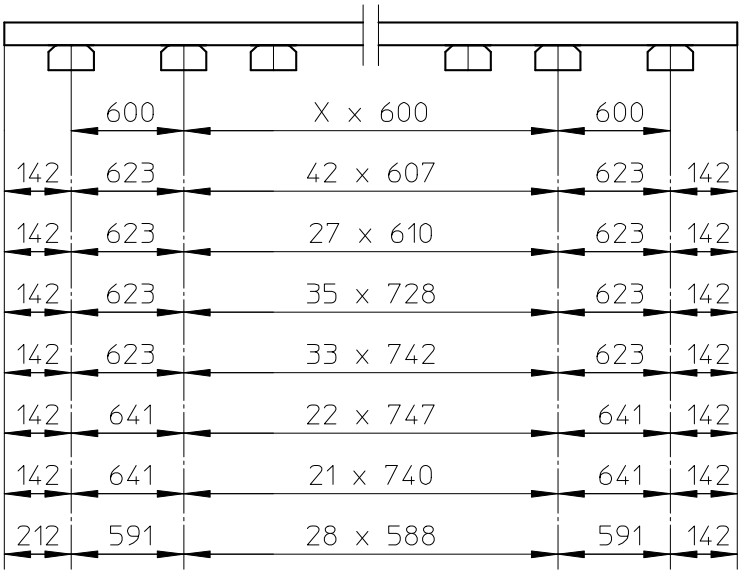
INFRABEL

PLAN TYPE
7a

A - VOIES PRINCIPALES

Repère	Catégories - lignes Rayons en m		Longueur des rails en m	Nbre de traverses
1		Longs rails soudés		
2	UIC 1-6	RÞ300	27	45
3	UIC 1-6		18	30
4	UIC 7-9	RÞ300	27	38
5	UIC 7-9	RÞ300	26	36
6	UIC 7-9		18	25
7	UIC 7-9		17,10	24
8	Rails encadrant les appareils de voie		18	31

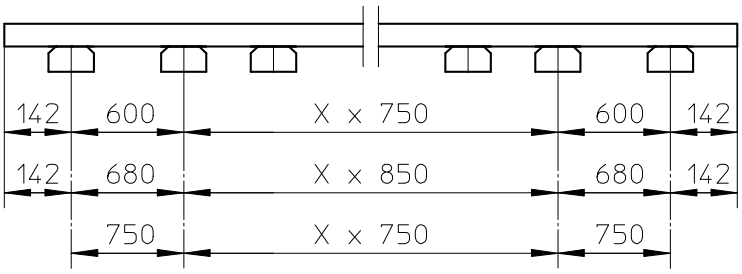
Entre distance des traverses en mm



B - VOIES ACCESSOIRES

Repère	Catégories - lignes Rayons en m
1	Importantes (bleues)
2	Normales
3	Longs rails soudés

Entre distance des traverses en mm



L'entre distance anormale au milieu du rail devra toujours être inférieure à : 750 et 850mm respectivement pour les voies accessoires repèrées 1,3 et 2

TRAVELAGES
RAILS 50E2 ET 50E2T1

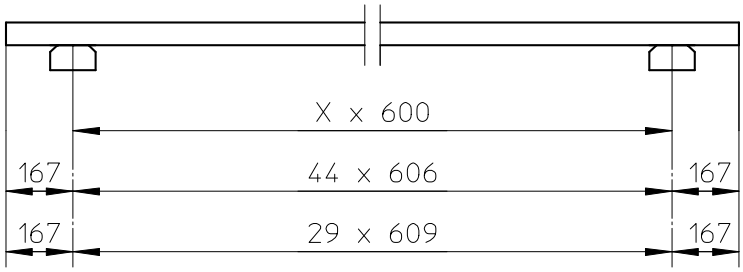
PLAN TYPE 8

INFRABEL

A - VOIES PRINCIPALES

Repère	Longueur des rails en m	Nbre trav
1	Longs rails soudés	1667/km
2	27	45
3	18	30

Entre distance des traverses en mm

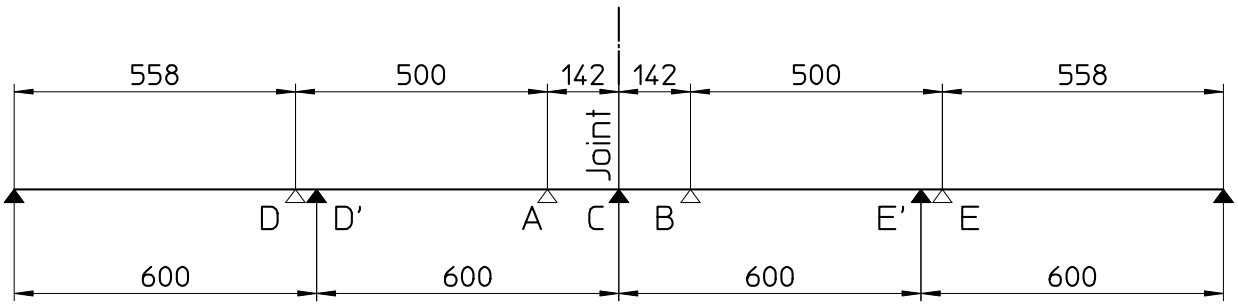


TRAVELAGES - RAIL 60E1

PLAN TYPE 9

INFRABEL

△ Situation provisoire des traverses en prévision d'une pose de LRS



▲ Situation définitive des traverses pour pose de LRS

Traverses en bois

Lors de la pose des LRS, la traverse A est enlevée tandis que la traverse B est déplacée en C et que les traverses D et E sont déplacées en D' et E'

Traverses en béton.

Lors de pose pour rails courts, des traverses en bois sont placées en A et B.
Lors de la pose de LRS, les traverses en bois A et B sont remplacées par une traverse C en béton tandis que les traverses en béton D et E sont déplacées en D' et E'.

TRAVELAGES PROVISOIRE ET DEFINITIF POUR POSE DE LONGS RAILS SOUDES (LRS)

INFRABEL

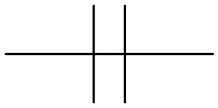
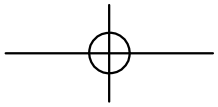
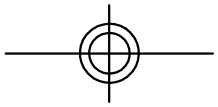
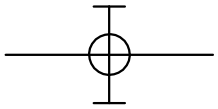
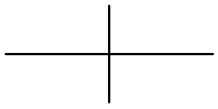
PLAN TYPE 10a

ADAPTATION DU TRAVELAGE LORS DE LA POSE DE JOINTS ISOLANTS COLLES (JIC)

PLAN TYPE 10b

INFRABEL

SYMBOLES

Joint ordinaire	
Joint isolant ordinaire	
Joint isolant ordinaire (avec éclisse enrobée renforcée)	
Joint isolant collé (atelier)	
soudure aluminothermique	
Joint bloqué des appareils de voie	

SYMBOLES: JOINTS ET SOUDURES POUR RAILS

PLAN TYPE 11

INFRABEL

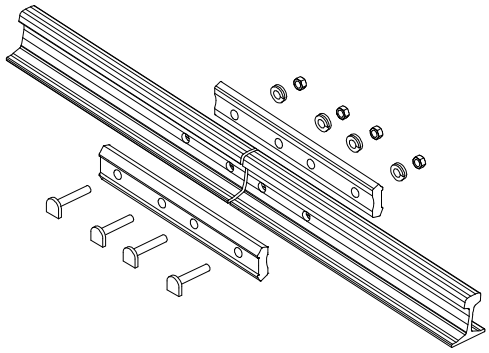
Tableau d'ouverture des joints de rails en mm pour différentes longueurs de rails en fonction de la température

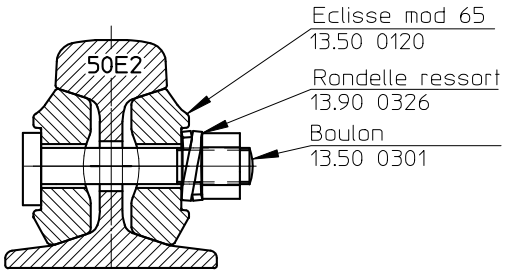
Voies principales

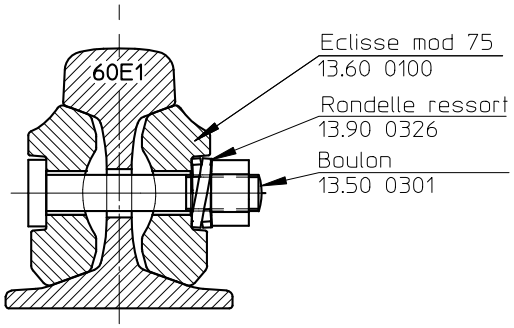
Temp Graden C	9m	12m	18m 17 10	26 27	36 35	54
40						
39						
38			0			
37		0	1			
36	0	1	1			
35	1	1	1	0		
34	1	1	1	1		
33	1	1	2	1		
32	1	1	2	1		
31	1	1	2	1		
30	1	1	2	2	0	
29	1	2	2	2	1	
28	1	2	3	2	1	
27	1	2	3	3	1	
26	2	2	3	3	2	0
25	2	2	3	3	2	1
24	2	2	3	4	3	2
23	2	2	4	4	3	2
22	2	3	4	4	3	3
21	2	3	4	5	4	4
20	2	3	4	5	4	4
19	2	3	5	5	5	5
18	2	3	5	6	5	6
17	2	3	5	6	5	6
16	3	3	5	6	6	7
15	3	4	5	6	6	8
14	3	4	6	7	7	8
13	3	4	6	7	7	9
12	3	4	6	7	8	10
11	3	4	6	8	8	10
10	3	4	6	8	8	11
9	3	4	7	8	9	12
8	3	5	7	9	9	12
7	4	5	7	9	10	13
6	4	5	7	9	10	14
5	4	5	8	10	11	14
4	4	5	8	10	11	15
3	4	5	8	10	11	16
2	4	5	8	11	12	16
1	4	6	8	11	12	17
0	4	6	9	11	13	18

Voies accessoires

Les ouvertures sont les mêmes qu'en voie principale
En rails de 70m, les ouvertures correspondent à celles prévues ci-contre pour les rails de 54m



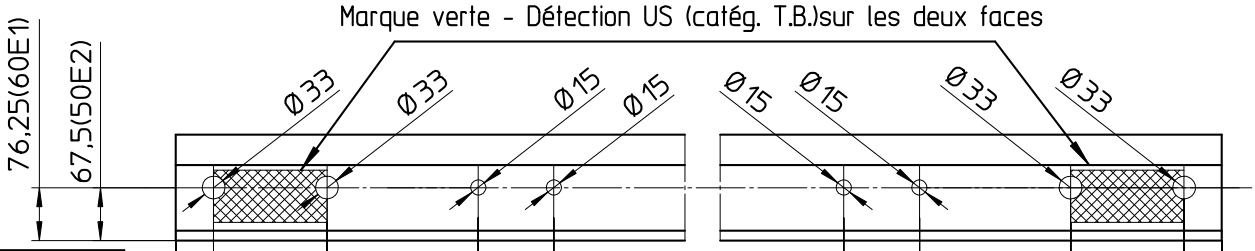




LARGEUR NORMALE DES JOINTS EN VOIE COURANTE

PLAN TYPE 12

INFRABEL



	Nr	L des rails									
60E1	1	27000	67	267	26466					267	67
	2	26940	67	267	682	25576			682	267	67
	3	26880	67	267	512	25856		512		267	67
	4	18000	67	267	17466					267	67
	5	17940	67	267	682	16576		682		267	67
	6	17880	67	267	512	16856		512		267	67
50E2	1	27000	72	212	26576					212	72
	2	26940	72	212	682	25576			682	212	72
	3	26880	72	212	512	25856		512		212	72
	4	18000	72	212	17576					212	72
	5	17940	72	212	682	16576		682		212	72
	6	17880	72	212	512	16856		512		212	72

Les longueurs nominales sont données pour une température au rail de 15°C

FORAGE DES RAILS

PLAN TYPE 13

INFRABEL

ELEMENT D'APPAREIL	COTE	FORAGE (3)
1 TRAVERSEES		
Coeurs- tous les modèles	Quatre	M 80
2 CROISEMENTS		
Coeurs- tous les modèles 50E2	Quatre	M 80
Coeurs- tous les modèles 60E1	Quatre	M 75
Rails extérieur - H0 à H6	Deux	M 80
Rails extérieur - H7 et H8	Pointe	M 28
	Talon	M 80
Rails extérieur allongé des liaisons	Rail intercalaire	M 80
	Talon	M 28
3 DEVIATEURS		
	Tous	M 80
4 AIGUILLAGES		
1 Contre aiguilles		
F1 - F2 - F3	Pointe(1)	M 28
	Talon	M 80
F4 - F5 - F5 - F7	Deux	M 80
F3U - F1U	Pointe(1)	M 28
	Talon(1)	M 28
F4U	Pointe	M 80
	Talon(1)	M 28
EH - EUH - TH - TUH Courbé de droite allongé	Pointe	M 28
	Talon(2)	M 80
EH - EUH - TH - TUH Courbé de gauche	Pointe	M 28
	Talon(2)	M 28
EH - EUH - TH - TUH Droit	Pointe	M 28
	Talon(2)	M 28
2 Aiguilles		
F4 - F4U - F5 - F6 - F7	Talon	M 80
EH et EUH courbé de droite allongé	Talon(2)	M 80
EH et EUH courbé de gauche	Talon(2)	M 28
EH et EUH droite	Talon(2)	M 28

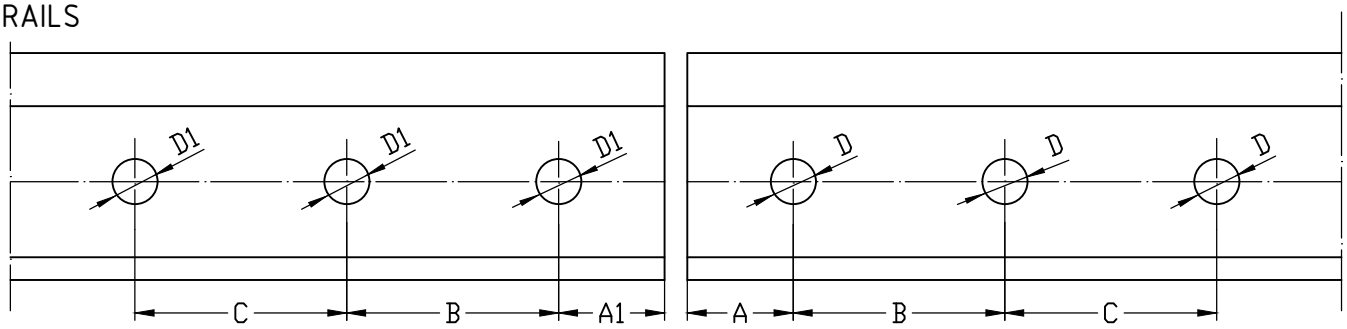
(1) Le rail adjacent forage M80
(2) Moins 6mm d'un seul côté en cas d'isolation
(3) M80 remplace le M56

FORAGES UTILISÉS DANS LES APPAREILS DE VOIE EN 50E2 ET 60E1

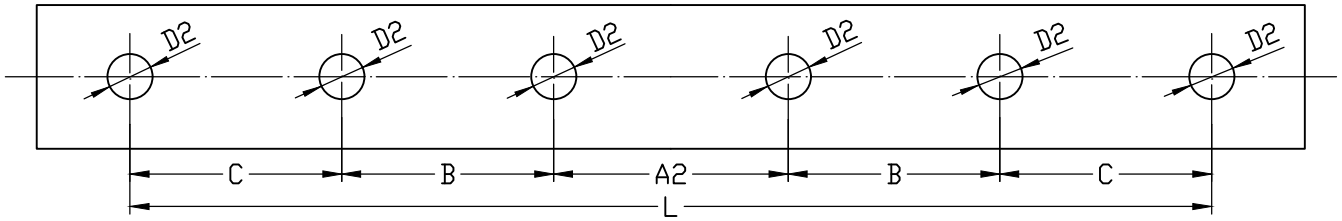
PLAN TYPE 14

INFRABEL

RAILS



ECLISSES



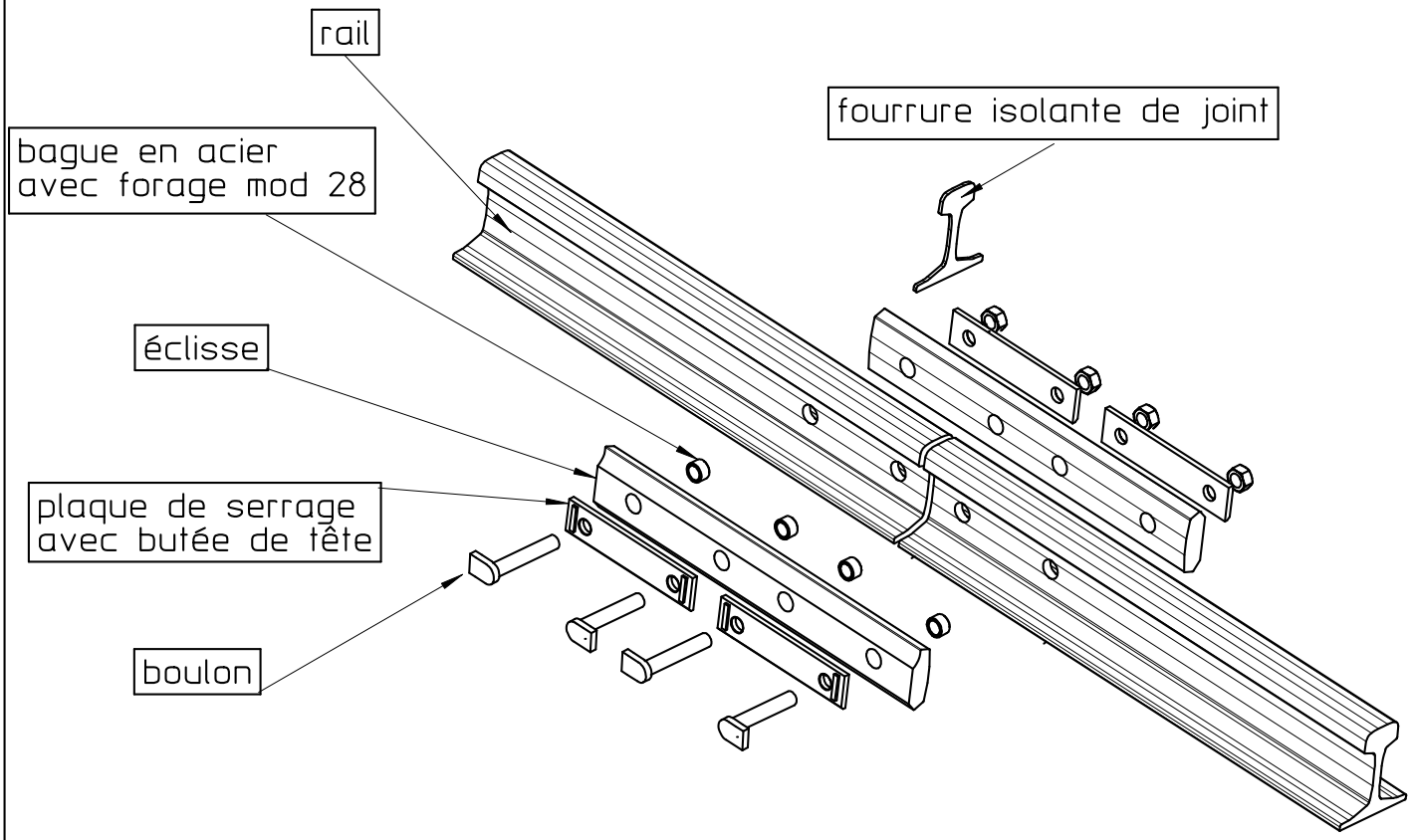
TYPE	A	B	C	D	A1	D1	A2	D2	L	
50E2-61T-50E2T1	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
Ancien forage	49.5	105	(105)	35	49.5	35	105	29	460	
M26	72	140	(140)	35	72	35	150	30	570	
M28	72	140	(140)	33	72	33	150	29	570	
M56 - M28	83	140		26	72	33	150	29	570	
M80 - M28	80	140		26	72	33	150	29	570	
M80 - M80	80	140		26	80	26	166	26		app. de voie enchevétré
Joint isolant voie courante	72	140		33	72	33	150	26	575	Bague ø 26 en D et D1
Joint isolant appareil de voie	80	140		26	66	33	155	26	575	Bague ø 26 en D1
Joint isolant appareil de voie éclisse renforcée	72	180	140	26	78	26	150	26	790	
Joint isolant collé voie courante										
avant 8/11/78	72	140	130	33	72	33	150	26	790	Bague ø 26 en D et D1
entre 8/11/78 et 22/1/85	74.5	140	130	33	74.5	33	155	26	795	Bague ø 26 en D et D1
après 22/1/85	74.5	140	130	30	74.5	30	155	26	795	Bague ø 26 en D et D1
Joint isolant collé appareil de voie										
avant 8/11/78	66	140		26	80	33	150	26	570	Bague ø 26 en D1
entre 8/11/78 et 22/1/85	74.5	140		26	74.5	33	155	26	575	Bague ø 26 en D1
après 22/1/85	74.5	140		26	74.5	30	155	26	575	Bague ø 26 en D1
60E1										
Voie courante M67	67	200		33	67	33	140	29	650	
Appareil de voie M75 - M67	75	200		26	67	33	140	29	650	
Joint isolant appareil de voie	75	200		26	67	33	145	26	675	Bague ø 26 en D1
Joint isolant appareil de voie éclisse renforcée	72	180	140	26	78	26	150	26	790	
Joint isolant collé voie courante										
avant 30/8/76	67	200	100	33	67	33	140	26	850	Bague ø 26 en D et D1
entre 8/11/78 et 22/1/85	69.5	200	100	33	69.5	33	145	26	855	Bague ø 26 en D et D1
après 22/1/85	69.5	200	100	30	69.5	30	145	26	855	Bague ø 26 en D et D1
R<1000m	69.5	200		30	69.5	30	145	26	655	Bague ø 26 en D et D1
Joint isolant collé appareil de voie										
avant 22/1/85	75	200		26	61	33	145	26	655	Bague ø 26 en D1
après 22/1/85	75	200		26	61	30	145	26	655	Bague ø 26 en D1

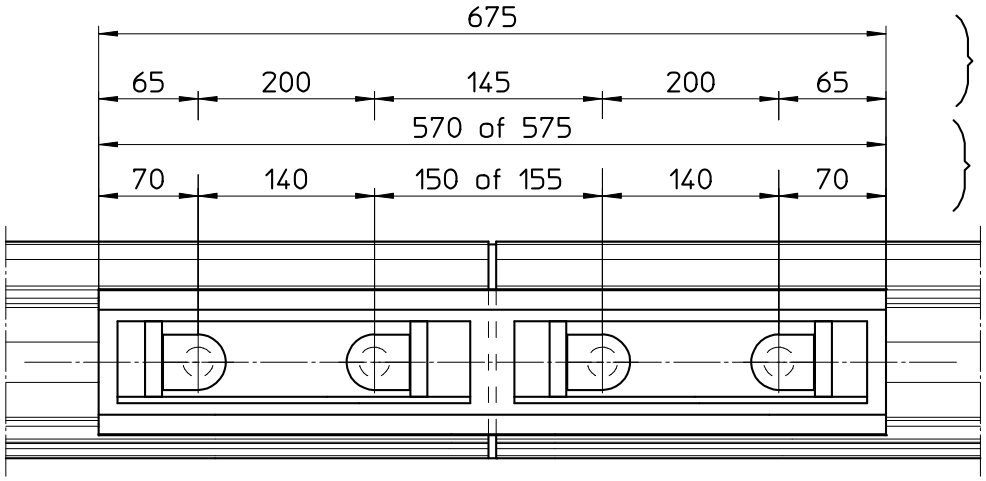
FORAGE DES RAILS POUR JOINTS NORMAUX ET JOINTS ISOLANTS COLLÉS 50E2, 61T, 50E2T1 ET 60E1

INFRABEL

PLAN TYPE 15

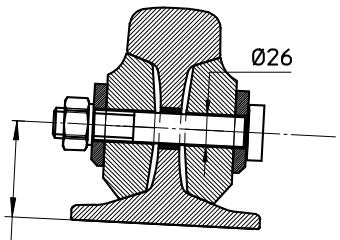
Eclisses isolantes en bois lamellé





60E1

50E2 et 50E2T1



6 types :

- 15-150 } pour voie courante en rails 50E2
- 15-150
- 30-155
- 50E2-50E2T1
- 50E2T1-155
- 60E1

} dans ou contre les appareils de voie

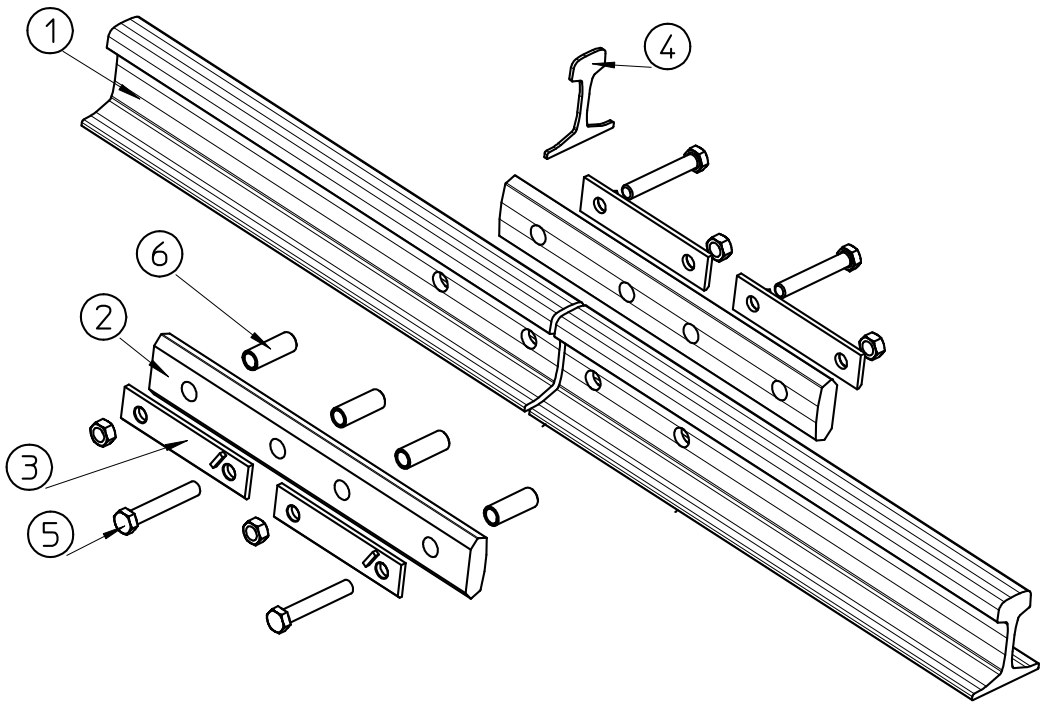
74,5 60E1
67,5 50E2-50E2T1

JOINTS ISOLANTS ORDINAIRES (BOIS) POUR RAILS 50E2, 50E2T1 et 60E1.

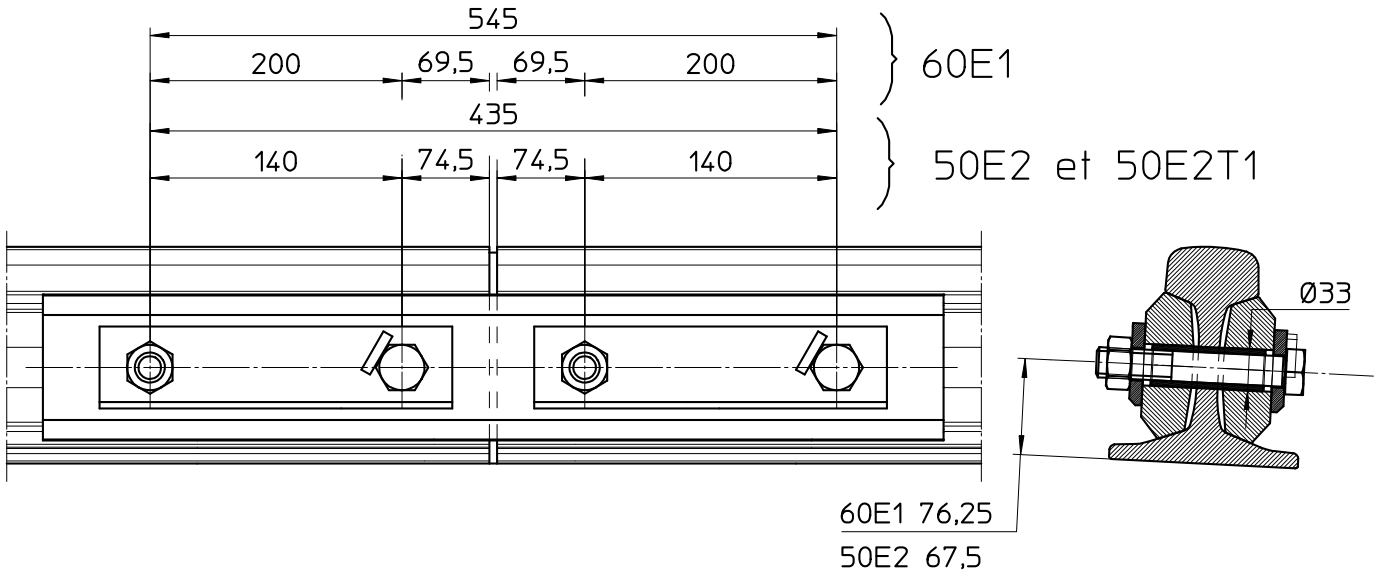
PLAN TYPE 16

INFRABEL

Eclisses isolantes en époxy



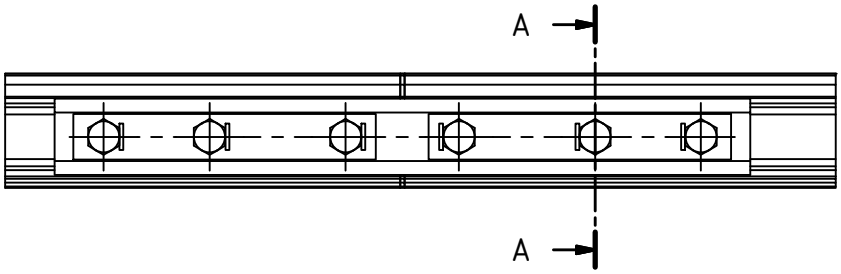
1	2	3	4	5	6
Type	Eclisse isolante en époxy	plaque de serrage	Fourrure isolante	Boulon	buselure
60E1	2x nr18.60 0035	4x nr18.60 0033	1x nr3598.1260	4x haute résistance 18.50 0070	4x nr18.60 0032
50E2	2x nr18.50 0088	2x nr 3598.1283 2x nr 3598.1284	1x nr3598.1254	4x n° 3598.1285 ou 4x haute résistance 18.50 0070	4x nr3598.1287 4x nr3598.1288
50E2T1 50E2	1 gauche n°18.50 0085 1 droite n°18.50 0086	2x nr 3598.1283 2x nr 3598.1284	1x nr3598.1391	4x n° 3598.1285	

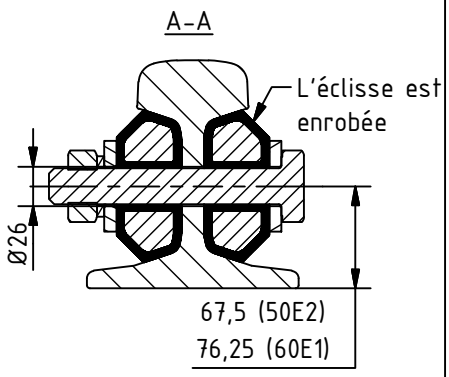


JOINTS ISOLANTS ORDINAIRES (EPOXY) POUR RAILS 50E2, 50E2T1 ET 60E1

PLAN TYPE 17

INFRABEL

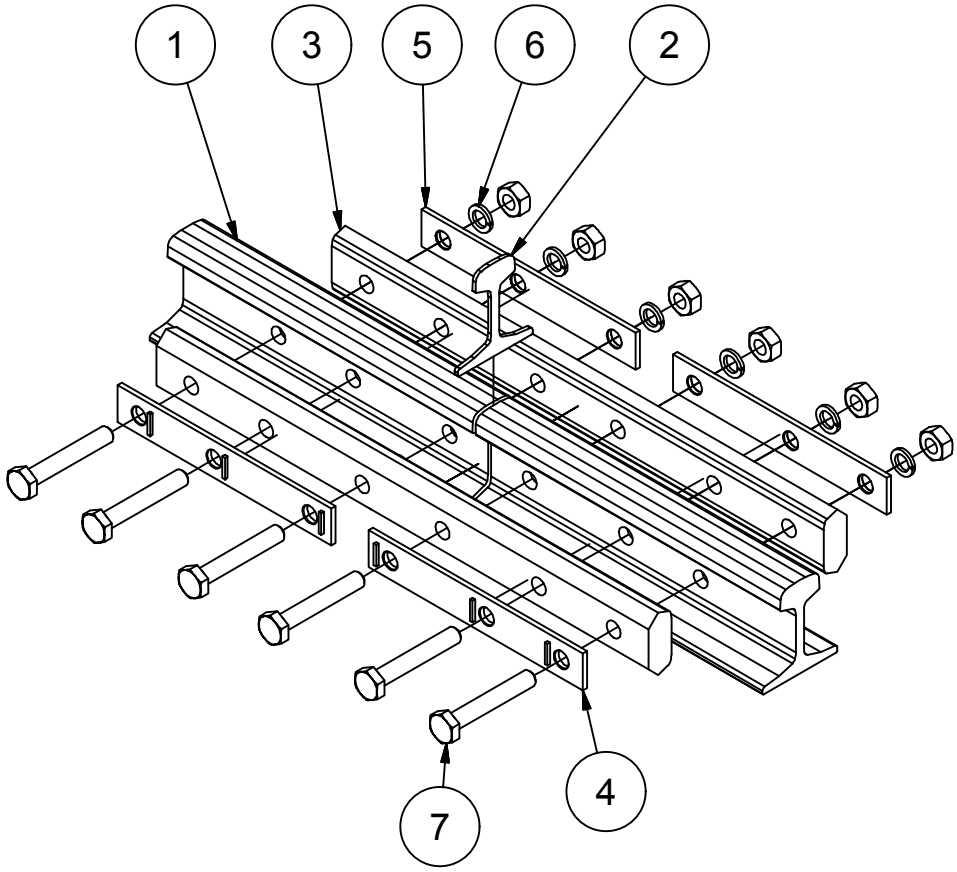




Pour forages du rail: voir plan type n°15

Plan en détail 60E1: 44.05.08-09-00
Plan en détail 50E2: 44.05.06-16-00

1	2	3	4	5	6	7
Type	fourrure isolante (1x)	éclisse enrobée (2x)	plaque de serrage coté tête boulon (2x)	plaque de serrage coté écrou (2x)	Rondelle ressort DIN127B pour M24 (6x)	boulon à haute résistance M24 (6x)
50E2	359812540000	135001310000	136001230000	136001220000	059301240000	185000700000
60E1	359812600000	136001210000	136001230000	136001220000	059301240000	185000700000

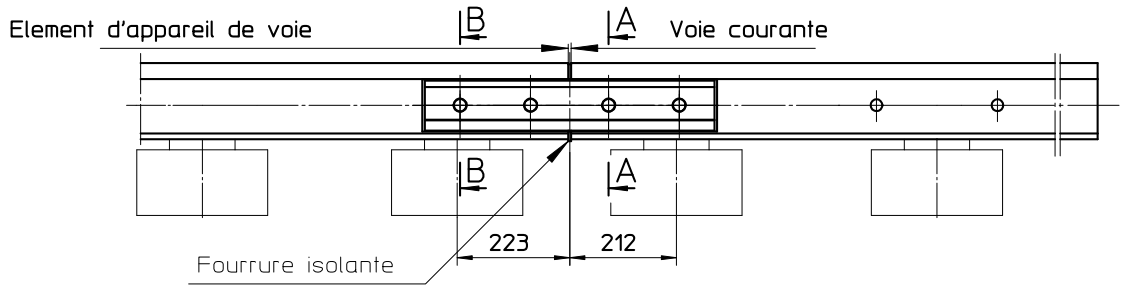


JOINTS ISOLANT ORDINAIRES (ECLISSE ENROBEE) POUR APPAREIL 60E1 & 50E2

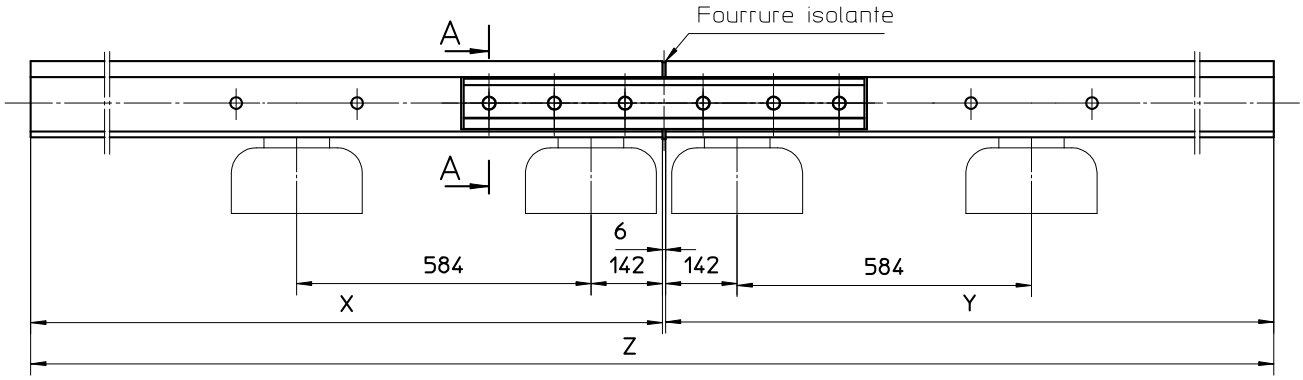
INFRABEL

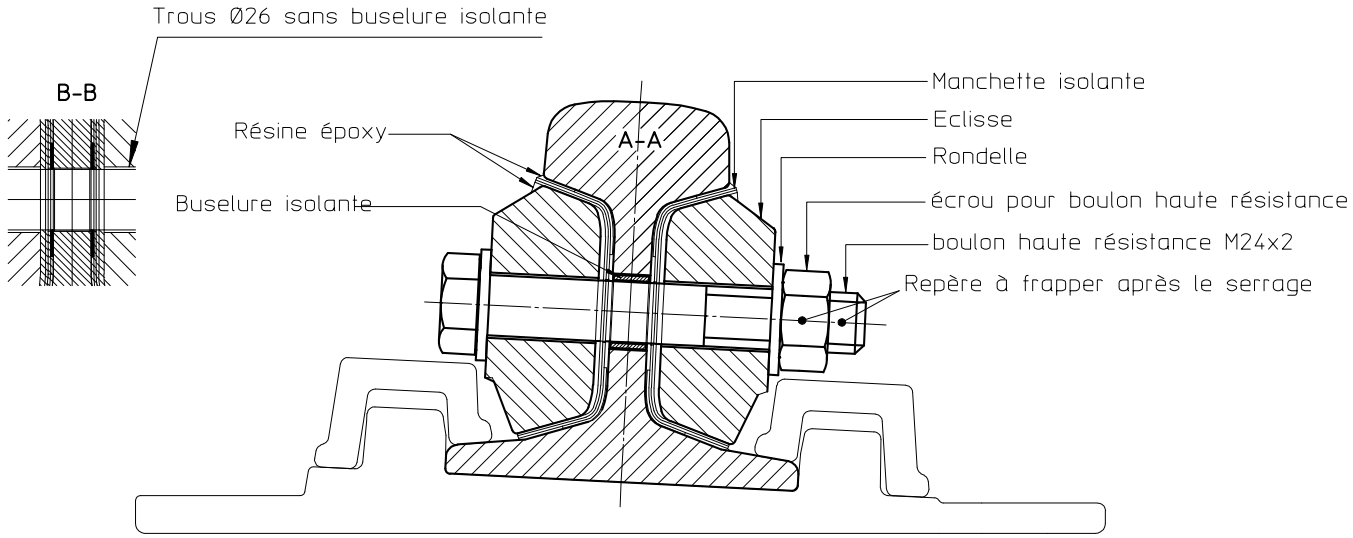
PLAN TYPE 17a

Type 2	N° 18.51 0028



		Z	X	y	
Type 1a	L= 3 000	1497	1497	N° 18.51 0020
Type 1b	L= 3 300	1647	1647	N° 18.51 0021
Type 4a	L= 6 000	2997	2997	N° 18.51 0030
Type 4b	L= 7 000	3497	3497	N° 18.51 0031
Type 919	L=18 000	8997	8997	N° 18.51 0029
Type 3115	L=18 000	2997	14997	N° 18.51 0026
Type 6112	L=18 000	5997	11997	N° 18.51 0027

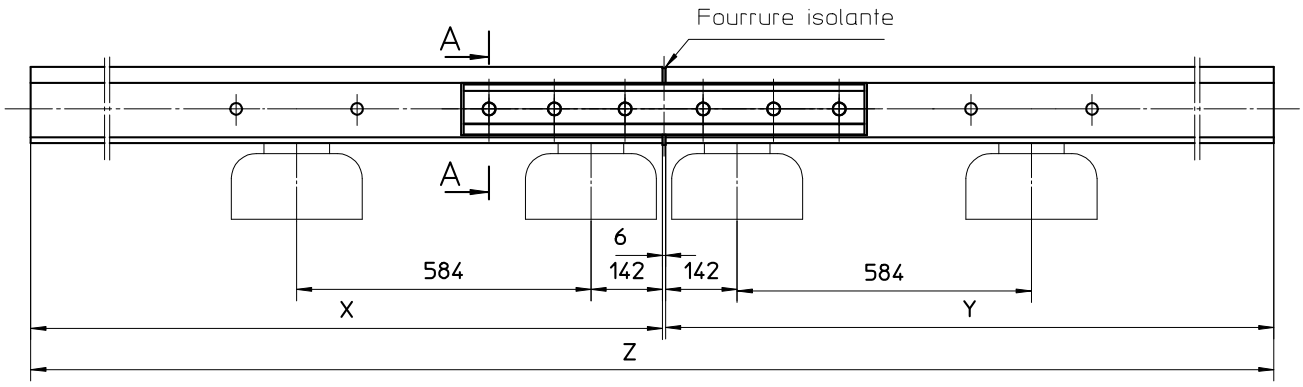




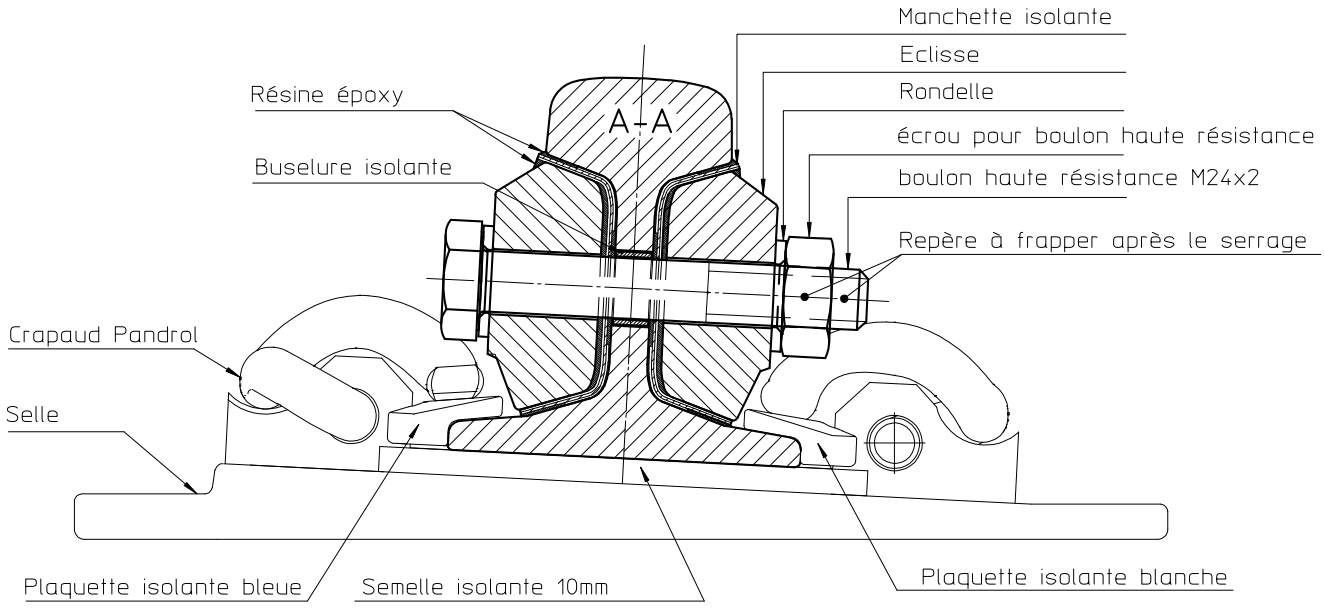
JOINT ISOLANT COLLÉ MOD 66 (RAIL 50E2)

PLAN TYPE 18

INFRABEL



	Z	X	y	
Type 1a	L= 3 000	1497	1497	N° 18.51 0020
Type 1b	L= 3 300	1647	1647	N° 18.51 0021
Type 4a	L= 6 000	2997	2997	N° 18.51 0030
Type 4b	L= 7 000	3497	3497	N° 18.51 0031
Type 3115	L=18 000	2997	14997	N° 18.51 0026
Type 6112	L=18 000	5997	11997	N° 18.51 0027
Type 919	L=18 000	8997	8997	N° 18.51 0029

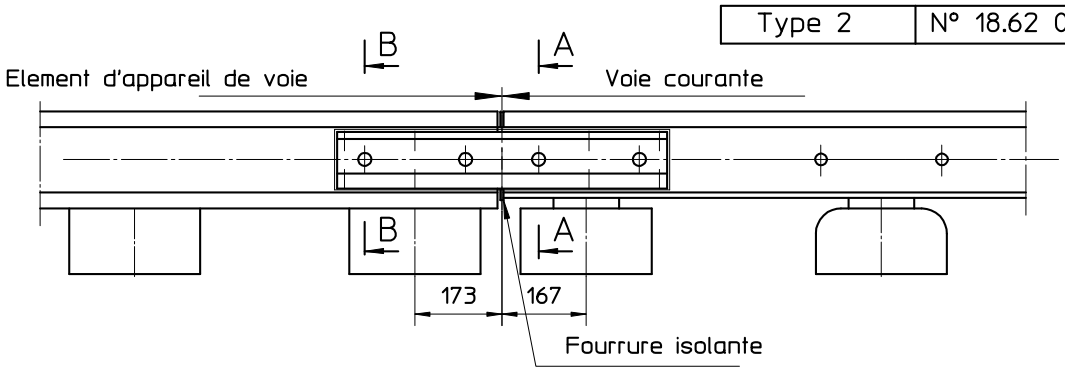


JOINT ISOLANT COLLÉ VOIE COURANTE MOD 66 (RAIL 50E2) FIXATION PANDROL

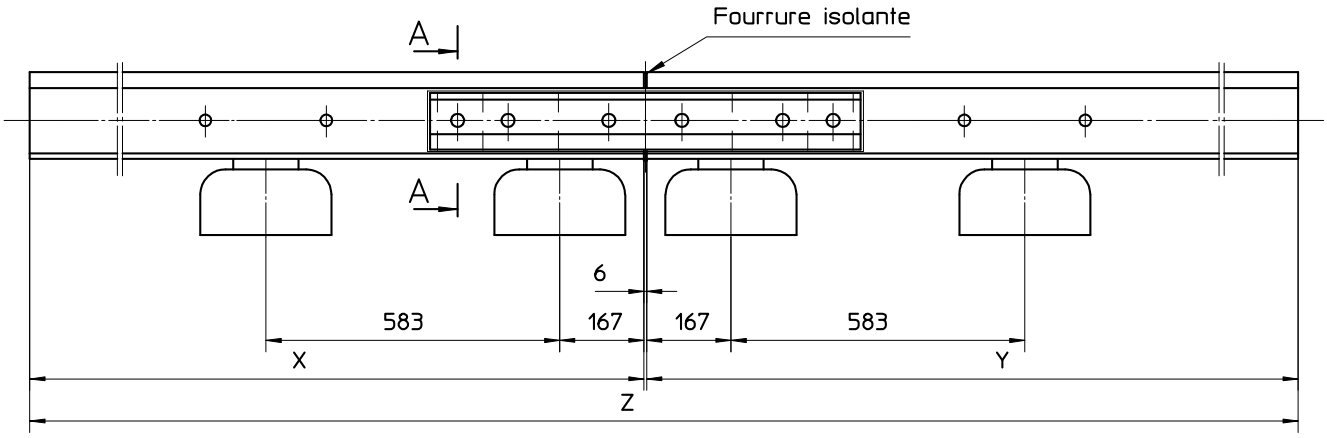
INFRABEL

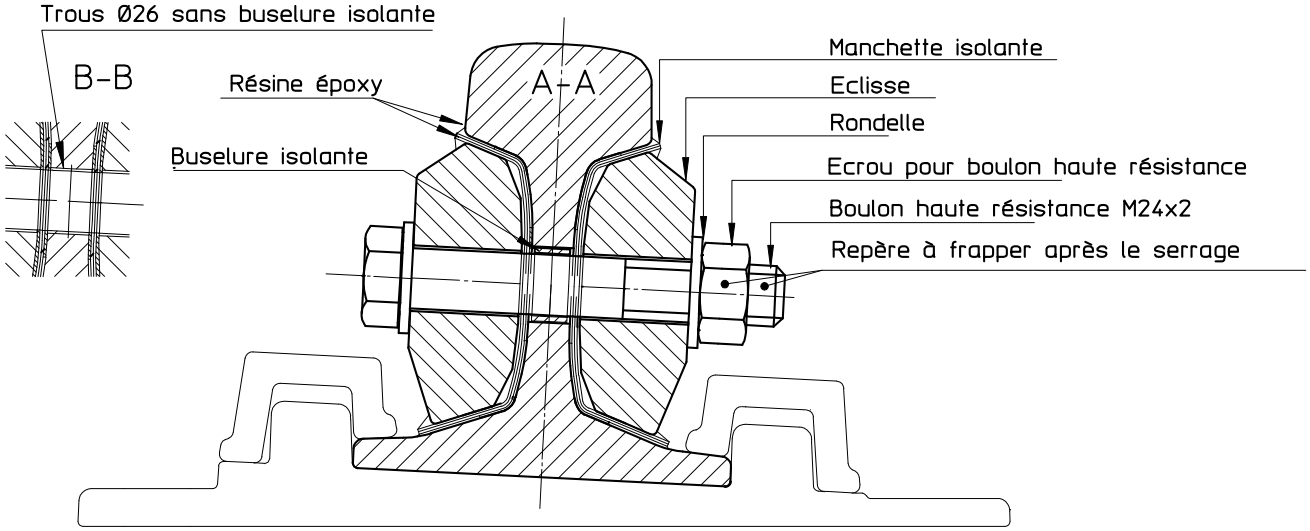
PLAN TYPE 19

Type 2	N° 18.62 0022



		X	y	Z
Type 1a	N° 18.62 0020	1497	1497	3000
Type 1b	N° 18.62 0021	1647	1647	3300
Type 4a	N° 18.62 0030	2997	2997	6000
Type 4b	N° 18.62 0031	3497	3497	7000
Type 3I15	N° 18.62 0026	2997	14997	18000
Type 6I12	N° 18.62 0027	5997	11997	18000
Type 9I9	N° 18.62 0028	8997	8997	18000

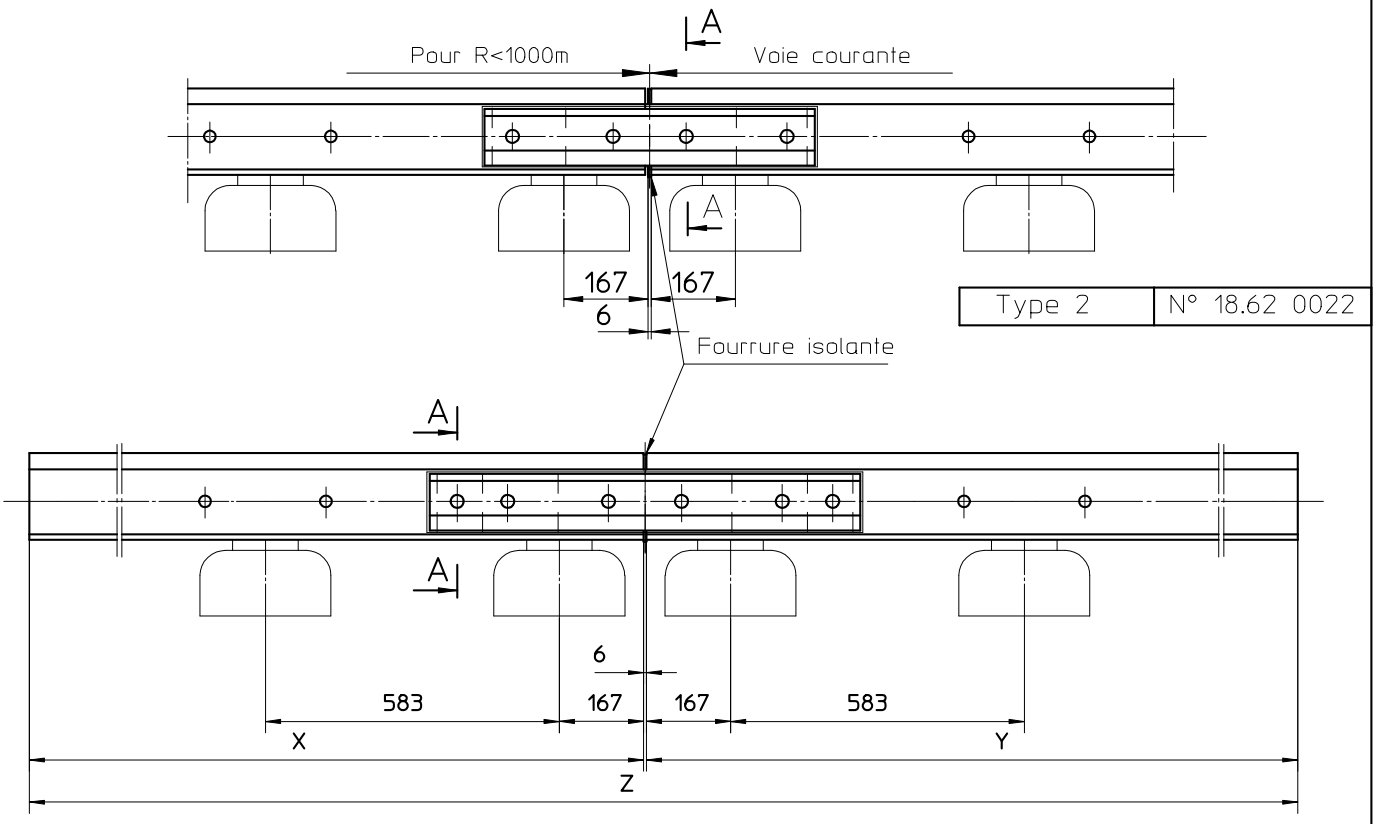




JOINT ISOLANT COLLÉ MOD 74 (RAIL 60E1)

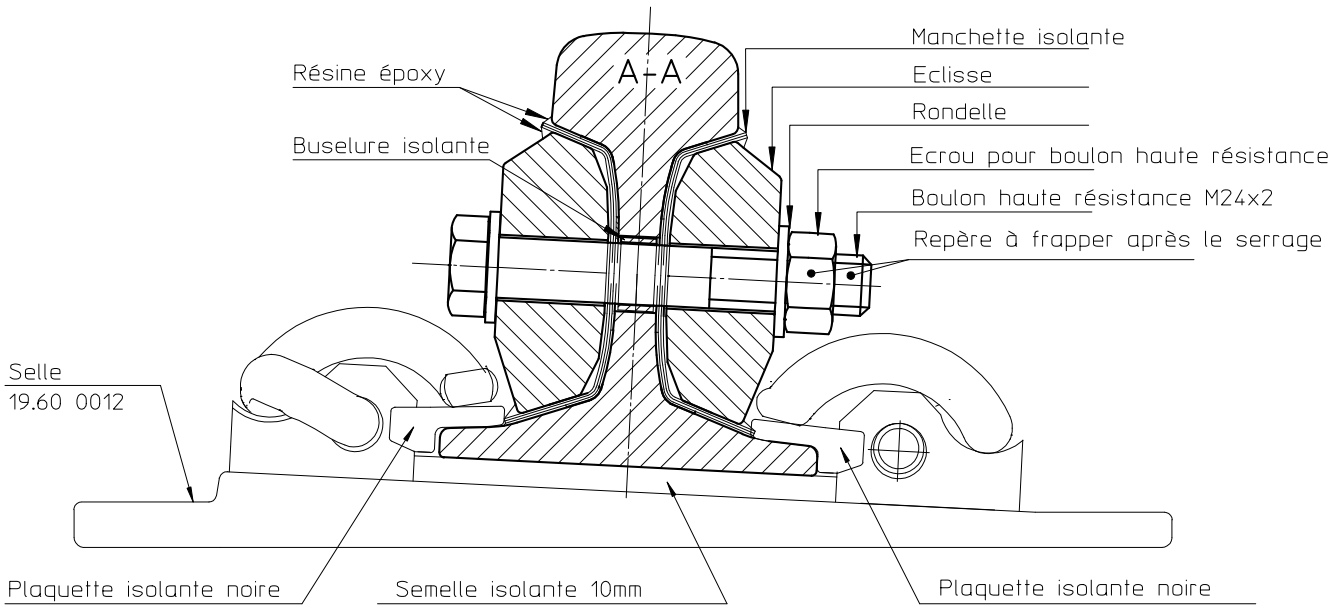
PLAN TYPE 20

INFRABEL



Type 2	N° 18.62 0022

		X	y	Z
Type 1a	N° 18.62 0020	1497	1497	3000
Type 1b	N° 18.62 0021	1647	1647	3300
Type 4a	N° 18.62 0030	2997	2997	6000
Type 4b	N° 18.62 0031	3497	3497	7000
Type 3I15	N° 18.62 0026	2997	14997	18000
Type 6I12	N° 18.62 0027	5997	11997	18000
Type 9I9	N° 18.62 0028	8997	8997	18000

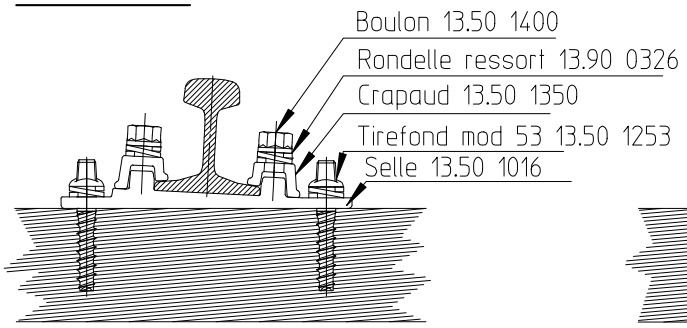


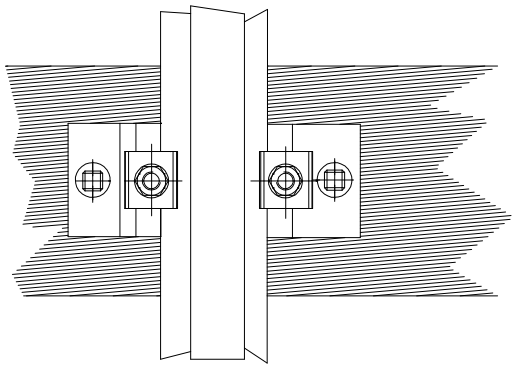
JOINT ISOLANT COLLÉ MOD 74 (RAIL 60E1)

PLAN TYPE 21

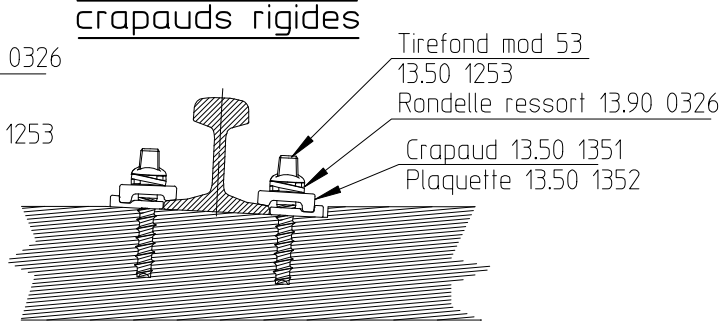
INFRABEL

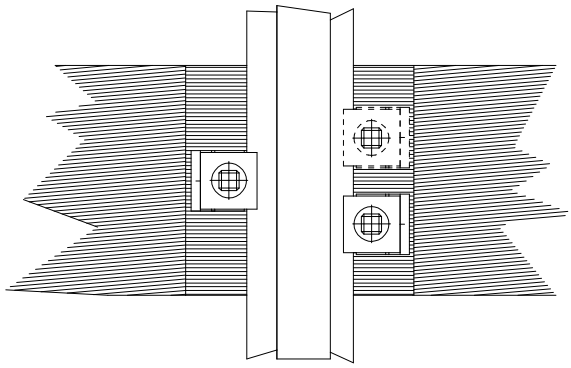
1 Selle A



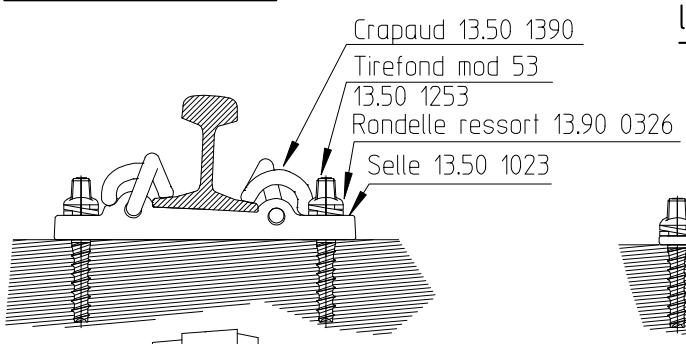


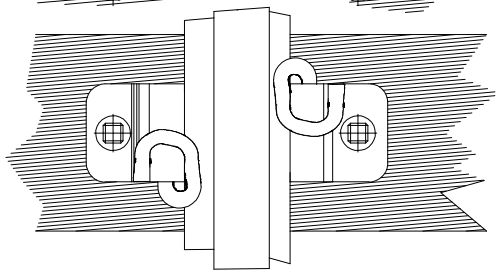
2 Directe à crapauds rigides

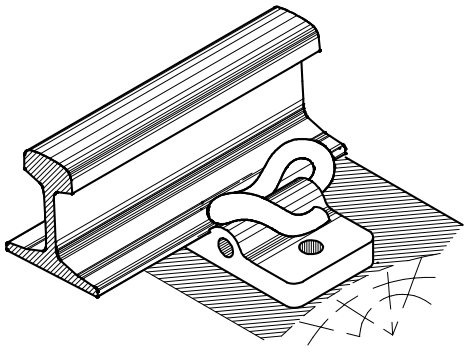




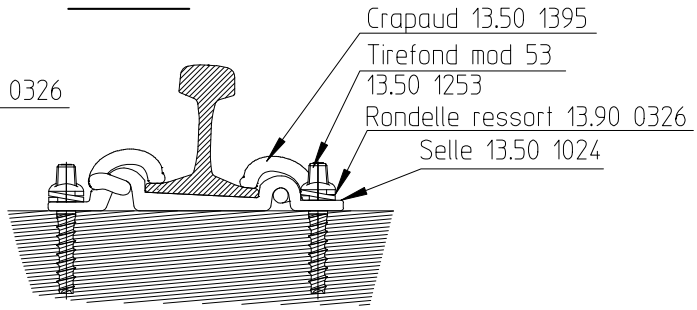
3 Selle Pandrol

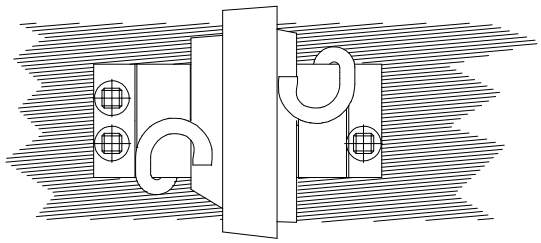


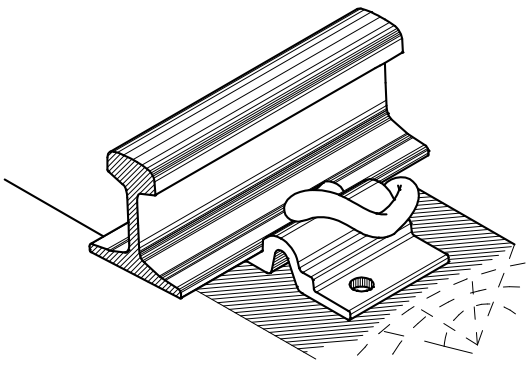




4 Selle Pandrol laminée





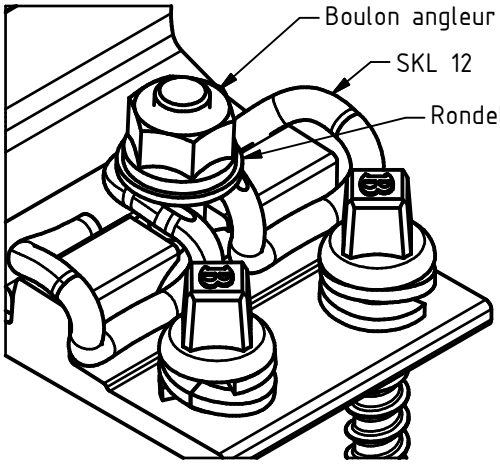


FIXATIONS SUR TRAVERSES EN BOIS EN VOIE PRINCIPALE

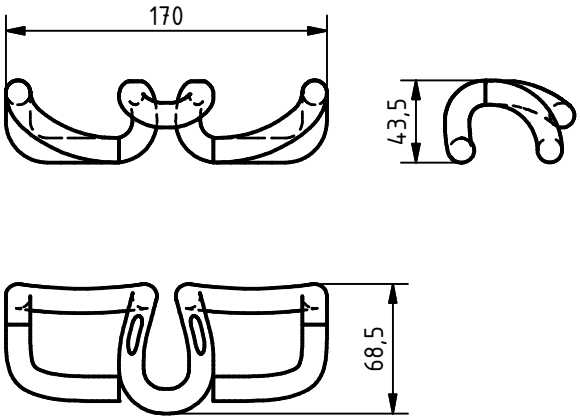
PLAN TYPE 22

INFRABEL

crapaud SKL12

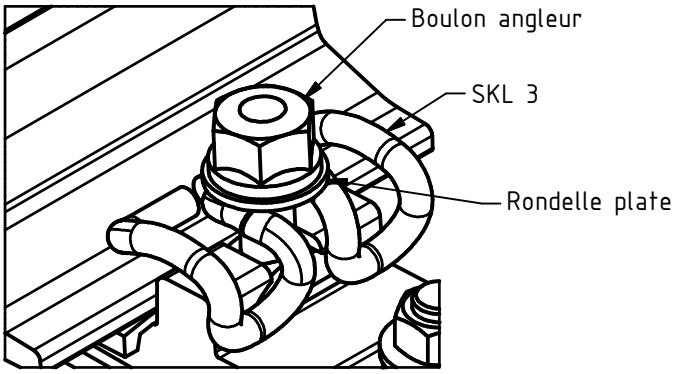


(exemple: montage sur selle)

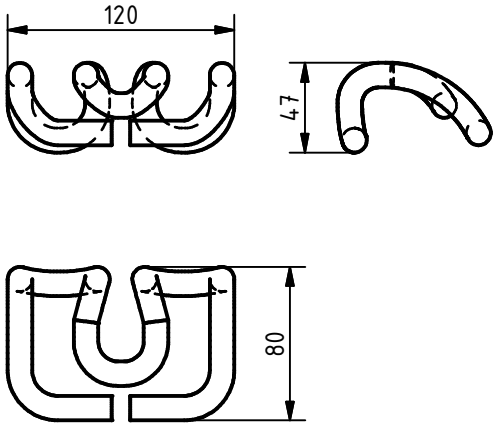


Couple de serrage Max 220Nm

Crapaud SKL 3



(exemple: montage sur coussinet de glissement)



Couple de serrage Max 220Nm

CRAPAUDS SKL

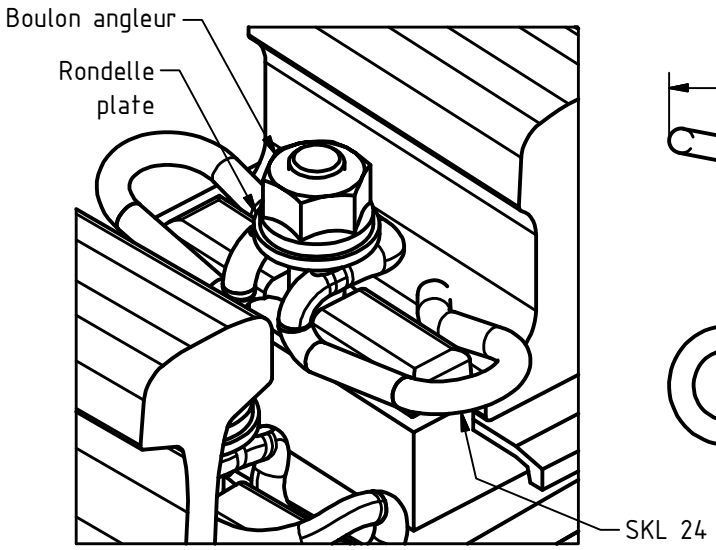
(SKL 12 & SKL 3)

PLAN TYPE

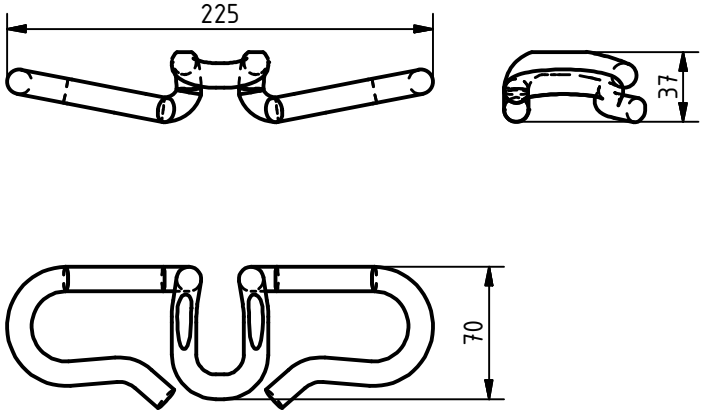
22a

INFRABEL

crapaud SKL24

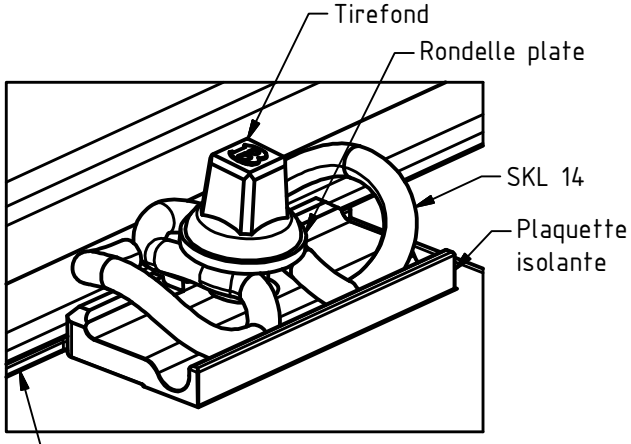


(exemple: montage sur coussinet d'encastrement)

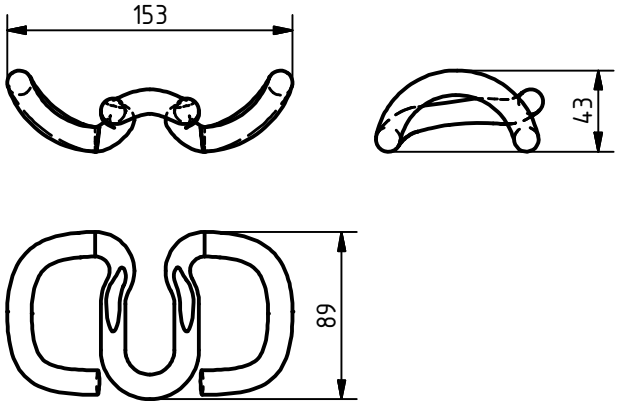


Couple de serrage Max 220Nm

crapaud SKL14 (fixation direct)



(exemple: montage fixation direct F215 mod.13)



Couple de serrage Max 220Nm

CRAPAUDS SKL

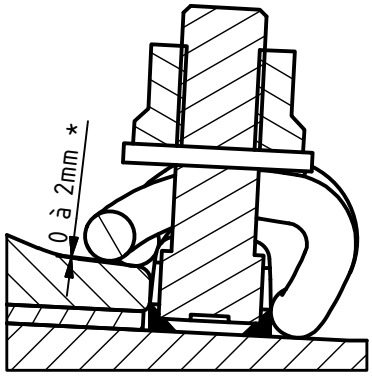
(SKL 14 & SKL 24)

PLAN TYPE

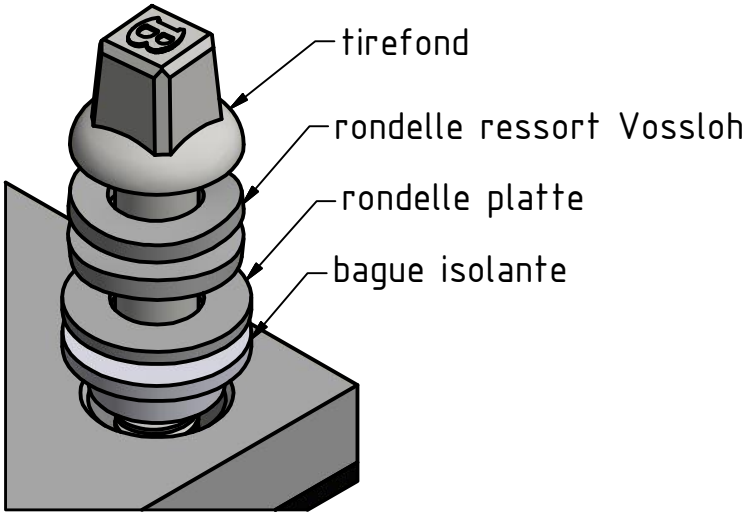
22b

crapaud SKL serré

*: boucle du milieu



fixation sur béton



DETAIL SKL SERRE

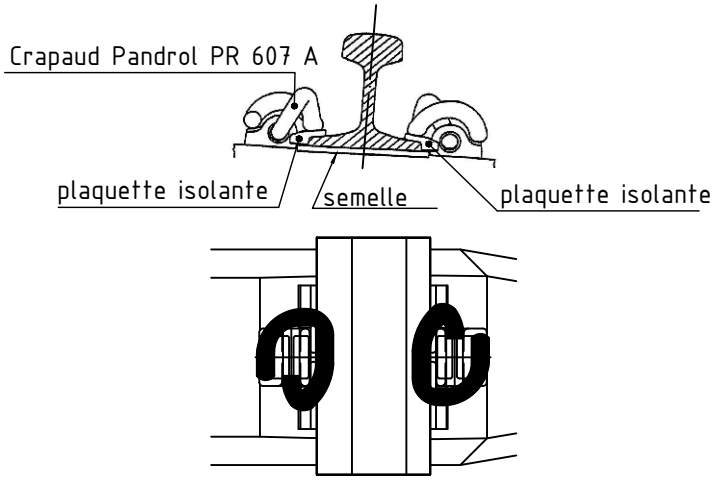
DETAIL BAGUE ISOLANTE (BETON)

PLAN TYPE

22c

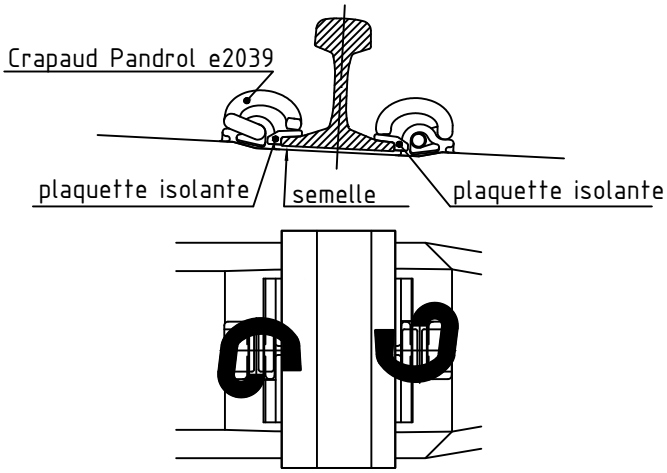
INFRABEL

Crapaud Pandrol PR 607 A



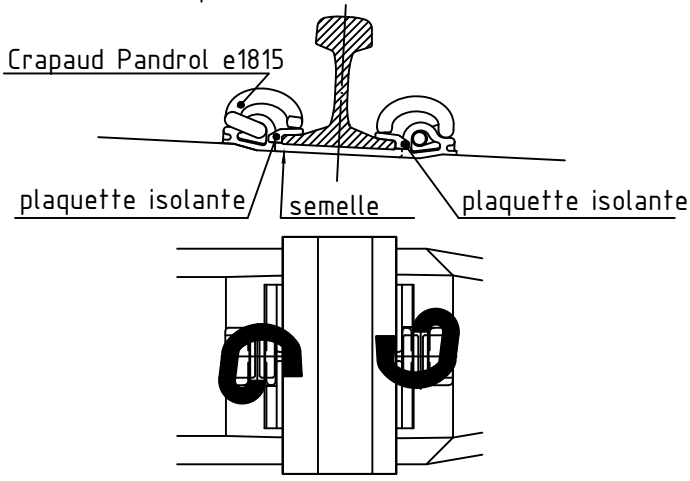
Crapaud Pandrol e2039

pose sur trav. B41, M41 et M42



Crapaud Pandrol e1815

pose sur trav. B31 et M31



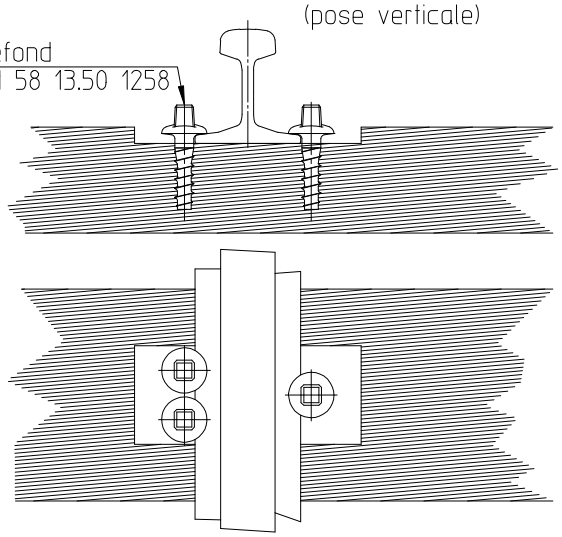
Fixation sur traverses en béton

PLAN-TYPE
22d

1 Directe avec 6 tirefonds

(pose verticale)

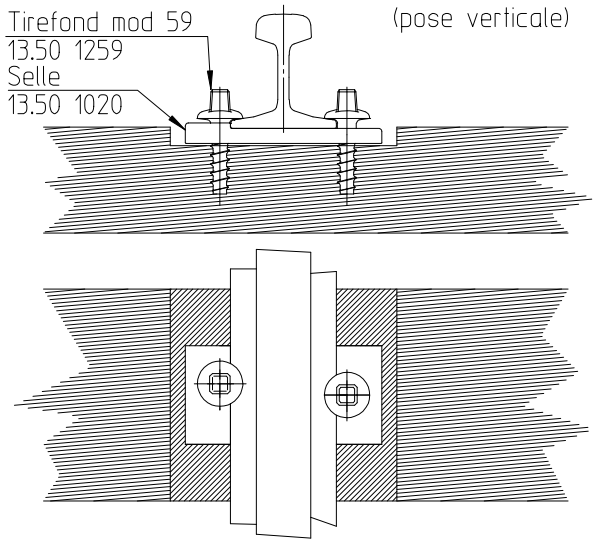
Tirefond
mod 58 13.50 1258



2 Plaque à un rebord à 2 trous

(pose verticale)

Tirefond mod 59
13.50 1259
Selle
13.50 1020

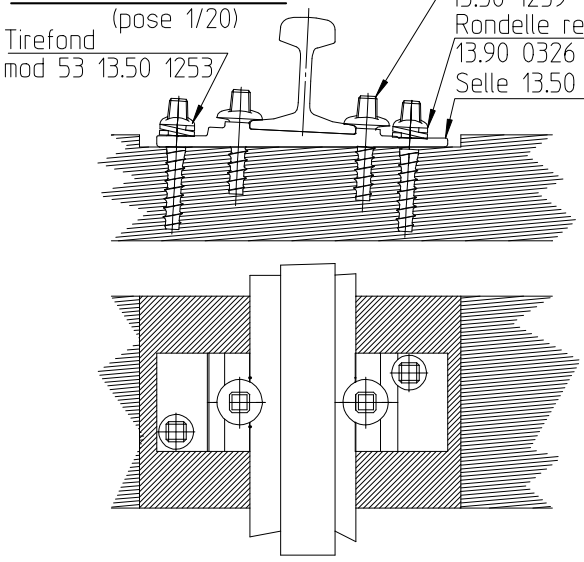


3 Selle VA 4 trous

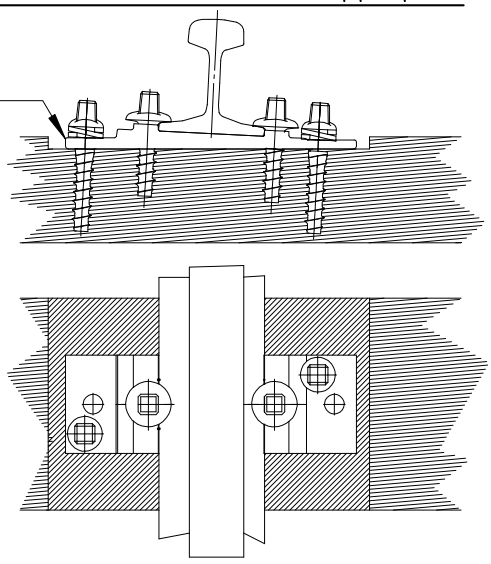
(pose 1/20)

Tirefond
mod 53 13.50 1253

Tirefond mod 59
13.50 1259
Rondelle ressort
13.90 0326
Selle 13.50 1025



3 idem avec selle A 4 trous appropriée

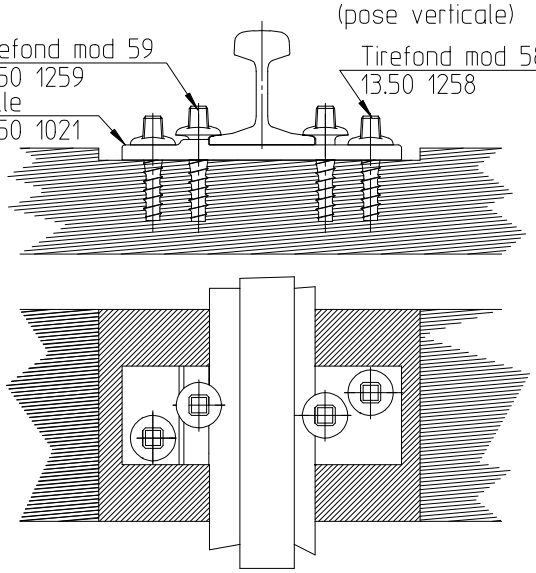


4 Selle à 1 rebord 4 trous

(pose verticale)

Tirefond mod 59
13.50 1259
Selle
13.50 1021

Tirefond mod 58
13.50 1258

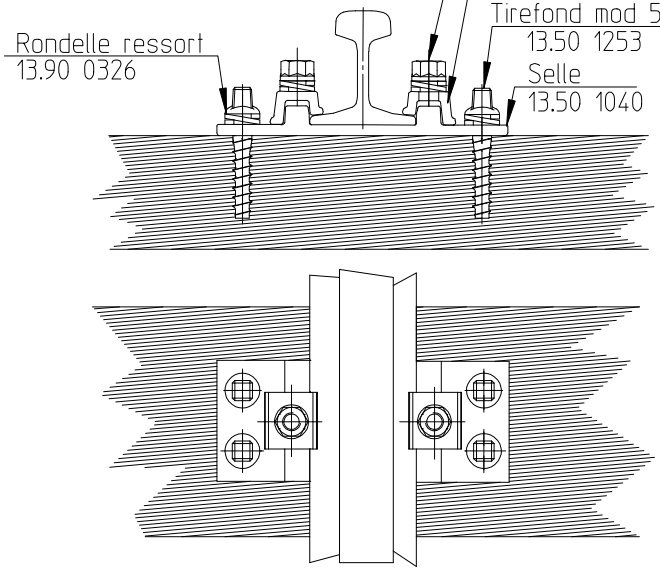


5 Selle A à 4 trous

(pose verticale)

Boulon 13.50 1400
Crapaud 13.50 1350
Tirefond mod 53
13.50 1253
Selle
13.50 1040

Rondelle ressort
13.90 0326



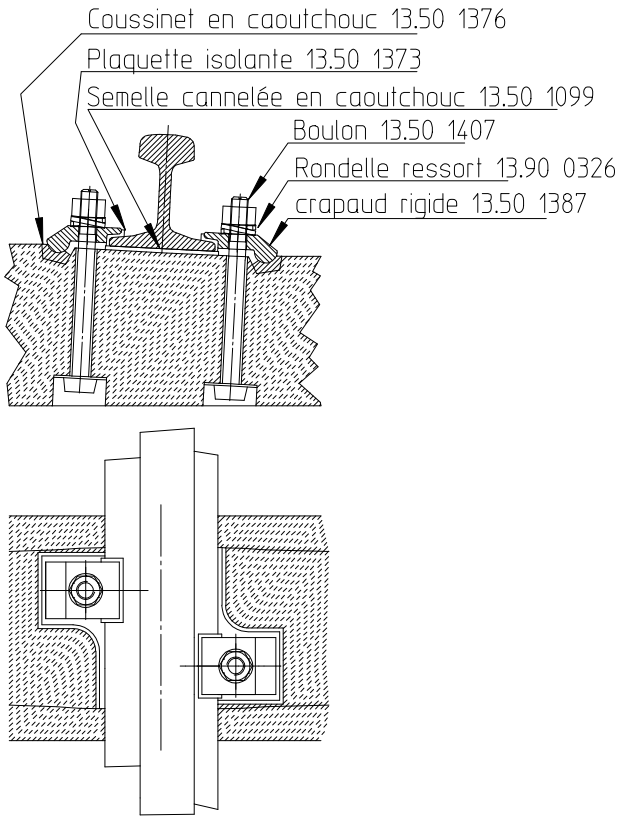
FIXATIONS SUR TRAVERSES EN BOIS
VOIE ACCESSOIRE

PLAN TYPE
23

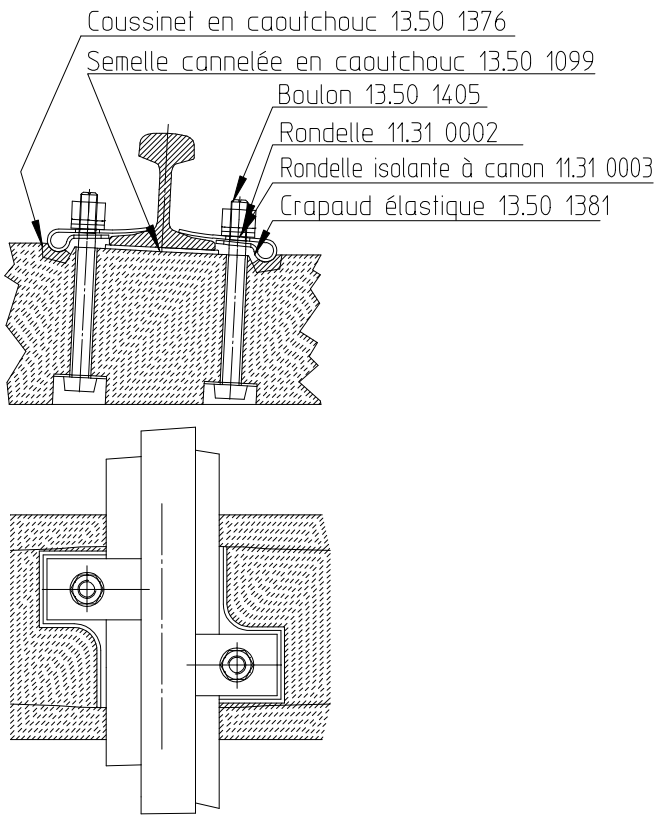
INFRABEL

FB

1 Crapauds rigides

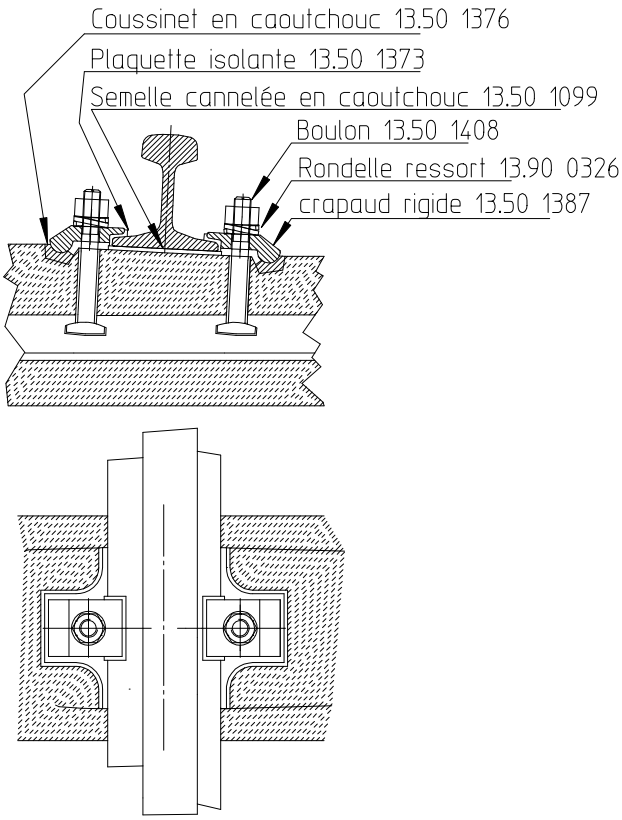


2 Crapauds élastiques

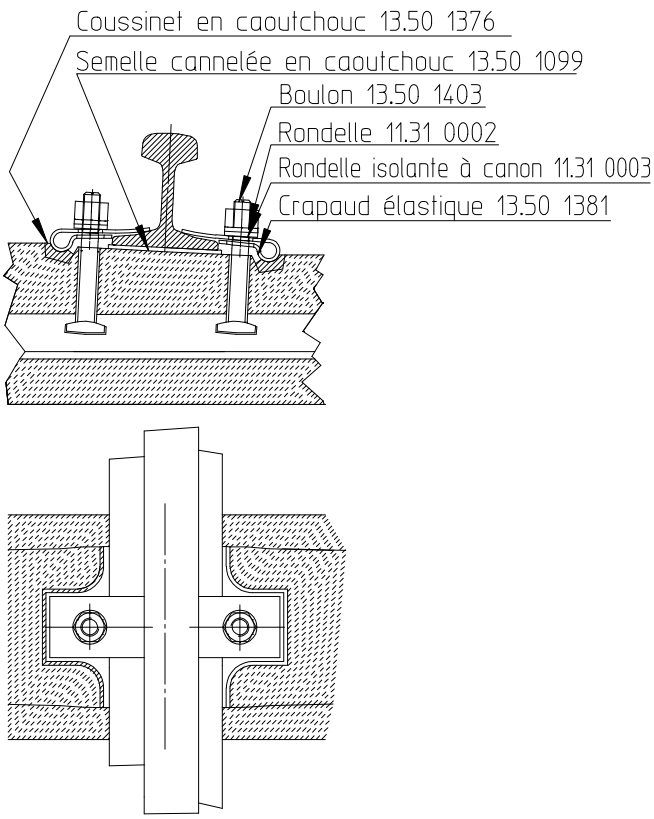


RS

1 Crapauds rigides



2 Crapauds élastiques

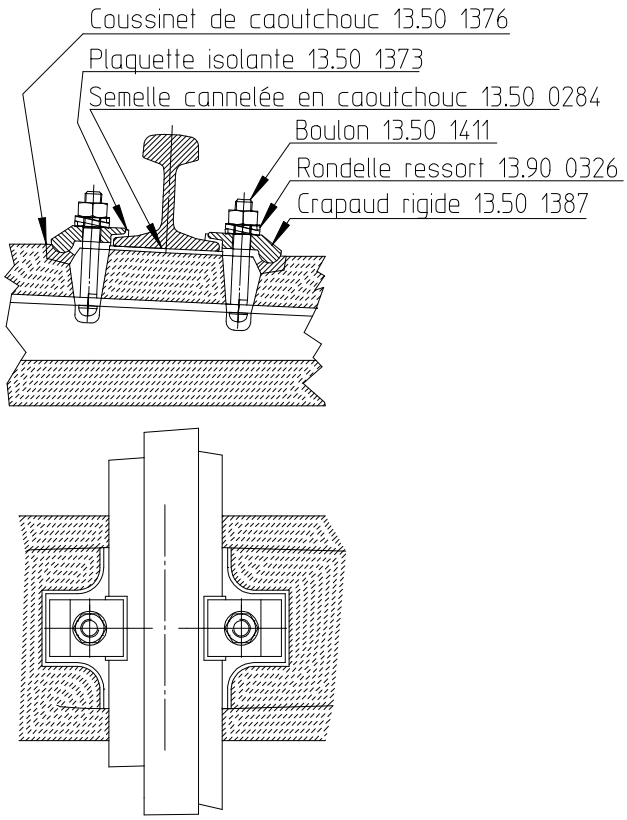


FIXATIONS SUR TRAVERSES EN BETON FB ET RS

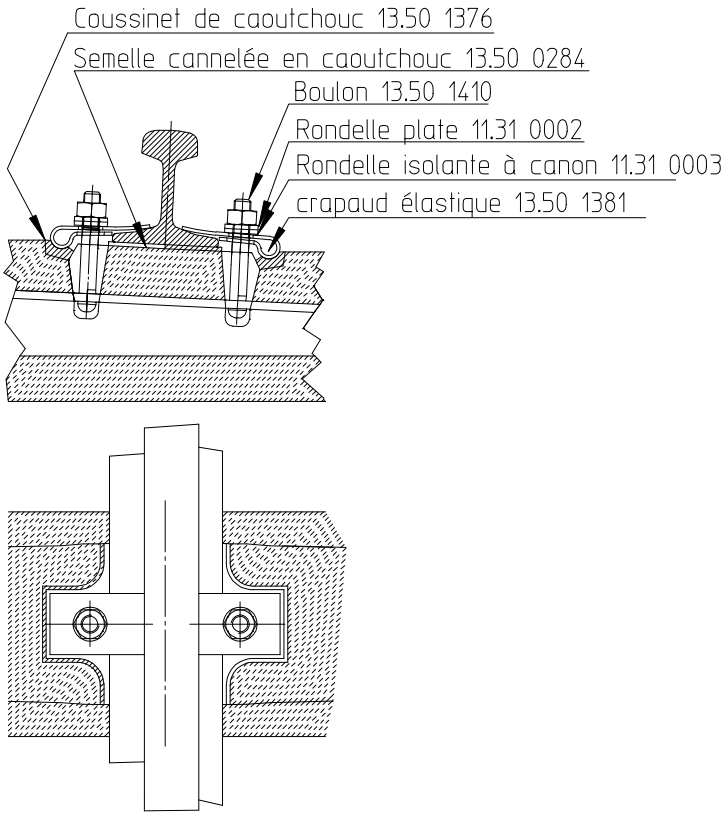
PLAN TYPE 24

INFRABEL

1 Crapauds rigides



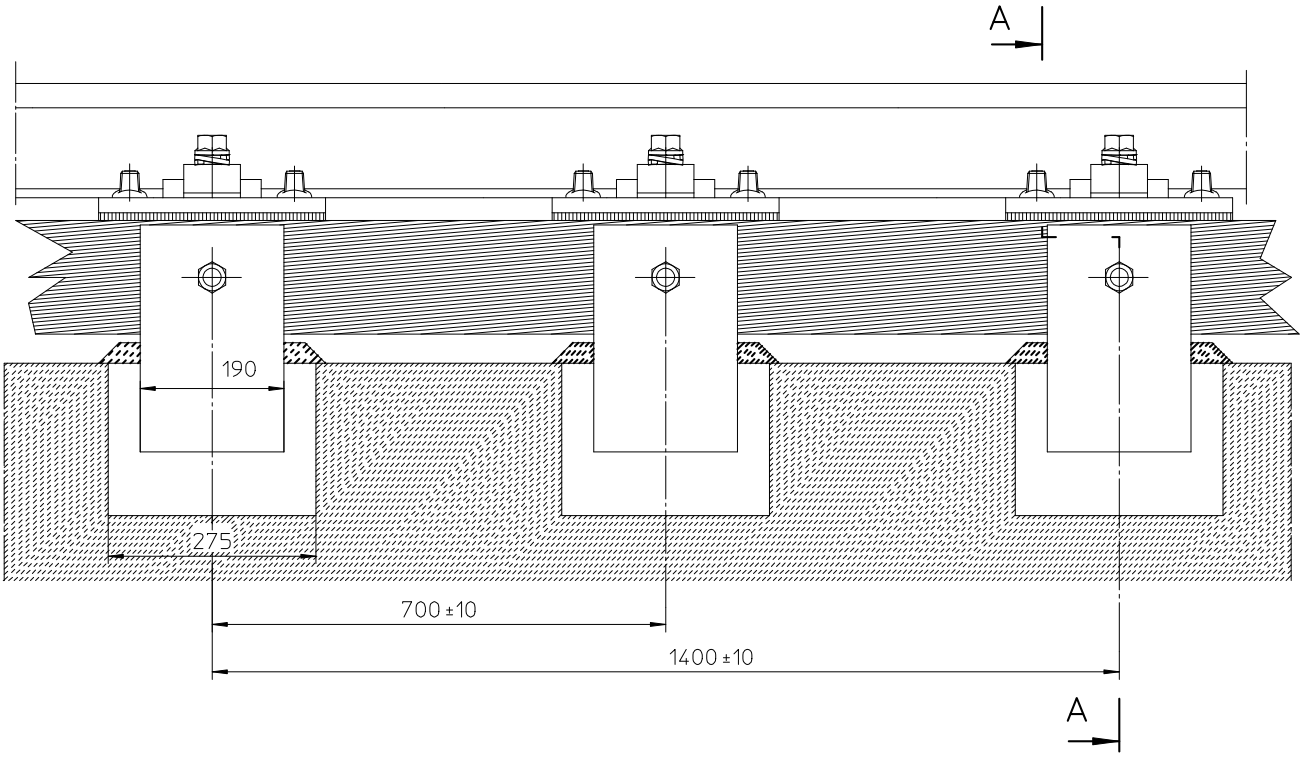
2 Crapauds élastiques

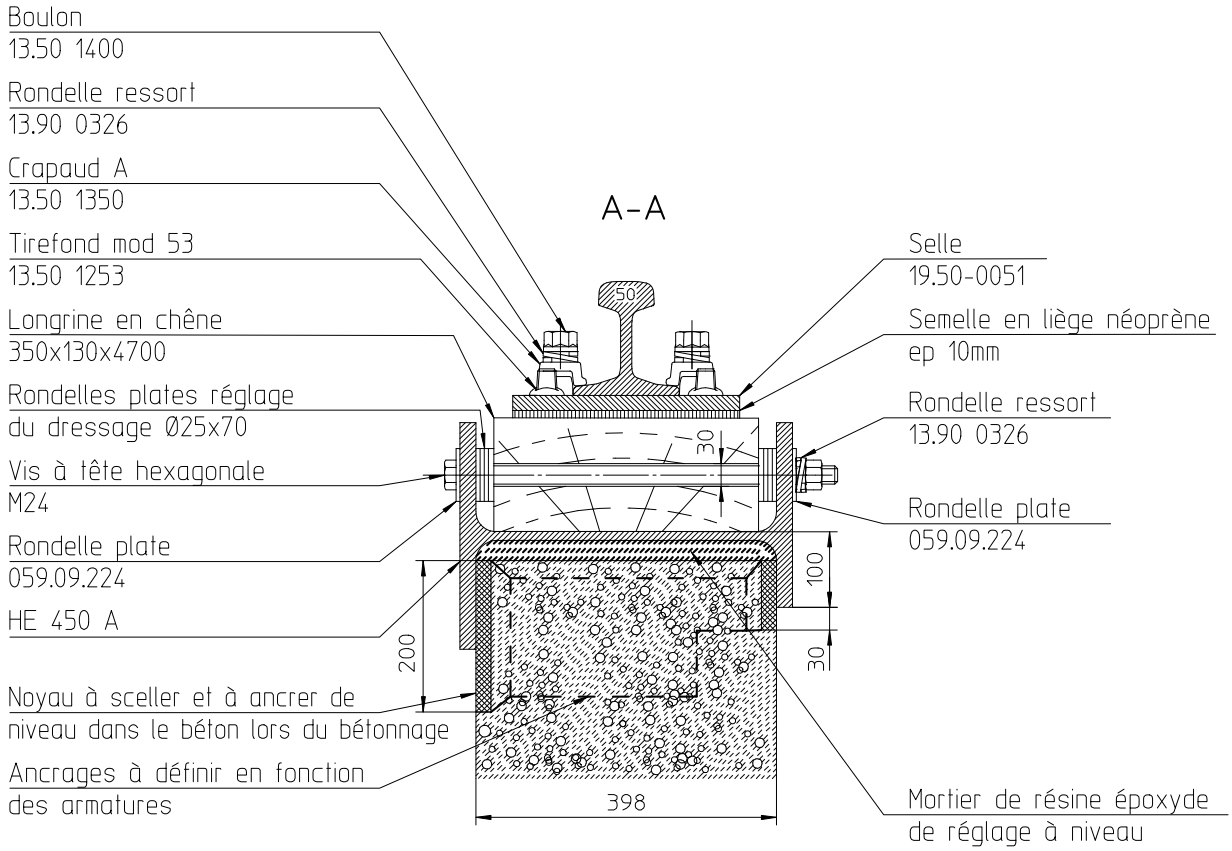


FIXATIONS SUR TRAVERSES EN BETON SL

PLAN TYPE 25

INFRABEL





FIXATION ISOLANTE DIRECTE POUR UNE FOSSE DE VISITE

PLAN TYPE

26

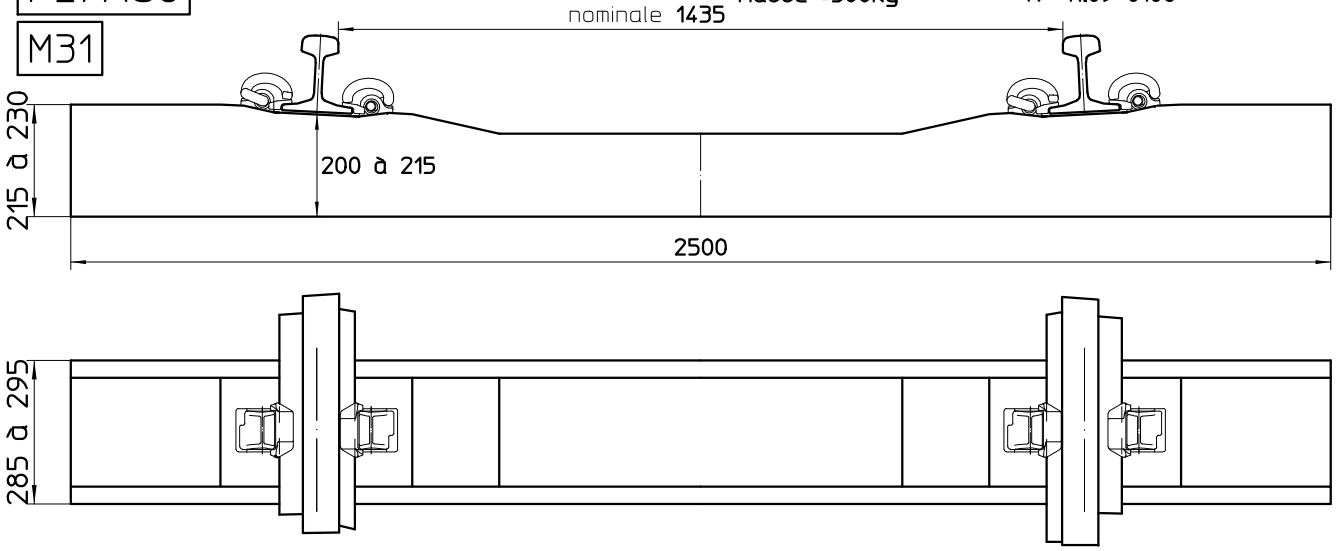
INFRABEL

F27AS6

M31

Masse ±300kg

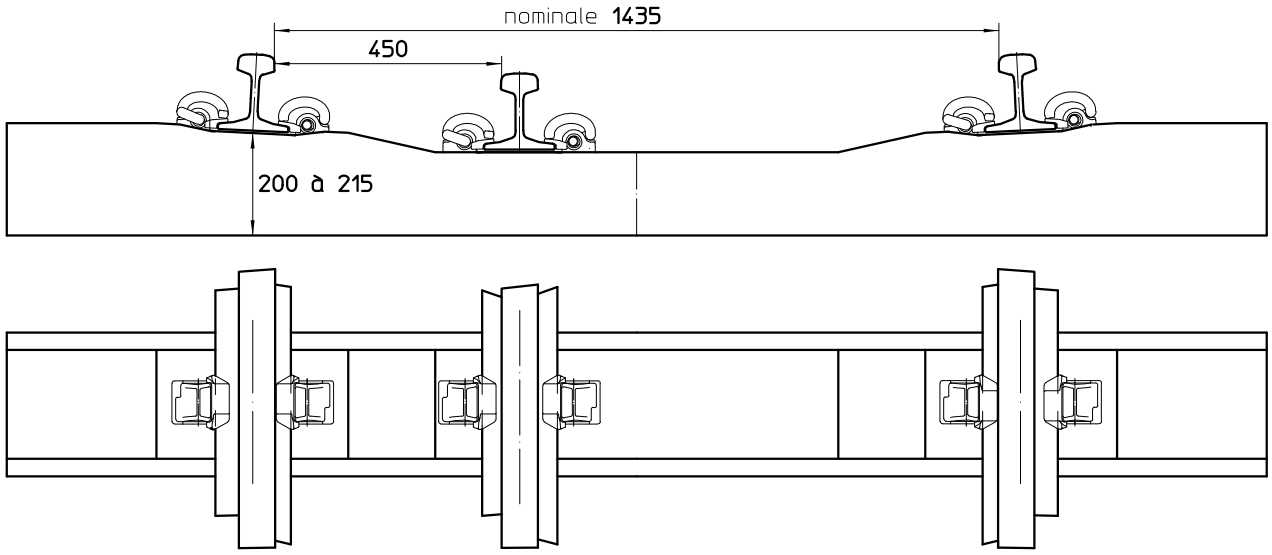
N° 11.09-0108



F27AS6 avec contre rail de garde

voir plan type 42

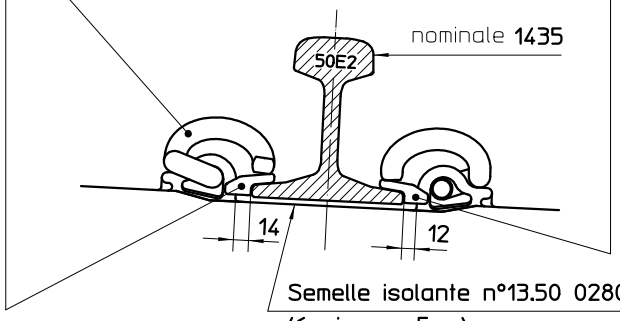
N° 11.09-0109



Plaquette isolante blanche n°13.50 1397

Plaquette isolante bleue n°13.50 1396

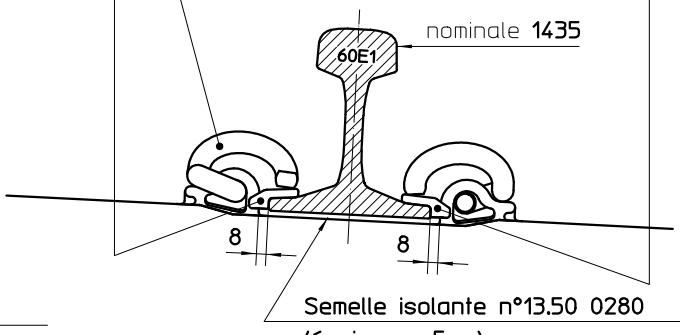
Crapaud Pandrol nr13.50 1395



Semelle isolante n°13.50 0280
(épaisseur 5mm)

Plaquette isolante noire n°13.60 1332

Crapaud Pandrol nr13.50 1395



Semelle isolante n°13.50 0280
(épaisseur 5mm)

TRAVERSES EN BETON MONOBLOC M31

PLAN TYPE 27

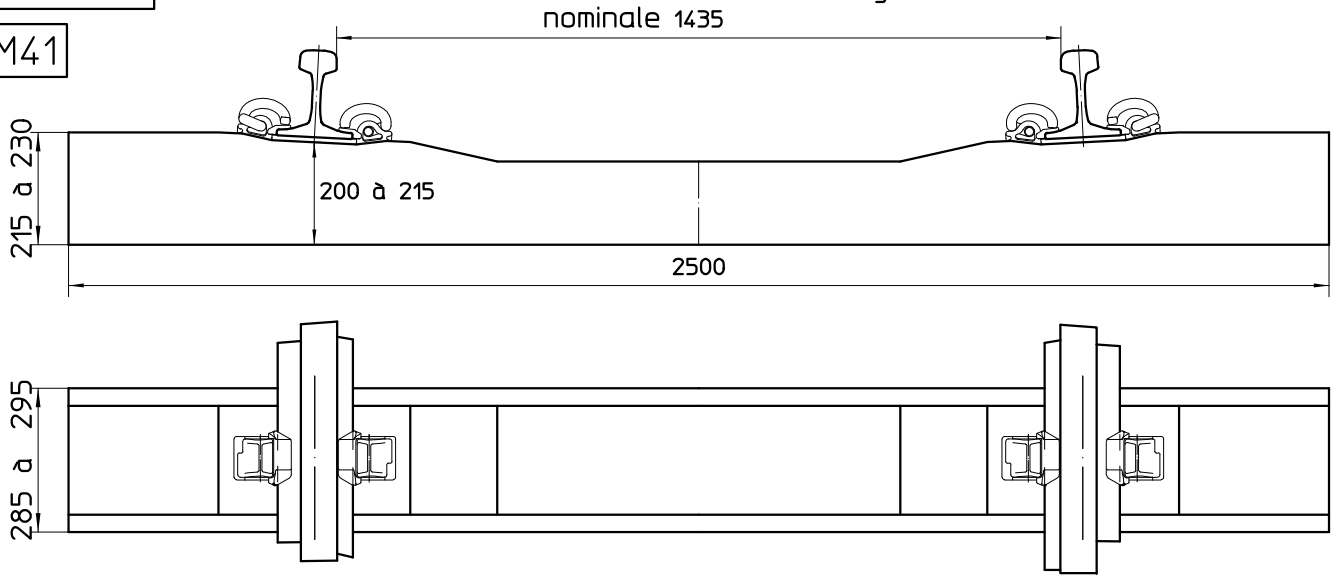
INFRABEL

F27AS8

Masse ±300kg

N° 11 09.0121

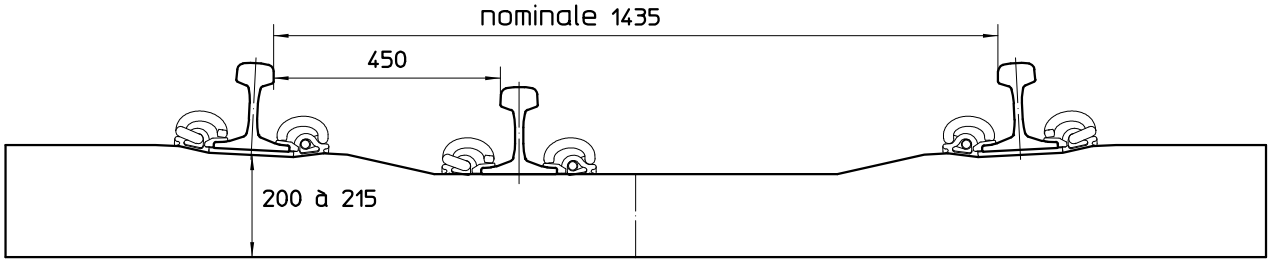
M41



F27AS8 avec contre rail de garde

voir plan type 42

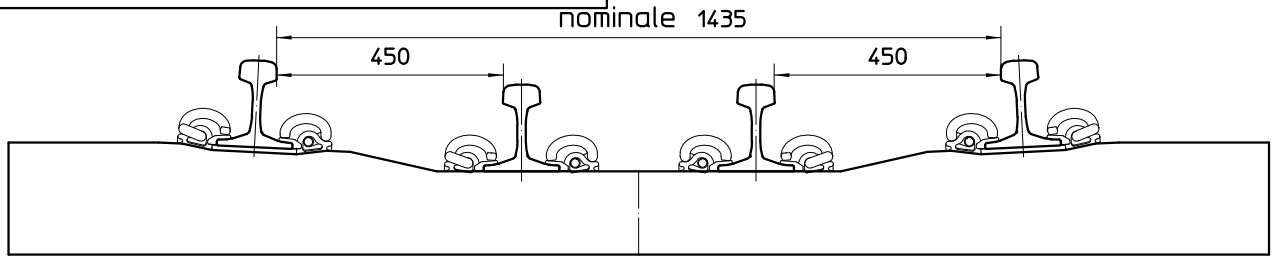
N° 11 09.0122

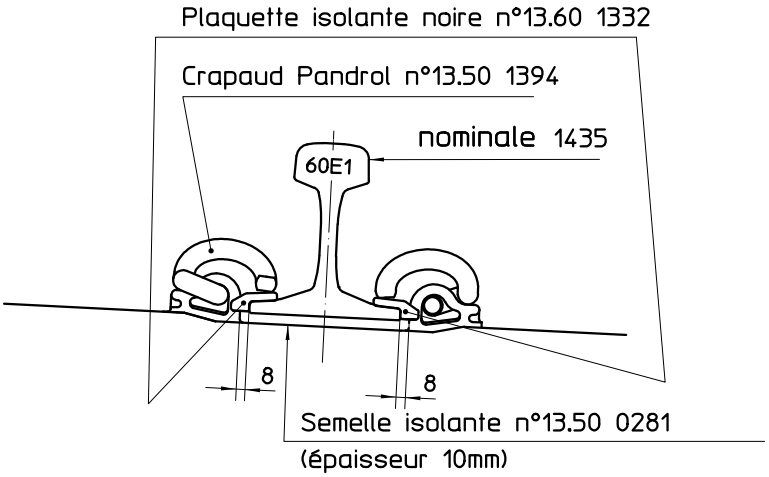


M41 avec contre rail(s) de garde

voir plan type 42

N° 11 09.0123



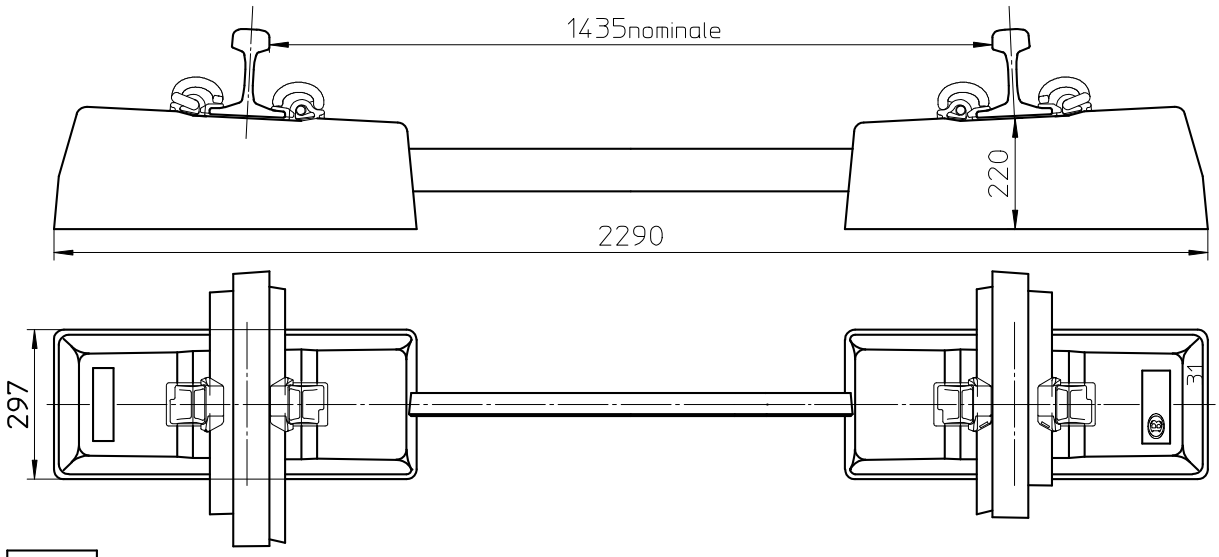


TRAVERSES MONOBLOC EN BETON M41

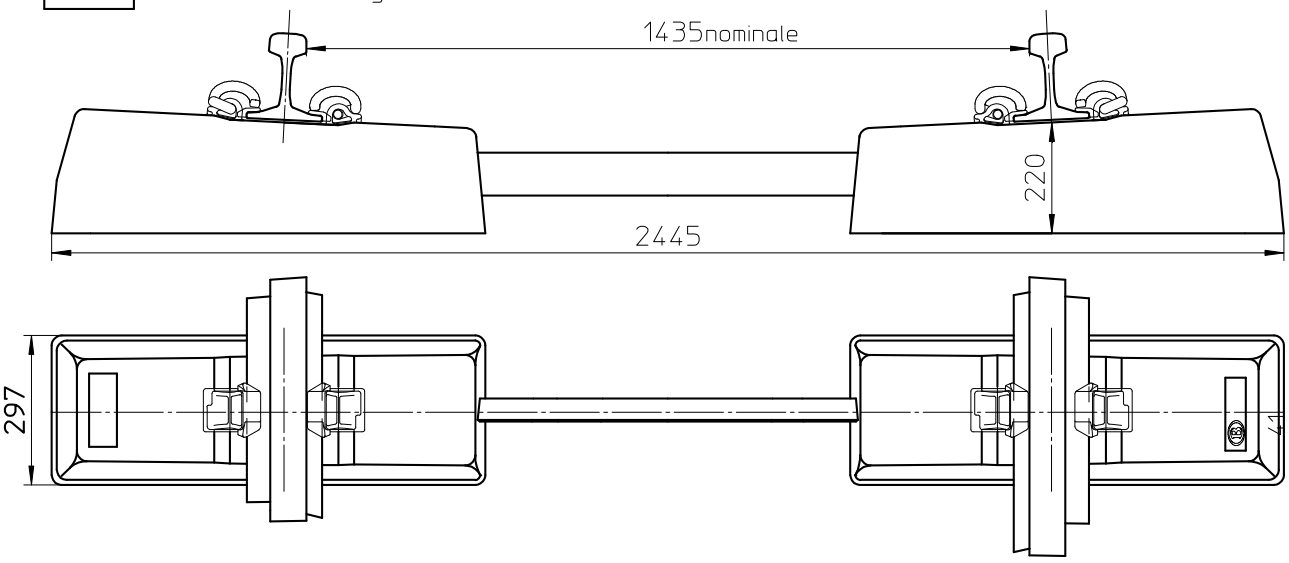
PLAN TYPE 28

INFRABEL

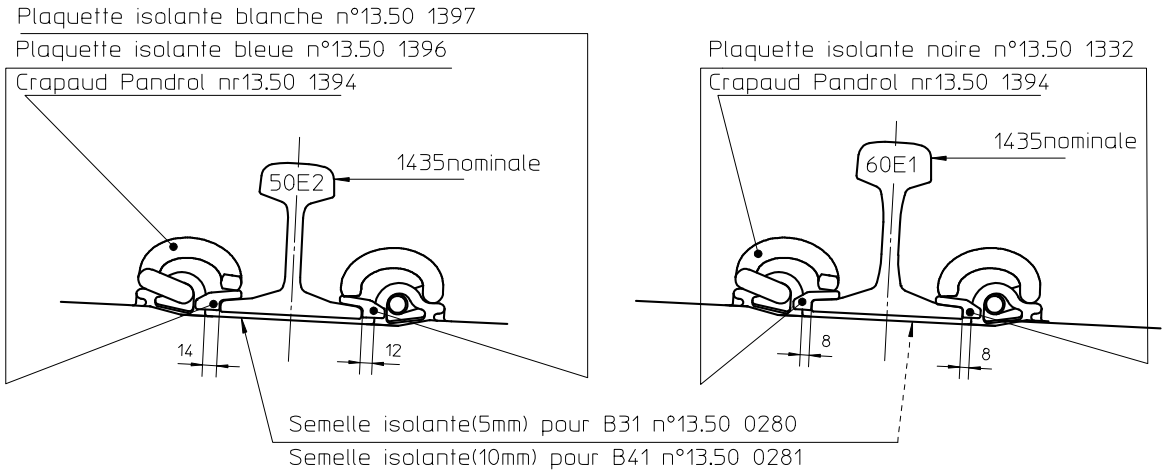
B 31 Masse 212.6kg N° 11 09.0112



B 41 Masse 256.3kg N° 11 09.0120



B 41 et B 31

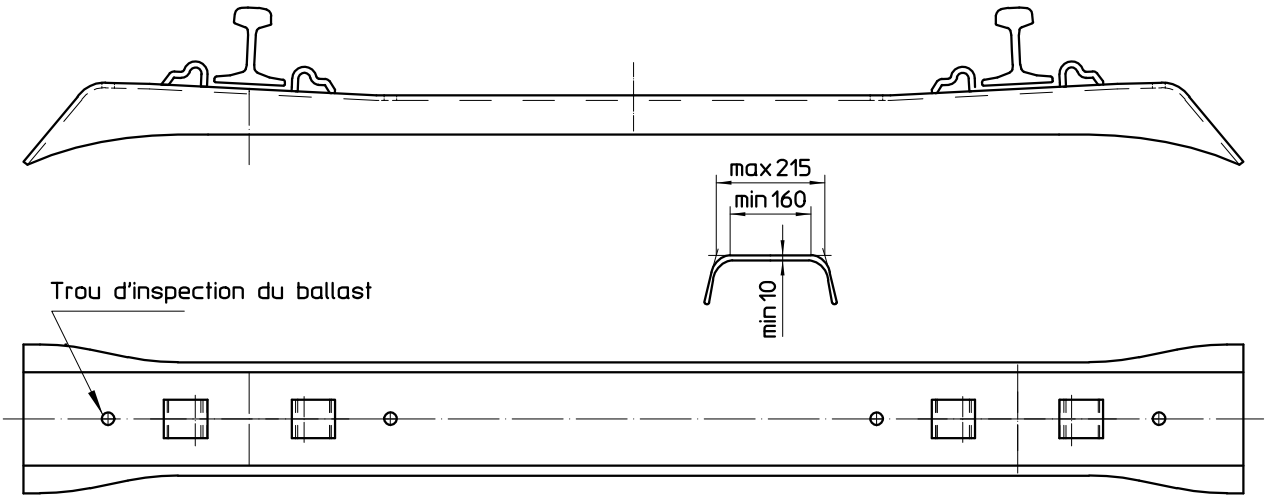


TRAVERSES EN BETON
BI-BLOC B31-B41

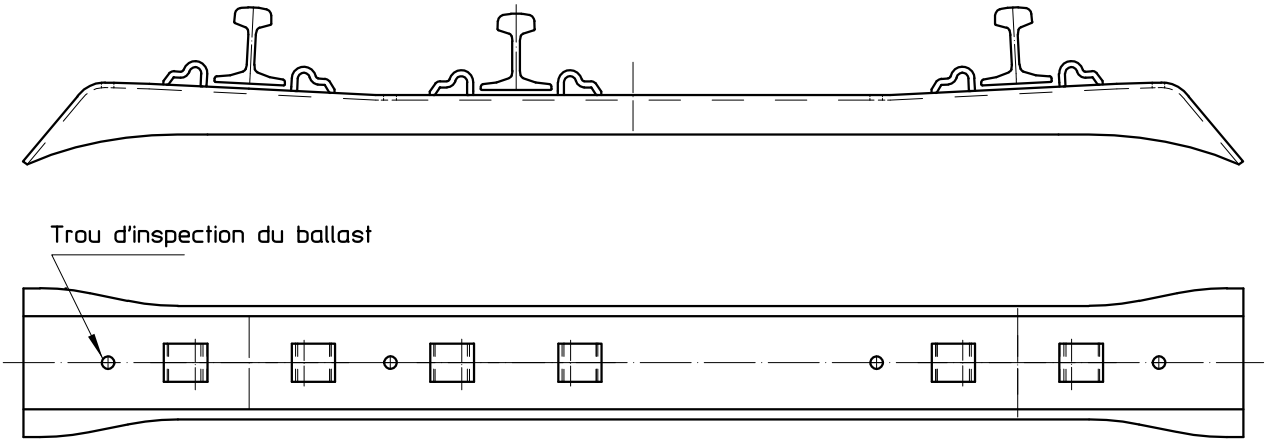
PLAN TYPE
29

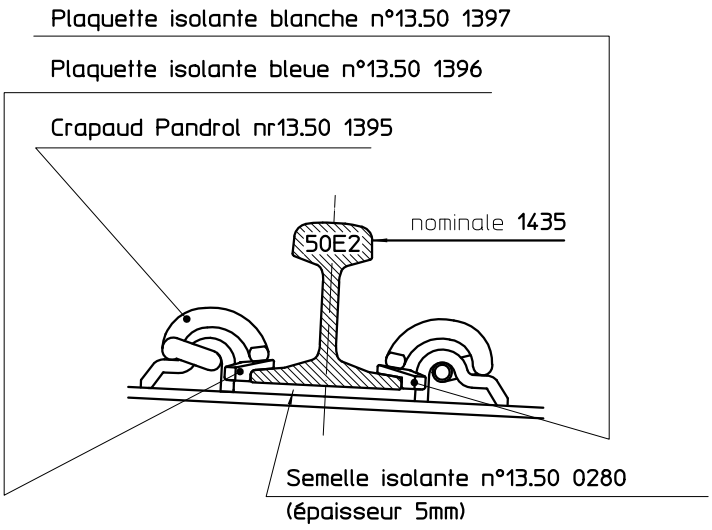
INFRABEL

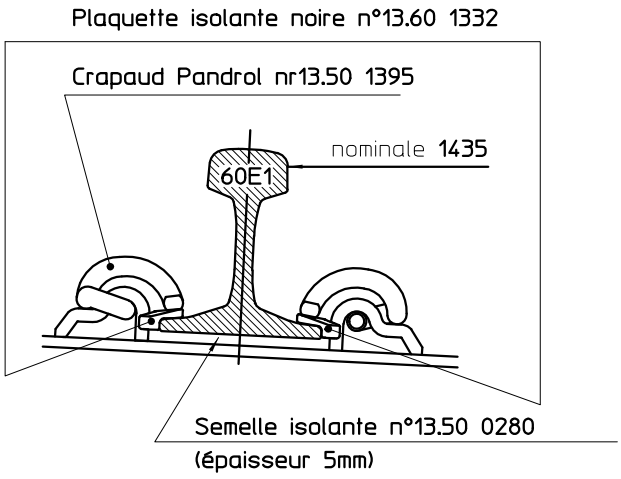
Masse mini 70kg



avec contre rail de garde voir plan type 42





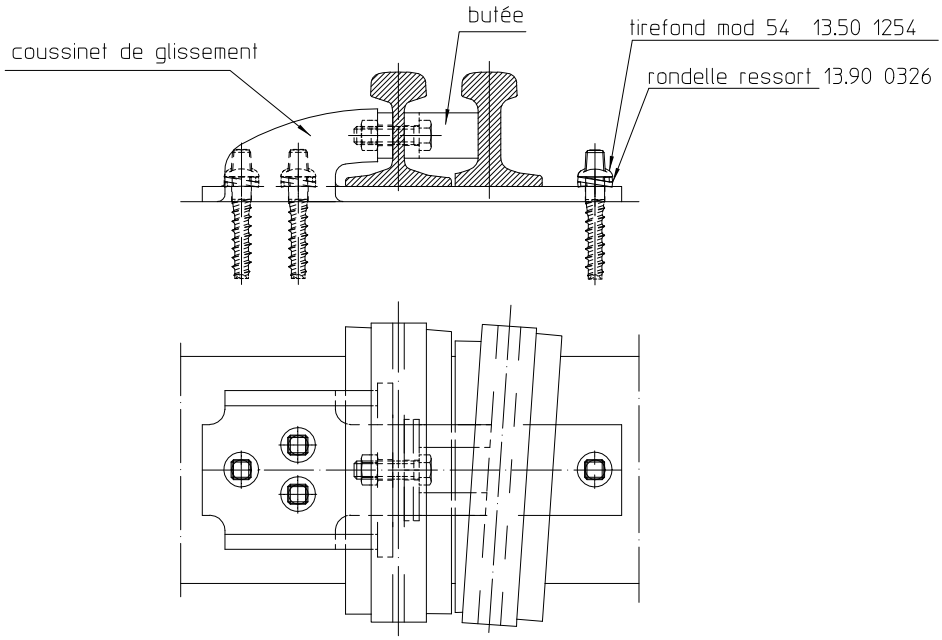


TRAVERSES METALLIQUES

PLAN TYPE 30

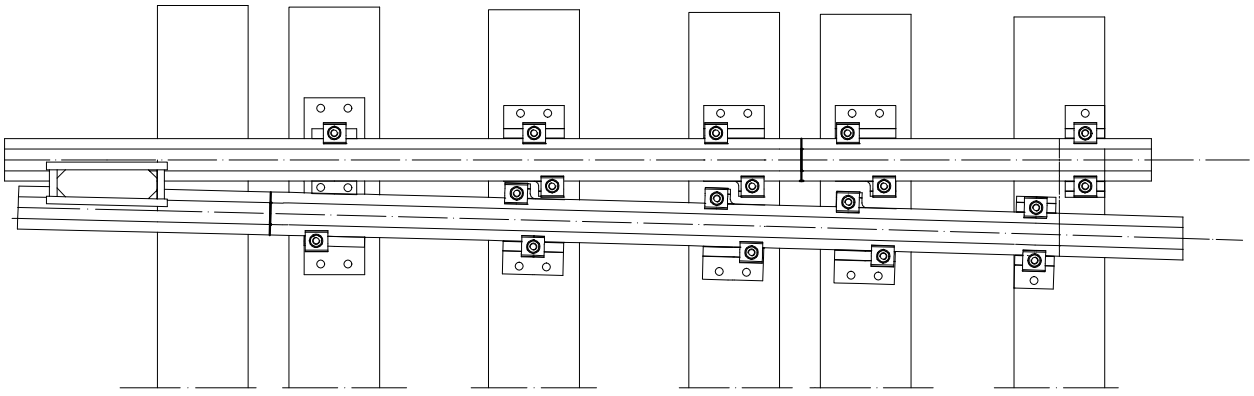
INFRABEL

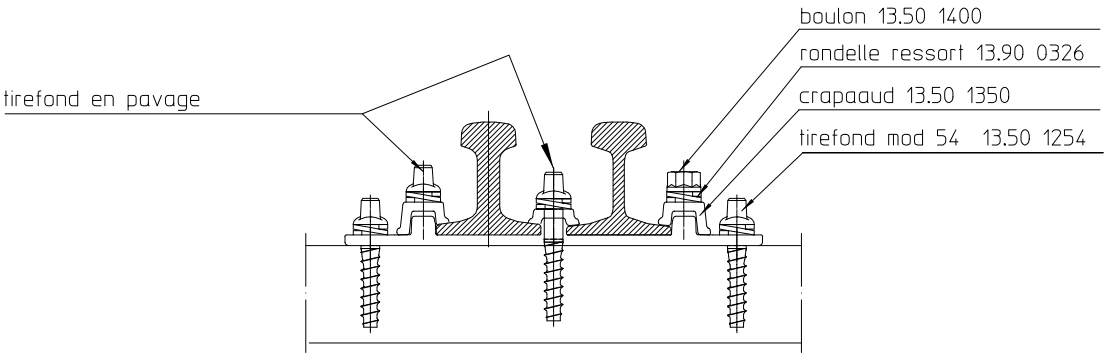
1 Coussinet de glissement



2 Exemple divers et non limitatif de talons d'aiguillages

2.1 Aiguillage élastique (joints décalés)



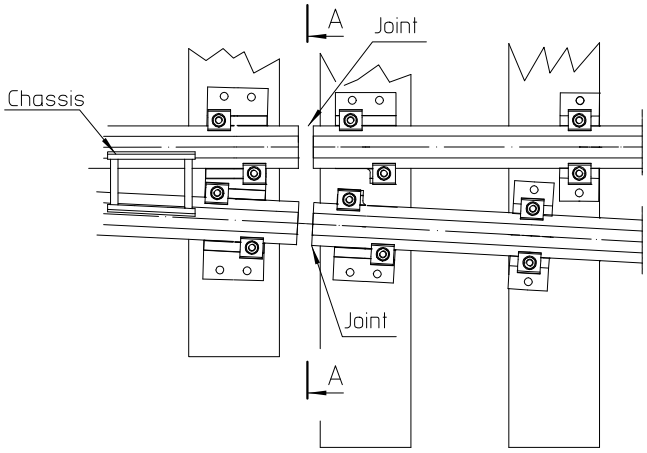


ACCESSOIRES
APPAREILS DE VOIE

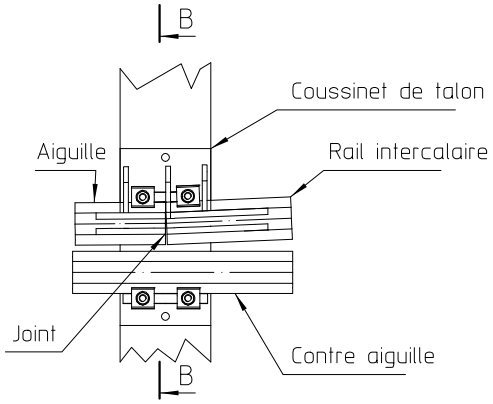
PLAN TYPE
31

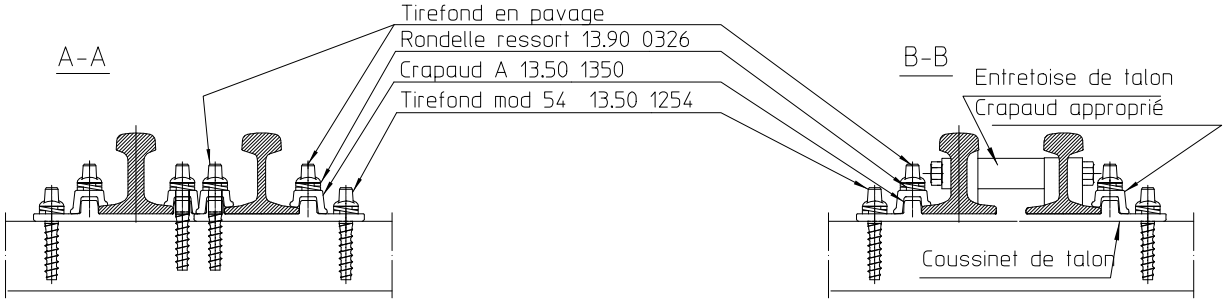
INFRABEL

2.2 Aiguillage élastique (joints en regard)

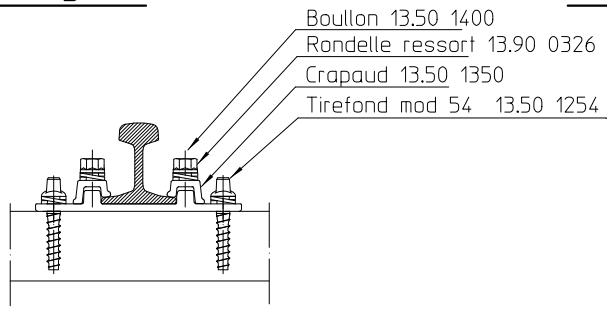


2.3 Aiguillage articulé

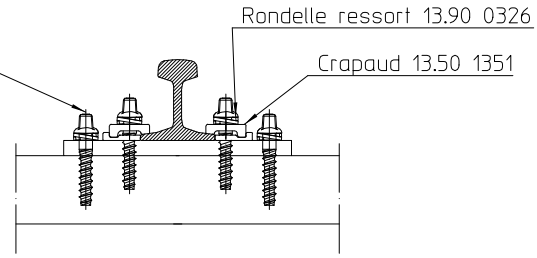


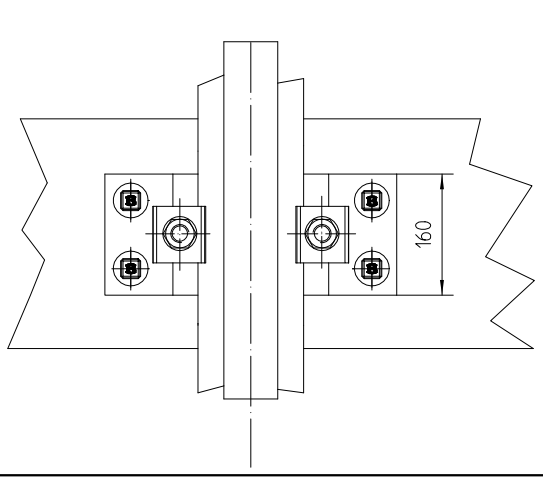


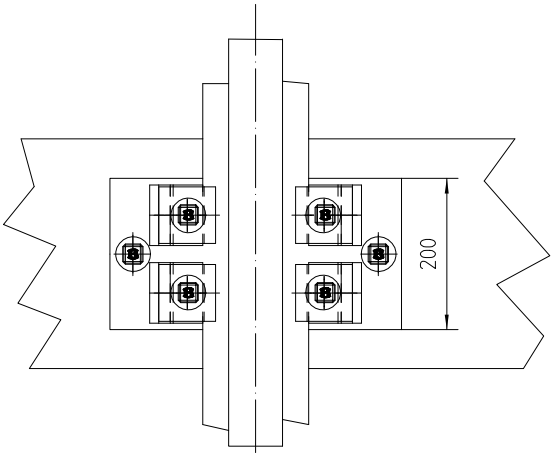
3 Selle Angleur



4 Selle à crapaud rigide





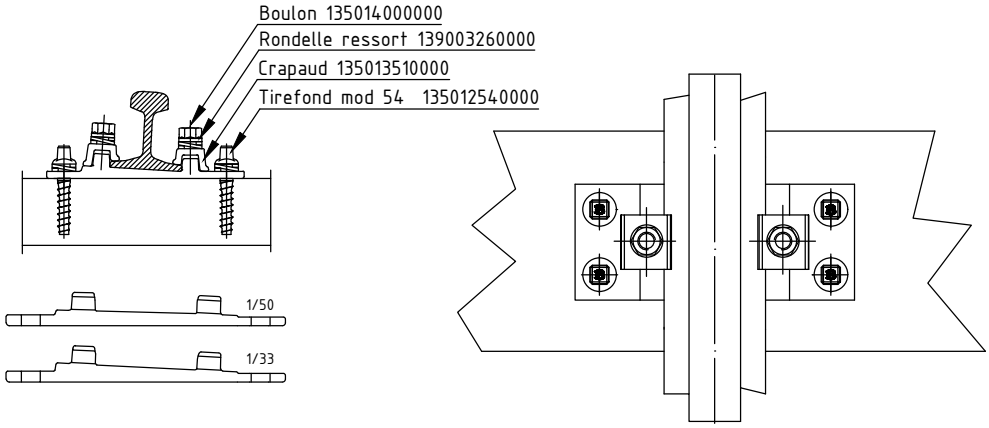


ACCESSOIRES
APPAREILS DE VOIE F-H

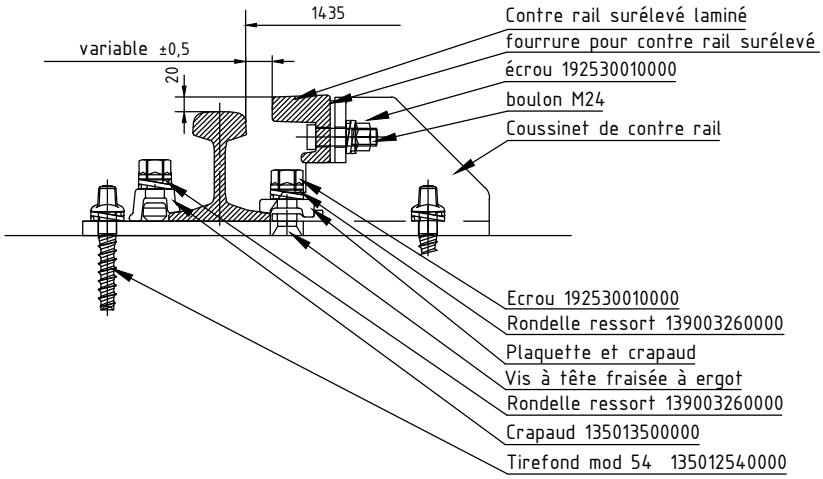
PLAN TYPE
32a

INFRABEL

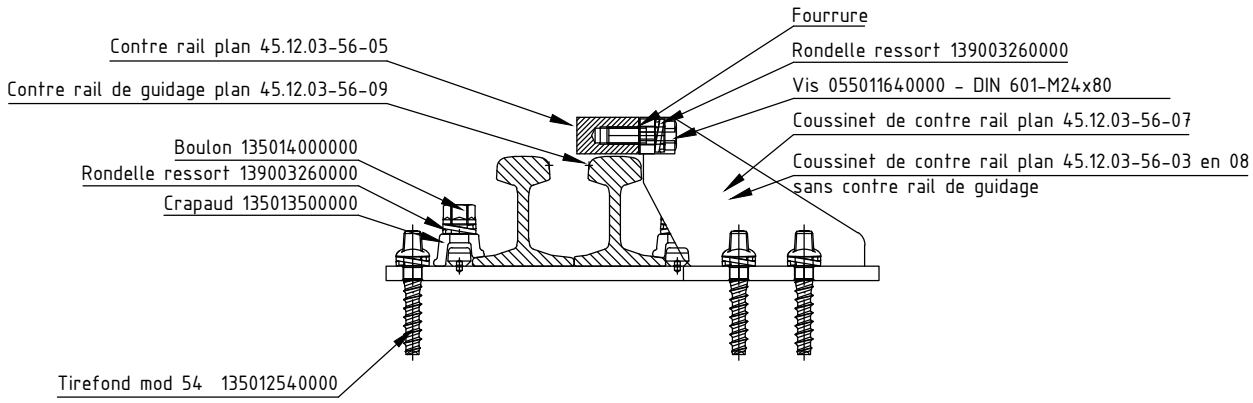
5 Selles de transition



6 Contre rail surélevé mod 77



7 Contre rail et contre rail de guidage pour la branche déviée F215-H1/8

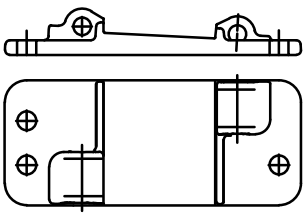


Pour variante sur la fixation voir plan type: 22, 22a, 22b,...

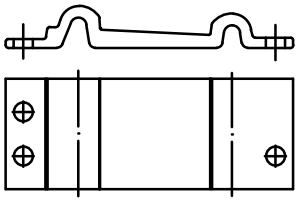
ACCESSOIRES
APPAREILS DE VOIE F-H

PLAN TYPE
32b

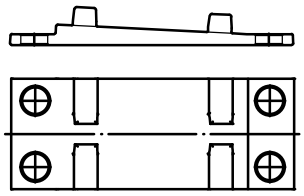
1) selles



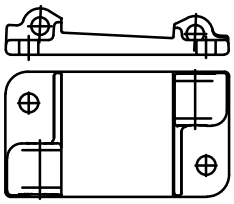
selle P coulée 3 trous



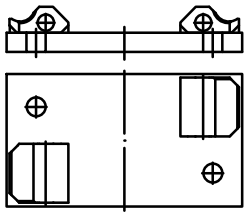
selle P laminée



selle A et V



selle P coulée 2 trous



selle P mécano-soudée

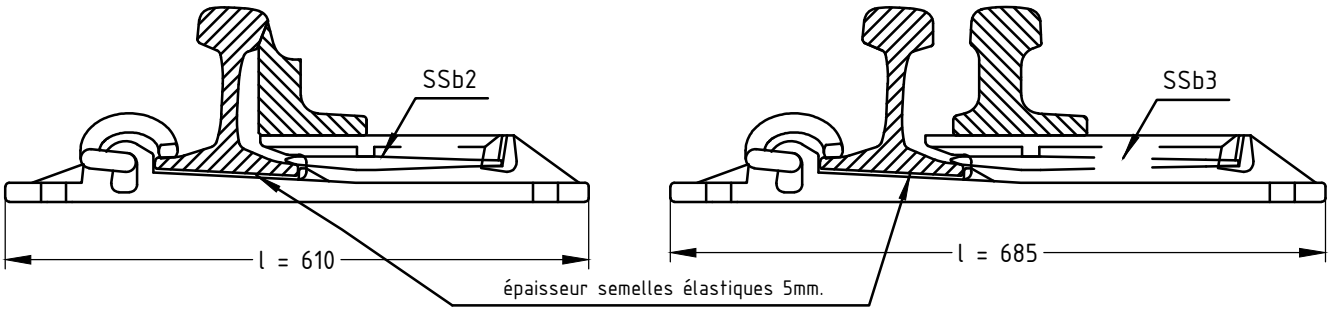
2) coussinets de glissement pour aiguillage

il existe 3 types de coussinets de glissement:

° les coussinets courts avec épingle Schwihag SSb2, utilisés à la pointe de l'aiguille

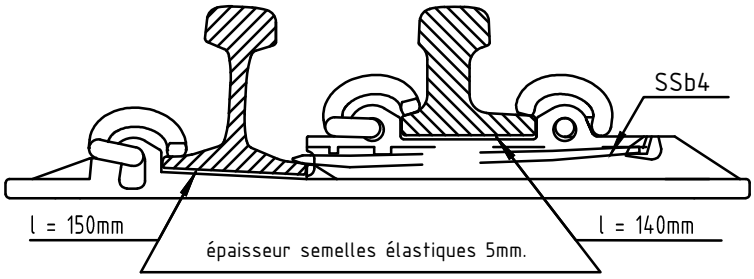
° les coussinets longs avec épingle Schwihag SSb3, utilisés côté talon de l'aiguille

° les coussinets étroites avec épingle SSb2, utilisés sur la traverse creuse



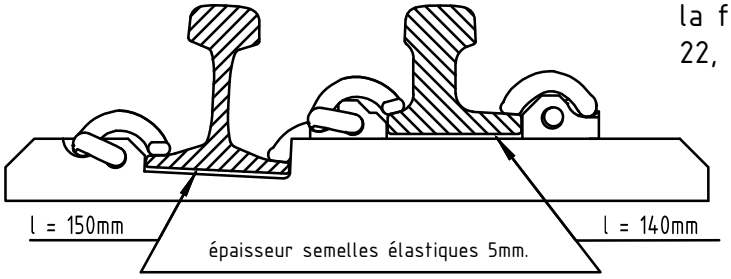
3) coussinets d'encastrement de l'aiguille et du contre-aiguille

type coulé



Pour variante sur
la fixation voir plan type:
22, 22a, 22b,...

type mécano-soudé



ACCESSOIRES
APPAREILS DE VOIE P-X

INFRABEL

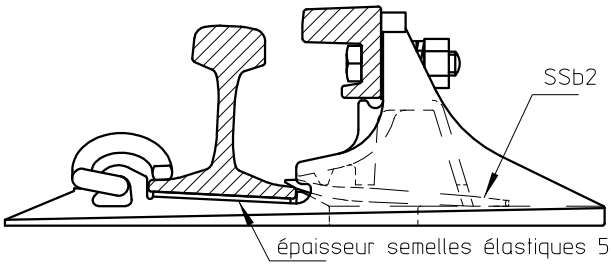
PLAN TYPE
33a

4) coussinets de contre-rail

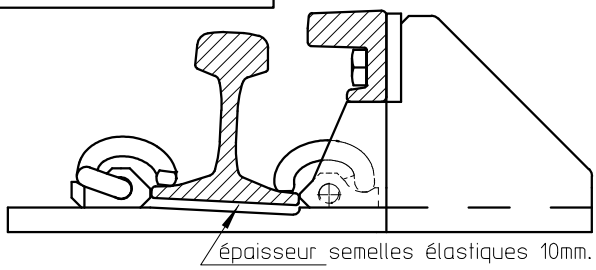
° le type coulé : 1 crapaud, 1 épingle SSb2 et une semelle de 5 mm
° le type mécano-soudé: deux crapauds et une semelle de 10 mm

Pour variante sur
la fixation voir plan type:
22, 22a, 22b,...

Type coulé

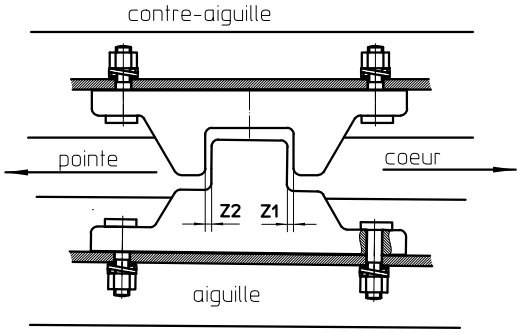


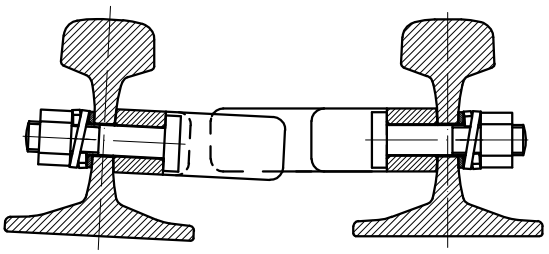
Type mécano-soudé

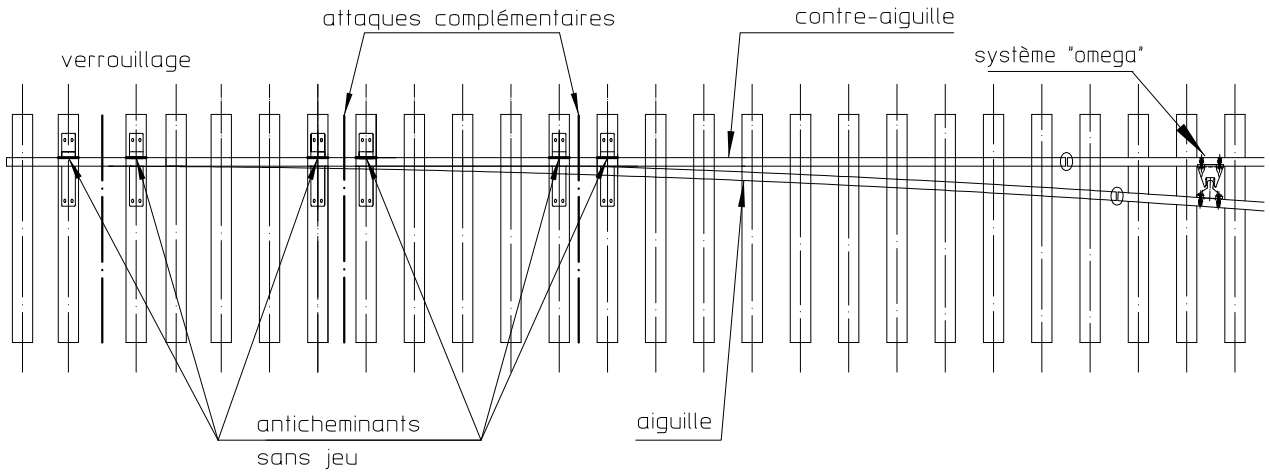


5) anticheminant « Oméga »

le jeu est de -10mm à +10mm (P3550) ou -7 mm à +7 mm (autre)





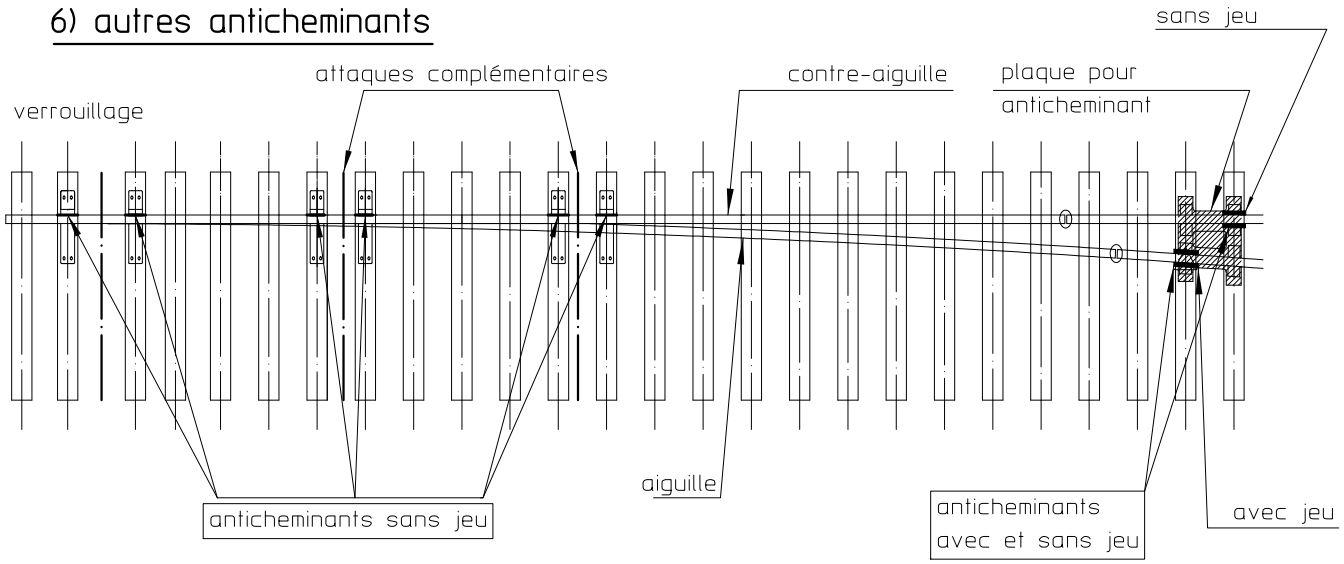


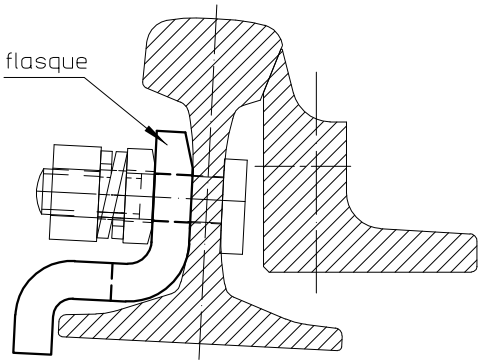
ACCESSOIRES
APPAREILS DE VOIE P-X

PLAN TYPE
33b

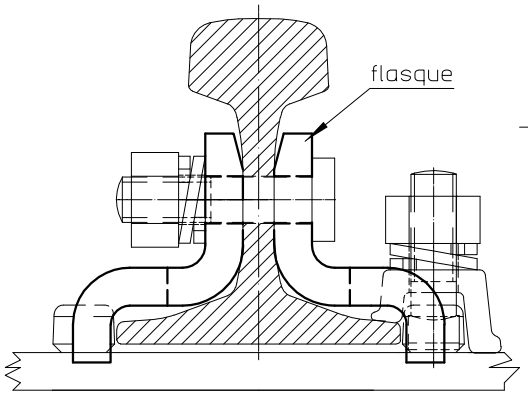
INFRABEL

6) autres antichéminants

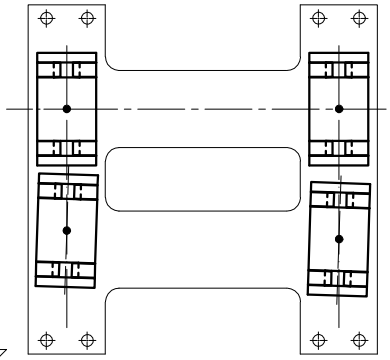




antichéminant
simple



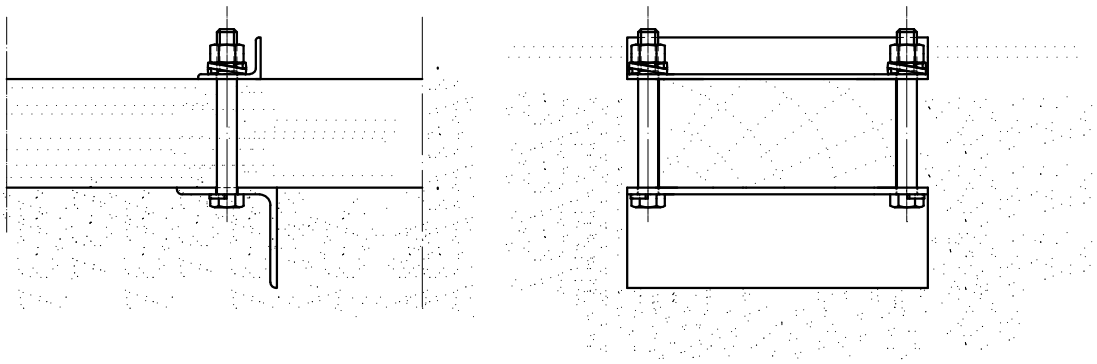
antichéminant
double



plaque pour antichéminant

7) bêches d'ancrage (seulement pour bois)

il existe deux types de bêches:
type 1: pour pièces de bois de 30 cm (15 cm de hauteur).
type 2: pour pièces de bois de 26 cm (15 cm de hauteur).

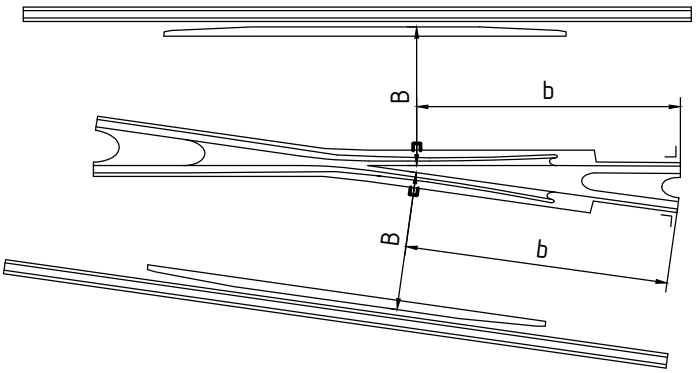


ACCESSOIRES
APPAREILS DE VOIE P-X

PLAN TYPE
33c

INFRABEL

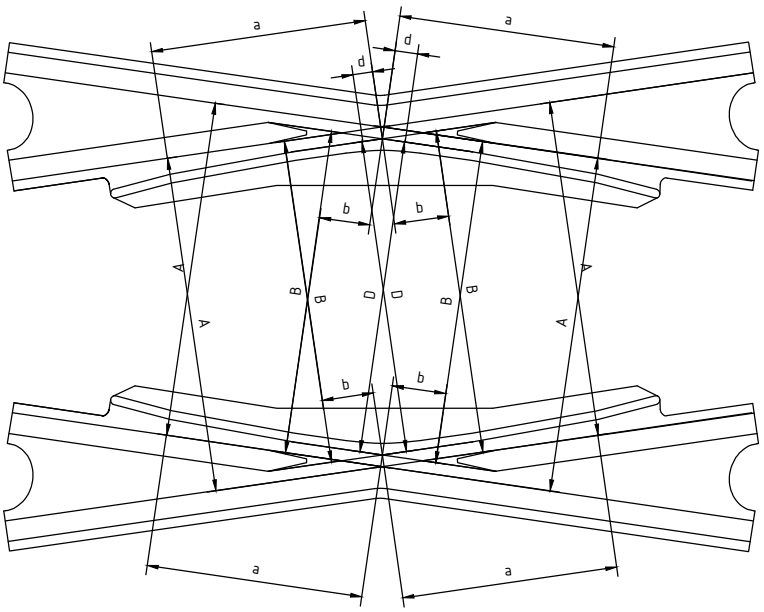
1. Croisement CP(B)



Coeur mod 60 mod 77	b (mm)	mod 84	b (mm)
H00A	5673	H3U	2422
	5743	H3eU	1730
H0-H0A	5325	H4AU	2139
H1-H1A	3672	H4eU	1543
H2	2746	H4U	2108
H3	2642	H5eU	1679
H4	2585	H6eU	1329
H5	2506	H7eU	1213
H5f	1756	H8eU	1056
H6	2442	(retrait nominal 2mm)	
H7	1880		
H8	1580		
H4A	2191		
H1/17	4412		

(retrait nominal 2mm)

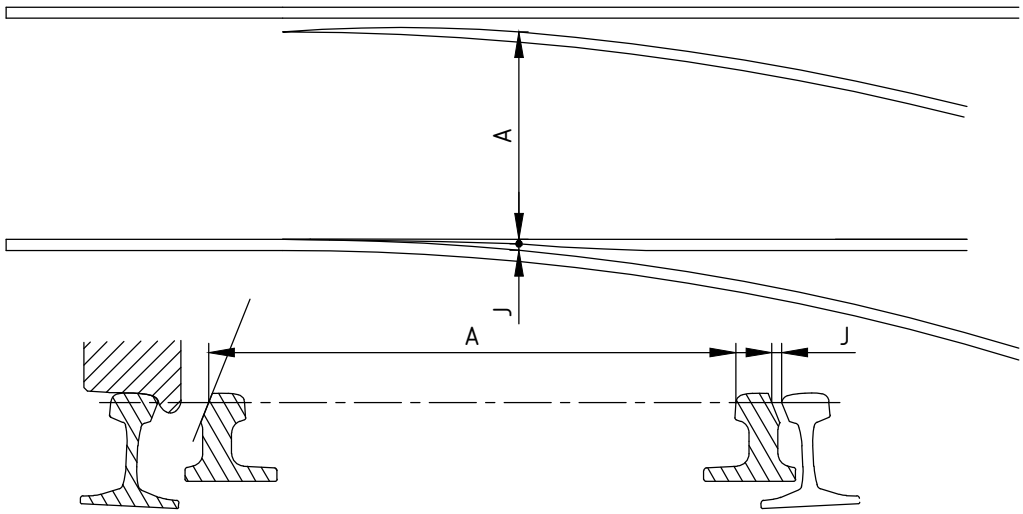
2. Traversée : écartement(A), CP(B), CI(D)



Coeur mod 60 77 84	b (mm)	a (mm)	d (mm)
V3	407	1750,1	41
V4	334	1500	47
V5	228	1475	59
V6	147	1423	74,5
V7	110	1373	82
V8	55	1272	94
Coeur mod 60 77 84	b (mm)	a (mm)	d (mm)
V3U	407	1900	41
V4U	334	1600	47
V5eU	228	1300	59
V6eU	147	1000	74,5
V7eU	110	900	82
V8eU	55	800	94
Coeur mod 54			
V3	453	1750,1	41
V4	374	1500	47
V5	360	1475	59
V6	176	1423	74,5
V7	145	1373	82
V8	99	1272	94

(retrait nominal mod 66 = 0 mm)
mod 54, 77 et 84 = 2mm)

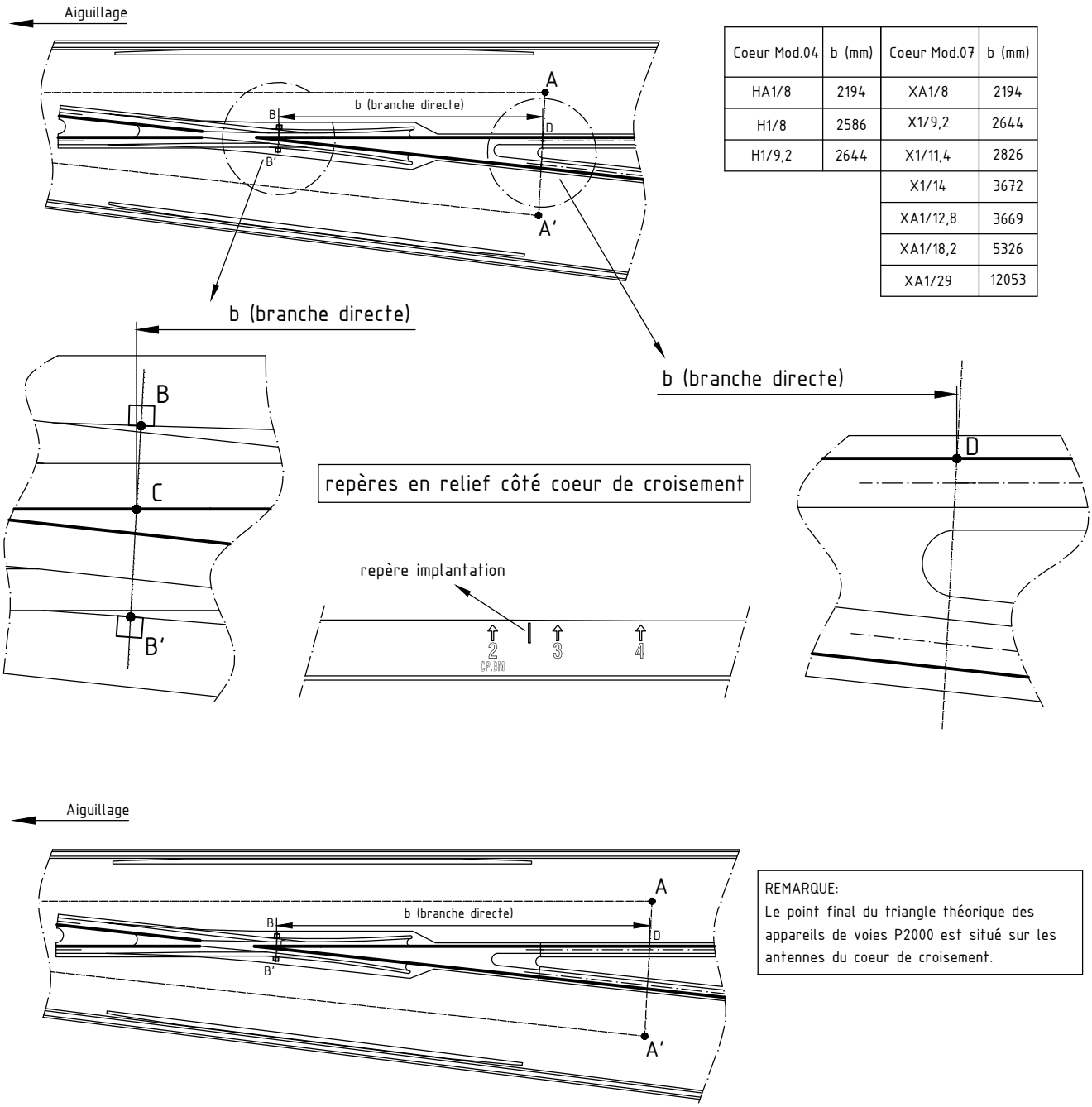
3. Cote de protection de l'aiguille ouverte



MESURE DES COTES DE PROTECTION, D'INSCRIPTION ET D'ÉCARTEMENT

PLAN TYPE 34

INFRABEL



Coeur Mod.04	b (mm)	Coeur Mod.07	b (mm)
HA1/8	2194	XA1/8	2194
H1/8	2586	X1/9,2	2644
H1/9,2	2644	X1/11,4	2826
		X1/14	3672
		XA1/12,8	3669
		XA1/18,2	5326
		XA1/29	12053

REMARQUE:
Le point final du triangle théorique des appareils de voies P2000 est situé sur les antennes du coeur de croisement.

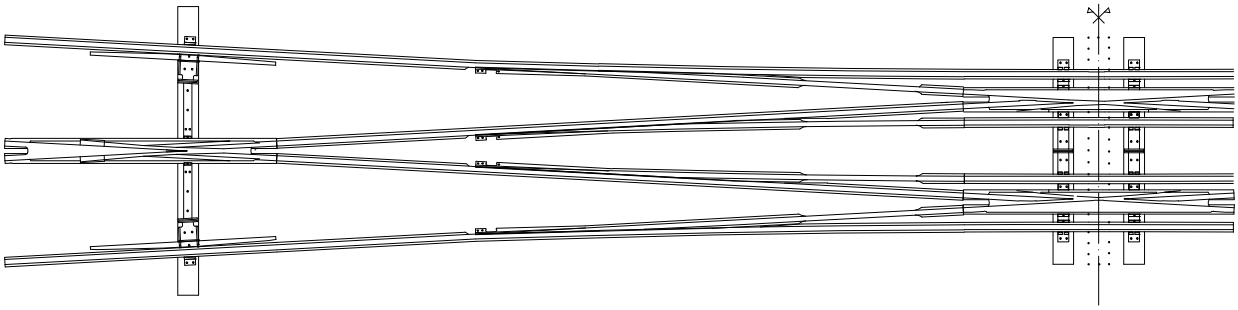
1) Les points A et A' sont les pointes finales du triangle théorique d'implantation matérialisé dans l'axe de la voie.
2) Le point C est l'intersection sur la face de guidage de la branche directe du coeur de croisement avec la ligne qui relie le centre des repères B et B' pour l'implantation.
3) Le point final théorique D sur la branche directe du coeur de croisement est situé à une distance b depuis le point C mesuré sur le roulement.

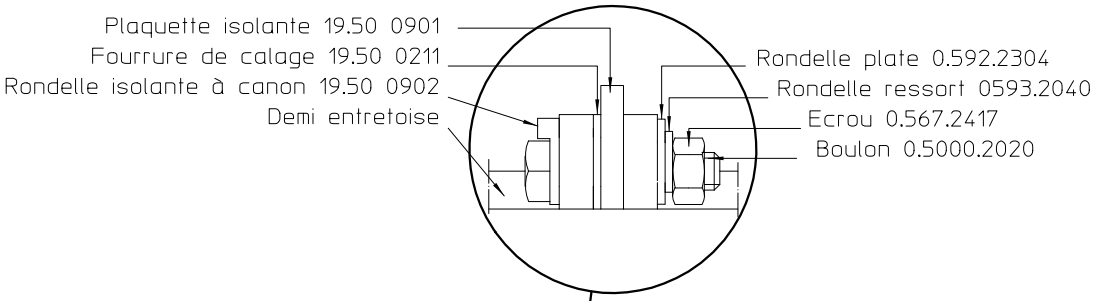
On trouve la valeur b selon le type du coeur de croisement dans le tableau.

IMPLANTATION COEUR DE CROISEMENT

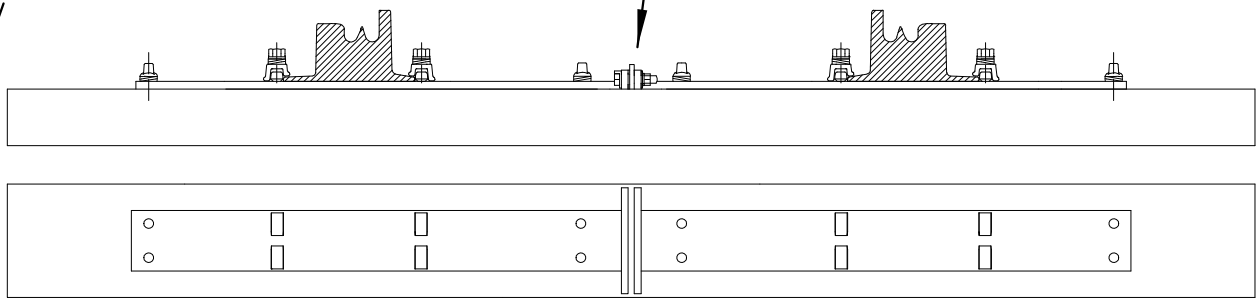
PLAN TYPE 34a

INFRABEL

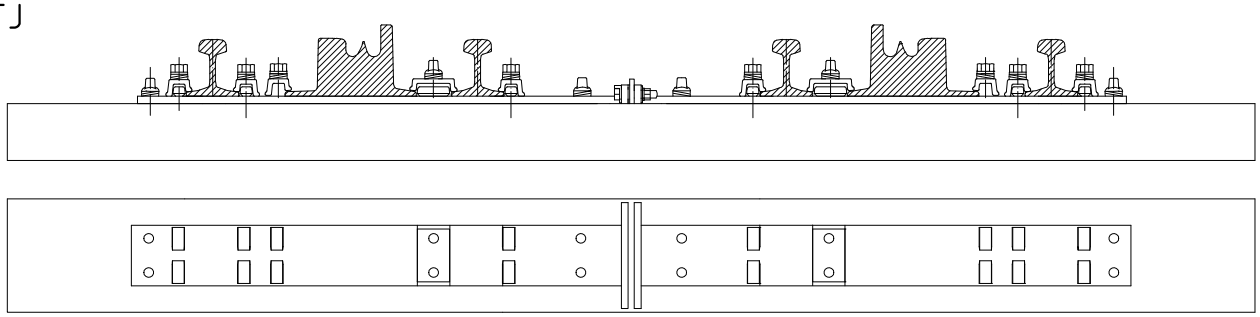




V



TJ



ENTRETOISES POUR COEURS DE CROISEMENT ET DE TRAVERSÉE

PLAN TYPE 35

INFRABEL

COEUR - MONBLOC

H0	1400 kg	V3	568 kg	X 1/14	1794 kg
H0A	1368 kg	V4	566 kg	X 1/29	2780 kg
H1	1064 kg	V5	534 kg	X 1/11.4	1612 kg
H1+ant	1562 kg	V7	513 kg	X 1/12.8	1724 kg
H1A	1126 kg	V8	484 kg	X 1/18.2	2120 kg
H1A+ant	1728 kg	V8+ant	1086 kg	XAM 1/46	6700 kg
H2	712 kg			XAM 1/15.3	3900 kg
H2+ant	1444 kg				
H3	688 kg				
H3+ant	1342 kg				
H4	698 kg				
H4A	816 kg				
H4A+ant	1422 kg				
H5	640 kg				
H7	606 kg				
H8	546 kg				
H8+ant	1140 kg				

COEUR - ASSEMBLÉ

H2	756 kg	V3	622 kg
H3	678 kg	V4	548 kg
H4A	654 kg	V6	550 kg
H5	600 kg	V7	530 kg
H5F	530 kg	V8	520 kg
H7	582 kg		
H8	486 kg		

COEUR - USINÉ

H3U	992 kg	V3U	1040 kg	X1/5.5	674 kg	H3U+ant	1510 kg
H3eU	644 kg	V4U	890 kg	X1/6.7	824 kg	H4U+ant	1354 kg
H4AU	844 kg	V5eU	738 kg			H4AU+ant	1404 kg
H4AU	884 kg						
H4AeU	552 kg						
H5eU	726 kg						

DEMI AIGUILLAGE

F2sym	792 kg	EH3	rect. de dr.	1088 kg	TH3	rect. de dr.	798 kg
F3	814 kg		courb.de dr.	1378 kg		courb.de dr.	1068 kg
F3sym	814 kg		rect. de gau	1336 kg		rect. de gau	800 kg
F3U	956 kg		courb.de gau	1188 kg		courb.de gau	866 kg
F3Usym	944 kg	EUH3	rect. de dr.	1040 kg	TU4	rect. de dr.	740 kg
F4	1266 kg		courb.de dr.	1266 kg		courb.de dr.	990 kg
F4sym	1130 kg		rect. de gau	1284 kg		rect. de gau	740 kg
F4U	1118 kg		courb.de gau	1078 kg		courb.de gau	810 kg
F4Usym	1116 kg	EUH3U	rect. de dr.	1070 kg	TUH4	rect. de dr.	846 kg
F4Up	1250 kg		courb.de dr.	1310 kg		courb.de dr.	1064 kg
F4U al	1300 kg		rect. de gau	1310 kg		rect. de gau	842 kg
F4Usym al	1288 kg		courb.de gau	1108 kg		courb.de gau	896 kg
F4Up al	1412 kg	EH4	rect. de dr.	920 kg			
F4Up.sym	1254 kg		courb.de dr.	1180 kg			
F4Up.sym al	1430 kg		rect. de gau	1134 kg	P 300		2190 kg
F5	1590 kg		courb.de gau	kg	P 500		2750 kg
F5sym	1160 kg	EUH3	rect. de dr.	960 kg	P 1150		4000 kg
F5p	1716 kg		courb.de dr.	1190 kg	P 2000		5000 kg
F5p.sym	1426 kg		rect. de gau	1176 kg	P 3550		6500 kg
F6p	2060 kg		courb.de gau	1018 kg			
F7	2300 kg	EUH3U	rect. de dr.	990 kg			
FpU	954 kg		courb.de dr.	1214 kg			
FTE.sym	1036 kg		rect. de gau	1200 kg			
			courb.de gau	1044 kg			

RAIL EXTERIEUR

H0	kg
H1	516 kg
H2	440 kg
H3	424 kg
H4	400 kg

APPAREIL DILATATION

AD 89U180	666 kg
AD mod 77	776 kg
AD mod 77 UIC	744 kg

CONTRE-RAIL UIC33

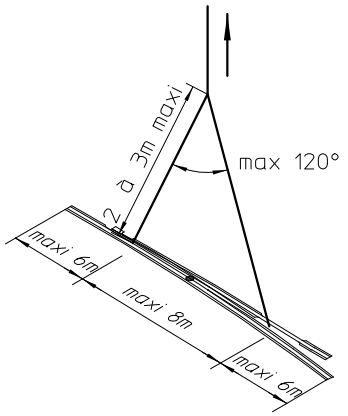
L= 3.5M	88 kg

POIDS DES ELEMENTS D'APPAREILS DE VOIE

PLAN TYPE 36a

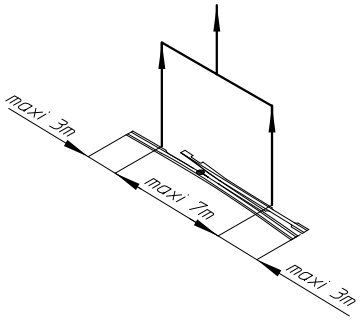
INFRABEL

Minimum 2 points de levage, symétriques de part et d'autre du centre de gravité



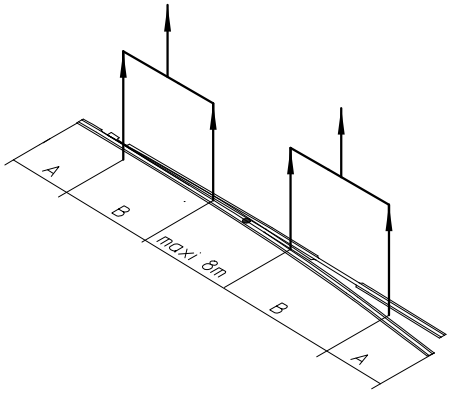
Type	Poids (Kg)	Longueur (m)
F,FU,... F5	1700	13
F6	2060	14.6
TH	1068	13.9
EH	1378	13.3
F215	1215	11.2
P215	1458	11.2
P300	2190	13.2
P500	2750	17.4
F6	2060	14.6
TH	1068	13.9
EH	1378	13.3

2 points de levage (2 grues ou 1 grue et un palonnier)



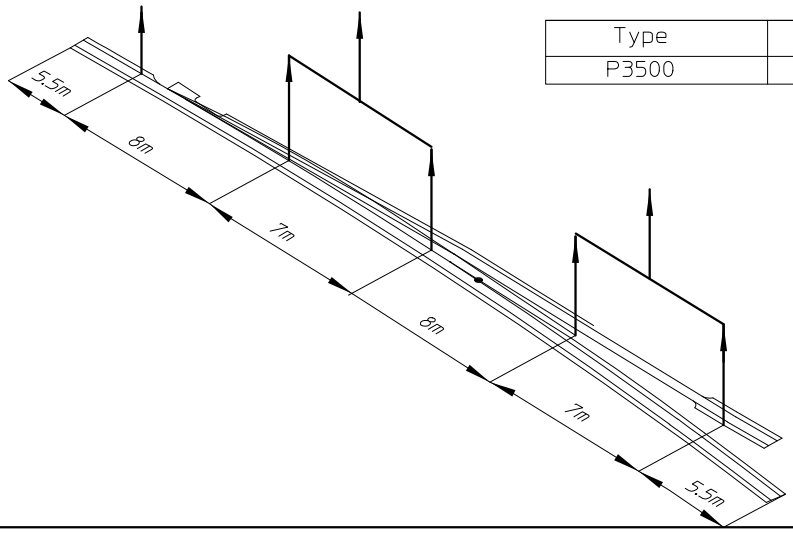
Type	Poids (Kg)	Longueur (m)
F7	2300	18.8

4 points de levage (2 grues et 2 palonniers)



Type	Poids (Kg)	Longueur (m)	A(m)	B(m)
P1150	4000	23.5	4	4
P2000	5000	31.8	6	6

5 points de levage (3 grues et 2 palonniers)



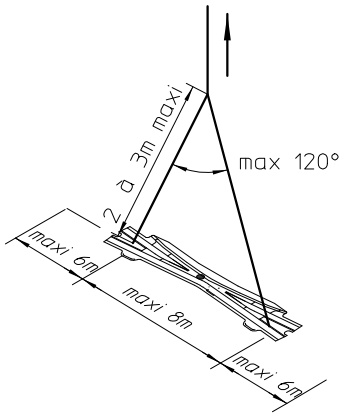
Type	Poids (Kg)	Longueur (m)
P3500	6500	40.9

PRÉHENSION DES ÉLÉMENTS D'AIGUILLAGES

PLAN TYPE 36b

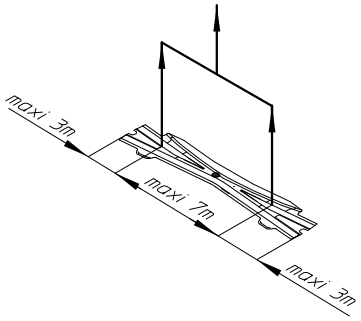
INFRABEL

Minimum 2 points de levage, symétriques de part et d'autre du centre de gravité



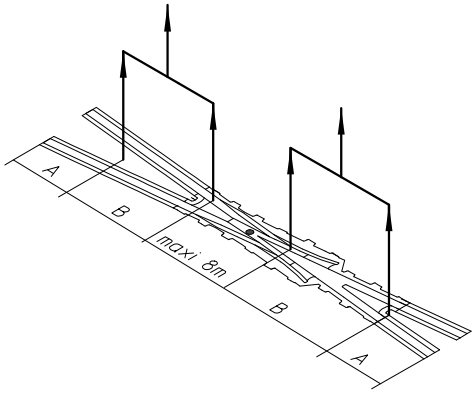
Type	Poids max (Kg)	Longueur max (m)
V3... V8	1086	7.59
H3 ant	1342	8.59
H4 ant	1422	8.03

2 points de levage (2 grues ou 1 grue et un palonnier)



Type	Poids max (Kg)	Longueur max (m)
H0	1400	8.8
H1 ant	1562	10.7
H2 ant	1444	9
X1/11.4	1612	10.2
X1/12.8	1724	11
X1/18.2	2120	13.7
XAM1/15.3	3900	13.9
X1/29	2780	16.7

4 points de levage (2 grues et 2 palonniers)



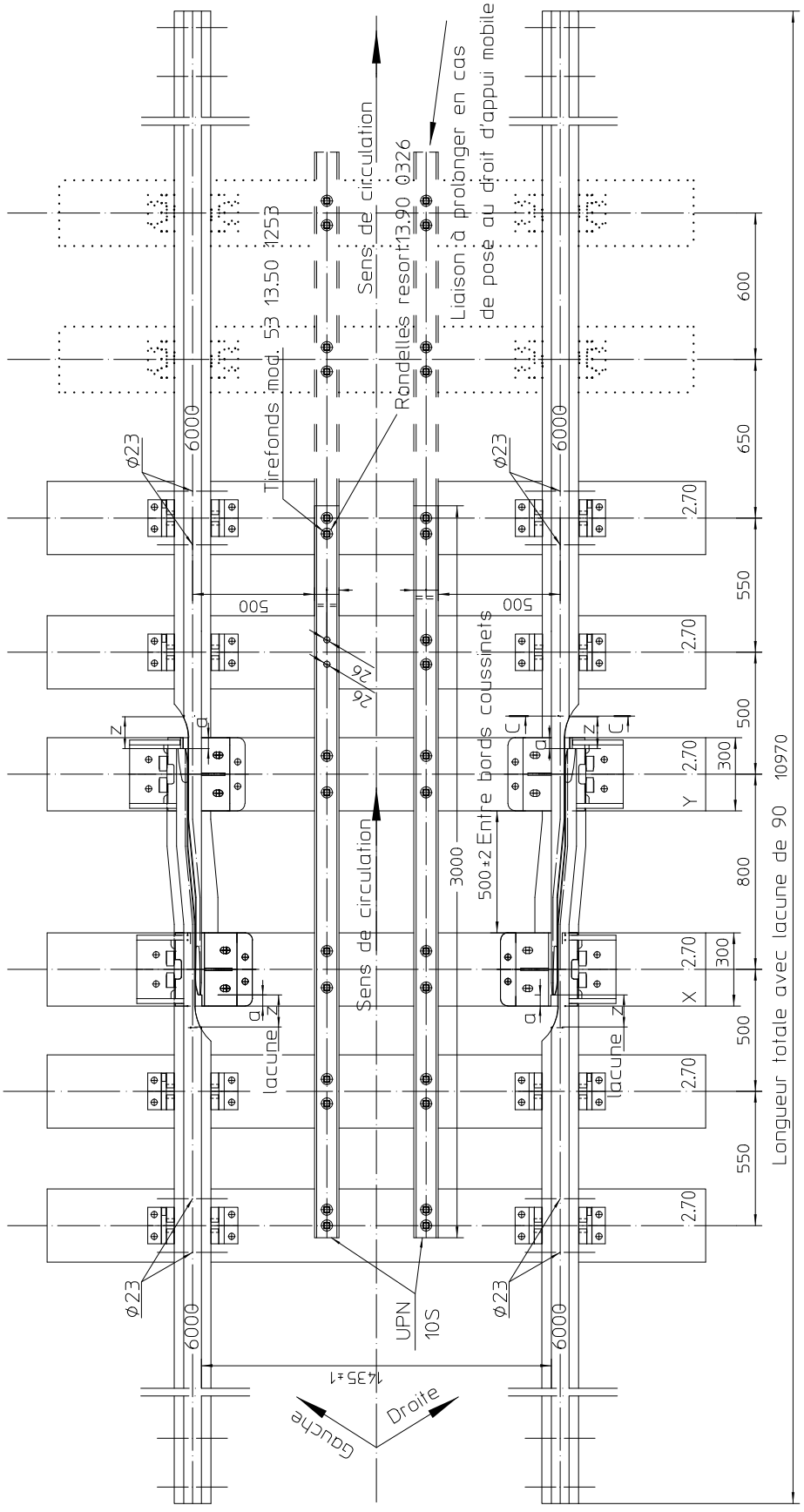
Type	Poids max (Kg)	Longueur max (m)	A(m)	B(m)
XAM1/46	6700	28.8	4	7

PRÉHENSION DES COEURS D'APPAREILS DE VOIE

PLAN TYPE 36c

INFRABEL

Exemple: Mod 90-180

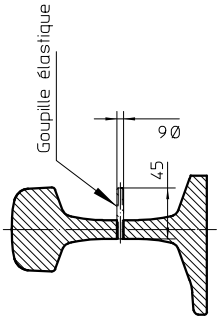


T en degrés C - Z en mm - a en mm

T	Z	a	T	Z	a	T	Z	a
30	90	25	23	104	32	16	118	39
29	92	26	22	106	33	15	120	40
28	94	27	21	108	34	14	122	41
27	96	28	20	110	35	13	124	42
26	98	29	19	112	36	12	126	43
25	100	30	18	114	37	11	128	44
24	102	31	17	116	38	10	130	45

N.B. La lacune sera mesurée entre l'extrémité du rail aiguille ou contre-aiguille et la goupille élastique

C-C

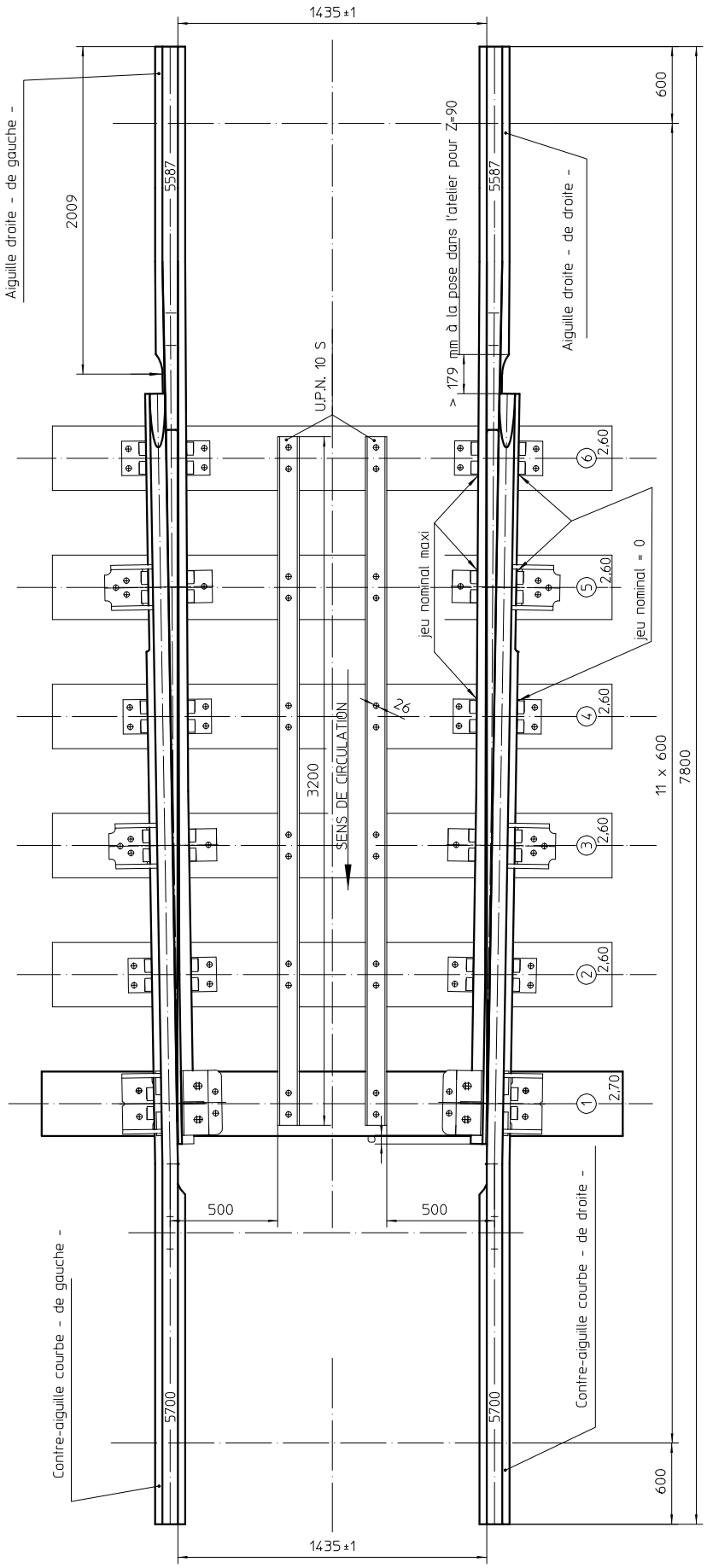


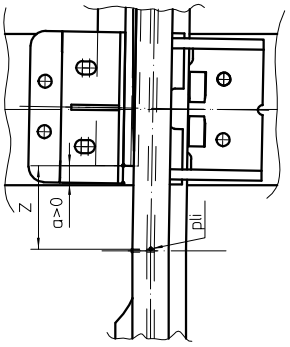
APPAREIL DE DILATATION A BAÏONNETTE

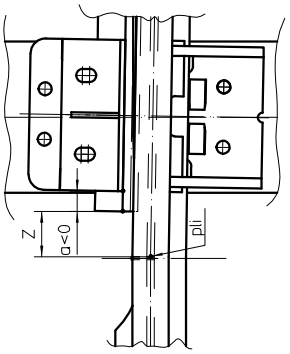
PLAN TYPE 37

INFRABEL

Exemple: Mod 89U-180







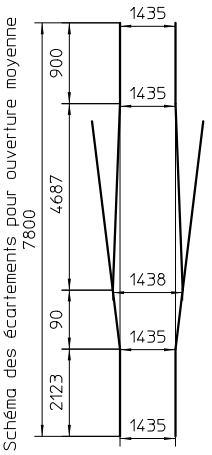


Schéma des écartements pour ouverture moyenne 7800

Ten degrés C Z en mm a en mm

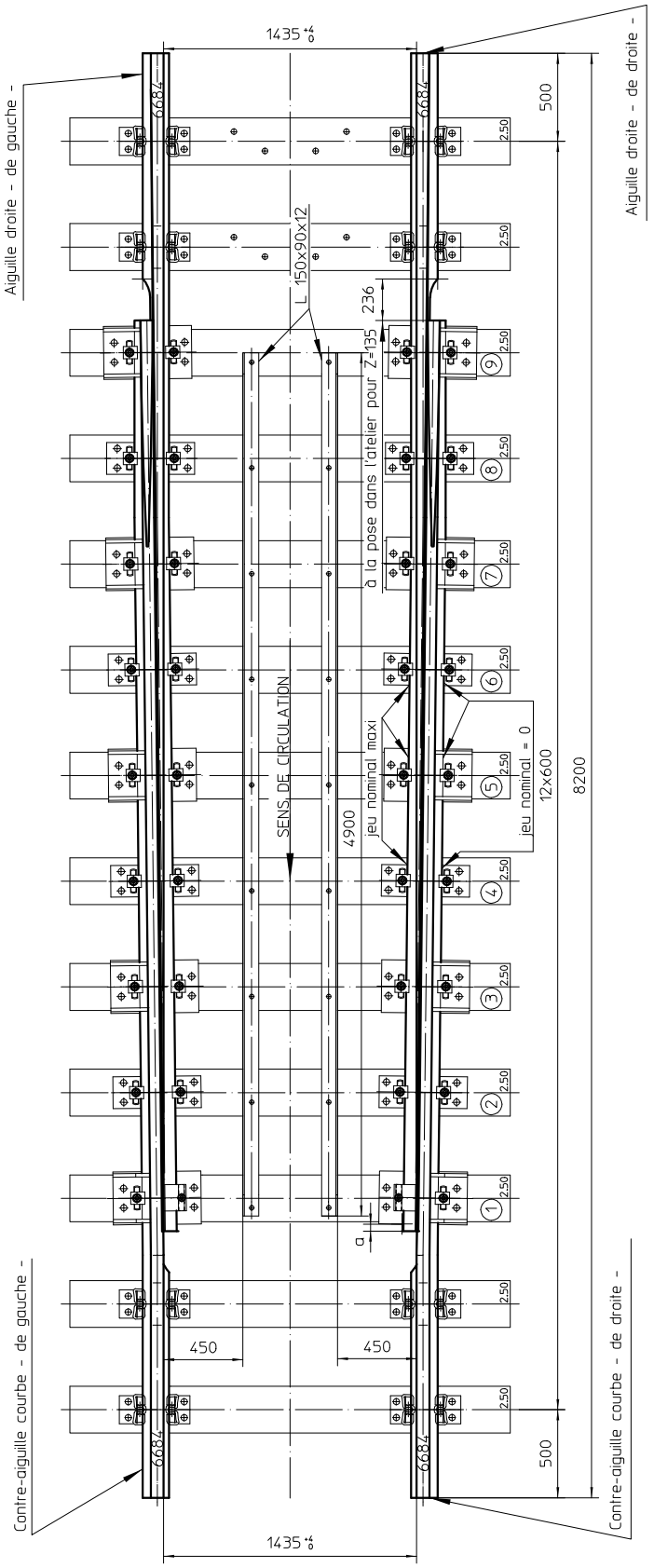
T	Z	a	T	Z	a	T	Z	a
30	70	-50	23	84	-43	16	98	-36
29	72	-49	22	86	-42	15	100	-35
28	74	-48	21	88	-41	14	102	-34
27	76	-47	20	90	-40	13	104	-33
26	78	-46	19	92	-39	12	106	-32
25	80	-45	18	94	-38	11	108	-31
24	82	-44	17	96	-37	10	110	-30

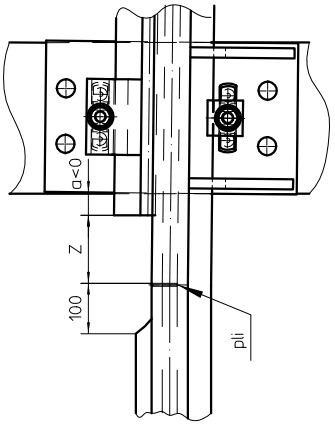
APPAREIL DE DILATATION A AIGUILLES SUR BOIS

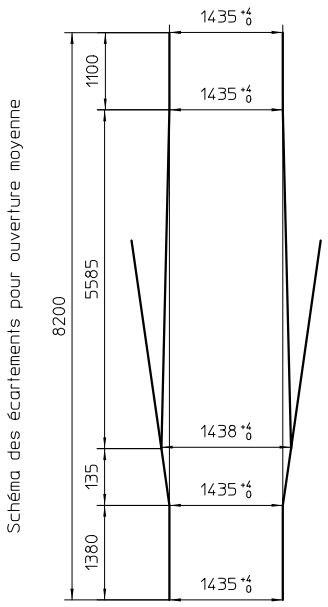
PLAN TYPE 38a

INFRABEL

Exemple: Mod 89U.74.270.







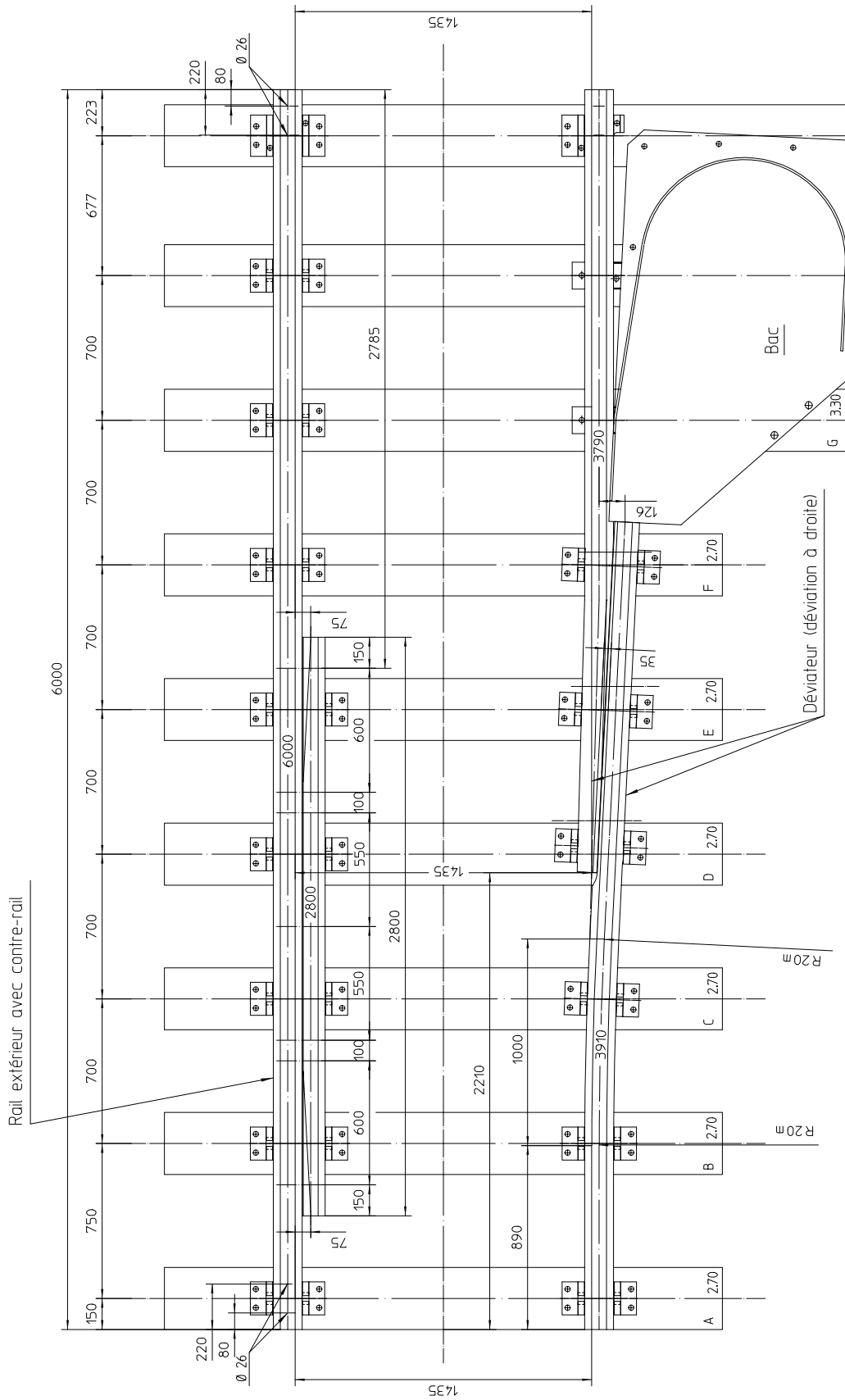
T en degrés C — Z en mm — a en mm

T	Z	a	T	Z	a	T	Z	a
27	105	-53	20	126	-42,5	13	147	-32
26	108	-51,5	19	129	-41	12	150	-30,5
25	111	-50	18	132	-39,5	11	153	-29
24	114	-48,5	17	135	-38	10	156	-27,5
23	117	-47	16	138	-36,5	9	159	-26
22	120	-45,5	15	141	-35	8	162	-24,5
21	123	-44	14	144	-33,5	7	165	-23

APPAREIL DE DILATATION A AIGUILLES SUR BETON

PLAN TYPE 38b

INFRABEL



L'appareil ne peut être posé avec surécartement
Le dessin représente l'appareil d'enraiement à déviation à droite
l'appareil d'enraiement à déviation à gauche en est le symétrique.

APPAREIL D'ENRAIEMENT VOIE COURANTE MOD 77

PLAN TYPE 39

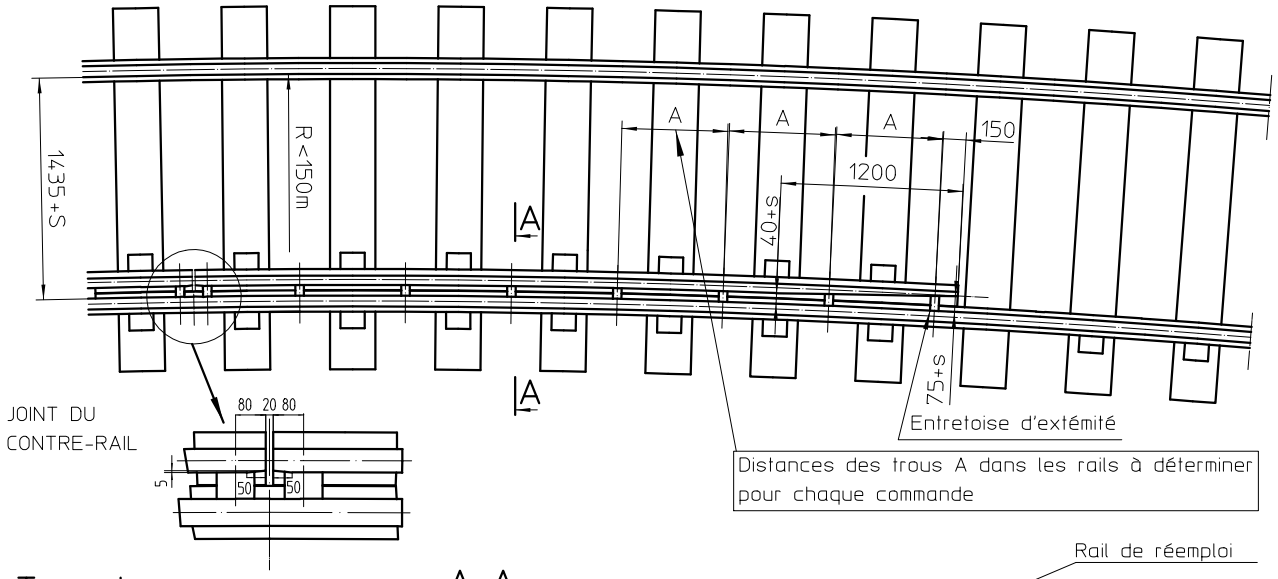
INFRABEL

COURBES : R < 150 m

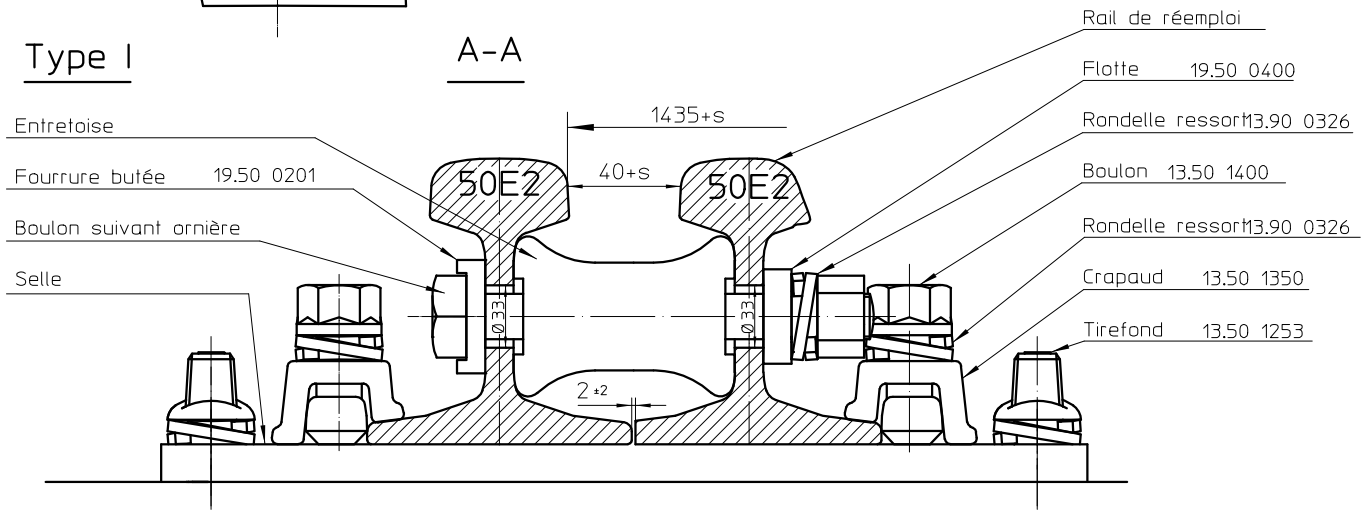
Type I - selles A
Type II- selles à un rebord

Montage et cintrage en atelier

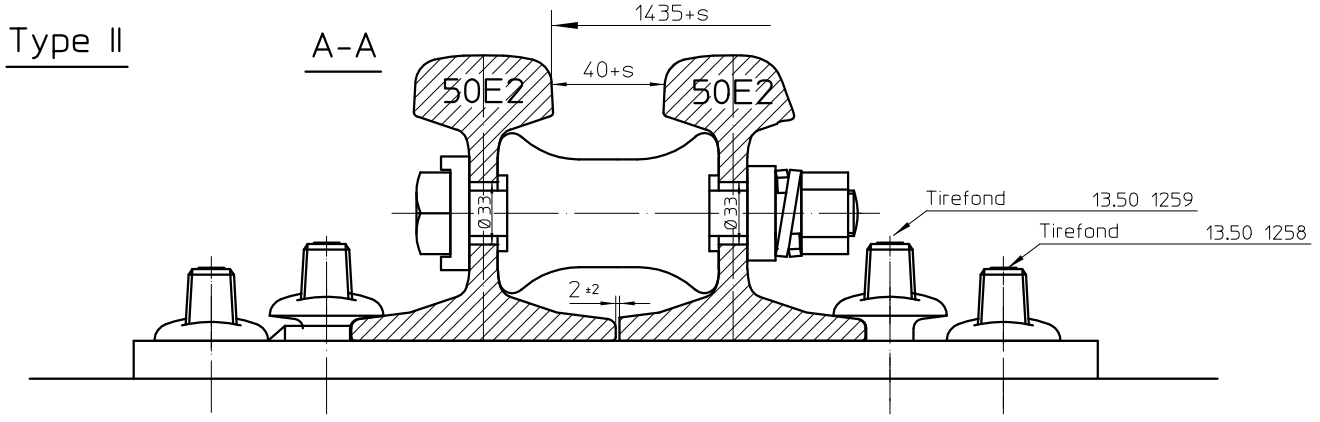
Rayon (en m)	S (en mm)	Selle Type I	Selle Type II	Entretoise	Entretoise d'extrémité	Boulon
125≤R<150	20	19.50 0056	19.50 0034	19.50 0753	19.50 0744	19.25 0225
100≤R<125	25	19.50 0057	19.50 0035	19.50 0754	19.50 0745	19.25 0225
R<100	30	19.50 0058	19.50 0036	19.50 0743	19.50 0746	19.25 0240



Type I



Type II

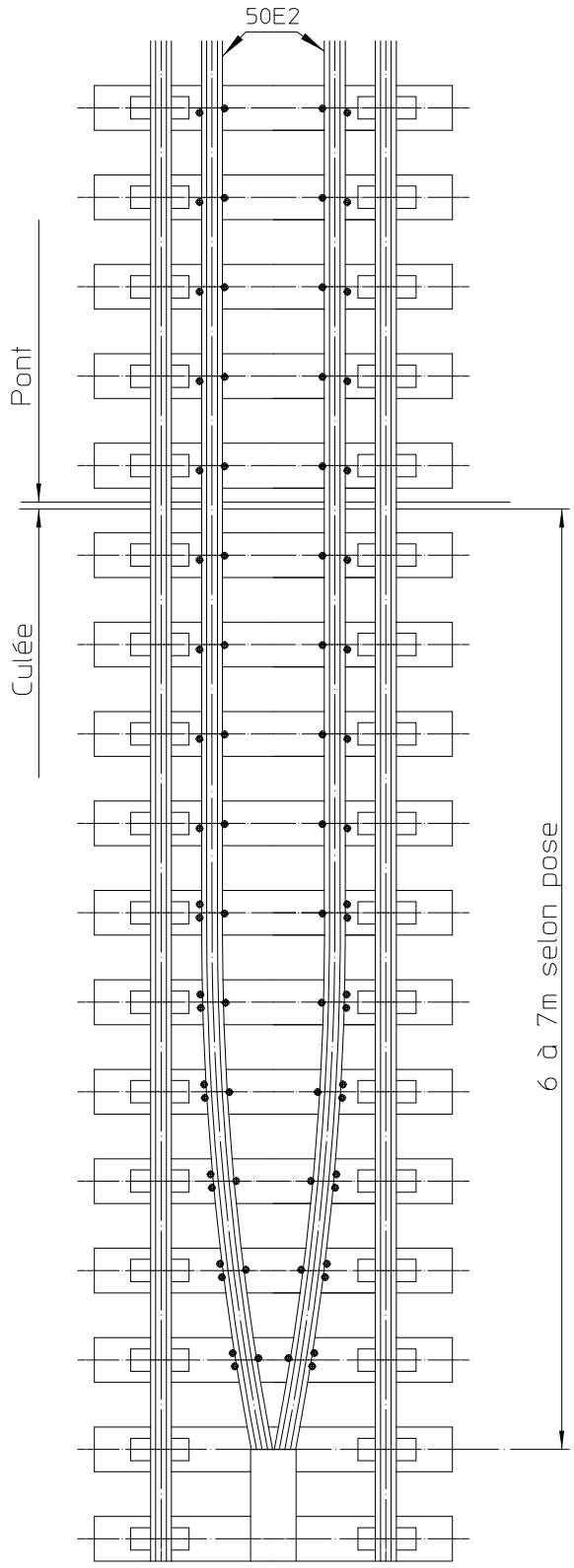


CONTRE-RAIL DE GUIDAGE

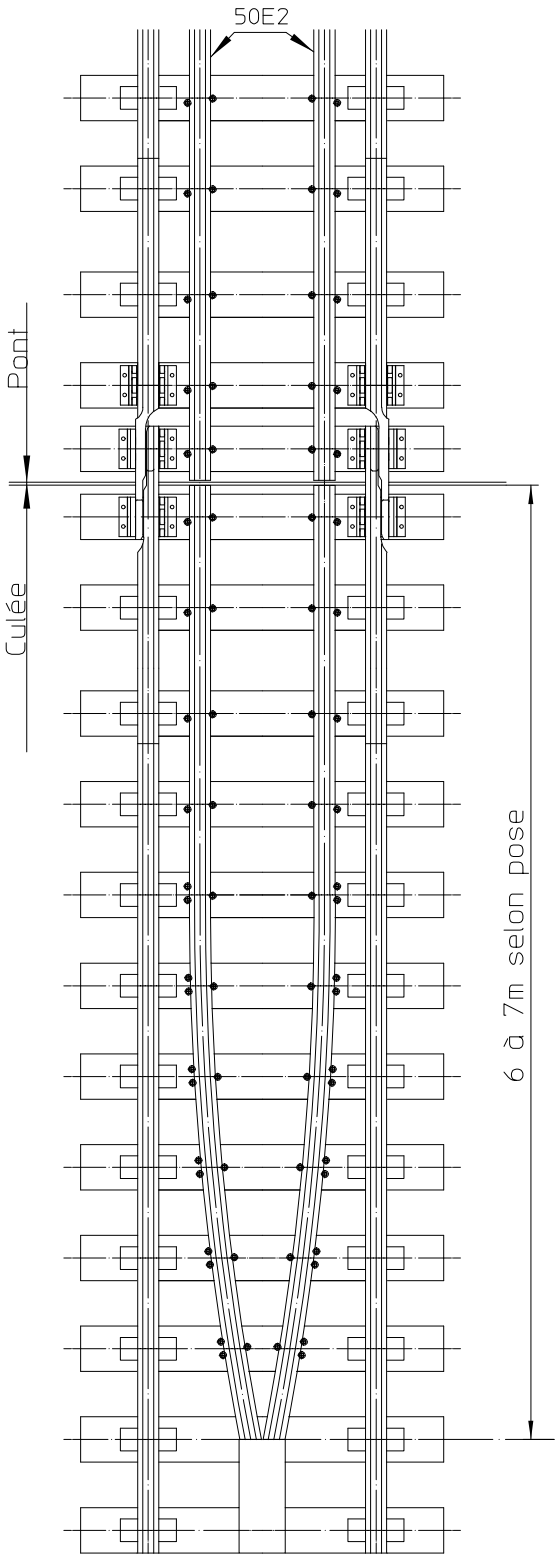
PLAN TYPE
40

INFRABEL

Appication au droit
d'un appui fixe



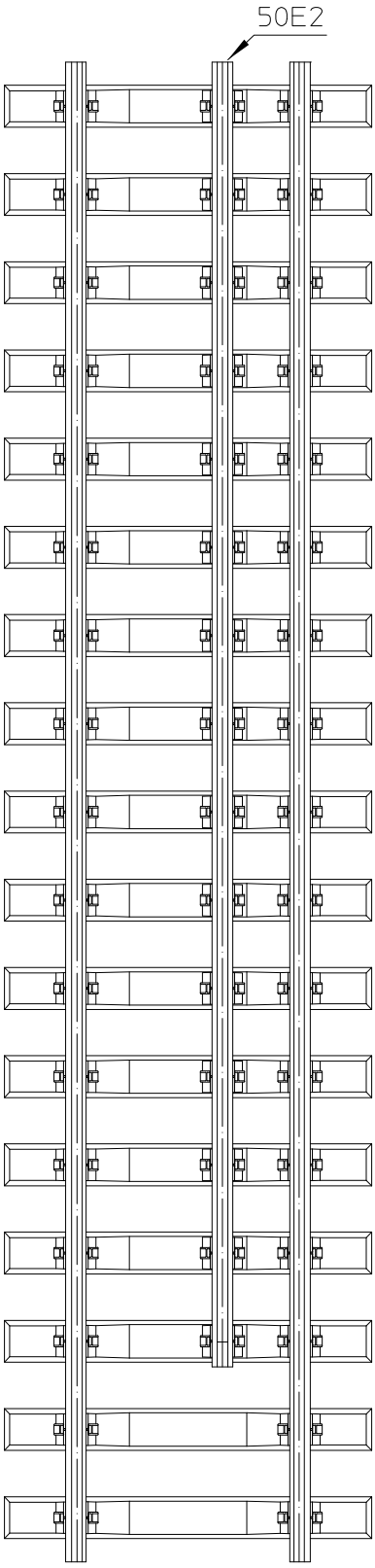
Application au droit
d'un appui mobile



POSE DES CONTRE-RAILS AU DROIT DES APPUIS D'UN OUVRAGE D'ART

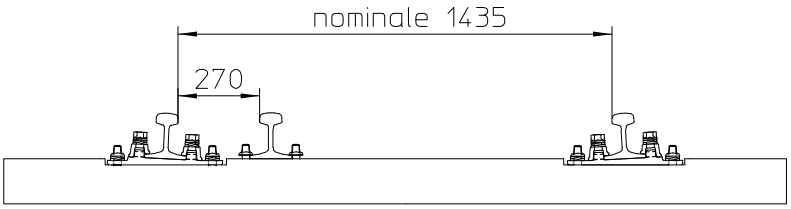
PLAN TYPE
41

INFRABEL



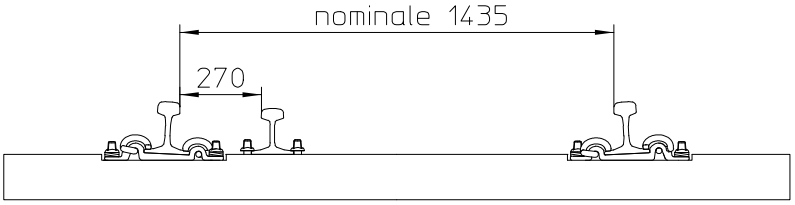
Pose Angleur

Traverse bois

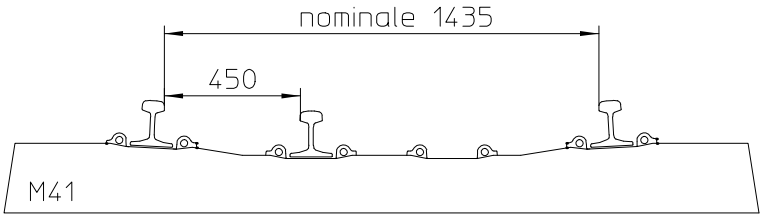


Pose Pandrol

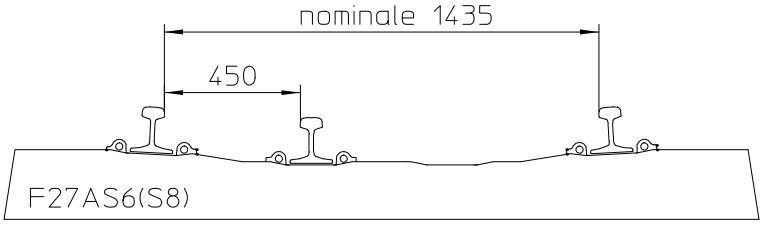
Traverse bois



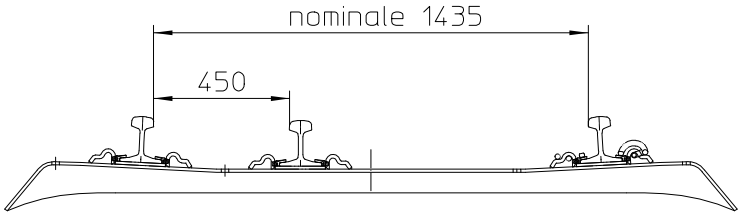
Traverse béton
voir plan type 28



Traverse béton
voir plans types 27 et 28



Traverse métallique
voir plan type 30

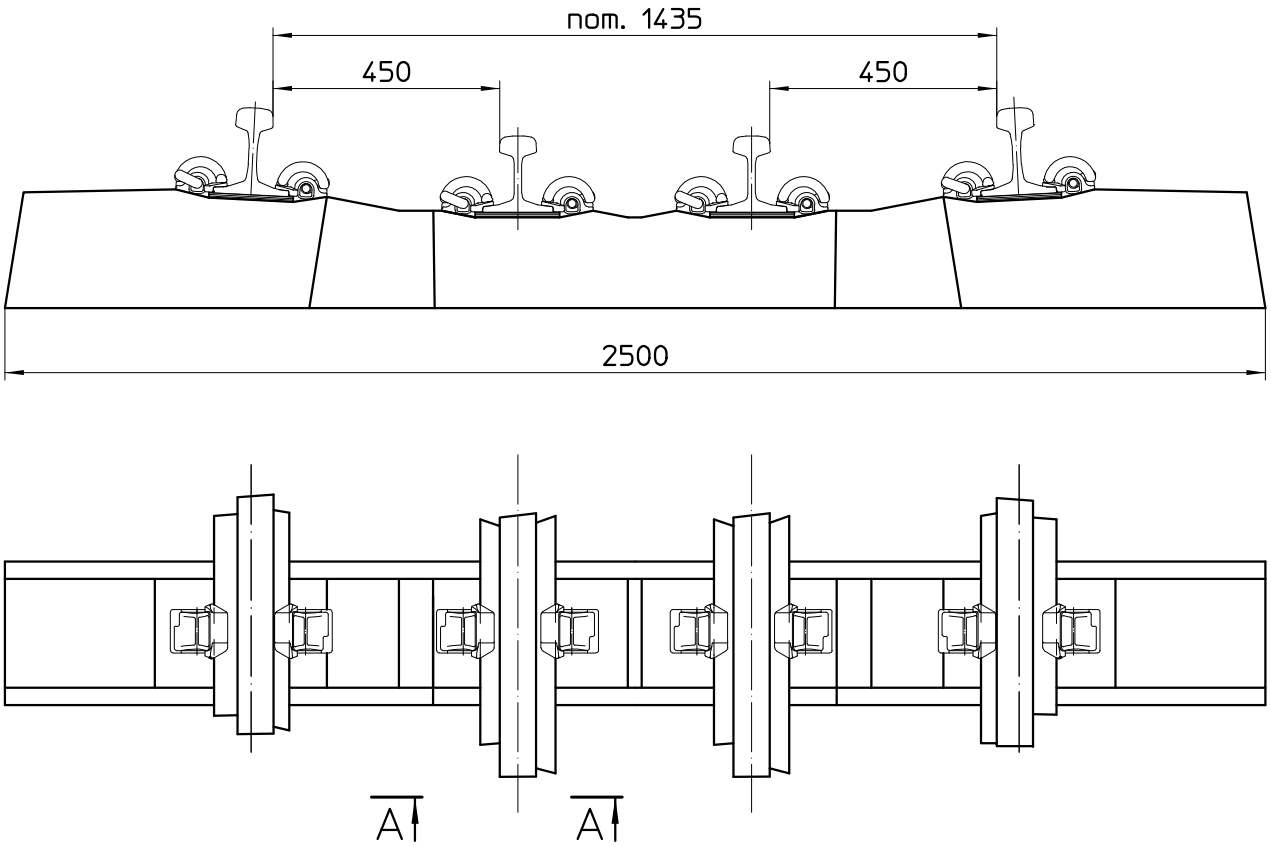


POSE DES CONTRE-RAILS TRAVERSES EN BOIS, EN BÉTON ET METALLIQUES

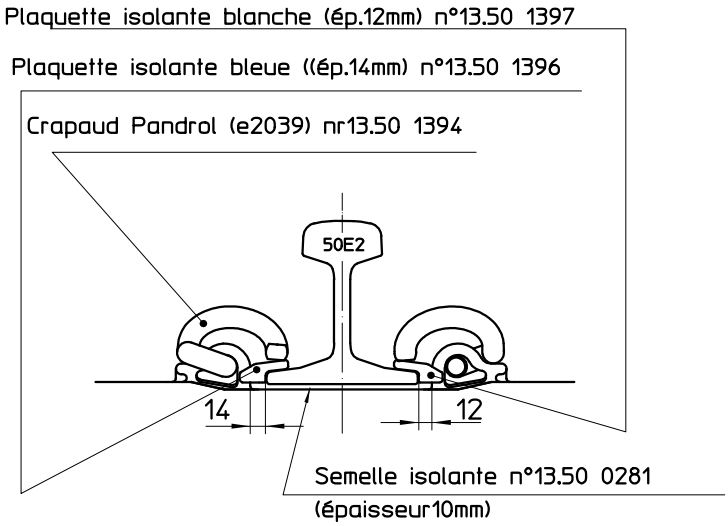
PLAN TYPE 42

INFRABEL

Masse ±300kg N° 11 09.0123



A-A



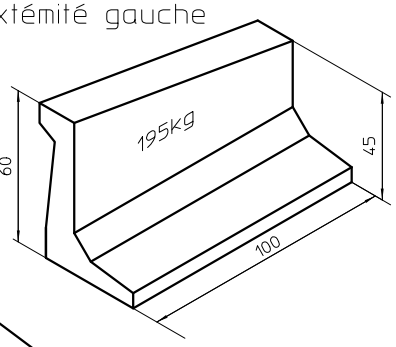
TRAVERSES MONOBLOC EN BETON M41 AVEC 2 CONTRE RAILS DE GARDE

PLAN TYPE 43

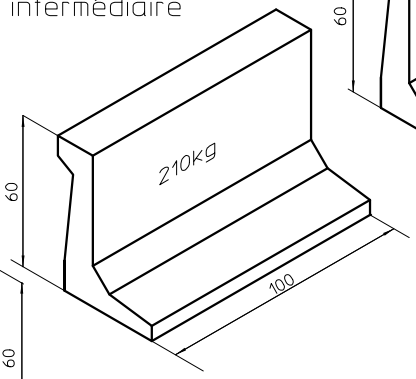
INFRABEL

Bordures de quai basses

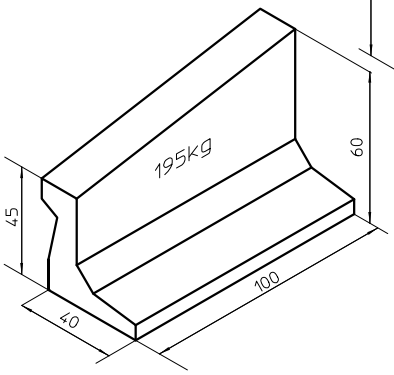
Bordure d'extémité gauche



Bordure intermédiaire

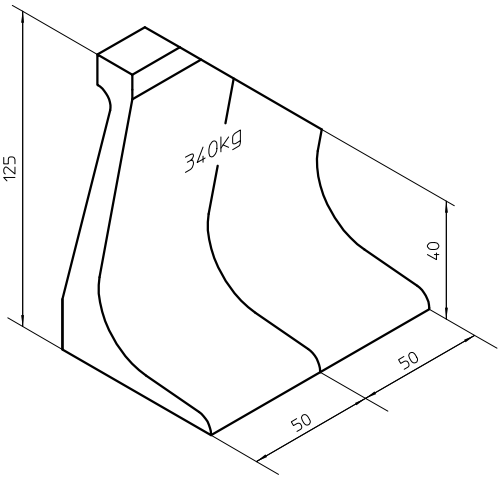


Bordure d'extémité droite

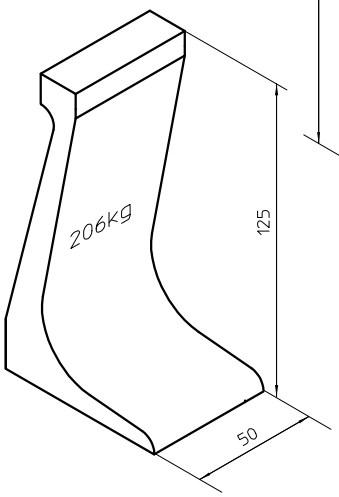


Bordures de quai hautes

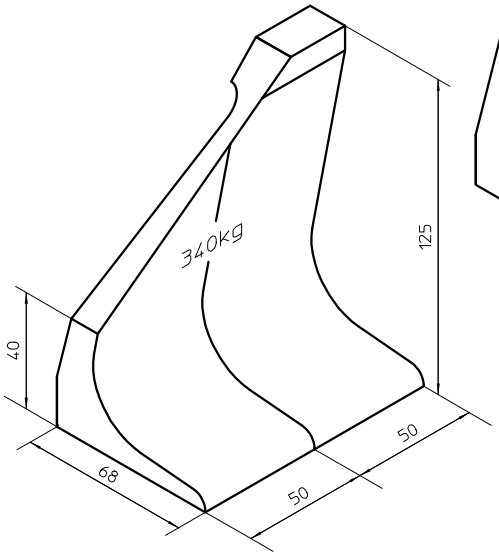
Bordure d'extémité gauche



Bordure intermédiaire



Bordure d'extémité droite

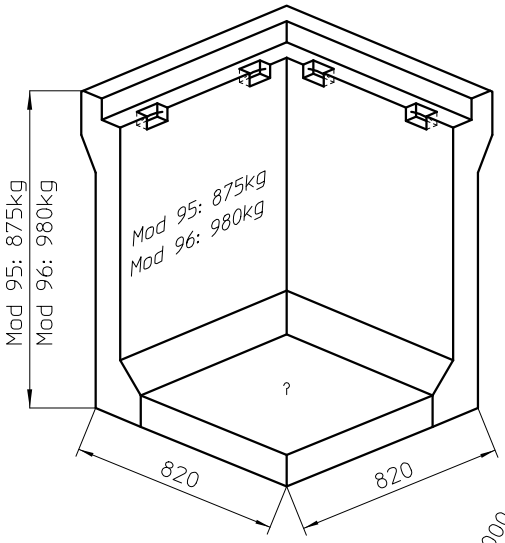


BORDURES DE QUAI EN BETON

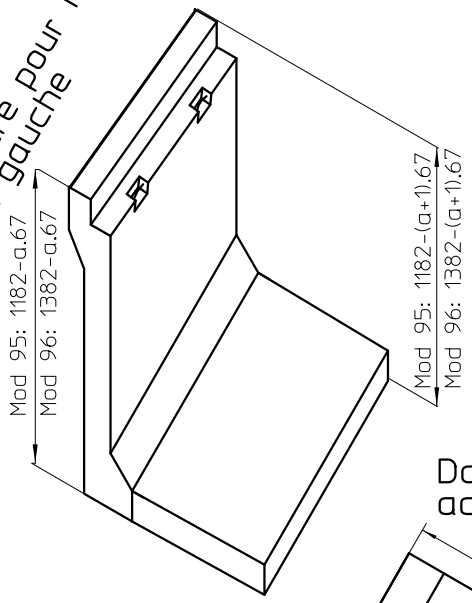
PLAN TYPE
44

INFRABEL

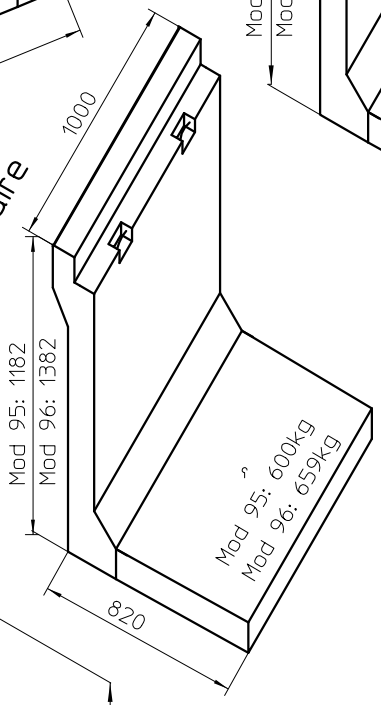
Bordure de coin



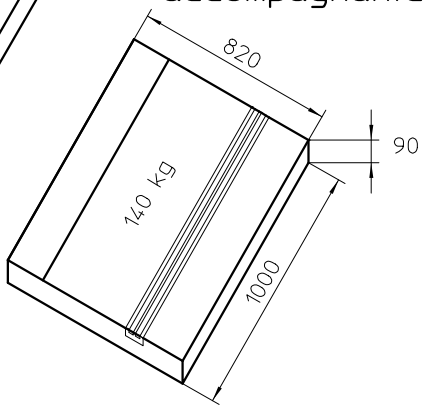
Bordure pour rampe de gauche



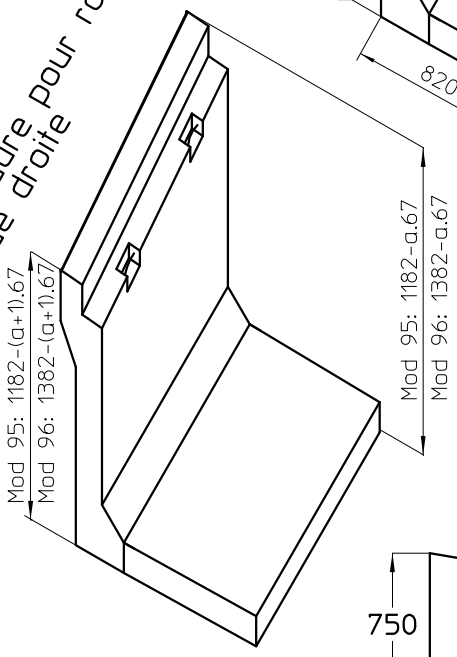
Bordure intermédiaire



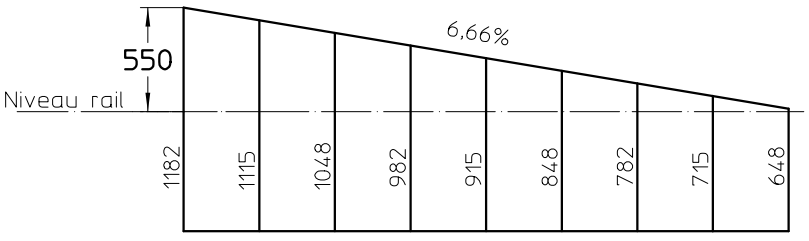
Dalle accompagnante



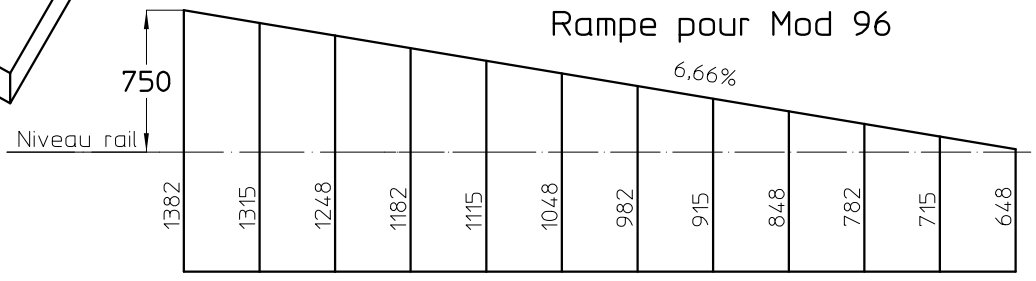
Bordure pour rampe de droite



Rampe pour Mod 95



Rampe pour Mod 96

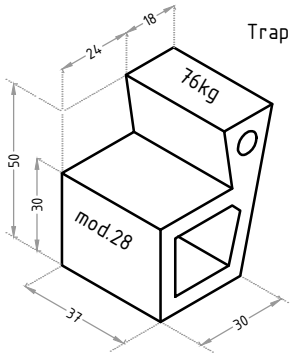


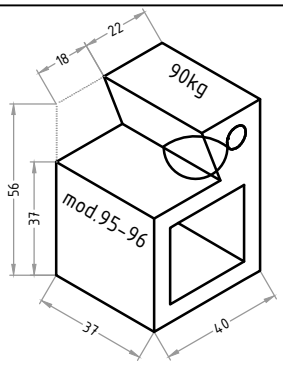
BORDURES DE QUAI EN BETON MOD.95 ET 96

PLAN TYPE 45

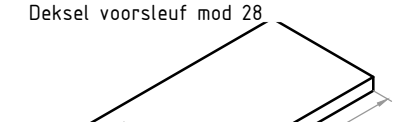
INFRABEL

Trap voor hoge perronboord

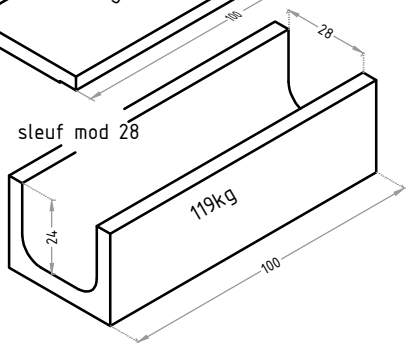




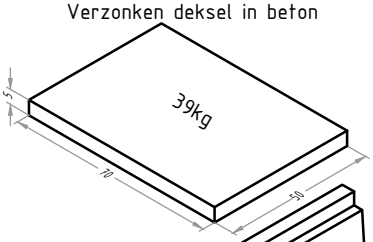
Deksel voorsleuf mod 28



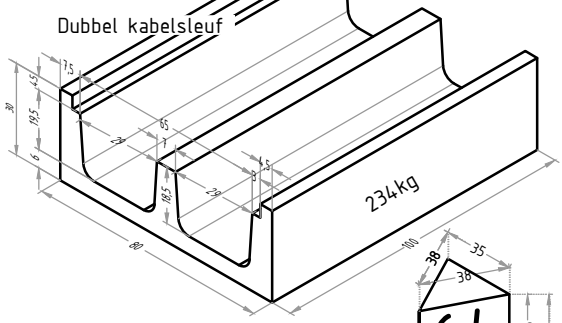
sleuf mod 28



Verzonken deksel in beton

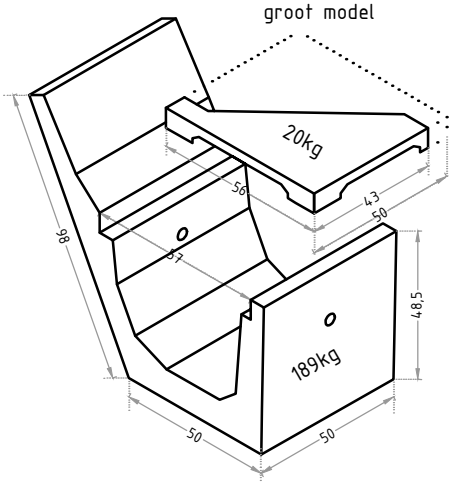


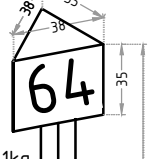
Dubbel kabelsleuf



Grachtsleuf
groot model

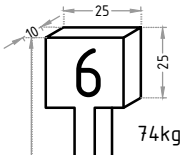
deksel voor grachtsleuf
groot model





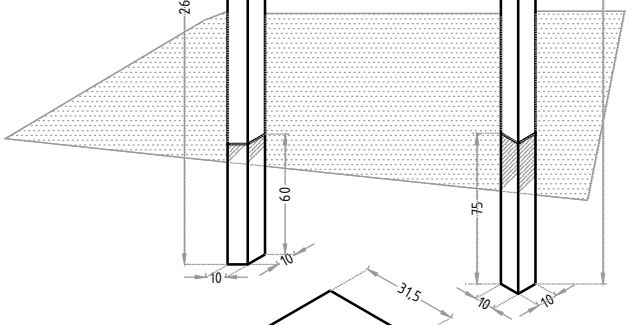
121kg

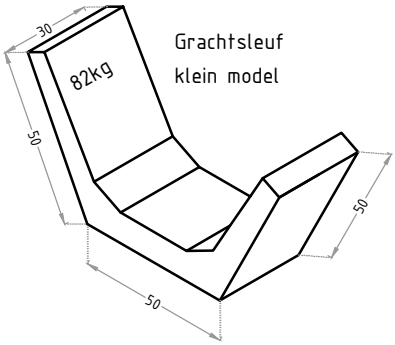
Kilometerpaal



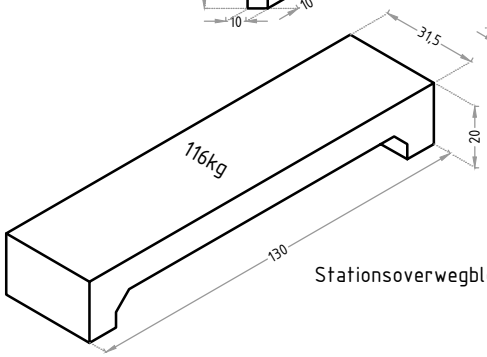
74kg

Hectometerpaal





Grachtsleuf
klein model

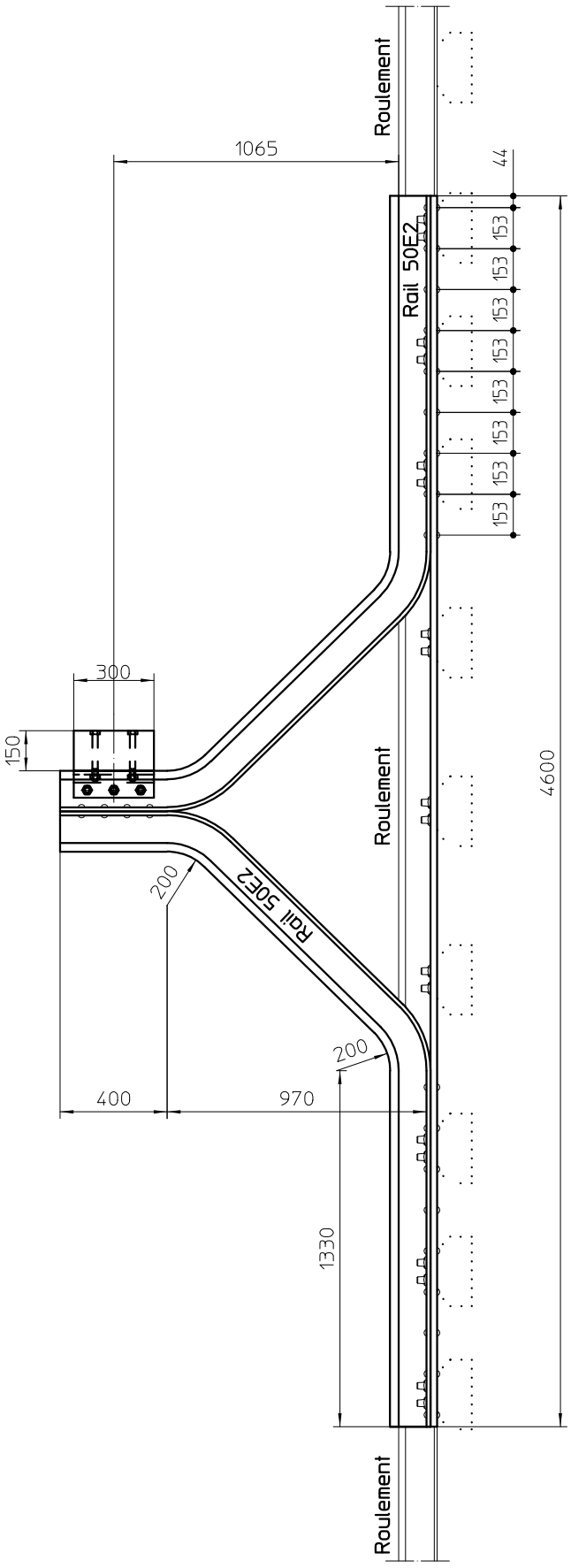


Stationsoverwegblok

DIVERSE BETONELEMENTEN

TYPEPLAN 46

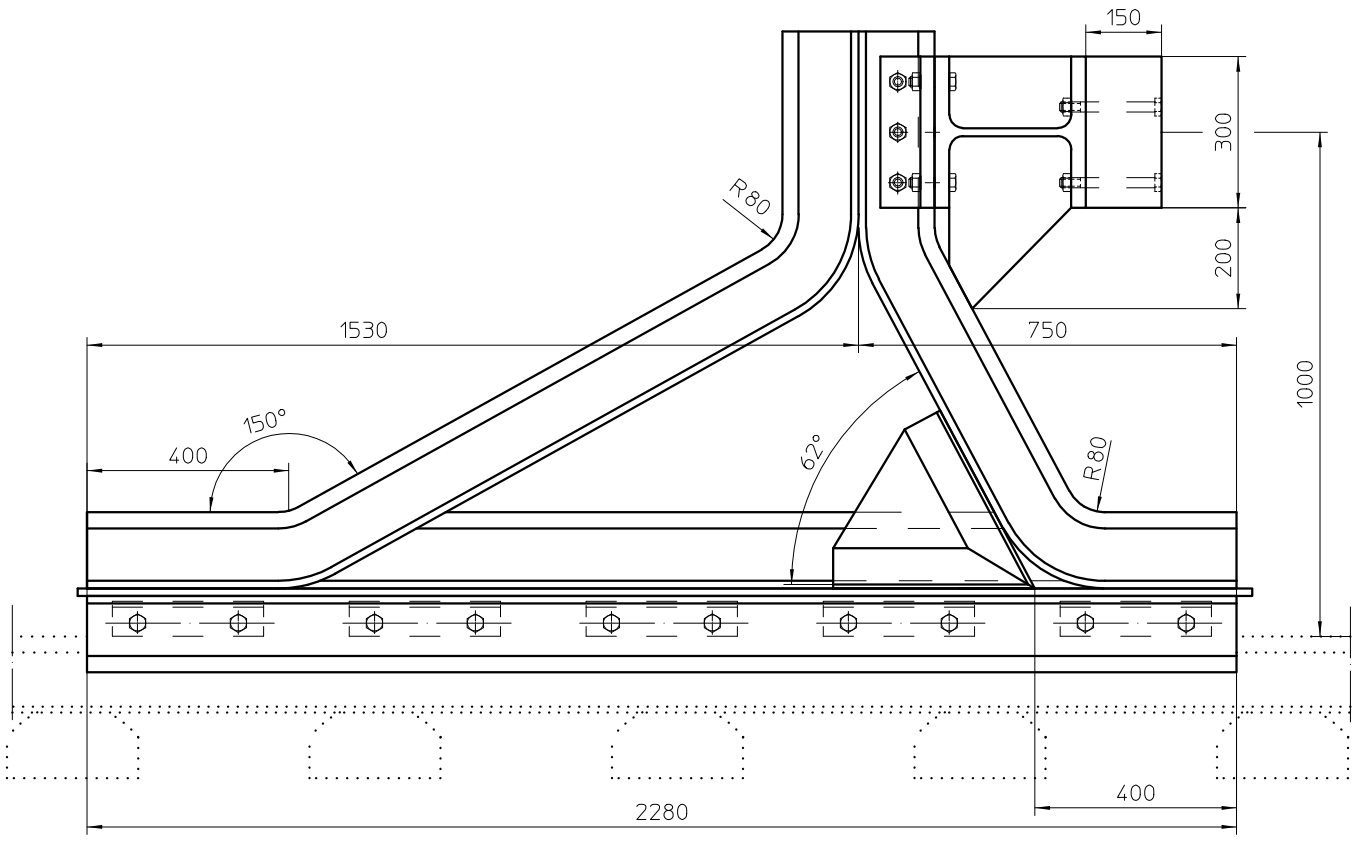
INFRABEL

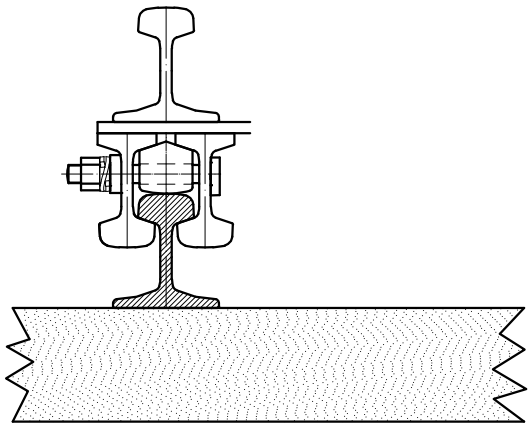


HEURTOIR ANZIN

PLAN TYPE
47

INFRABEL

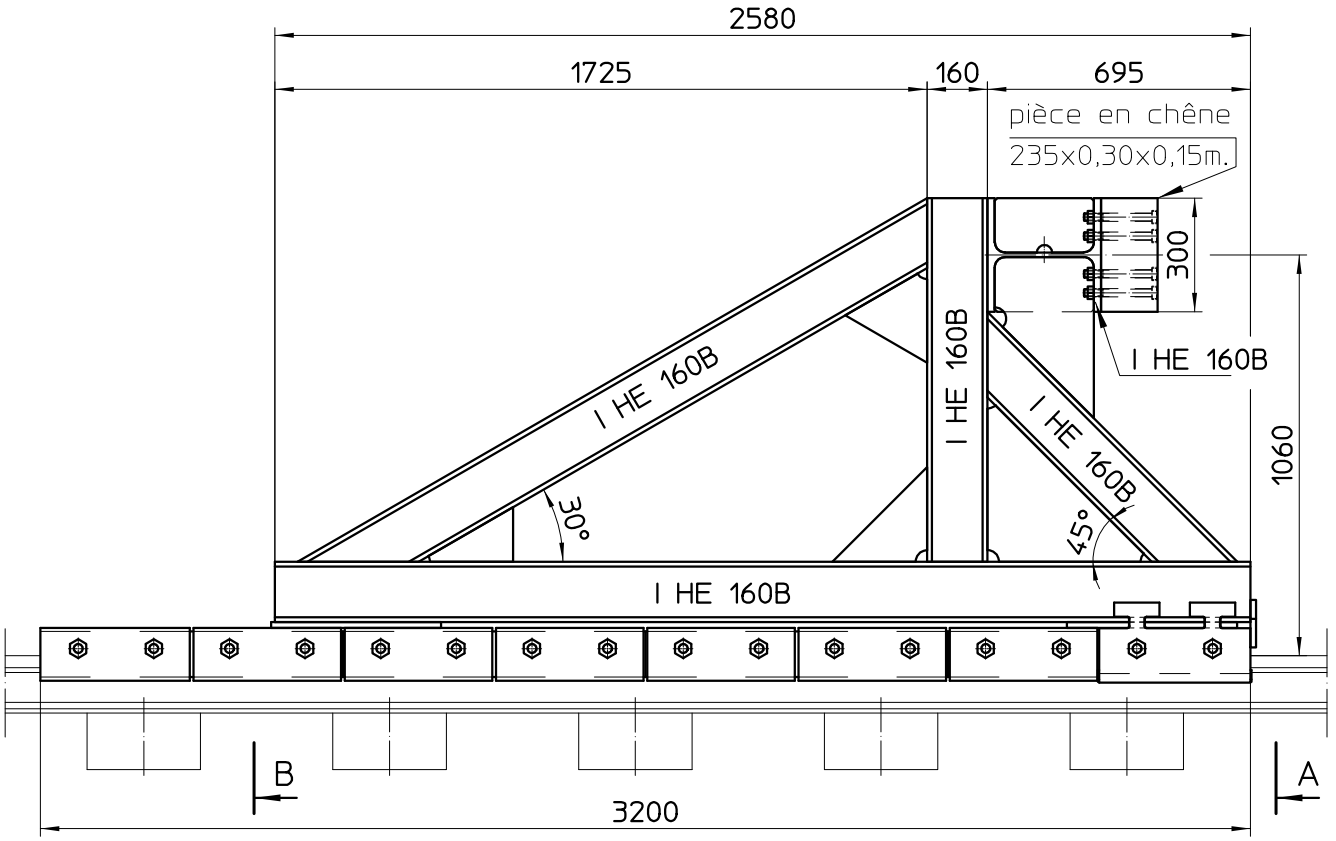


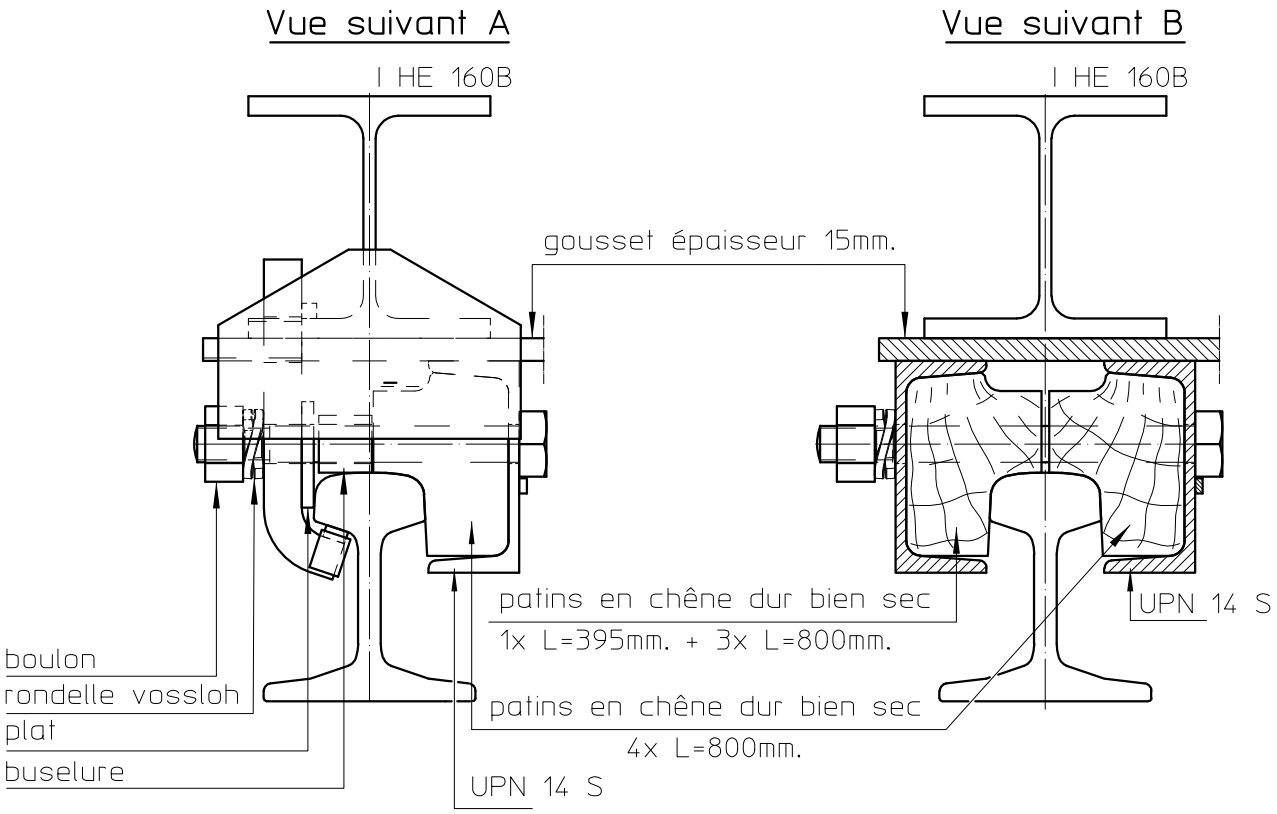


HEURTOIR PATINANT

PLAN TYPE
48

INFRABEL

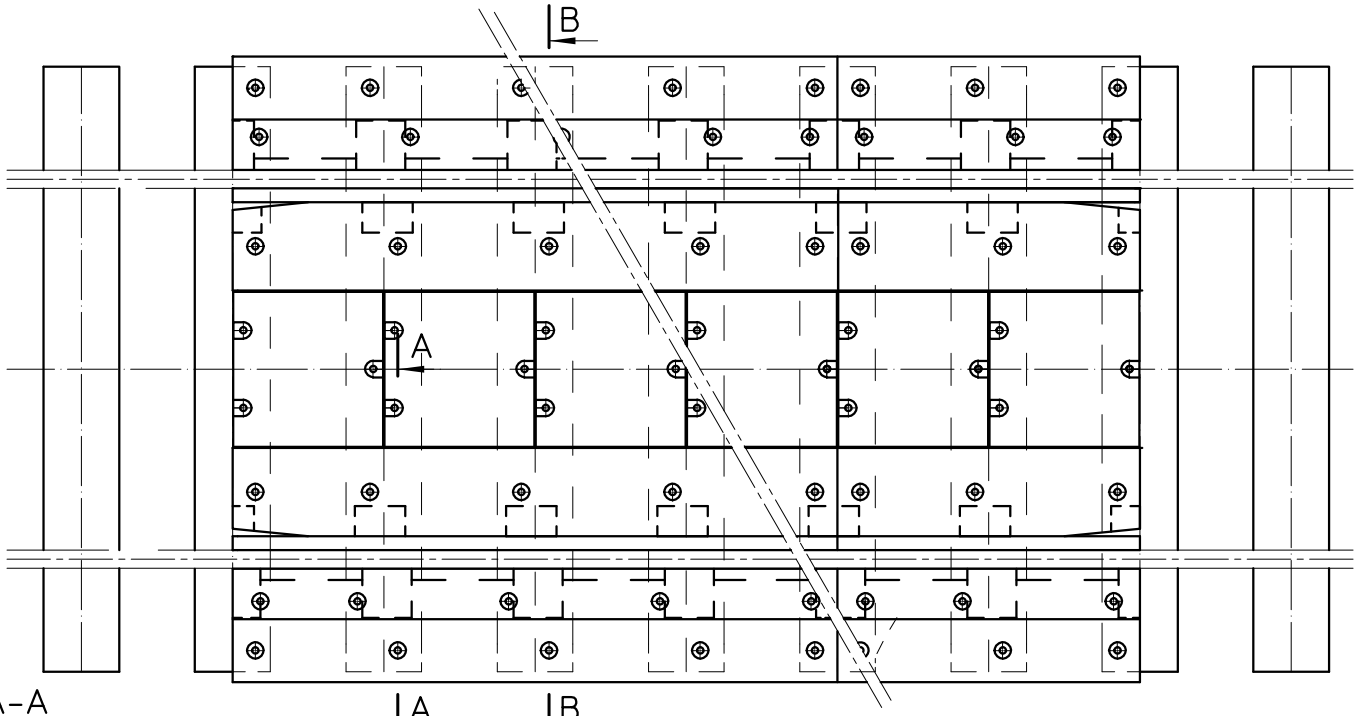




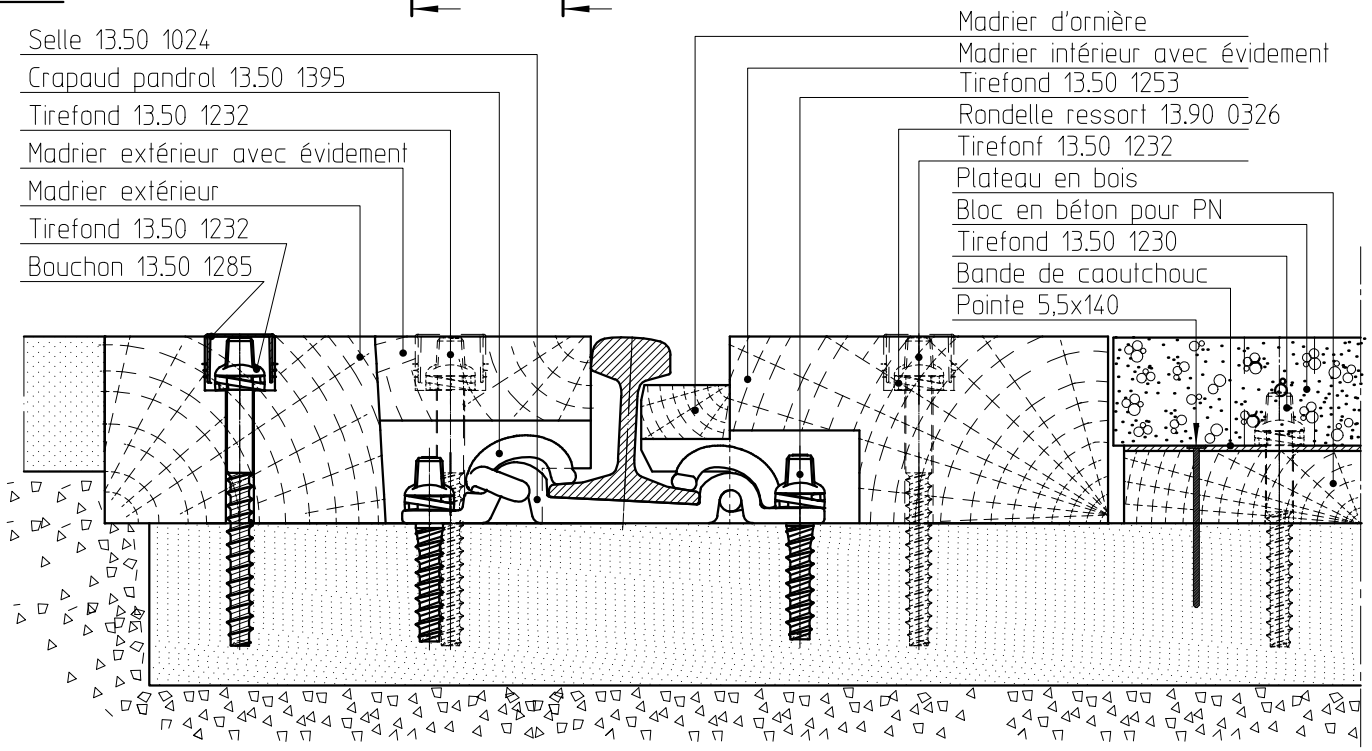
HEURTOIR PATINANT - TYPE Cbis
32 BOULONS - VOIES ELECTRIFIEES

PLAN TYPE
49

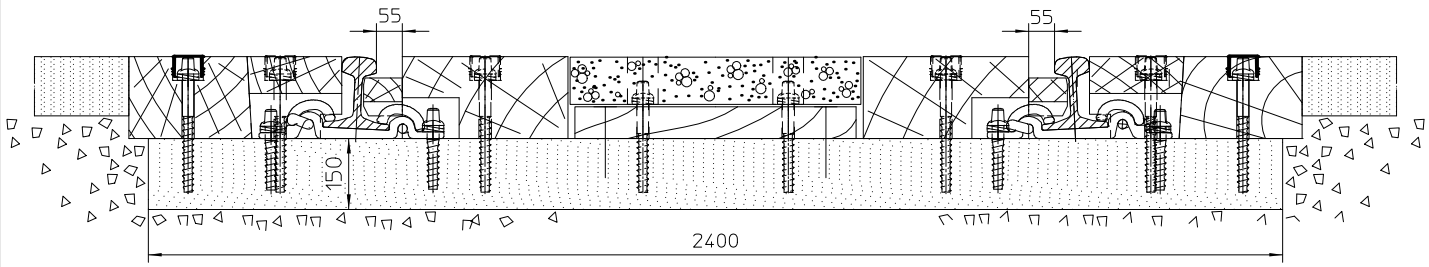
INFRABEL



A-A



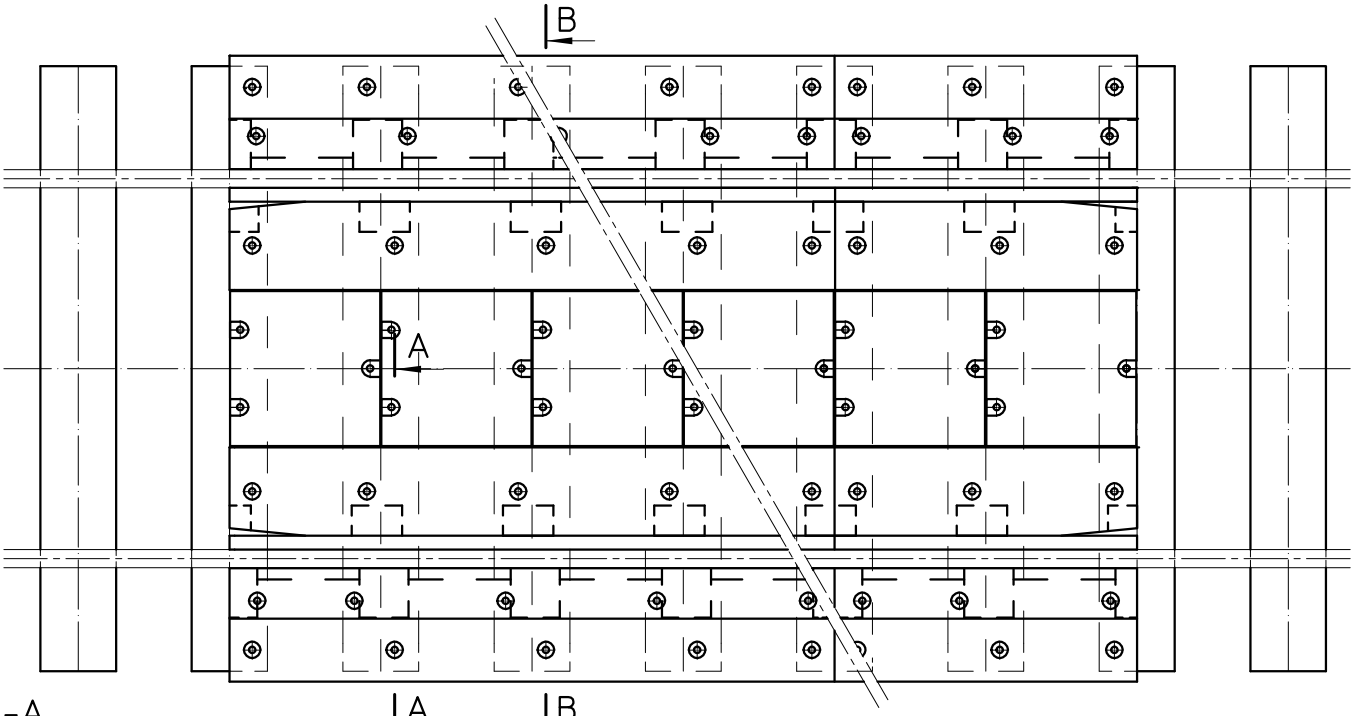
B-B



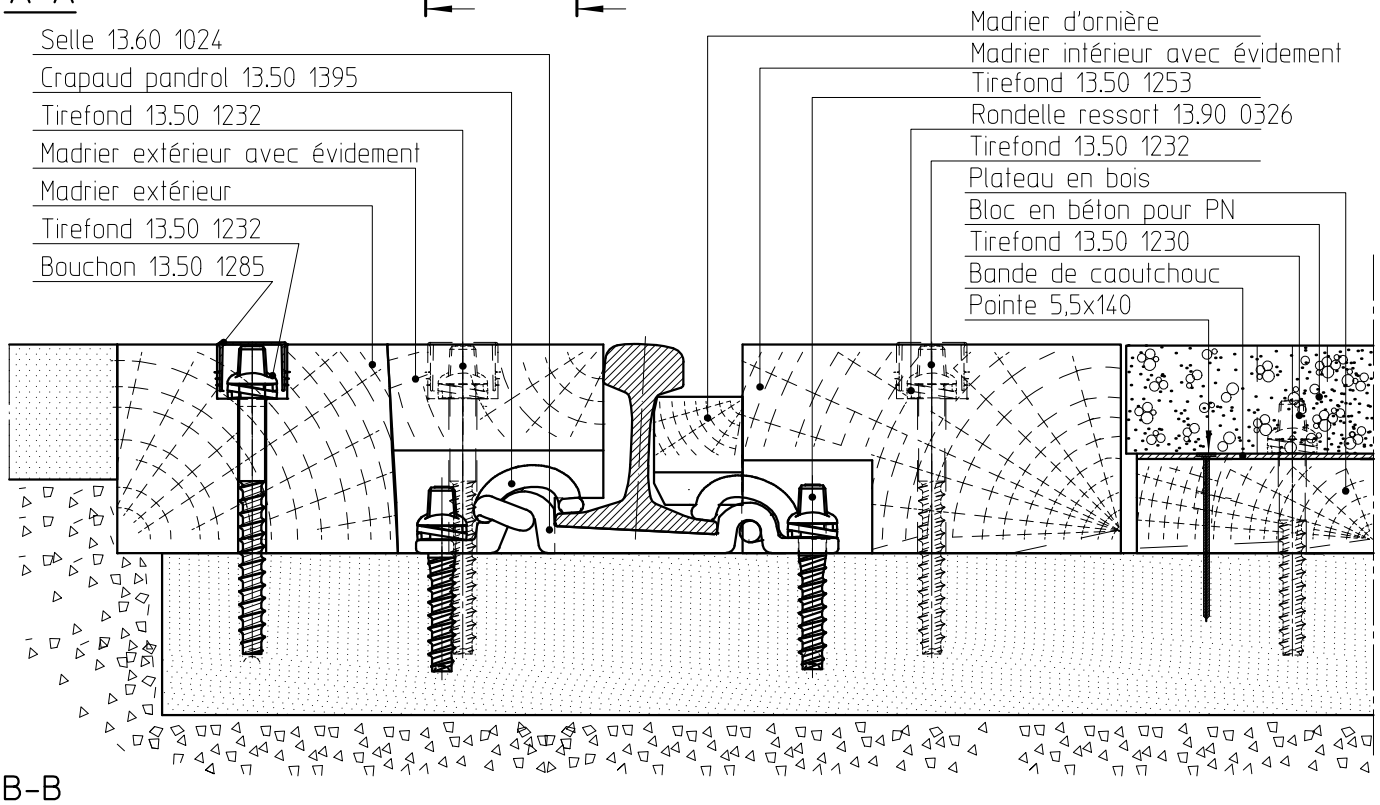
PASSAGE A NIVEAU - TYPE GENT
RAIL 50E2-FIXATION PANDROL

INFRABEL

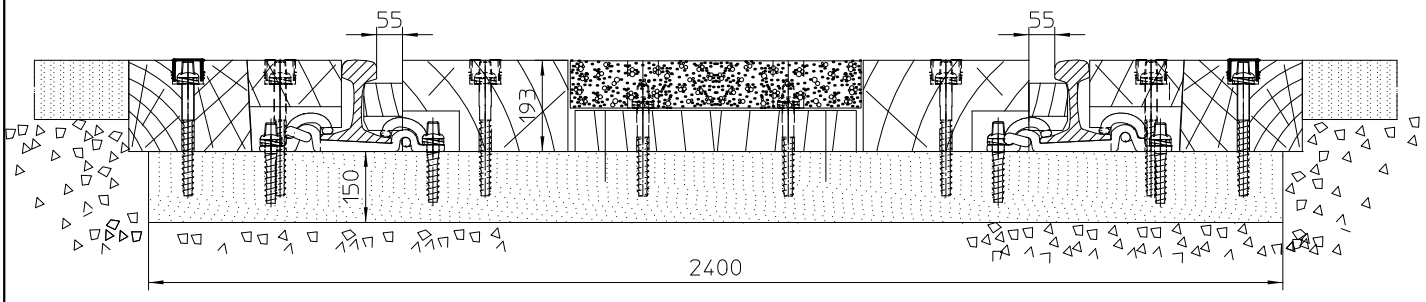
PLAN TYPE
50



A-A



B-B

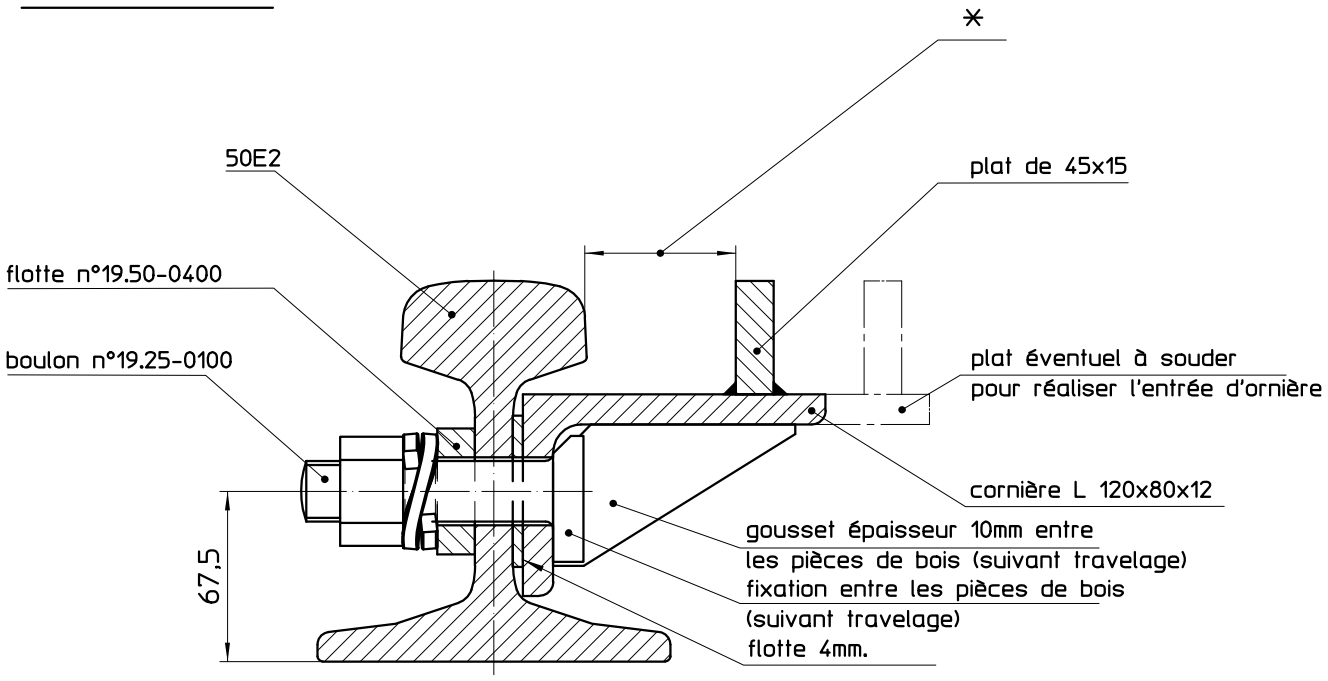


PASSAGE A NIVEAU TYPE GENT
RAIL 60E1-FIXATION PANDROL

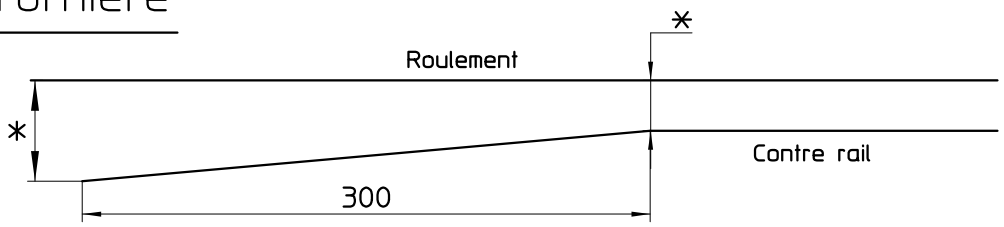
PLAN TYPE
51

INFRABEL

Contre rail



Entrée d'ornière

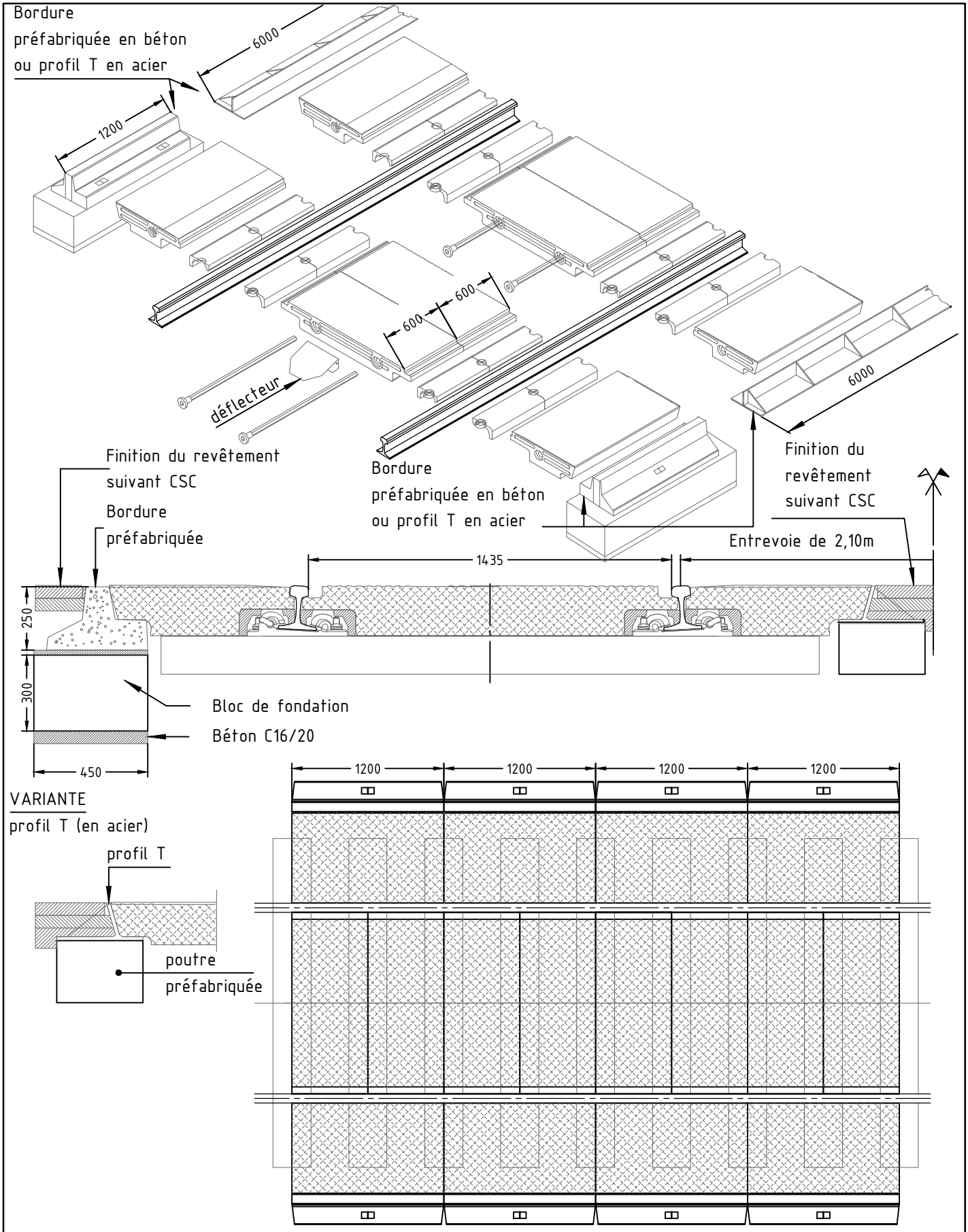


* suivant plan type

PASSAGE A NIVEAU
CONTRE RAIL METALLIQUE DOUBLE L

PLAN TYPE
52

INFRABEL

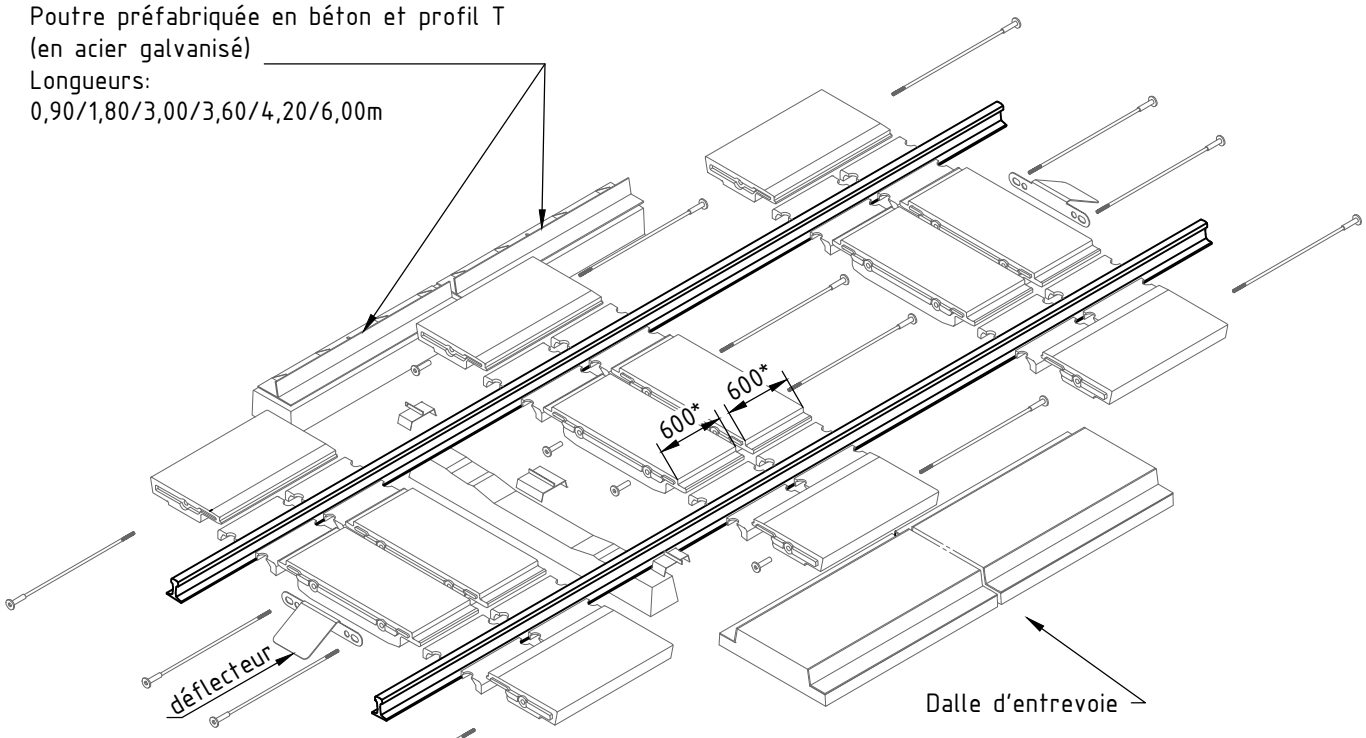


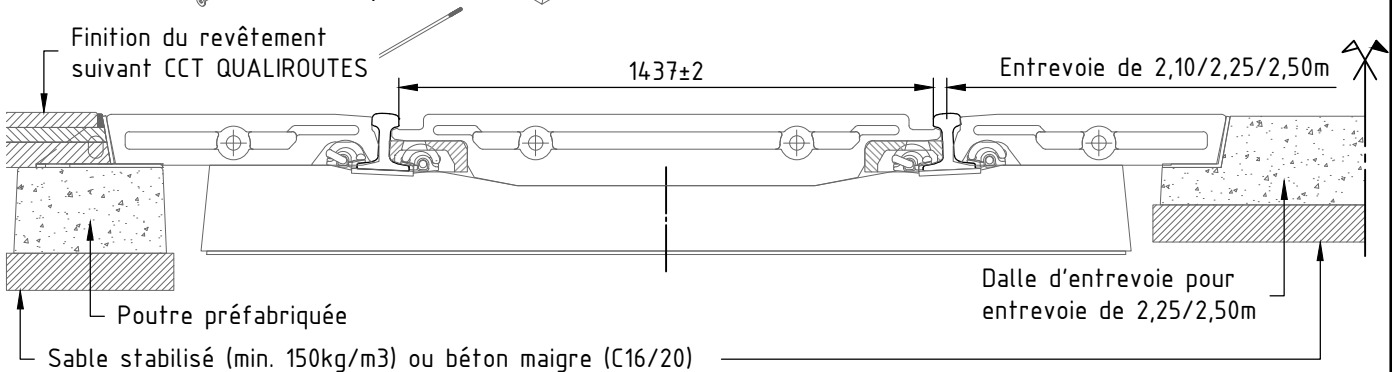
VARIANTE

profil T (en acier)

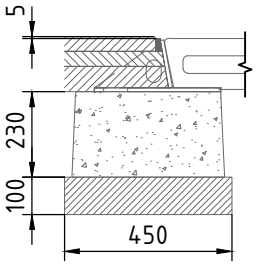
PASSAGE A NIVEAU
REVETEMENT EN CAOUTCHOUC
TYPE "STRAIL"

PLAN TYPE
53

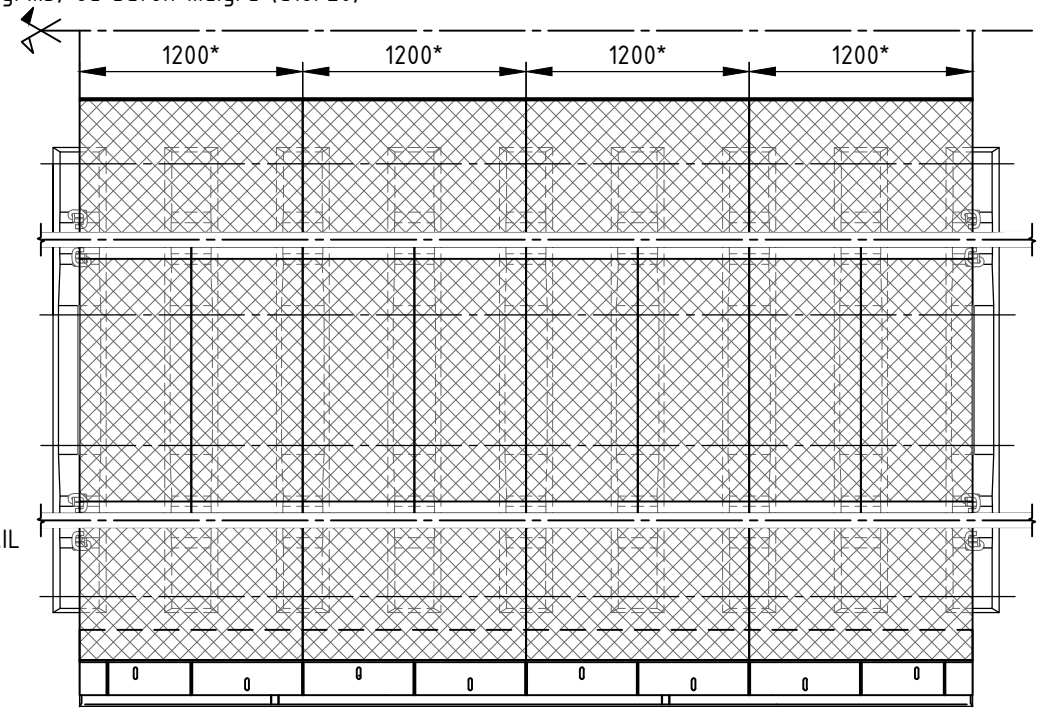




DETAIL
poutre préfab. en béton et
profil T (en acier galvanisé)



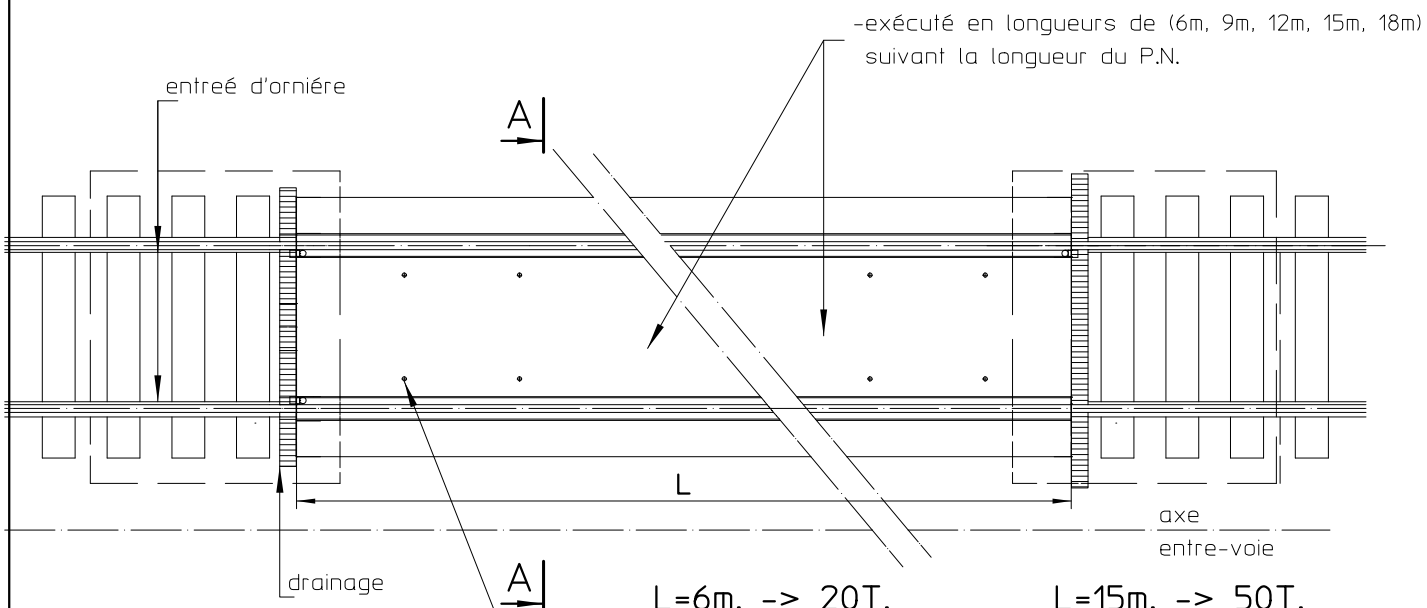
LARGEUR DES DALLES*
600/1200mm STRAIL
900mm INNOSTRAIL/PEDISTRAIL



PASSAGE A NIVEAU
REVETEMENT EN CAOUTCHOUC
TYPE "STRAIL"

PLAN TYPE
53a

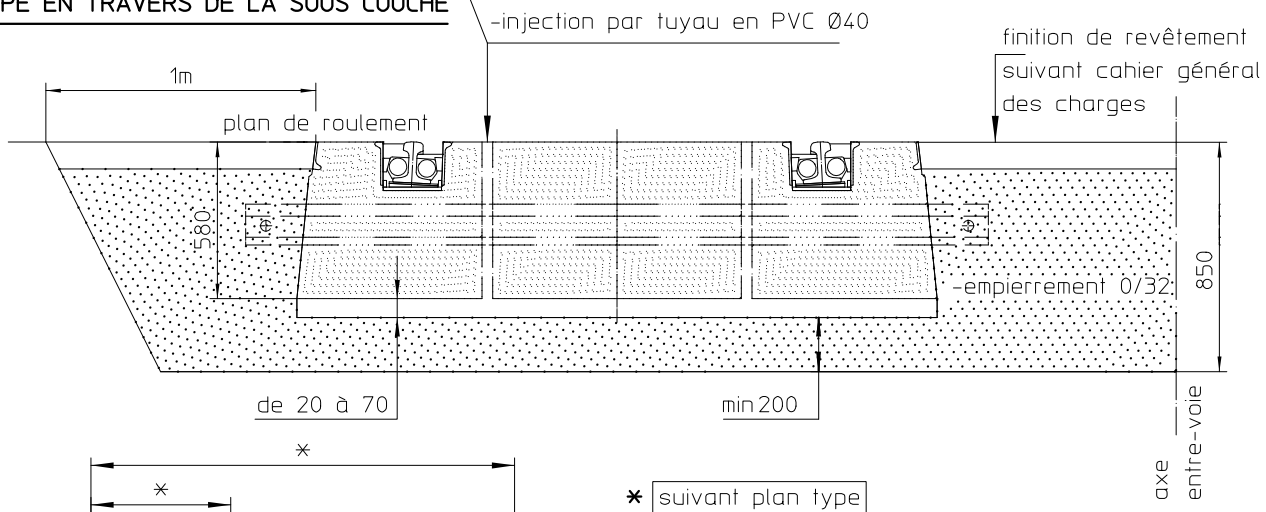
INFRABEL

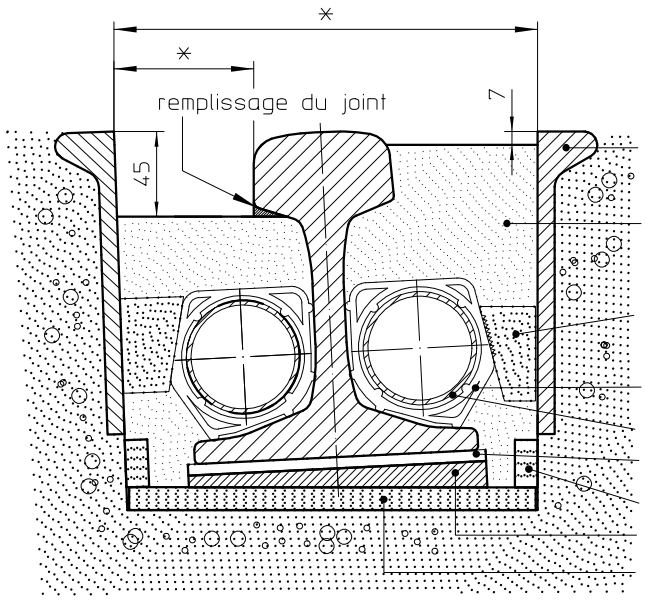


L=6m. -> 20T.
L=9m. -> 30T.
L=12m. -> 40T.
L=15m. -> 50T.
L=18m. -> 60T.

A-A

COUPE EN TRAVERS DE LA SOUS COUCHE





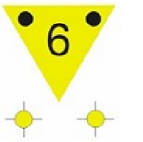
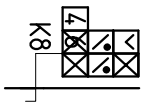
* suivant plan type

- profil plat à bulbe 160x9
- résine synthétique
- cale
- écarteur
- tuyau en PVC Ø60
- fourrures
- plaque en caoutchouc-liège 25x12
- plaque d'inclinaison
- plaque en caoutchouc-liège 215x12

PASSAGE A NIVEAU - ELEMENTS LOURDS EN BETON PREFABRIQUE

PLAN TYPE 54

INFRABEL

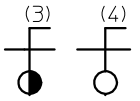
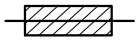
DENOMINATION	ELEMENTS PERMANENTS		ELEMENTS TEMPORAIRES	
	ASPECT SUR TERRAIN	REPRESENTATION CONVENTIONNELLE	ASPECT SUR TERRAIN	REPRESENTATION CONVENTIONNELLE
Signal de vitesse de référence de la ligne ou signal de fin de zone de ralentissement	 (1)(2)	 (1)(2)		
Signal de fin de zone avec reprise de vitesse inférieure à la vitesse de référence	 (1)(2)	 (1)(2)		
Signal de fin de zone avec reprise de vitesse égale à la vitesse de référence			 (1)(2)	 (1)(2)
Signal de fin de zone avec reprise de vitesse inférieure à la vitesse de référence			 (1)(2)	 (1)(2)
Signal d'annonce de zone (ef 2 lanternes pour le signal temporaire)	 (1)(2)	 (1)(2)	 (1)(2)	 (1)(2)
Signal d'annonce de zone bis et deux lanternes			 (1)(2)	 (1)(2)
Signal d'origine de zone	 (1)(2)	 (2)	 (1)(2)	 (2)
Signal permanent à masquer		 (1)(2)		
panneau de fin de zone dont la vitesse < à la vitesse de référence (uniquement pour les mouvements dont la vitesse en amont <= à cette vitesse)			 (1)(2)	 (1)(2)
panneau d'attention complémentaire: signal de vitesse permanent remplacé par un signal de vitesse temporaire dont la vitesse lui est inférieure				
Signal lumineux fixe et n°				

(1) : Le nombre indique la vitesse exprimée en dizaines de Km/h
(2) : Ces signaux peuvent être complétés par une bande rectangulaire portant en noir sur fond blanc une abréviation conventionnelle.

SIGNALISATION DE RALENTISSEMENT SIGNAUX ET SYMBOLES

PLAN TYPE 55a

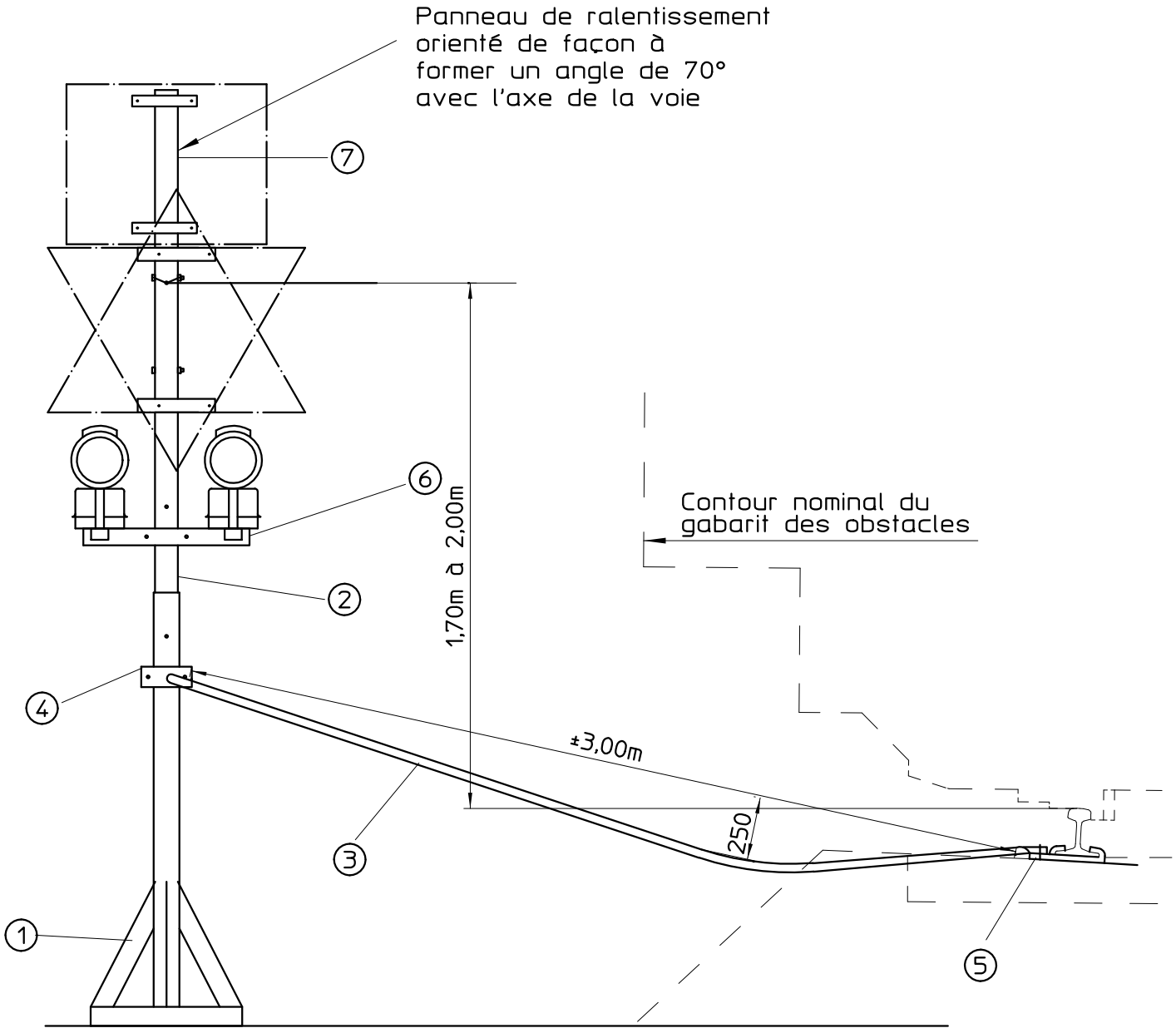
INFRABEL

DENOMINATION	ELEMENTS PERMANENTS		ELEMENTS TEMPORAIRES	
	ASPECT SUR TERRAIN	REPRESENTATION CONVENTIONNELLE	ASPECT SUR TERRAIN	REPRESENTATION CONVENTIONNELLE
Signal mobile d'arrêt et pétard (à implanter par Infrabel)				
Signal mobile jaune (3) ou vert (4) (à implanter par Infrabel)				
Zone de circulation à vitesse réduite				
Zone avec empiétement sporadique dans le gabarit de la voie				
Crocodile	voir plan type 32-3		voir plan type 32-3	
Crocodile avec 2 balises KVW (selon l'annexe 1 jointe au croquis d'ART)				
Axe de la voie				
Passage à niveau		P.N.		

SIGNALISATION DE RALENTISSEMENT SIGNAUX ET SYMBOLES

PLAN TYPE 55b

INFRABEL



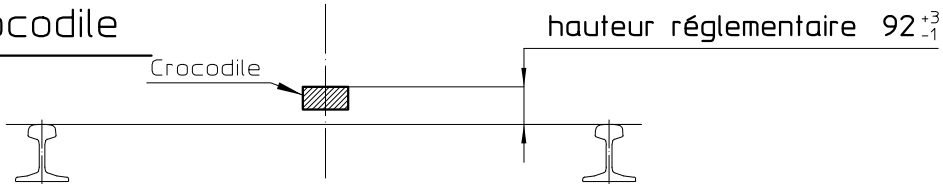
1 Socle
2 poteau
3 Tringle support (2 éléments par poteau)
4 Bride de fixation avec bague isolante
5 Pièce de serrage au rail
6 Support de lanterne
7 Tube de fixation pour signal d'origine (allonge)

SIGNALISATION DE RALENTISSEMENT
POTEAU POUR SIGNAL DE VITESSE TEMPORAIRE

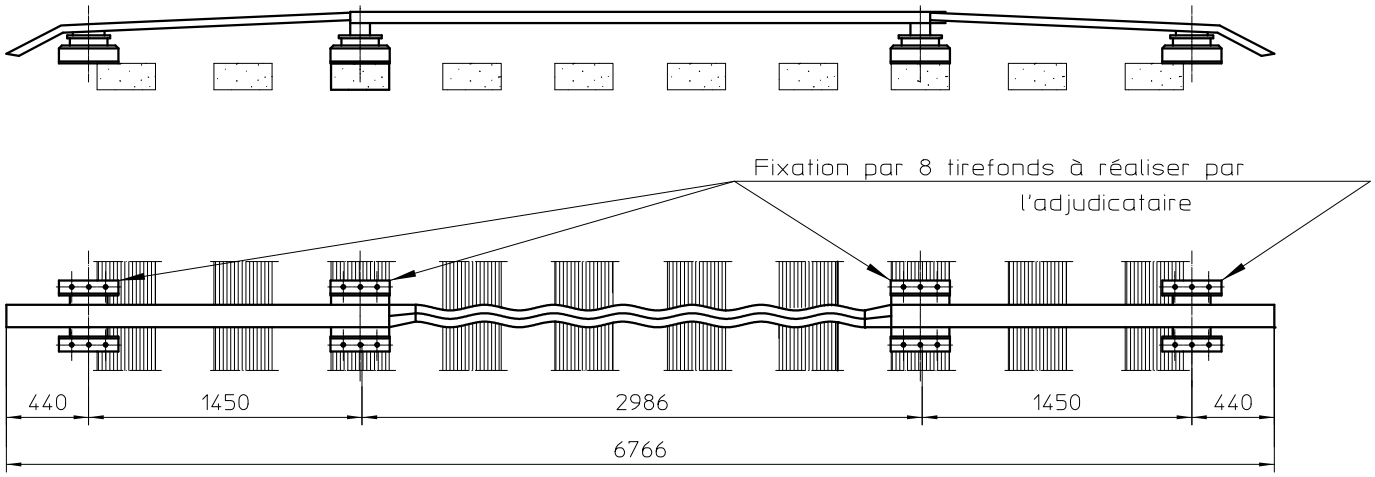
PLAN TYPE
56

INFRABEL

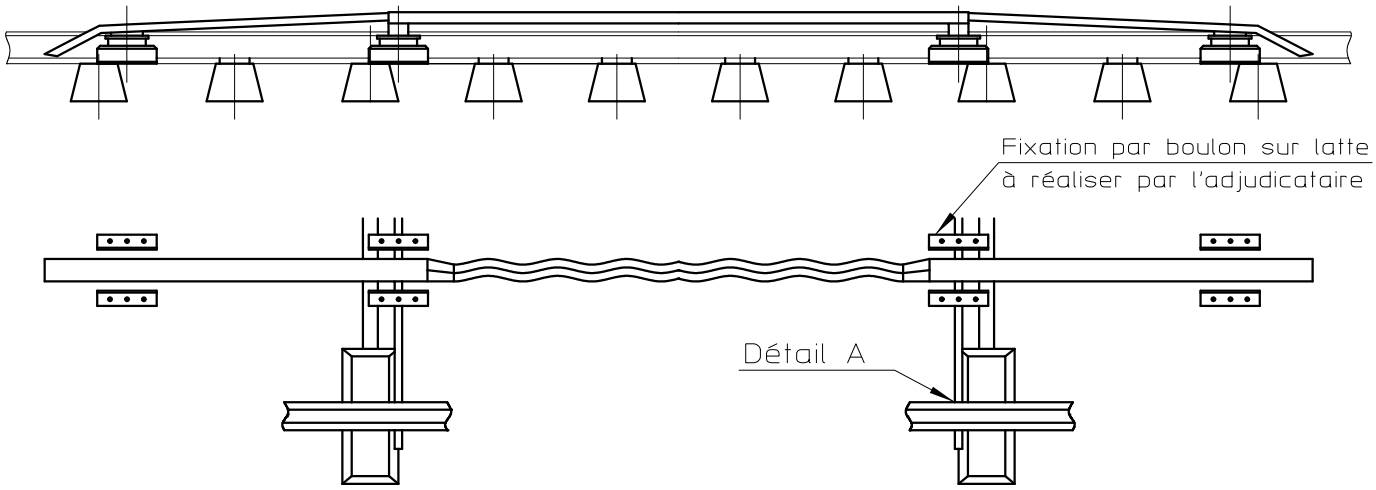
Implantation du crocodile



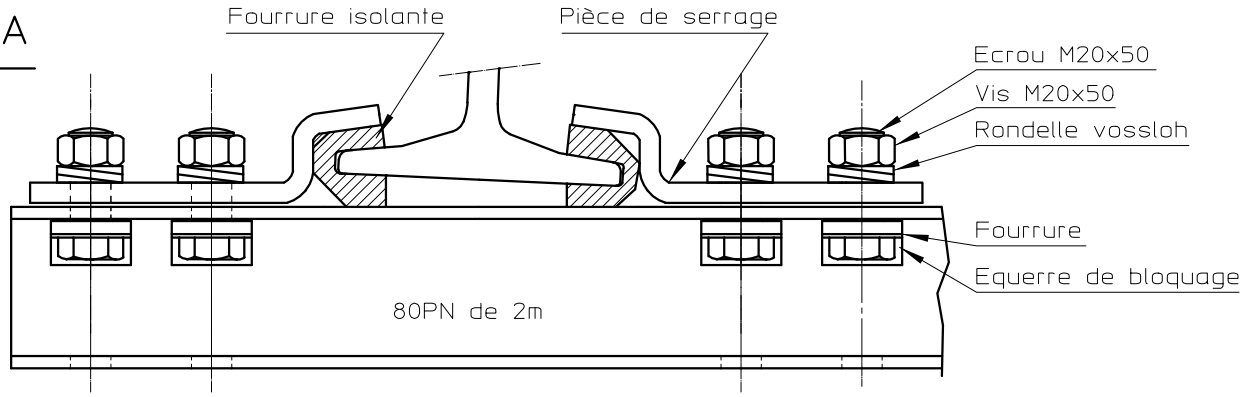
Crocodile type 1967 (NN 351640000000) Fixation sur traverses en bois



Crocodile type 1967 (NN 351640000000) Fixation sur traverses en béton



Détail A

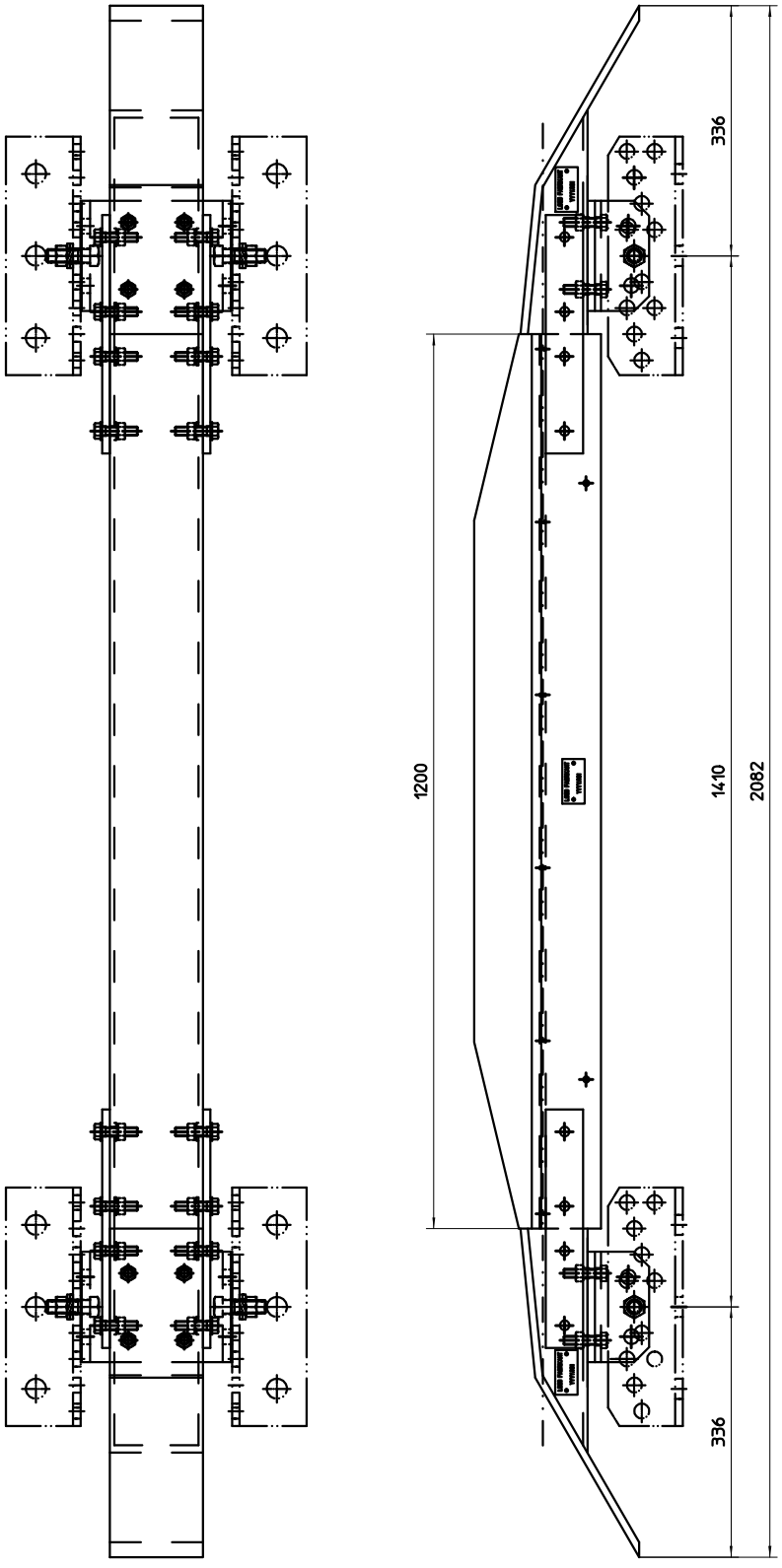


SIGNALISATION DE RALENTISSEMENT POSE DES CROCODILES

PLAN TYPE 57a

INFRABEL

crocodile type H12 (NN 351645000000)

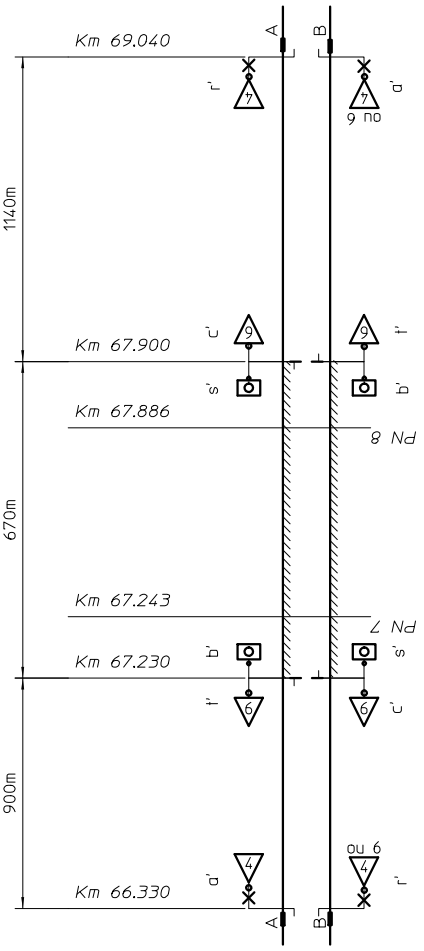


SIGNALISATION DE RALENTISSEMENT
POSE DES CROCODILES

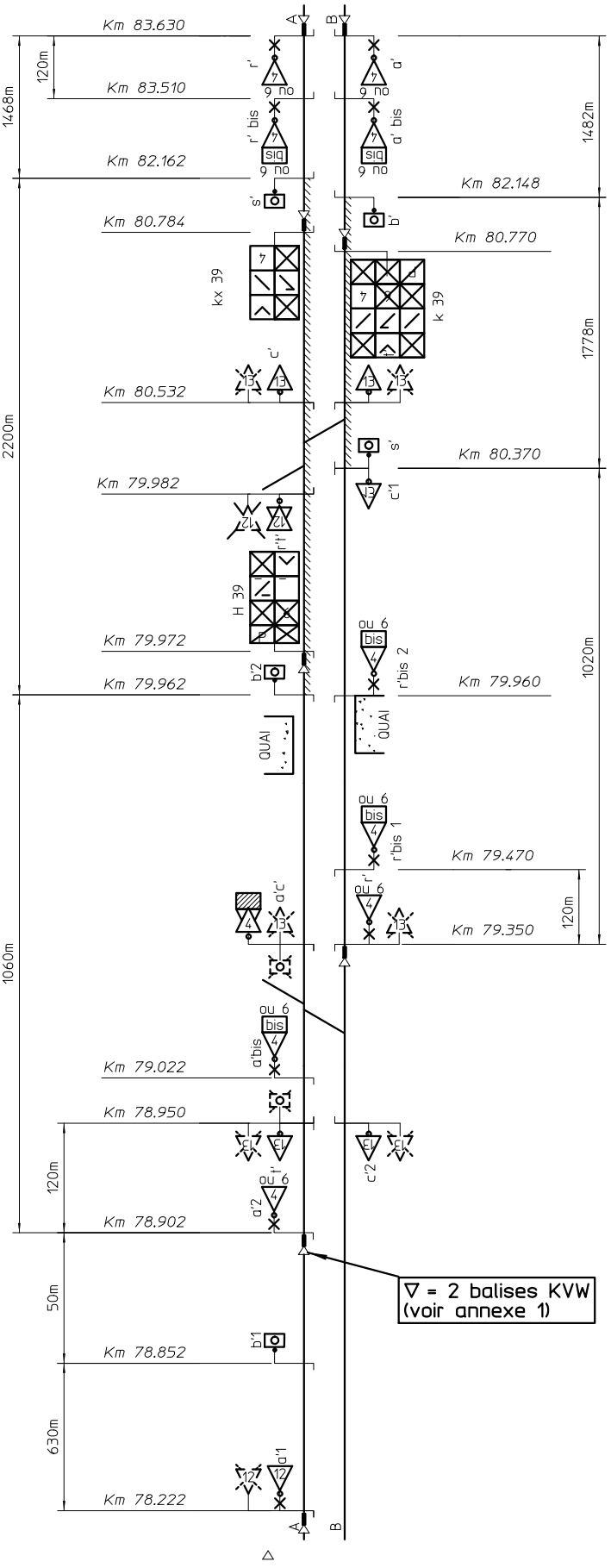
PLAN TYPE
57b

INFRABEL

A. Phase simple (8 poteaux et 4 crocodiles à implanter)



B. Phase complexe (13 poteaux, 10 masques ou transformations de signaux permanents à réaliser, et 5 crocodiles à implanter)

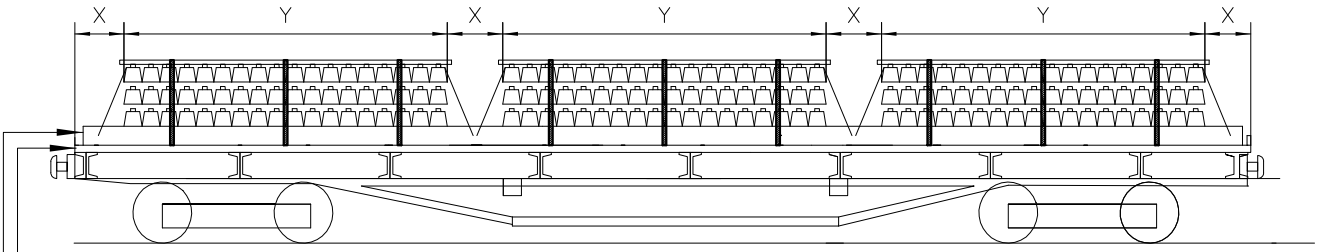


SIGNALISATION DE RALENTISSEMENT EXEMPLES DE SCHEMAS D'IMPLANTATION

PLAN TYPE 58

INFRABEL

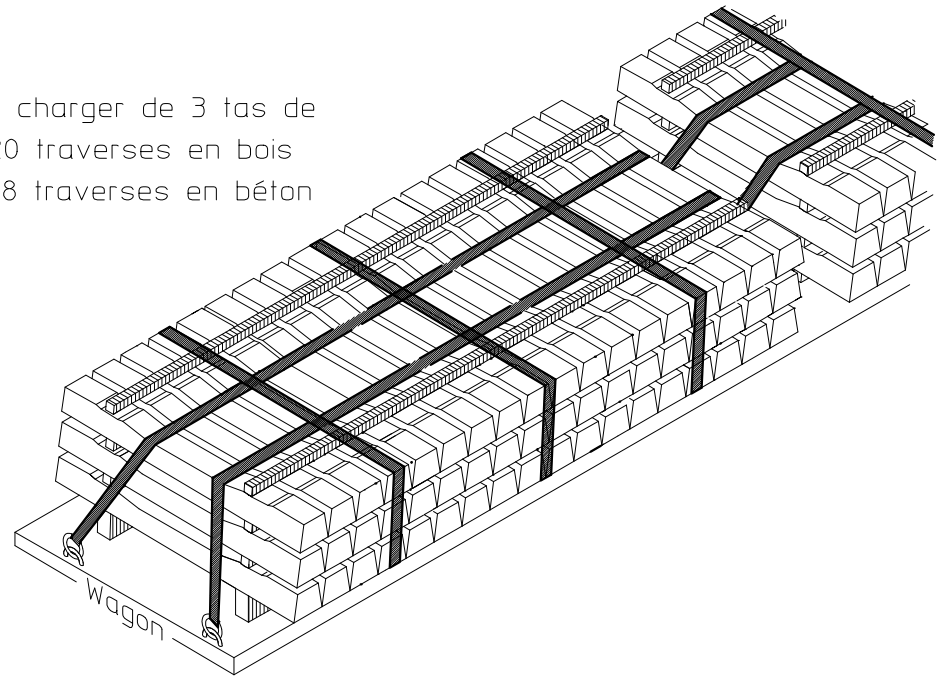
Vue du chargement et des sangles



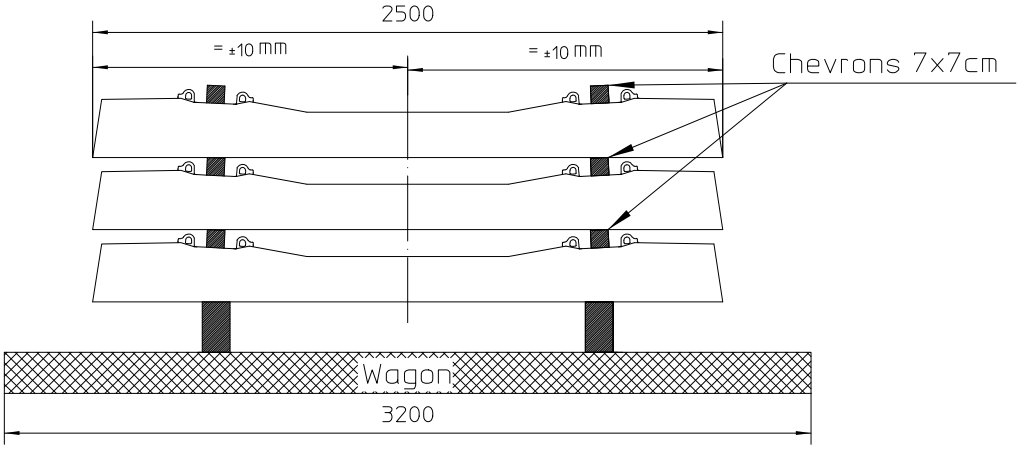
Chassis

Poutre en bois

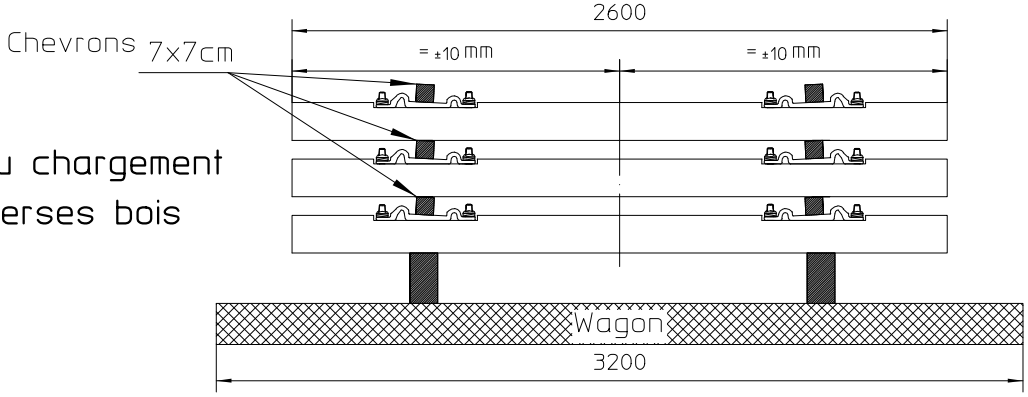
Wagon à charger de 3 tas de
3x20 traverses en bois
ou 3x18 traverses en béton



Coupe du chargement
des traverses béton



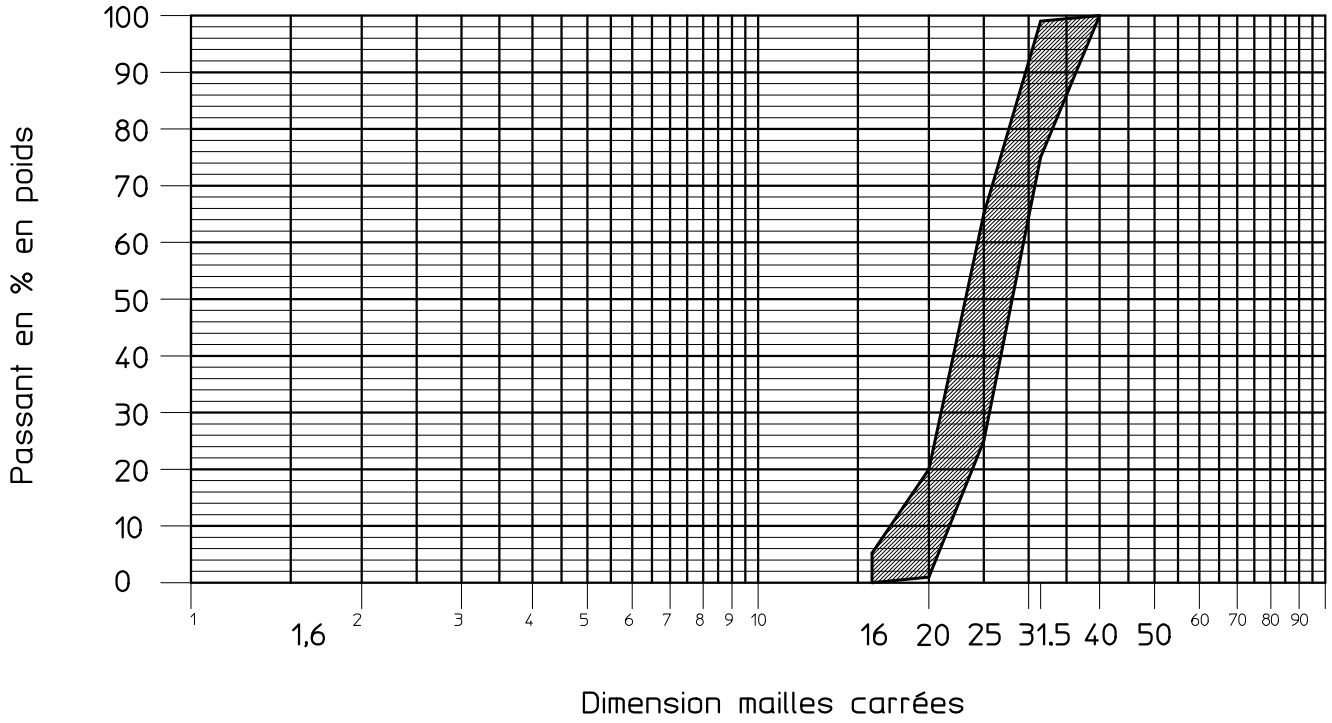
Coupe du chargement
des traverses bois



CHARGEMENT DES TRAVERSES EN BOIS ET EN BETON SUR WAGONS PLATS "SPECIAUX" ET "P"

PLAN TYPE
59

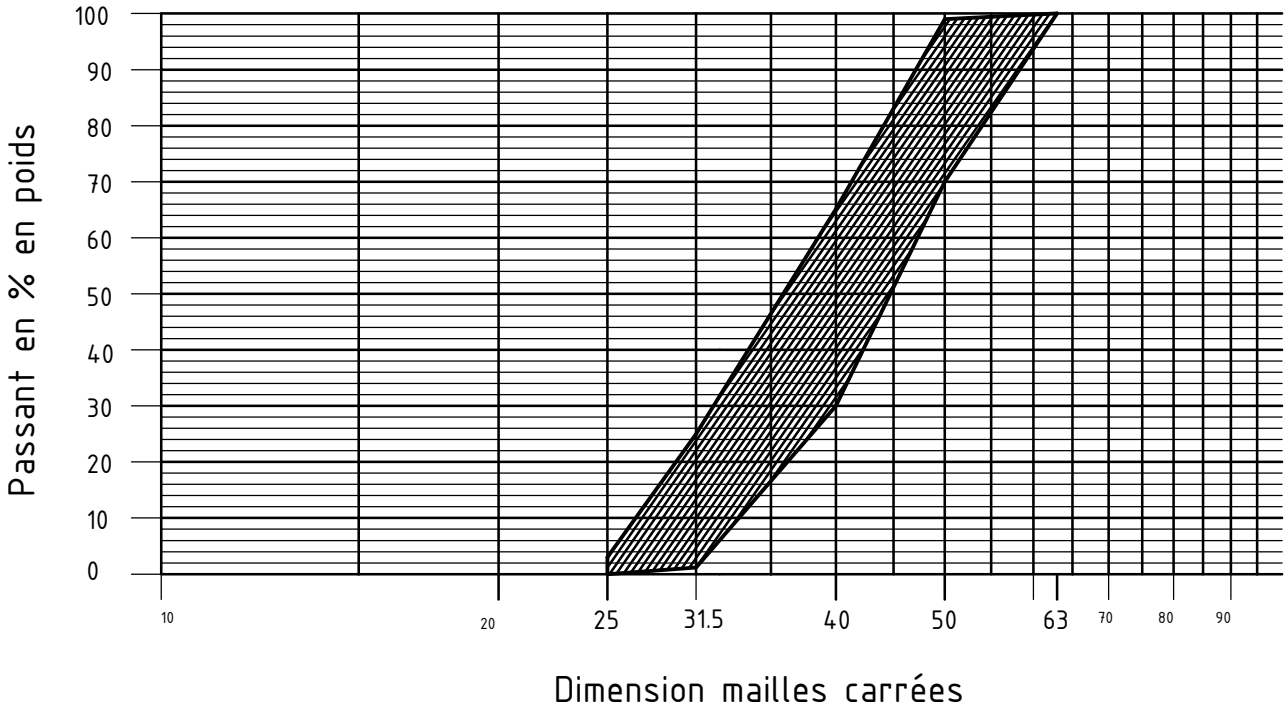
INFRABEL



FUSEAU GRANULOMETRIQUE BALLAST CALIBRE 20/32

PLAN TYPE 60

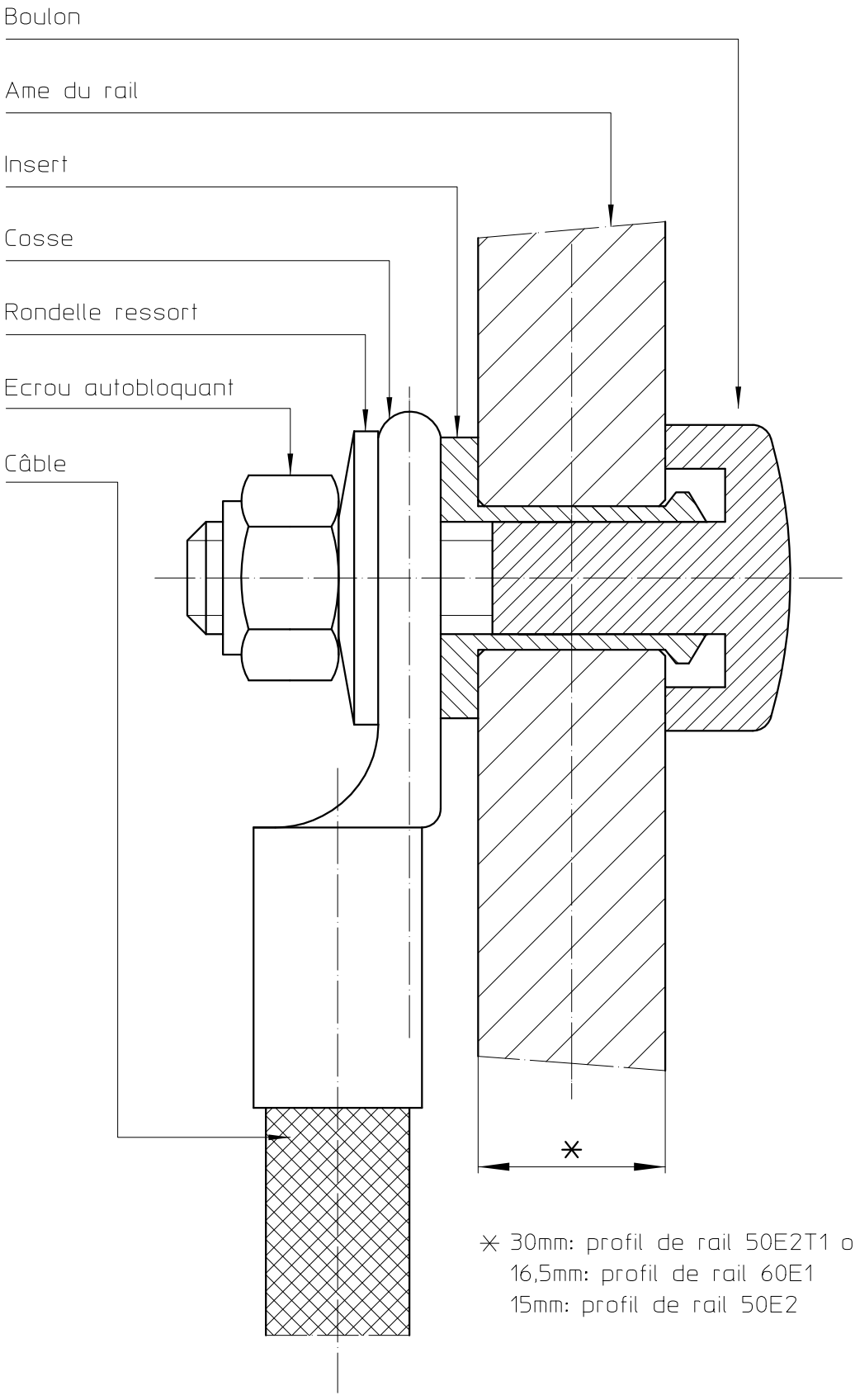
INFRABEL



FUSEAU GRANULOMETRIQUE
BALLAST CALIBRE 31,5/50

INFRABEL

PLAN TYPE
60a



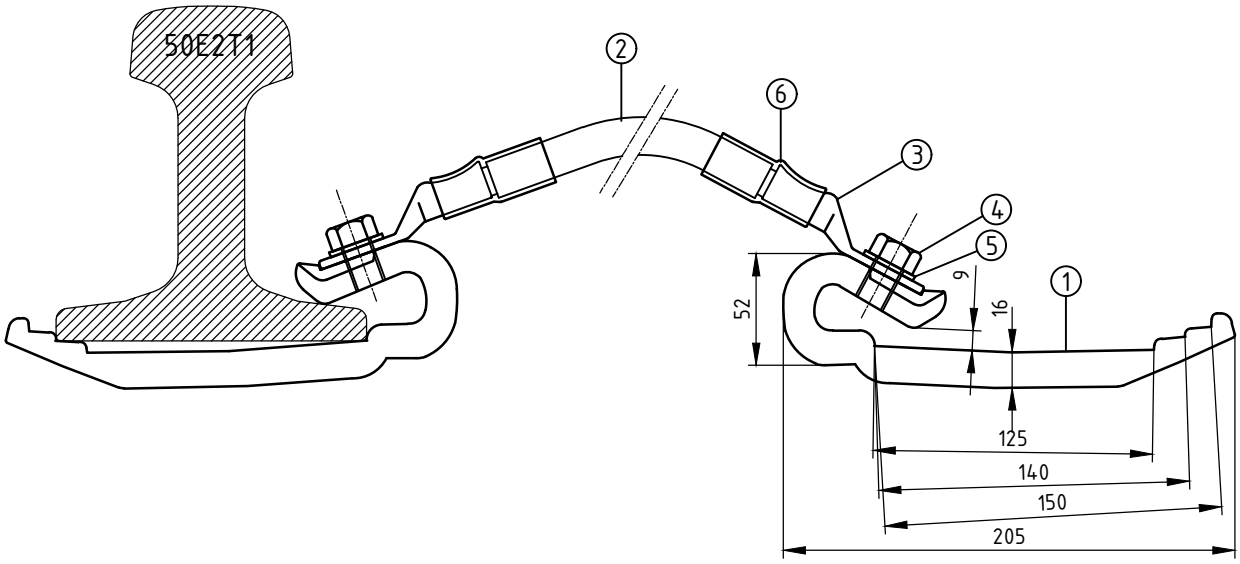
* 30mm: profil de rail 50E2T1 ou 60E1T2
16,5mm: profil de rail 60E1
15mm: profil de rail 50E2

INSERT "CEMBRE" POUR CONNEXION AU RAIL

PLAN TYPE
61

INFRABEL

Le connexion provisoire peut-être utilisée pour chaque profil de rail



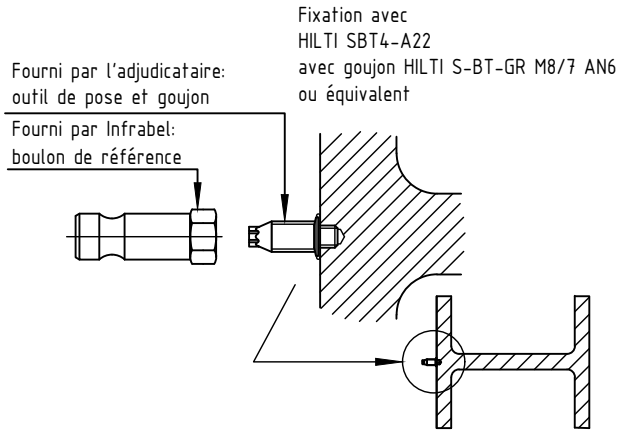
Connexion provisoire constituée des éléments suivants			
Repère	Matière	Remarques	Quantité
1	Acier SB27	Clame universelle de prise au rail (dimensions sur schéma)	2
2	Cuivre	Câble souple isolé (type TENAFLEX) 95 mm²	1
3	Cu E	Soulier de câble droit à sertir (selon DIN 46235)	2
4	Acier zingué au feu	Vis à tête hexagonale M12 x 20	2
5	Acier zingué au feu	Rondelle grower Ø12	2
6	Polyéthylène réticulé	Gaine thermorétractable (ép. 4mm) en polyéthylène réticulé avec colle	2

CONNEXION PROVISOIRE DE RETOUR DU COURANT

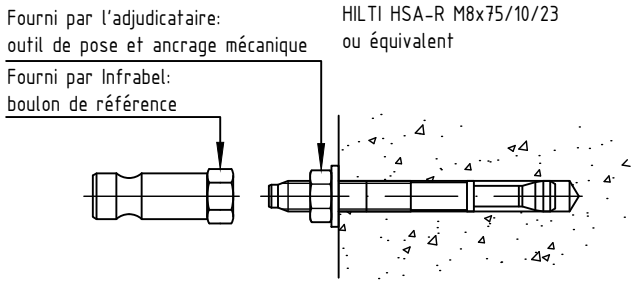
INFRABEL

PLAN TYPE 61a

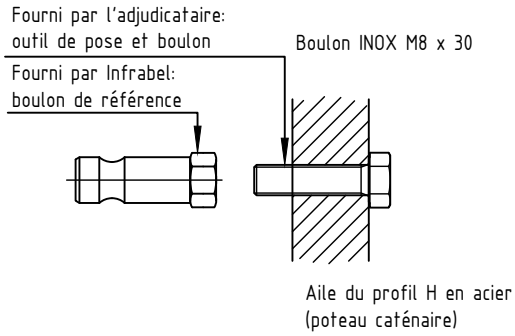
Fixation sur support en acier (tel que poteau caténaire)

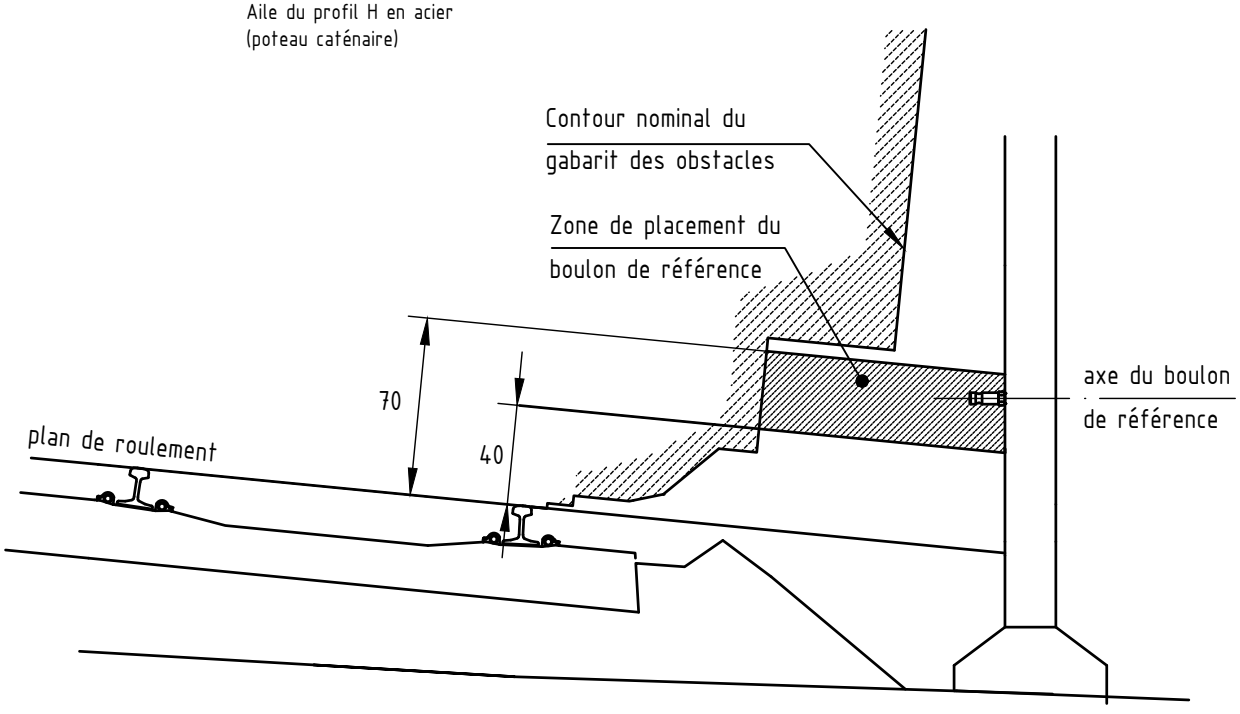


Fixation sur support en matériaux pierreux
(tel que culée de pont, tunnel)



Fixation sur support en acier pré-foré
(tel que poteau caténaire neuf)

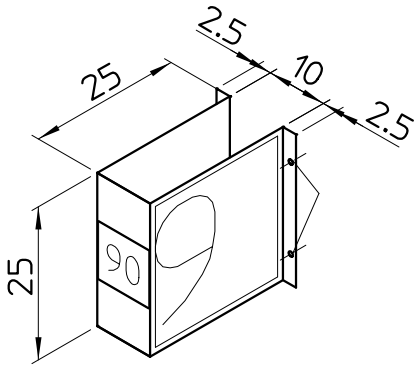




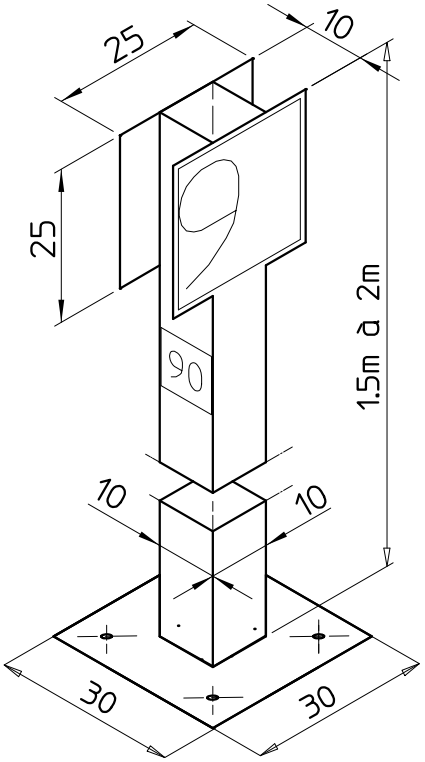
Le boulon de référence doit être placé entre 40 et 70 cm au-dessus du plan de roulement, sans empiéter dans le contour nominal du gabarit des obstacles
L'axe du repère de référence doit être horizontal.

POSE DES BOULONS DE REFERENCE TOPOGRAPHIQUE

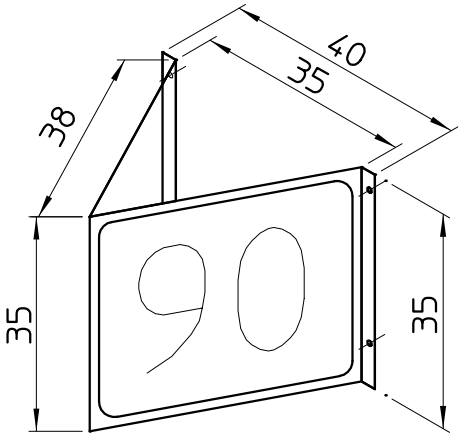
PLAN TYPE
62



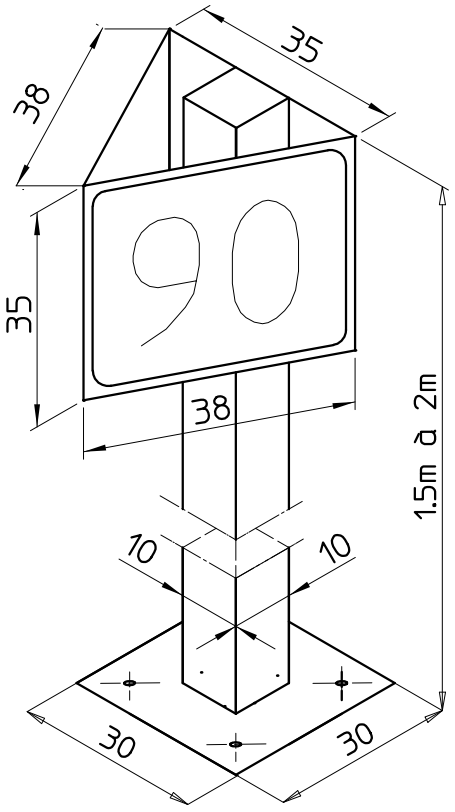
Poteau hectométrique pour
fixation aux surfaces verticales



poteau hectométrique pour
fixation aux surfaces horizontales



Poteau kilométrique pour
fixation aux surfaces verticales

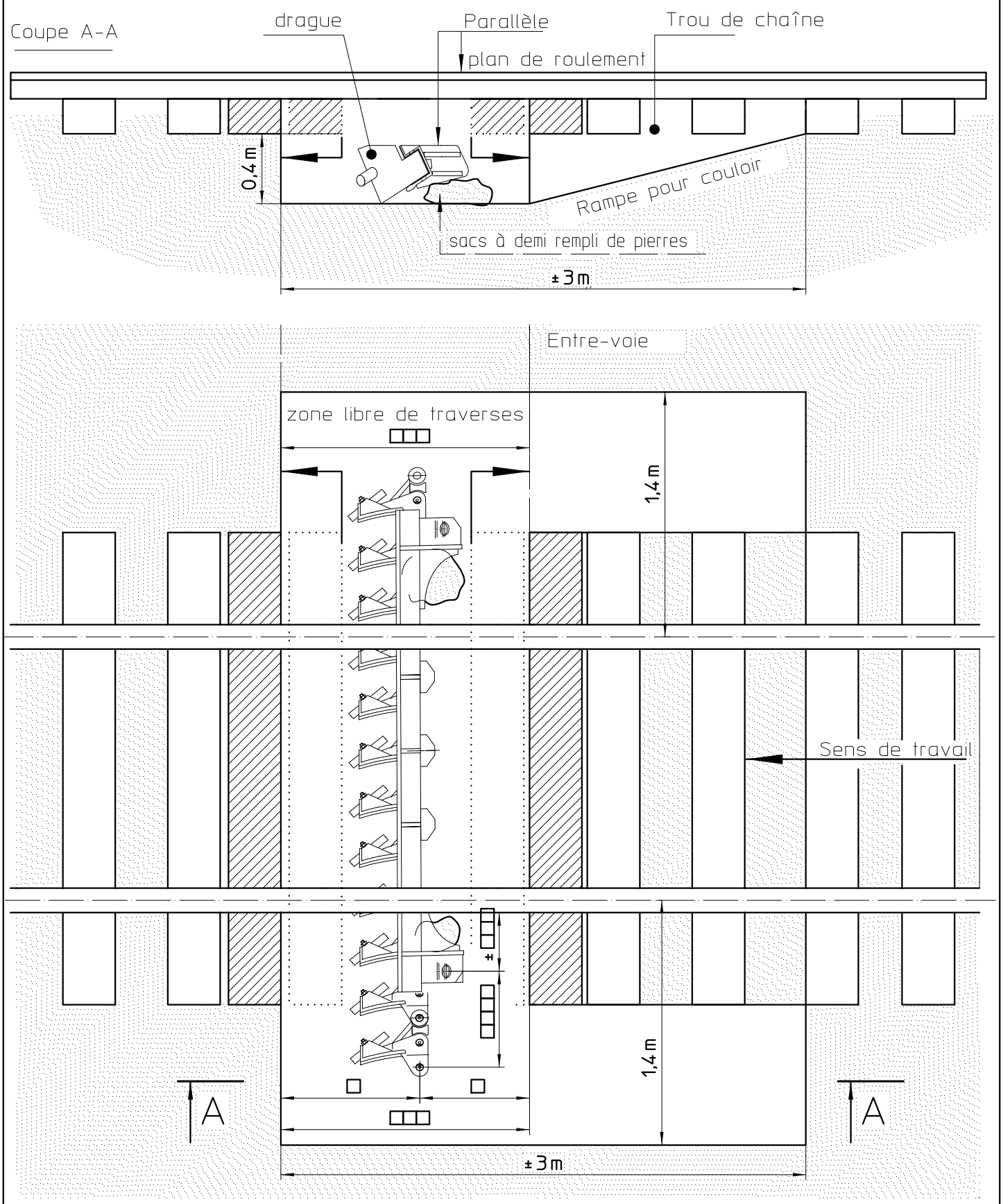


Poteau kilométrique pour
fixation aux surfaces horizontales

POTEAUX HECTOMETRIQUE ET KILOMÉTRIQUE POUR OUVRAGES D'ART

PLAN TYPE
63

INFRABEL

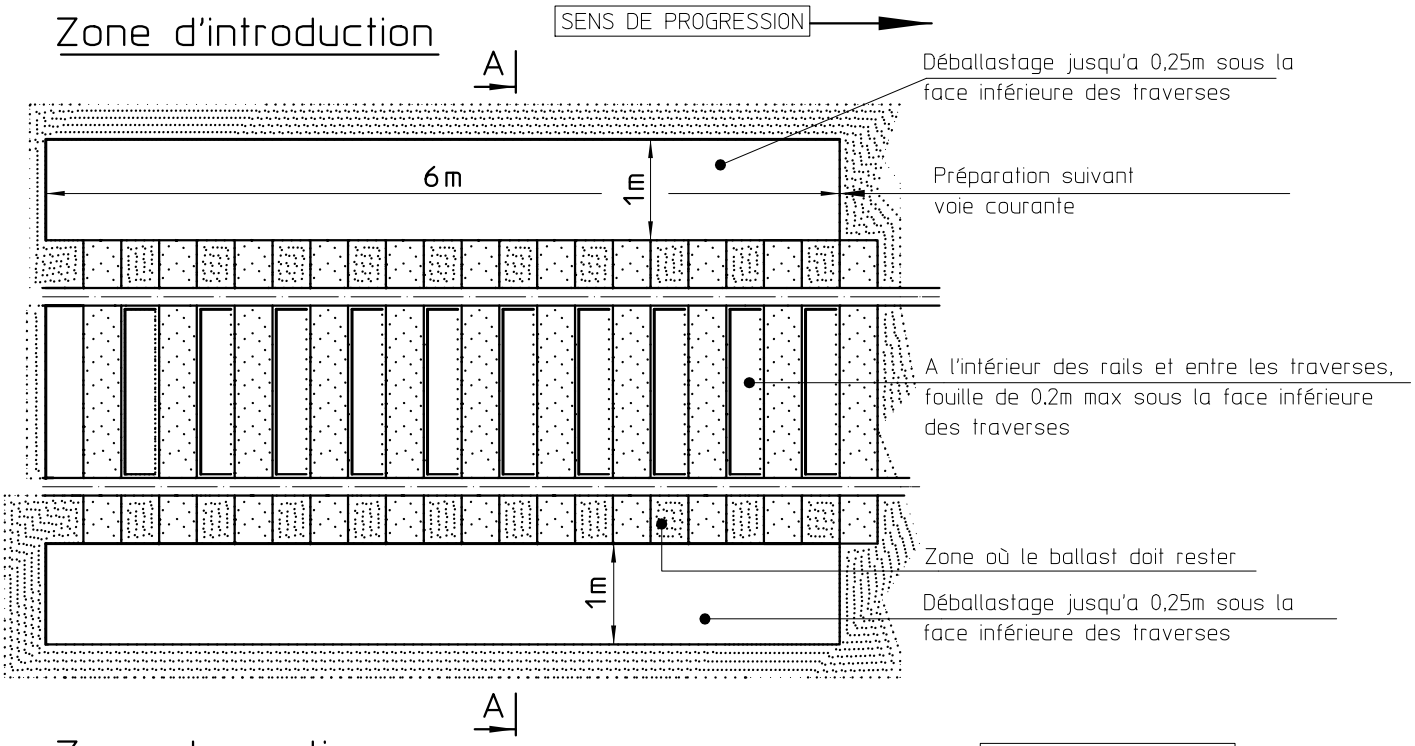


TROU DE CHAÎNE C75

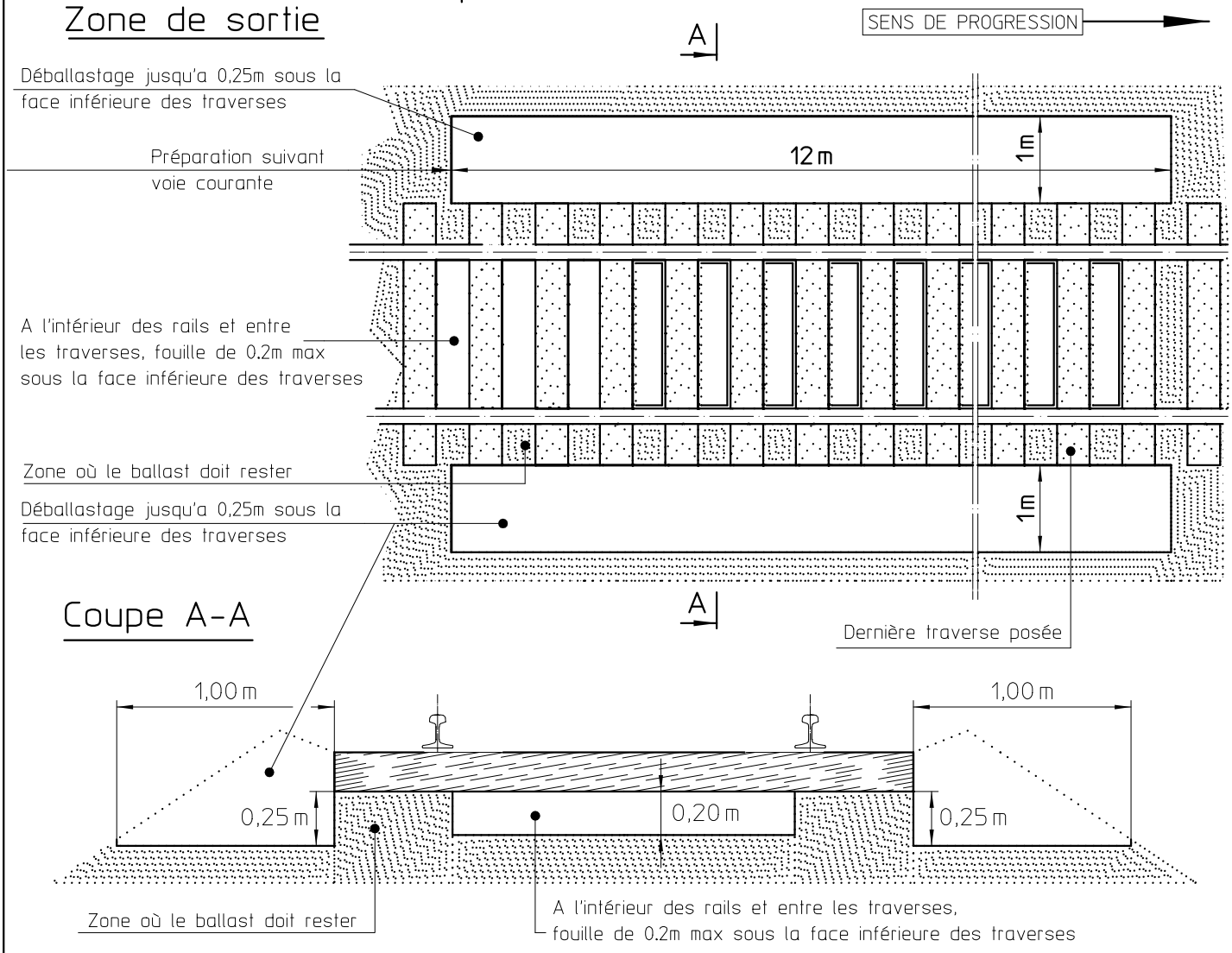
PLAN TYPE
64

INFRABEL

Zone d'introduction



Zone de sortie



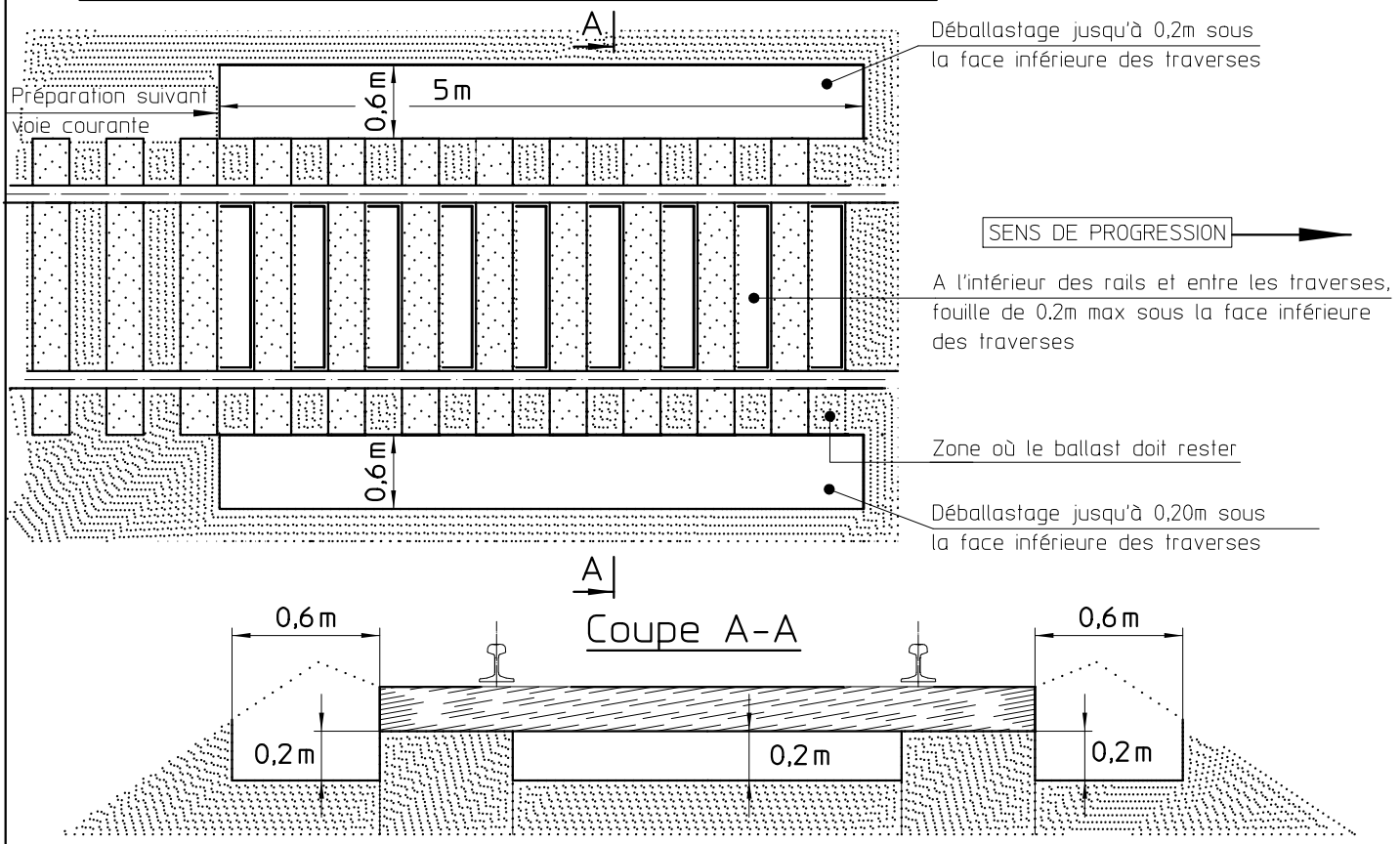
Coupe A-A

TRAIN DE RENOUVELLEMENT P93
ZONES D'INTRODUCTION ET DE SORTIE

PLAN TYPE
66

INFRABEL

1) Rampe en amont d'un point singulier P93



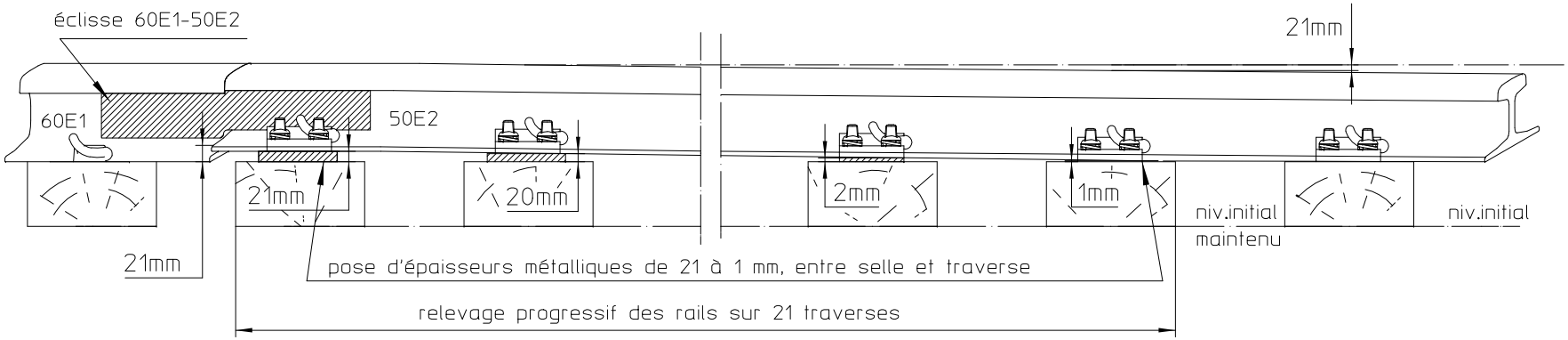
TRAIN DE RENOUVELLEMENT
TRAVAUX PRÉPARATOIRES

PLAN TYPE
67

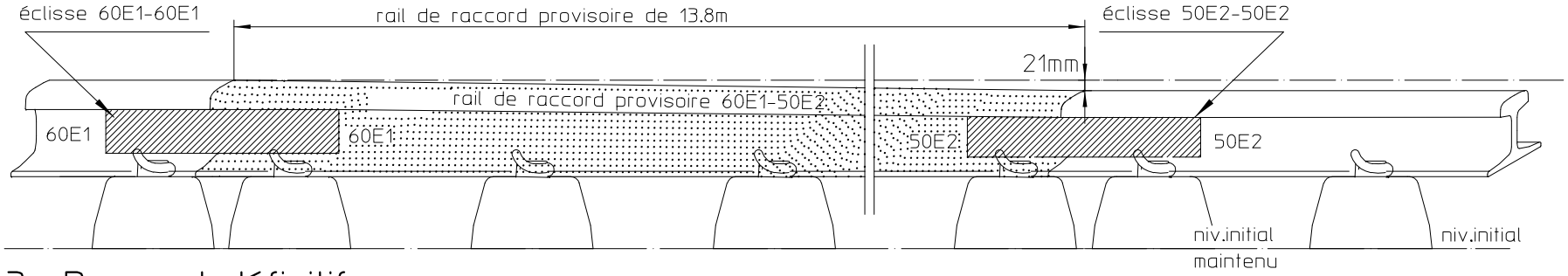
INFRABEL

REMPLACEMENT DE RAILS 50E2 PAR DES RAILS 60E1

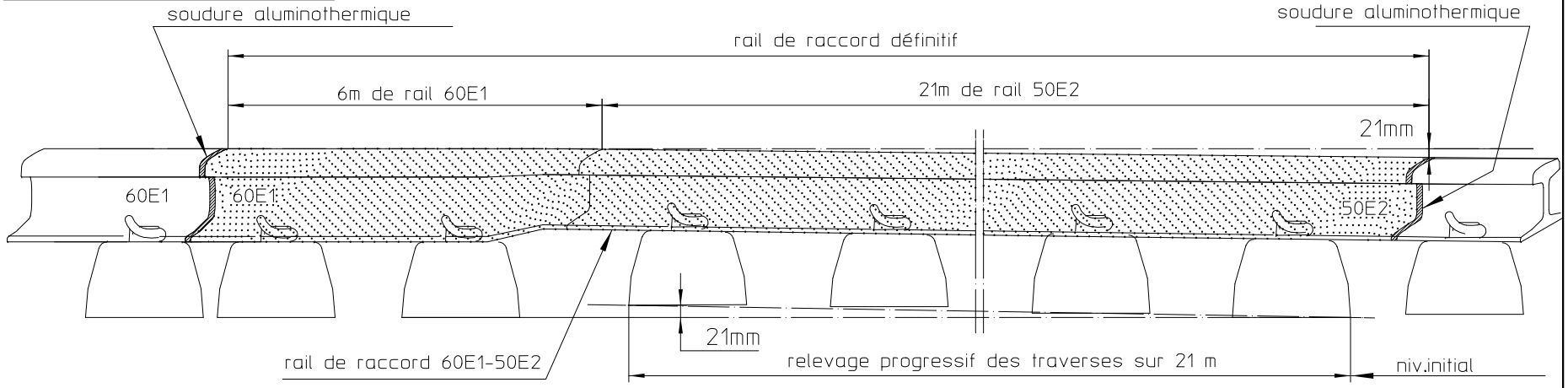
1- Raccord provisoire - pose sur traverses en bois



2- Raccord provisoire - pose sur traverses en béton



3- Raccord définitif



PLAN TYPE 68

INFRABEL

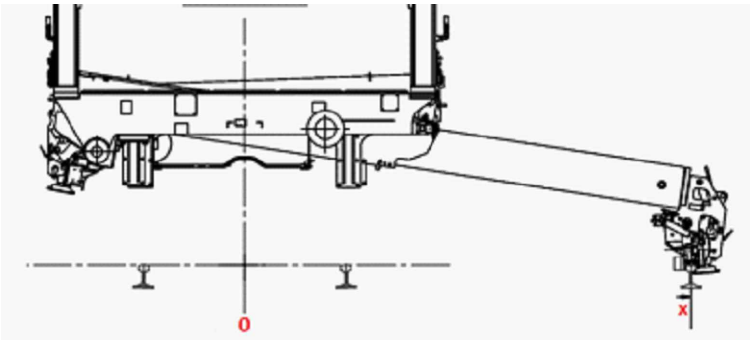


***Figure 1** : illustration de la portée du troisième bras*

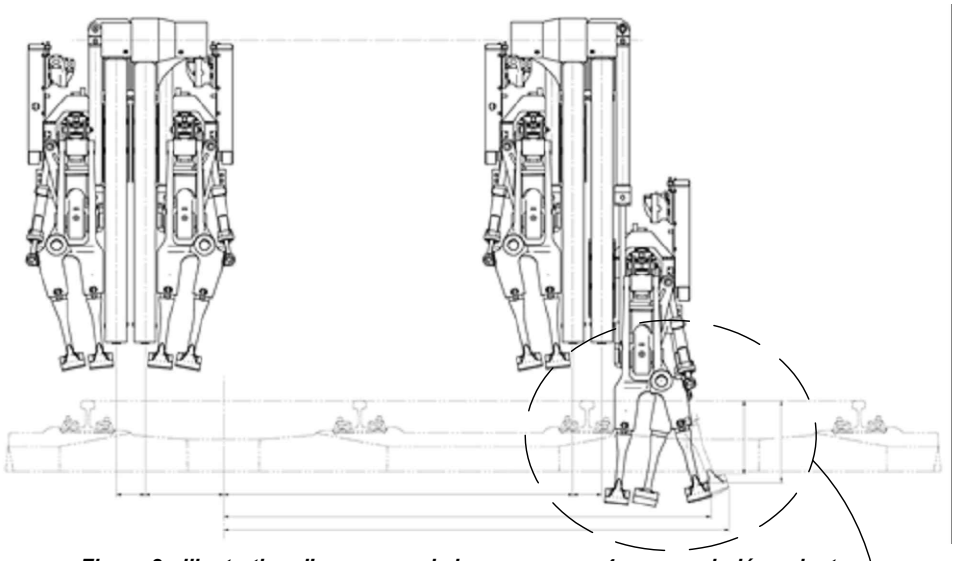


***Figure 2** : illustration d'un groupe de bourrage avec 4 groupes indépendants*

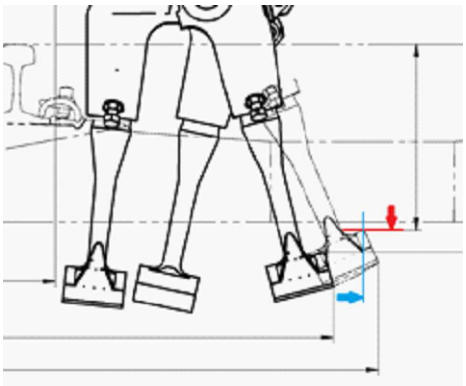


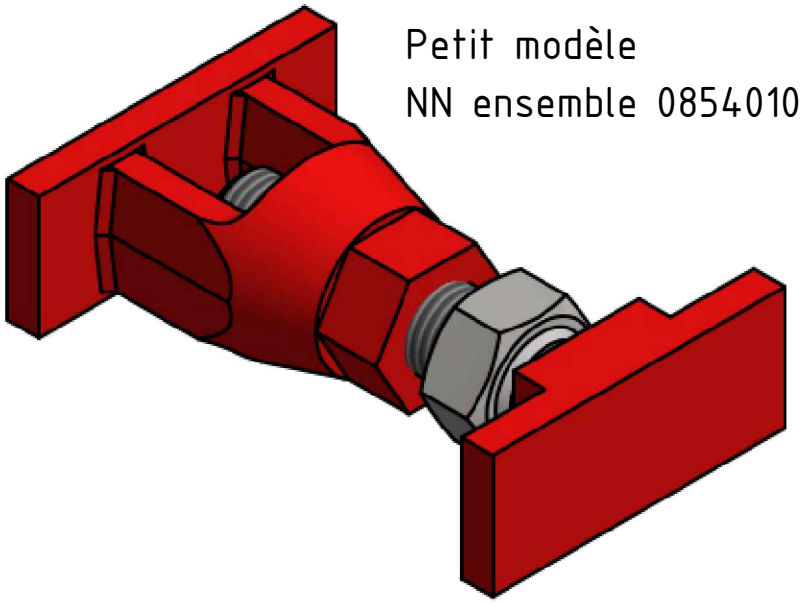
***Figure 3** : vue en détail de la figure 2 illustrant la profondeur de bourrage (rouge) et la portée correspondant à cette profondeur (bleu, à partir de l'axe de la voie directe)*

ILLUSTRATIONS DES PARAMETRES SUPPLEMENTAIRES CONCERNANT LES BOURREUSES POUR APPAREILS DE VOIE

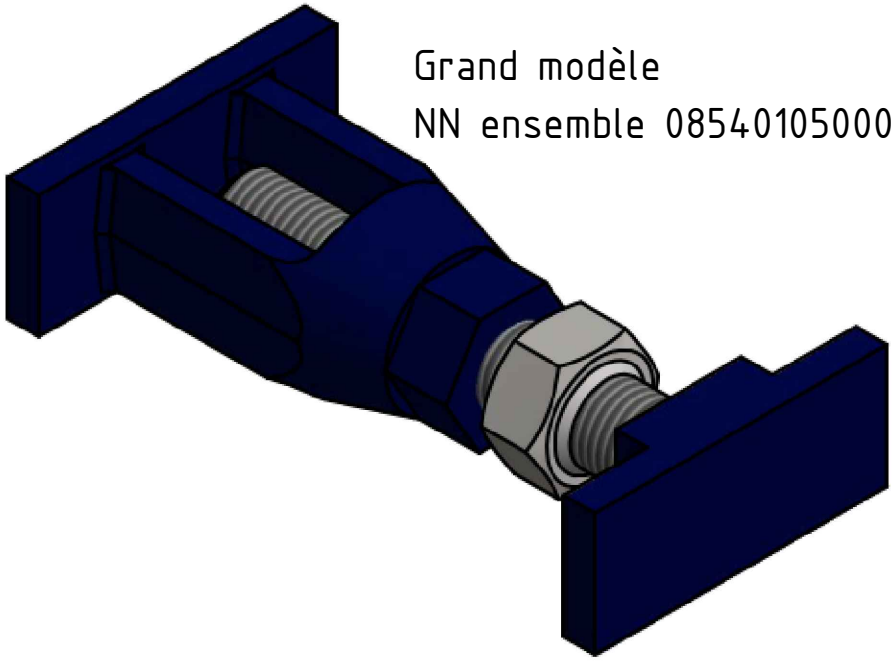
PLAN TYPE 69

INFRABEL

Petit modèle
NN ensemble 085401040000



Grand modèle
NN ensemble 085401050000



Plan en détail voir 49.13.01-01-01

Cale de réglage pour soudures aluminothermique

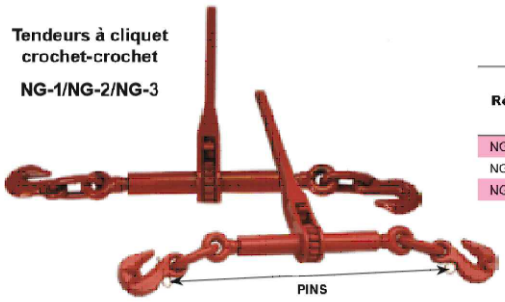
PLAN TYPE
72

INFRABEL

Tendeurs d'arrimage

Tendeurs à cliquet crochet-crochet

NG-1/NG-2/NG-3



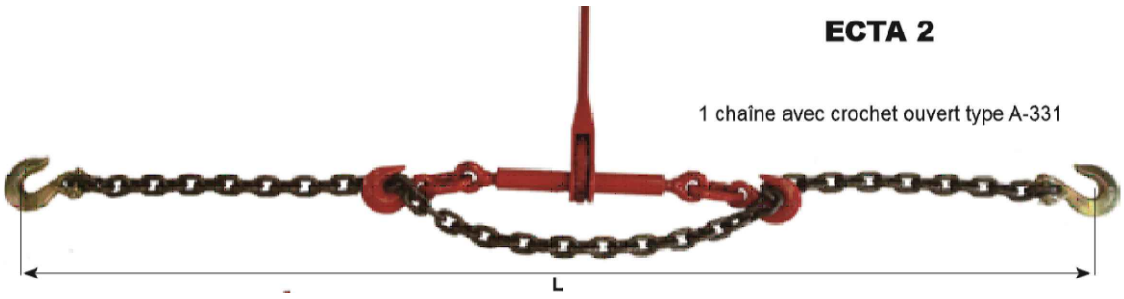
Tendeurs à cliquet crochet - crochet

Réf.	CMU (t)	Charge de rupture (t)	Diam. Chaîne min. max. (mm)	Longueur du levier (mm)	Longueur corps (mm)	Course de serrage (mm)	Poids (kg)	Code art.
NG-1	2,4	8,6	8-10	355,6	254,0	203,2	4,8	
NG-2	4,1	14,9	10-13	355,6	254,0	203,2	5,9	
NG-3	5,9	20,8	13-16	355,6	254,0	203,2	6,5	

Egalement disponible avec pins de sécurité.

ECTA 2

1 chaîne avec crochet ouvert type A-331



Tendeurs d'arrimage

PLAN TYPE 73

Direction Asset Management

FASCICULE 32

Partie 3

CATALOGUE DES POSTES

Catalogue des postes

Le présent catalogue reprend les postes tels qu'ils seront présentés dans les métrés des cahiers spéciaux des charges relatifs aux travaux de voie. Pour rapidement faire la différence avec le fascicule 32 Version 1, les numéros de chapitre des postes modifiés sont en gras et rouge.

1. Explication de la "code fascicule 32 Version 2" – colonne 2

L'indication "code fascicule 32" est un renvoi vers les différents chapitres et rubriques du fascicule 32. Cela implique que les prescriptions des chapitres et rubriques correspondants du fascicule 32 sont d'application pour le poste concerné. A noter que les dispositions des chapitres 1 et 15 sont d'application pour l'ensemble des travaux de voie à réaliser.

Exemple

	3			**Dépose de voie et d'appareils de voie**
	3	1		Dépose de rails et dépose de contre-rails de garde rubrique 3.1 du fascicule 32
	3	1	1	Contre-rails de garde
	3	1	2	Rails de longueur normale

	3			**Dépose de voie et d'appareils de voie**

↳ renvoi vers le chapitre 3 "Dépose de voie et d'appareils de voie" du fascicule 32

	3	1		Dépose de rails et dépose de contre-rails de garde rubrique 3.1 du fascicule 32

↳ renvoi vers la rubrique 3.1 "Dépose de rails et dépose de contre-rails de garde" du fascicule 32.

	3	1	1	Contre-rails de garde
	3	1	2	Rails de longueur normale

↳ renvoi vers les différentes tâches à exécuter dans la rubrique 3.1.

2. Explication des abréviations relatives aux unités – colonne 4

m	mètre
mr	mètre de rail
mv	mètre de voie
ma	mètre d'appareil de voie
m^2	mètre carré
m^3	mètre cube
t	tonne
t . km	tonne x kilomètre

p	pièce
h	heure
trav	traverse
sem	semaine

3. Insertion de postes supplémentaires dans le métré

Selon les spécificités des travaux à réaliser, des postes supplémentaires seront insérés dans les métrés des cahiers spéciaux des charges.

Cette insertion se fera comme suit :

1. Insertion d'un nouveau poste qui se rapporte à une rubrique existante et fait intégralement partie des textes techniques du fascicule 32. Pour ce poste, des spécifications techniques complémentaires aux prescriptions du fascicule 32 seront si nécessaire insérées dans la troisième partie du cahier spécial des charges.
2. Insertion d'une nouvelle rubrique qui se rapporte à un chapitre existant. Les textes techniques de cette rubrique et des postes correspondants seront décrits dans la troisième partie du cahier spécial des charges en complément des prescriptions du fascicule 32.
3. Insertion d'un nouveau chapitre qui ne fait pas partie du fascicule 32. Les textes techniques de ce chapitre et des rubriques et postes correspondants seront décrits dans un article technique additionnel séparé de la troisième partie du cahier spécial des charges.

La distinction avec les postes, rubriques et chapitres existants se fait avec l'indication d'un "X" dans la colonne correspondante, complété par 1, 2, 3, etc. selon qu'un ou plusieurs nouveaux postes, rubriques ou chapitres ont été ajoutés.

Exemples

	3			**Dépose de voie et d'appareils de voie**
	3	1		Dépose de rails et dépose de contre-rails de garde rubrique 3.1 du fascicule 32
	3	1	1	Contre-rails de garde
	3	1	2	Rails de longueur normale
	3	1	X1	*poste ajouté ⇨ description du poste* *↳ spécifications techniques complémentaires éventuellement insérées dans la 3e partie du cahier spécial des charges en complément au fascicule 32*
	3	X1		*rubrique ajoutée ⇨ description de la rubrique* *↳ textes techniques « rubrique 3.X1 » insérés dans la 3e partie du cahier spécial des charges en complément au fascicule 32*
	X1			***chapitre ajouté ⇨ description du chapitre*** ***↳ textes techniques « chapitre X1 » insérés dans un article additionnel de la 3e partie du cahier spécial des charges***

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
2			**Implantation & levés topographiques**				
2	1		Implantation des voies et des appareils de voie avant exécution des travaux rubrique 2.1 du fascicule 32				
2	1	1	Implantation des voies	m			
2	1	2	Implantation des appareils de voies	ma			
2	2		Placement des points caractéristiques lors de l'exécution des travaux rubrique 2.2 du fascicule 32				
2	2	1	Fourniture et pose d'un point caractéristique dans l'âme du rail	p			
2	2	2	Fourniture et pose d'un point caractéristique sur la piste	p			
2	3		Boulons de référence topographique rubrique 2.3 du fascicule 32				
2	3	1	Pose d'un boulon de référence	p			
2	4		Implantation et dépose des points kilométriques rubrique 2.4 du fascicule 32				
2	4	1	Pose de poteaux hectométriques sur plate-forme classique	p			
2	4	2	Pose de poteaux kilométriques sur plate-forme classique	p			
2	4	3	Fourniture et pose de poteaux hectométriques sur ouvrages d'art	p			
2	4	4	Fourniture et pose de poteaux kilométriques sur ouvrages d'art	p			
2	4	5	Fourniture et pose de poteaux hectométriques sur les parois des ouvrages d'art	p			
2	4	6	Fourniture et pose de poteaux kilométriques sur les parois des ouvrages d'art	p			
2	4	7	Dépose de poteaux hectométriques sur plateforme classique	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
2	4	8	Dépose de poteaux kilométriques sur plateforme classique	p			
2	5		Contrôle des points de référence rubrique 2.5 du fascicule 32				
2	5	1	Points au sol (2 points au sol - par 2)	p			
2	5	2	Points au sol (3 points au sol - par 3)	p			
2	5	3	Points au sol (> 3 points au sol - par mètre de voie)	mv			
2	5	4	Boulons sur poteaux caténaires	mv			
2	5	5	Combinaison de points au sol et de boulons sur poteaux caténaires	mv			
2	6		Mesurage de voies pour le bourrage en base absolue avec bourreuse Infrabel rubrique 2.6 du fascicule 32				
2	6	1	Mesurage de voies pour le bourrage en base absolue avec bourreuse Infrabel	mv			
2	7		Mesurage de voies pour le bourrage en base absolue lors de la révision avec bourreuse Infrabel rubrique 2.7 du fascicule 32				
2	7	1	Mesurage de voies pour le bourrage en base absolue lors de la révision avec bourreuse Infrabel	mv			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
3			**Dépose de voie et d'appareils de voie**				
3	1		Dépose de rails et dépose de contre-rails de garde rubrique 3.1 du fascicule 32				
3	1	1	Contre-rails de garde	mr			
3	1	2	Rails de longueur normale	mr			
3	1	3	Longs rails soudés	mr			
3	1	4	Supplément pour la préparation au rechargement, sur wagons ou sur camions, de rails de longueur normale	mr			
3	1	5	Supplément pour la préparation au rechargement, sur train Röbel, de rails de longueur normale	mr			
3	1	6	Supplément pour la préparation au rechargement, sur wagons ou sur camions, de longs rails soudés	mr			
3	1	7	Supplément pour la préparation au rechargement, sur train Röbel, de longs rails soudés	mr			
3	2		Dépose de voie rubrique 3.2 du fascicule 32				
3	2	1	Voies composées de longs rails soudés sur traverses en bois	mv			
3	2	2	Voies composées de longs rails soudés sur traverses en béton	mv			
3	2	3	Voies composées de longs rails soudés sur traverses métalliques	mv			
3	2	4	Voies composées de rails de longueur normale sur traverses en bois	mv			
3	2	5	Voies composées de rails de longueur normale sur traverses en béton	mv			
3	2	6	Voies composées de rails de longueur normale sur traverses métalliques	mv			
3	3		Dépose de traverses, supports en béton et pièces de bois rubrique 3.3 du fascicule 32				

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
3	3	1	Traverses en bois ou pièce de bois	p			
3	3	2	Pièces de bois (longueur entre 2,7 m et 4 m)	p			
3	3	3	Pièces de bois (longueur entre 4 et 5 m)	p			
3	3	4	Pièces de bois (longueur > 5 m)	p			
3	3	5	Supplément pour dépose de pièce de bois sur ouvrage d'art à pose directe	p			
3	3	6	Traverses en béton	p			
3	3	7	Traverses métailliques	p			
3	3	8	Supports en béton (longueur entre 2,7 m et 4 m)	p			
3	3	9	Supports en béton (longueur entre 4 et 5 m)	p			
3	3	10	Supports en béton (longueur > 5 m)	p			
3	4		Dépose d'appareils de voie rubrique 3.4 du fascicule 32				
3	4	1	Type F3 et F4 par démontage complet	p			
3	4	2	Type F3 et F4 par panneaux	p			
3	4	3	Type F215 par démontage complet	p			
3	4	4	Type F215 par panneaux	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
3	4	5	Type F5 par démontage complet	p			
3	4	6	Type F5 par panneaux	p			
3	4	7	Type F6 par démontage complet	p			
3	4	8	Type F6 par panneaux	p			
3	4	9	Type F7 par démontage complet	p			
3	4	10	Type F7 par panneaux	p			
3	4	11	Type TJD ou TJS par démontage complet	p			
3	4	12	Type TJD ou TJS par panneaux	p			
3	4	13	Type HVH par démontage complet	p			
3	4	14	Type HVH par panneaux	p			
3	4	15	Type HTH par démontage complet	p			
3	4	16	Type HTH par panneaux	p			
3	4	17	Type XZX par démontage complet	p			
3	4	18	Type XZX par panneaux	p			
3	4	19	Type P215 par démontage complet	p			
3	4	20	Type P215 par panneaux	p			
3	4	21	Type P300 par démontage complet	p			
3	4	22	Type P300 par panneaux	p			
3	4	23	Type P500 par démontage complet	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
3	4	24	Type P500 par panneaux	p			
3	4	25	Type P1150 par démontage complet	p			
3	4	26	Type P1150 par panneaux	p			
3	4	27	Type P2000 par démontage complet	p			
3	4	28	Type P2000 par panneaux	p			
3	4	29	Type P3550 par démontage complet	p			
3	4	30	Type P3550 par panneaux	p			
3	4	31	Type 1/2F4 par démontage complet	p			
3	4	32	Type 1/2F4 par panneaux	p			
3	4	33	Type 1/2P300 par démontage complet	p			
3	4	34	Type 1/2P300 par panneaux	p			
3	5		Dépose d'appareils de dilatation rubrique 3.5 du fascicule 32				
3	5	1	Dépose d'un appareil de dilatation sur supports bois par démontage complet	p			
3	5	2	Dépose d'un appareil de dilatation sur supports bois par panneau	p			
3	5	3	Dépose d'un appareil de dilatation sur supports béton par démontage complet	p			
3	5	4	Dépose d'un appareil de dilatation sur supports béton par panneau	p			
3	6		Dépose de heurtoirs rubrique 3.6 du fascicule 32				
3	6	1	Heurtoir Anzin	p			
3	6	2	Heurtoir glissant	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
3	6	3	Heurtoir glissant type Cbis	p			
3	7		Dépose de revêtement de passage à niveau de type Gand et type caoutchouc rubrique 3.7 du fascicule 32				
3	7	1	Passage à niveau type Gand	mv			
3	7	2	Passage à niveau type caoutchouc	mv			
3	8		Dépose du ballast rubrique 3.8 du fascicule 32				
3	8	1	20 cm sous les voies à poser	mv			
3	8	2	20 cm sous les appareils de voie à poser	ma			
3	8	3	25 cm sous les voies à poser	mv			
3	8	4	25 cm sous les appareils de voie à poser	ma			
3	8	5	30 cm sous les voies à poser	mv			
3	8	6	30 cm sous les appareils de voie à poser	ma			
3	9		Dépose du ballast et de sol rubrique 3.9 du fascicule 32				
3	9	1	Dépose de 0 à 20 cm de ballast et sol sous les voies à poser	mv			
3	9	2	Dépose de 30 cm de ballast et sol sous les voies à poser	mv			
3	9	3	Dépose de 50 cm de ballast et sol sous les voies à poser	mv			
3	9	4	Dépose de 70 cm de ballast et sol sous les voies à poser	mv			
3	9	5	Dépose de 90 cm de ballast et sol sous les voies à poser	mv			
3	9	6	Dépose de 0 à 20 cm de ballast et sol sous les appareils de voie à poser	ma			
3	9	7	Dépose de 30 cm de ballast et sol sous les appareils de voie à poser	ma			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
3	9	8	Dépose de 50 cm de ballast et sol sous les appareils de voie à poser	ma			
3	9	9	Dépose de 70 cm de ballast et sol sous les appareils de voie à poser	ma			
3	9	10	Dépose de 90 cm de ballast et sol sous les appareils de voie à poser	ma			
3	9	11	Supplément pour excavation en terrain rocheux	m³			
3	9	12	Supplément pour la démolition de béton situé dans la zone de terrassement	m³			
3	9	13	Supplément pour exécution de purges ponctuelles du fond de coffre	m³			
3	10		Gestion des matériaux excavés rubrique 3.10 du fascicule 32				
3	10	1	Evacuation des déblais d'assise ferroviaire (CAS 1) en RW pour réutilisation en dehors du domaine d'Infrabel	t			
3	10	2	Evacuation des déblais d'assise ferroviaire (CAS 2) en RW pour réutilisation en dehors du domaine Infrabel	t			
3	10	3	Evacuation des déblais d'assise ferroviaire (CAS 3) en RW pour réutilisation en dehors du domaine Infrabel	t			
3	10	4	Evacuation des déblais d'assise ferroviaire (CAS 4) en RW pour réutilisation en dehors du domaine Infrabel	t			
3	10	5	Evacuation des déblais d'assise ferroviaire pollués en RW vers un centre agréé de traitement ou d'élimination	t			
3	10	6	Evacuation de terres et/ou de boues en RW pour valorisation en dehors du domaine Infrabel	t			
3	10	7	Evacuation de terres et/ou de boues polluées en RW vers un centre agréé de traitement ou d'élimination	t			
3	10	8	Envoi des déblais en centre de recyclage dans le cadre d'une excavation intégrale des matériaux	t			
3.	10	9	Envoi des déblais en centre de traitement ou d'élimination dans le cadre d'une excavation intégrale des matériaux	t			
3	10	10	Evacuation des débris de ballast en RF pour réutilisation en dehors du domaine d'Infrabel	t			
3	10	11	Evacuation des débris de ballast pollués en RF vers un centre agréé de traitement ou d'élimination	t			
3	10	12	Evacuation des cendrées en RF pour réutilisation en dehors du domaine d'Infrabel	t			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
3	10	13	Evacuation des cendrées polluées en RF vers un centre agréé de traitement ou d'élimination	t			
3	10	14	Evacuation des matériaux de sol à "usage libre" (codes 210, 211) en RF pour réutilisation hors Infrabel	t			
3	10	15	Evacuation des matériaux de sol de 'construction' (codes XY1) en RF pour réutilisation hors Infrabel	t			
3	10	16	Evacuation des matériaux de sol pollués (999) en RF vers un centre de traitement ou d'élimination	t			
3	10	17	Suivi du projet dans le cadre du système de qualité d'une organisation de la gestion des terres agrées en RF	p			
3	10	18	Evacuation des débris de ballast à réutiliser en dehors du domaine Infrabel et en dehors de la RBC correspondant aux règles législatives en vigueur dans la région de destination	t			
3	10	19	Evacuation des débris de ballast pollués vers un centre agréé de traitement ou d'élimination en RBC	t			
3	10	20	Evacuation des matériaux de sol/boue à réutiliser en dehors du domaine Infrabel et en dehors de la RBC correspondant aux règles législatives en vigueur dans la région de destination	t			
3	10	21	Evacuation des matériaux de sol/boues pollués vers un centre de traitement ou d'élimination en RBC	t			
3	10	22	Evacuation des corps étrangers vers un centre de recyclage (poste commun RW, RF, RBC).	t			
3	10	23	Evacuation des corps étrangers vers un centre d'élimination (poste commun RW, RF, RBC)	t			
3	10	24	Evacuation des revêtements routiers hydrocarbonés sans goudron (poste commun RW, RF, RBC)	t			
3	10	25	Evacuation des revêtements routiers hydrocarbonés avec goudron (poste commun RW, RF, RBC)	t			
3	11		Criblage des matériaux excavés rubrique 3.11 du fascicule 32				
3	11	1	Criblage pour la séparation des différentes fractions de matériaux	m³			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
4			**Chargement et déchargement de matériaux de voie**				
4	1		Chargement de traverses en bois et pièces de bois sur wagons plats rubrique 4.1 du fascicule 32				
4	1	1	Traverses en bois	p			
4	1	2	Pièces de bois (longueur < 4 m)	p			
4	1	3	Pièces de bois (longueur entre 4 et 5 m)	p			
4	1	4	Pièces de bois (longueur > 5 m)	p			
4	2		Chargement de traverses et béton ou supports en béton sur wagons plats rubrique 4.2 du fascicule 32				
4	2	1	Traverses en béton	p			
4	2	2	Supports en béton (longueur < 4 m)	p			
4	2	3	Supports en béton (longueur entre 4 et 5 m)	p			
4	2	4	Supports en béton (longueur > 5 m)	p			
4	3		Chargement de traverses sur wagons spéciaux rubrique 4.3 du fascicule 32				
4	3	1	Traverses en bois	p			
4	3	2	Traverses en béton	p			
4	4		Chargement de rails de longueur normale rubrique 4.4 du fascicule 32				
4	4	1	Rails de longueur normale	mr			
4	5		Chargement de longs rails soudés et rails de longueur normale eclissés sur wagons rubrique 4.5 du fascicule 32				
4	5	1	Longs rails soudés	mr			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
4	5	2	Rails de longueur normale éclissés	mr			
4	6		Chargement d'appareils de voie en pièces détachées sur wagons rubrique 4.6 du fascicule 32				
4	6	1	Type AD sur bois	p			
4	6	2	Type AD sur béton	p			
4	6	3	Type aiguille de déraillement sur bois	p			
4	6	4	Type aiguille de déraillement sur béton	p			
4	6	5	Type branchement simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
4	6	6	Type branchement simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
4	6	7	Type branchement simple sur bois de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
4	6	8	Type branchement simple sur béton de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
4	6	9	Type branchement simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
4	6	10	Type branchement simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
4	6	11	Type traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
4	6	12	Type traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
4	6	13	Type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
4	6	14	Type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
4	6	15	Type P1150 XAM 1/15,3 sur bois (LT ± 75 m)	p			
4	6	16	Type P1150 XAM 1/15,3 sur béton (LT ± 75 m)	p			
4	6	17	Type P3550 XAM 1/46 sur bois (LT ± 175 m)	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
4	6	18	Type P3550 XAM 1/46 sur béton (LT ± 175 m)	p			
4	6	19	Type XZX 1/17 sur bois (LT ± 90 m)	p			
4	6	20	Type XZX 1/17 sur béton (LT ± 90 m)	p			
4	7		Déchargement de traverses en bois et de pièces de bois le long de la voie ou sur la plate-forme rubrique 4.7 du fascicule 32				
4	7	1	Traverses en bois	p			
4	7	2	Pièces de bois (longueur < 4 m)	p			
4	7	3	Pièces de bois (longueur entre 4 et 5 m)	p			
4	7	4	Pièces de bois (longueur > 5 m)	p			
4	8		Déchargement de traverses en béton et de supports en béton le long de la voie ou sur la plate-forme rubrique 4.8 du fascicule 32				
4	8	1	Traverses en béton le long de la voie ou sur la plate-forme	p			
4	8	2	Supports en béton (longueur < 4 m)	p			
4	8	3	Supports en béton (longueur entre 4 et 5 m)	p			
4	8	4	Supports en béton (longueur > 5 m)	p			
4	9		Déchargement de rails de longueur normale le long de la voie ou sur la plate-forme rubrique 4.9 du fascicule 32				
4	9	1	Rails de longueur normale le long de la voie ou sur la plate-forme	mr			
4	10		Déchargement de longs rails soudés rubrique 4.10 du fascicule 32				
4	10	1	Déchargement de longs rails soudés	mr			
4	11		Déchargement depuis wagons d'appareils de voie en pièces détachées rubrique 4.11 du fascicule 32				

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
4	11	1	Type AD sur bois	p			
4	11	2	Type AD sur béton	p			
4	11	3	Type aiguille de déraillement sur bois	p			
4	11	4	Type aiguille de déraillement sur béton	p			
4	11	5	Type branchement simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
4	11	6	Type branchement simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
4	11	7	Type branchement simple sur bois de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
4	11	8	Type branchement simple sur béton de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
4	11	9	Type branchement simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
4	11	10	Type branchement simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
4	11	11	Type traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
4	11	12	Type traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
4	11	13	Type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
4	11	14	Type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
4	11	15	Type P1150 XAM 1/15,3 sur bois (LT ± 75 m)	p			
4	11	16	Type P1150 XAM 1/15,3 sur béton (LT ± 75 m)	p			
4	11	17	Type P3550 XAM 1/46 sur bois (LT ± 175 m)	p			
4	11	18	Type P3550 XAM 1/46 sur béton (LT ± 175 m)	p			
4	11	19	Type XZX 1/17 sur bois (LT ± 90 m)	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
4	11	20	Type XZX 1/17 sur béton (LT ± 90 m)	p			
4	12		Préballastage et ballastage des voies et appareils de voie rubrique 4.12 du fascicule 32				
4	12	1	Préballastage de voie principale en deux couches stabilisées et nivellées individuellement	mv			
4	12	2	Préballastage de voie principale en une seule couche	mv			
4	12	3	Préballastage de voie accessoire sur 15 ou 20 cm	mv			
4	12	4	Préballastage des appareils de voie en deux couches stabilisées et nivellées individuellement	ma			
4	12	5	Déchargement de ballast pour ballastage (complémentaire) fourni sur wagons plats	t			
4	12	6	Déchargement de ballast pour ballastage (complémentaire) fourni sur wagons trémies	t			
4	12	7	Déchargement de ballast pour ballastage (complémentaire) fourni sur wagons auto-déchargeurs type VADS ou MFS 100	t			
4	12	8	Déchargement de ballast pour ballastage (complémentaire) fourni sur wagons bacs auto-déchargeurs	t			
4	12	9	Déchargement de ballast pour ballastage (complémentaire) fourni sur camion/dumper/tracteur/bulldozer	t			
4	13		Déchargement et stockage de traverses, pièces de bois et supports en béton rubrique 4.13 du fascicule 32				
4	13	1	Traverses en bois	p			
4	13	2	Traverses en béton	p			
4	13	3	Pièces de bois (longueur < 4 m)	p			
4	13	4	Pièces de bois (longueur entre 4 et 5 m)	p			
4	13	5	Pièces de bois (longueur > 5 m)	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
4	13	6	Supports en béton (longueur < 4 m)	p			
4	13	7	Supports en béton (longueur entre 4 et 5 m)	p			
4	13	8	Supports en béton (longueur > 5 m)	p			
4	14		Déchargement depuis wagons et stockage de rails de longueur normale rubrique 4.14 du fascicule 32				
4	14	1	Déchargement et stockage des rails de longueur normale	mr			
4	15		Déchargement et mise en oeuvre des granulats composant la sous-couche et la couche de forme Rubrique 4.15 du fascicule 32				
4	15	1	Pose de 35 cm de couche de forme en empierrement de calibre 0/80 - 0/250	mv			
4	15	2	Pose de 40 cm de couche de forme en empierrement de calibre 0/80 -0/250	mv			
4	15	3	Pose de 50 cm de couche de forme en empierrement de calibre 0/80 - 0/250	mv			
4	15	4	Pose de 60 cm de couche de forme en empierrement de calibre 0/80 - 0/250	mv			
4	15	5	Pose de (10 à) 20 cm de sous-couche en empierrement 0/32	mv			
4	15	6	Pose de 25 cm de sous-couche en empierrement 0/32	mv			
4	15	7	Pose de 30 cm de sous-couche en empierrement 0/32	mv			
4	15	8	Pose de 40 cm de sous-couche en empierrement 0/32	mv			
4	15	9	Pose de 50 cm de sous-couche en empierrement 0/32	mv			
4	15	10	Exécution des essais à la plaque	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
5			**Pose de voies et d'appareils de voie**				
5	1		Pose de rails rubrique 5.1 du fascicule 32				
5	1	1	Rails de longueur normale en voies principales	mr			
5	1	2	Longs rails soudés en voies principales	mr			
5	1	3	Rails de longueur normale en voies accessoires	mr			
5	1	4	Longs rails soudés en voies accessoires	mr			
5	1	5	Rails peints ou enrobés de caoutchouc	mr			
5	2		Pose de rails de garde rubrique 5.2 du fascicule 32				
5	2	1	Sur traverses en béton spéciales ou sur traverses métalliques spéciales	mr			
5	2	2	Sur traverses en bois ou sur pièces de bois	mr			
5	3		Pose de voie rubrique 5.3 du fascicule 32				
5	3	1	Voie principale composée de longs rails soudés et traverses en bois	mv			
5	3	2	Voie principale composée de longs rails soudés et traverses en béton	mv			
5	3	3	Voie principale composée de longs rails soudés et traverses métalliques	mv			
5	3	4	Voie principale composée de rails de longueur normale et traverses en bois	mv			
5	3	5	Voie principale composée de rails de longueur normale et traverses métalliques	mv			
5	3	6	Voie accessoire composée de longs rails soudés et traverses en bois	mv			
5	3	7	Voie accessoire composée de longs rails soudés et traverses en béton	mv			
5	3	8	Voie accessoire composée de longs rails soudés et traverses métalliques	mv			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
5	3	9	Voie accessoire composée de rails de longueur normale et traverses en bois	mv			
5	3	10	Voie accessoire composée de rails de longueur normale et traverses métalliques	mv			
5	4		Prémontage d'appareils de voie livrés en KIT rubrique 5.4 du fascicule 32				
5	4	1	Prémontage AD ou aiguille de déraillement sur bois (L ≤ 20 m), livré en KIT	p			
5	4	2	Prémontage AD ou aiguille de déraillement sur béton (L ≤ 20 m), livré en KIT	p			
5	4	3	Prémontage appareil de voie simple sur bois avec une longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en KIT	p			
5	4	4	Prémontage appareil de voie simple sur béton avec une longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en KIT	p			
5	4	5	Prémontage appareil de voie simple sur bois avec une longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500), livré en KIT	p			
5	4	6	Prémontage appareil de voie simple sur béton avec une longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500), livré en KIT	p			
5	4	7	Prémontage appareil de voie simple sur bois avec une longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en KIT	p			
5	4	8	Prémontage appareil de voie simple sur béton avec une longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en KIT	p			
5	4	9	Prémontage traversée (fixe ou à aiguilles) sur bois avec une longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
5	4	10	Prémontage traversée (fixe ou à aiguilles) sur béton avec une longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
5	4	11	Prémontage traversée avec angle 1/17 sur bois (LT ± 90 m pour XZX 1/17), livré en KIT	p			
5	5		Pose d'appareils de voie en panneaux rubrique 5.5 du fascicule 32				
5	5	1	Pose AD sur bois, livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	2	Pose AD sur béton, livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	3	Pose aiguille de déraillement sur bois (L ≤ 20 m), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	4	Pose aiguille de déraillement sur béton (L ≤ 20 m), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
5	5	5	Pose appareil de voie simple sur bois de longueur totale ≤ 35 m (F215, P215) en voie accessoire, livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	6	Pose appareil de voie simple sur béton de longueur totale ≤ 35 m (F215, P215) en voie accessoire, livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	7	Pose appareil de voie simple sur bois de longueur totale ≤ 35 m (F215, P215) en voie accessoire, livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	8	Pose appareil de voie simple sur béton de longueur totale ≤ 35 m (F215, P215) en voie accessoire, livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	9	Pose appareil de voie simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	10	Pose appareil de voie simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	11	Pose appareil de voie simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	12	Pose appareil de voie simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	13	Pose appareil de voie simple sur bois de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	14	Pose appareil de voie simple sur béton de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	15	Pose appareil de voie simple sur bois de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	16	Pose appareil de voie simple sur béton de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	17	Pose appareil de voie simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	18	Pose appareil de voie simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	19	Pose appareil de voie simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	20	Pose appareil de voie simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	21	Pose traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m, livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	22	Pose traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m, livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
5	5	23	Pose traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m, livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	24	Pose traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m, livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	25	Pose traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m, livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	26	Pose traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m, livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	27	Pose traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m, livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	28	Pose traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m, livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	29	Pose P1150 XAM 1/15,3 sur bois (LT ± 75 m), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	30	Pose P1150 XAM 1/15,3 sur béton (LT ± 75 m), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	31	Pose P1150 XAM 1/15,3 sur bois (LT ± 75 m), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	32	Pose P1150 XAM 1/15,3 sur béton (LT ± 75 m), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	33	Pose P3550 XAM 1/46 sur bois (LT ± 175 m), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	34	Pose P3550 XAM 1/46 sur béton (LT ± 175 m), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	35	Pose P3550 XAM 1/46 sur bois (LT ± 175 m), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	36	Pose P3550 XAM 1/46 sur béton (LT ± 175 m), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	5	37	Pose XZX 1/17 sur bois (LT ± 90m), livré en panneaux, pose par l'adjudicataire	p			
5	5	38	Pose XZX 1/17 sur bois (LT ± 90 m), livré en panneaux, pose avec la KIROW Infrabel	p			
5	6		Pose directe d'appareils de voie livrés en KIT rubrique 5.6 du fascicule 32				
5	6	1	Pose directe AD sur bois, livré en KIT	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
5	6	2	Pose directe AD sur béton, livré en KIT	p			
5	6	3	Pose directe aiguille de déraillement sur bois (L ≤ 20 m), livré en KIT	p			
5	6	4	Pose directe aiguille de déraillement sur béton (L ≤ 20 m), livré en KIT	p			
5	6	5	Pose directe appareil de voie simple sur bois de longueur totale ≤ 35 m (F215, P215) en voie accessoire, livré en KIT	p			
5	6	6	Pose directe appareil de voie simple sur béton de longueur totale ≤ 35 m (F215, P215) en voie accessoire, livré en KIT	p			
5	6	7	Pose directe appareil de voie simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en KIT	p			
5	6	8	Pose directe appareil de voie simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en KIT	p			
5	6	9	Pose directe appareil de voie simple sur bois de longueur totale > 45 m en ≤ 65 m (P500), livré en KIT	p			
5	6	10	Pose directe appareil de voie simple sur béton de longueur totale > 45 m en ≤ 65 m (P500), livré en KIT	p			
5	6	11	Pose directe appareil de voie simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en KIT	p			
5	6	12	Pose directe appareil de voie simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en KIT	p			
5	6	13	Pose directe traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
5	6	14	Pose directe traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
5	6	15	Pose directe traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
5	6	16	Pose directe traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
5	6	17	Pose directe XZX 1/17 sur bois (LT ± 90m), livré en KIT	p			
5	7		Pose d'appareils de dilatation rubrique 5.7 du fascicule 32				
5	7	1	Pose d'appareil de dilatation sur supports en bois modèle 89U-180	p			
5	7	2	Pose d'appareil de dilatation sur supports en bois modèle 90-180	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
5	7	3	Pose d'appareil de dilatation sur supports en béton modèle 89U.74.270	p			
5	8		Pose de joints isolants rubrique 5.8 du fascicule 32				
5	8	1	Joint isolant ordinaire dans une file sans adaptation nécessaire aux traverses	p			
5	8	2	Joint isolant ordinaire dans une file avec adaptation nécessaire aux traverses	p			
5	8	3	Joint isolant collé dans une file sans adaptation nécessaire aux traverses	p			
5	8	4	Joint isolant collé dans une file avec adaptation nécessaire aux traverses	p			
5	9		Pose de heurtoirs rubrique 5.9 du fascicule 32				
5	9	1	Heurtoir type Anzin	p			
5	9	2	Heurtoir type Cbis	p			
5	10		Pose du revêtement de passage à niveau rubrique 5.10 du fascicule 32				
5	10	1	Type Gand	mv			
5	10	2	Avec profilés métalliques "Double L"	mv			
5	11		Pose du revêtement de passage à niveau avec dalles en caoutchouc rubrique 5.11 du fascicule 32				
5	11	1	Pose de passage à niveau avec dalles en caoutchouc et bordures en béton	mv			
5	11	2	Pose de passage à niveau avec dalles en caoutchouc et profil T en acier	mv			
5	12		Pose de passage à niveau avec éléments lourds en béton préfabriqué rubrique 5.12 du fascicule 32				
5	12	1	Fourniture d'éléments lourds en béton préfabriqué longueur 6 m	p			
5	12	2	Fourniture d'éléments lourds en béton préfabriqué longueur 9 m	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
5	12	3	Fourniture d'éléments lourds en béton préfabriqué longueur 12 m	p			
5	12	4	Fourniture d'éléments lourds en béton préfabriqué longueur 15 m	p			
5	12	5	Pose d'éléments lourds en béton préfabriqué longueur 6 m	p			
5	12	6	Pose d'éléments lourds en béton préfabriqué longueur 9 m	p			
5	12	7	Pose d'éléments lourds en béton préfabriqué longueur 12 m	p			
5	12	8	Pose d'éléments lourds en béton préfabriqué longueur 15 m	p			
5	13		Pose d'un géotextile rubrique 5.13 du fascicule 32				
5	13	1	Pose de géotextile type 3.1 (sous-couche)	m²			
5	13	2	Pose de géotextile type 3.2 (ballast + empierrement 0/80-0/250)	m²			
5	13	3	Pose de géotextile 3.3 (systèmes de drainage)	m²			
5	14		Pose d'une géogrille rubrique 5.14 du fascicule 32				
5	14	1	Pose de géogrille sous ballast 31,5/50	m²			
5	14	2	Pose de géogrille sous empierrement 0/32 ou ballast 20/32	m²			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
6			**Travaux de renouvellement**				
6	1		Renouvellement de rails rubrique 6.1 du fascicule 32				
6	1	1	Longs rails soudés sur des traverses en bois	mv			
6	1	2	Longs rails soudés sur des traverses en béton	mv			
6	1	3	Rails de longueur normale sur des traverses en bois	mv			
6	2		Renouvellement de traverses rubrique 6.2 du fascicule 32				
6	2	1	Traverses en bois dans des voies à longs rails soudés	mv			
6	2	2	Traverses en bois dans des voies à rails de longueur normale	mv			
6	2	3	Traverses en béton dans des voies à longs rails soudés	mv			
6	3		Renouvellement de supports en béton et de pièces de bois dans les appareils de voie ou de pièces de bois de fondation dans les passages à niveau rubrique 6.3 du fascicule 32				
6	3	1	Pièces de bois pour la fondation dans un passage à niveau	p			
6	3	2	Pièces de bois d'appareils de voie	p			
6	3	3	Supports en béton d'appareils de voie	p			
6	4		Renouvellement de rails et traverses rubrique 6.4 du fascicule 32				
6	4	1	Renouvellement de rails et traverses	mv			
6	5		Renouvellement du ballast rubrique 6.5 du fascicule 32				
6	5	1	Renouvellement du ballast	mv			
6	6		Renouvellement de voie rubrique 6.6 du fascicule 32				

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
6	6	1	Voies principales sur traverses en bois renouvelées par LRS sur traverses en bois	mv			
6	6	2	Voies principales sur traverses en béton renouvelées par LRS sur traverses en béton	mv			
6	6	3	Voies principales sur traverses en bois renouvelées par LRS sur traverses en béton	mv			
6	6	4	Voies accessoires sur traverses en bois renouvelées par LRS sur traverses en bois	mv			
6	6	5	Voies accessoires sur traverses en béton renouvelées par LRS sur traverses en béton	mv			
6	6	6	Voies accessoires sur traverses en bois renouvelées par LRS sur traverses en béton	mv			
6	6	7	Voies accessoires sur traverses en bois renouvelées par rails de longueur normale sur traverses en bois	mv			
6	7		Renouvellement d'appareils de voie rubrique 6.7 du fascicule 32				
6	7	1	Renouvellement d'AD sur bois, livré en KIT	p			
6	7	2	Renouvellement d'AD sur béton, livré en KIT	p			
6	7	3	Renouvellement d'aiguille de déraillement sur bois (L ≤ 20 m), livré en KIT	p			
6	7	4	Renouvellement d'aiguille de déraillement sur béton (L ≤ 20 m), livré en KIT	p			
6	7	5	Renouvellement de branchement simple sur bois de longueur totale ≤ 35 m (F215, P215) voor bijspoor, livré en KIT	p			
6	7	6	Renouvellement de branchement simple sur béton de longueur totale ≤ 35 m (F215, P215) voor bijspoor, livré en KIT	p			
6	7	7	Renouvellement de branchement simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en KIT	p			
6	7	8	Renouvellement de branchement simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300), livré en KIT	p			
6	7	9	Renouvellement de branchement simple sur bois de longueur totale > 45 m en ≤ 65 m (P500), livré en KIT	p			
6	7	10	Renouvellement de branchement simple sur béton de longueur totale > 45 m en ≤ 65 m (P500), livré en KIT	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
6	7	11	Renouvellement de branchement simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en KIT	p			
6	7	12	Renouvellement de branchement simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000), livré en KIT	p			
6	7	13	Renouvellement de traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
6	7	14	Renouvellement de traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
6	7	15	Renouvellement de traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
6	7	16	Renouvellement de traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m, livré en KIT	p			
6	7	17	Renouvellement de XZX 1/17 sur bois (LT ± 90m), livré en KIT	p			
6	8		Renouvellement de voies sur pont métallique à pose directe rubrique 6.8 du fascicule 32				
6	8	1	Renouvellement de voies sur pont métallique à pose directe	mv			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
7			**Accompagnement des trains de renouvellement de la voie**				
7	2		Réalisation des zones d'introduction et de sortie du train de renouvellement P93 rubrique 7.2 du fascicule 32				
7	2	1	Train de renouvellement P93: zone d'introduction	p			
7	2	2	Train de renouvellement P93: zone de sortie	p			
7	3		Dépose des fixations des rails aux traverses pour le passage du train de renouvellement P93 rubrique 7.3 du fascicule 32				
7	3	1	Dépose ou remise en place (si arrêt prématuré des travaux du train de renouvellement) des moyens de fixation sur traverses en bois et béton avec selles	mv			
7	3	2	Dépose ou remise en place (si arrêt prématuré des travaux du train de renouvellement) des moyens de fixation sur traverses en béton type Franki-Bagon, SL, RS	mv			
7	3	3	Dépose ou remise en place (si arrêt prématuré des travaux du train de renouvellement) des moyens de fixation sur traverses en bois à pose directe	mv			
7	3	4	Dépose ou remise en place (si arrêt prématuré des travaux du train de renouvellement) des crapauds Pandrol sur traverses en béton	mv			
7	4		Enlèvement du ballast hors de la voie avec une grue rail-route avant le passage du train de renouvellement P93 + repose ou évacuation après le passage du train de renouvellement P93 rubrique 7.4 du fascicule 32				
7	4	1	Déballastage entre les traverses dans la voie, toutes les cases	mv			
7	4	2	Déballastage entre les traverses dans la voie, une case sur deux	mv			
7	4	3	Déballastage entre les traverses dans la voie, une case sur trois	mv			
7	4	4	Déballastage dans l'entrevoie	mv			
7	4	5	Déballastage de la crête de ballast	mv			
7	4	6	Déballastage avant d'aborder un point singulier	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
7	4	7	Remise en voie du ballast déposé après le passage du train de renouvellement P93	mv			
7	5		Enlèvement manuel du ballast situé aux têtes des traverses avant le passage du train de renouvellement P93 rubrique 7.5 du fascicule 32				
7	5	1	Enlèvement manuel du ballast situé aux têtes des traverses	mv			
7	6		Déchargement et chargement de traverses sur les wagons spéciaux utilisés par le train de renouvellement P93 rubrique 7.6 du fascicule 32				
7	6	1	Déchargement de traverses	trav			
7	6	2	Chargement de traverses	trav			
7	7		Enlèvement des selles lors du déchargement des wagons spéciaux utilisés par le train de renouvellement P93 rubrique 7.7 du fascicule 32				
7	7	1	Enlèvement des selles	trav			
7	8		Pose des fixations des rails aux traverses après le passage du train de renouvellement P93 rubrique 7.8 du fascicule 32				
7	8	1	Exécution manuelle	mv			
7	8	2	Avec utilisation de wagon-Pandrol WP93	mv			
7	8	3	Remplacement de semelles existantes par des semelles rigides dans une courbe lors d'un chantier P93	mv			
7	9		Mise à disposition d'ouvriers lors de l'accompagnement du train de renouvellement P93 rubrique 7.9 du fascicule 32				
7	9	1	Mise à disposition d'ouvriers	h			
7	10		Réalisation d'une zone d'introduction pour la cribleuse C75 rubrique 7.10 du fascicule 32				
7	10	1	Réalisation d'une zone d'introduction	p			
7	11		Mise en place et retrait de la drague de la cribleuse C75 rubrique 7.11 du fascicule 32				

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
7	11	1	Mise en place de la drague	p			
7	11	2	Retrait de la drague	p			
7	11	3	Transfert de la drague	p			
7	12		Dégagement du pied de la banquette de la voie lors de l'accompagnement de la cribleuse C75 rubrique 7.12 du fascicule 32				
7	12	1	Dégagement du pied de la banquette de la voie	mv			
7	13		Pose de bouche-trous provisoires				
7	13	1	Pose d'une paire de bouche-trous provisoire lors d'un chantier P93	p			
7	14		Mise à disposition d'ouvriers lors de l'accompagnement de la cribleuse C75 rubrique 7.14 du fascicule 32				
7	14	1	Mise à disposition d'ouvriers	h			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
8			**Traitement du ballast, bourrage, nivellement et dressage**				
8	2		Bourrage, nivellement et dressage des voies et appareils de voie rubrique 8.2 du fascicule 32				
8	2	1	Bourrage, nivellement et dressage des voies avec V ≤ 40 km/h et/ou chantiers très courts (max 50 m)	mv			
8	2	2	Bourrage, nivellement et dressage des voies avec 40 km/h < V ≤ 80 km/h	mv			
8	2	3	Bourrage, nivellement et dressage des voies avec V > 80 km/h	mv			
8	2	4	Bourrage, nivellement et dressage des branchements simples courts sur bois (V ≤ 40 km/h)	ma			
8	2	5	Bourrage, nivellement et dressage des branchements simples courts sur bois (V > 40 km/h)	ma			
8	2	6	Bourrage, nivellement et dressage des branchements simples courts sur béton	ma			
8	2	7	Bourrage, nivellement et dressage des branchements longs et/ou à coeur mobile sur bois ou béton	ma			
8	2	8	Bourrage, nivellement et dressage des traversées avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois	ma			
8	2	9	Bourrage, nivellement et dressage des traversées avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton	ma			
8	2	10	Bourrage, nivellement et dressage des traversées fixes (TO) sur bois (V ≤ 40 km/h)	ma			
8	2	11	Bourrage, nivellement et dressage des traversées fixes (TO) sur bois (V > 40 km/h)	ma			
8	2	12	Bourrage, nivellement et dressage des traversées fixes (TO) sur béton	ma			
8	2	13	Bourrage, nivellement et dressage des bretelles avec traversée fixe (TO) sur bois (V ≤ 40 km/h)	ma			
8	2	14	Bourrage, nivellement et dressage des bretelles avec traversée fixe (TO) sur bois (V > 40 km/h)	ma			
8	2	15	Bourrage, nivellement et dressage des bretelles avec traversée fixe (TO) sur béton	ma			
8	2	16	Bourrage, nivellement et dressage des bretelles avec traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois	ma			
8	2	17	Bourrage, nivellement et dressage des bretelles avec traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton	ma			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
8	2	18	Bourrage, nivellement et dressage des appareils de voie sur béton traités 2 bourreuses travaillant simultanément en parallèle	ma			
8	3		Bourrage, nivellement et dressage par relevages successifs rubrique 8.3 du fascicule 32				
8	3	1	Bourrage, nivellement et dressage par relevages successifs avec V ≤ 40 km/h et/ou chantiers très courts (max 50 m)	mv			
8	3	2	Bourrage, nivellement et dressage par relevages successifs avec 40 km/h < V ≤ 80 km/h	mv			
8	3	3	Bourrage, nivellement et dressage par relevages successifs avec V > 80 km/h	mv			
8	3	4	Bourrage, nivellement et dressage par relevages successifs d'une rampe de raccord entre profils de rail différents (environ 21 m)	p			
8	4		Utilisation d'un stabilisateur dynamique rubrique 8.4 du fascicule 32				
8	4	1	Utilisation du stabilisateur dynamique	mv			
8	5		Interventions de maintien de la géométrie de la voie ou d'appareils de voie rubrique 8.5 du fascicule 32				
8	5	1	Bourrage, nivellement et dressage avec bourroirs manuels	mv			
8	5	2	Bourrage, nivellement et dressage avec bourreuse semi-mécanique	mv			
8	5	3	Bourrage, nivellement et dressage avec bourreuse non-automatique ou automatique	mv			
8	5	4	Bourrage, nivellement et dressage avec bourreuse automatique équipée d'un bras téléscopique	mv			
8	5	5	Supplément pour une intervention dans les 48 heures avec bourroirs manuels	p			
8	5	6	Supplément pour une intervention entre 48 et 120 heures avec bourroirs manuels	p			
8	5	7	Supplément pour une intervention dans les 48 heures avec bourreuse semi-mécanique	p			
8	5	8	Supplément pour une intervention entre 48 et 120 heures avec avec bourreuse semi-mécanique	p			
8	5	9	Supplément pour une intervention dans les 48 heures avec bourreuse non-automatique ou automatique	p			
8	5	10	Supplément pour une intervention entre 48 et 120 heures avec bourreuse non-automatique ou automatique	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
8	6		Adaptation du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des voies et appareils de voie rubrique 8.6 du fascicule 32				
8	6	1	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des voies avec V ≤ 80 km/h et/ou chantiers très courts (max 50 m)	mv			
8	6	2	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des voies avec V > 80 km/h	mv			
8	6	3	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des branchements simples courts sur bois	ma			
8	6	4	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des branchements simples courts sur béton	ma			
8	6	5	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des branchements longs et/ou à coeur mobile sur bois ou béton	ma			
8	6	6	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des traversées avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois	ma			
8	6	7	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des traversées avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton	ma			
8	6	8	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des traversées fixes (TO) sur bois	ma			
8	6	9	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des traversées fixes (TO) sur béton	ma			
8	6	10	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des bretelles avec traversée fixe (TO) sur bois	ma			
8	6	11	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des bretelles avec traversée fixe (TO) sur béton	ma			
8	6	12	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des bretelles avec traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois	ma			
8	6	13	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des bretelles avec traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton	ma			
8	6	14	Adaptation (≤ 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des appareils de voie sur béton traités avec 2 bourreuses travaillant simultanément en parallèle	ma			
8	6	15	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des voies avec V ≤ 80 km/h et/ou chantiers très courts (max 50 m)	mv			
8	6	16	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des voies avec V > 80 km/h	mv			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
8	6	17	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des branchements simples courts sur bois	ma			
8	6	18	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des branchements simples courts sur béton	ma			
8	6	19	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des branchements longs et/ou à coeur mobile sur bois ou béton	ma			
8	6	20	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des traversées avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois	ma			
8	6	21	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des traversées avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton	ma			
8	6	22	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des traversées fixes (TO) sur bois	ma			
8	6	23	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des traversées fixes (TO) sur béton	ma			
8	6	24	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des bretelles avec traversée fixe (TO) sur bois	ma			
8	6	25	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des bretelles avec traversée fixe (TO) sur béton	ma			
8	6	26	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des bretelles avec traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois	ma			
8	6	27	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des bretelles avec traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton	ma			
8	6	28	Adaptation (> 3 cm) du tracé et/ou du profil en long et/ou du dévers des appareils de voie sur béton traités avec 2 bourreuses travaillant simultanément en parallèle	ma			
8	7		Révision des voies et appareils de voie rubrique 8.7 du fascicule 32				
8	7	1	Révision des voies avec V ≤ 80 km/h et/ou chantiers très courts (max 50 m)	mv			
8	7	2	Révision des voies avec V > 80 km/h	mv			
8	7	3	Révision des branchements simples courts sur bois	ma			
8	7	4	Révision des branchements simples courts sur béton	ma			
8	7	5	Révision des branchements longs et/ou à coeur mobile sur bois ou béton	ma			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
8	7	6	Révision des traversées avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois	ma			
8	7	7	Révision des traversées avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton	ma			
8	7	8	Révision des traversées fixes (TO) sur bois	ma			
8	7	9	Révision des traversées fixes (TO) sur béton	ma			
8	7	10	Révision des bretelles avec traversée fixe (TO) sur bois	ma			
8	7	11	Révision des bretelles avec traversée fixe (TO) sur béton	ma			
8	7	12	Révision des bretelles avec traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois	ma			
8	7	13	Révision des bretelles avec traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton	ma			
8	7	14	Révision des appareils de voie sur béton traités avec 2 bourreuses travaillant simultanément en parallèle	ma			
8	8		Reprofilage des profils transversaux rubrique 8.8 du fascicule 32				
8	8	1	Profil transversal voie simple	mv			
8	8	2	Profil transversal voie double	mv			
8	8	3	Profil transversal appareil de voie	ma			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
9			**Soudures aluminothermiques de rails**				
9	3		Exécution de soudures aluminothermiques dans le cadre de marchés ne portant pas exclusivement sur la réalisation de soudures aluminothermiques rubrique 9.3 du fascicule 32				
9	3	1	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2/50E2 de dureté 260	p			
9	3	2	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2/50E2 de dureté 350HT	p			
9	3	3	Soudure aluminothermique large 50E2/50E2 de dureté 260	p			
9	3	4	Soudure aluminothermique de largeur normale 60E1/60E1 de dureté 260	p			
9	3	5	Soudure aluminothermique de largeur normale 60E1/60E1 de dureté 350HT	p			
9	3	6	Soudure aluminothermique large 60E1/60E1 de dureté 260	p			
9	3	7	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2T1/50E2T1 de dureté 260	p			
9	3	8	Soudure aluminothermique de largeur normale 60E1T2/60E1T2 de dureté 260	p			
9	3	9	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2/60E1 de dureté 260	p			
9	3	10	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2/50E2T1 de dureté 260	p			
9	3	11	Soudure aluminothermique large 50E2/50E2T1 de dureté 260	p			
9	3	12	Soudure aluminothermique de largeur normale 60E1/60E1T2 de dureté 260	p			
9	4		Exécution de soudures aluminothermiques dans le cadre de marchés portant exclusivement sur la réalisation de soudures aluminothermiques rubrique 9.4 du fascicule 32				
9	4	1	Frais généraux et prestation (8h) d'une équipe pour souder aluminothermiquement	p			
9	4	2	Frais généraux et prestation urgente (8h) d'une équipe pour souder aluminothermiquement	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
9	4	3	Supplément unique pour une prestation de l'équipe de soudage aluminothermique travaillant de jour le samedi	p			
9	4	4	Supplément unique pour une prestation de l'équipe de soudage aluminothermique travaillant de jour le dimanche	p			
9	4	5	Supplément unique pour une prestation de l'équipe de soudage aluminothermique travaillant de nuit en semaine (lu-ma, ma-me, me-je, je-ve ou ve-sa)	p			
9	4	6	Supplément unique pour une prestation de l'équipe de soudage aluminothermique travaillant de nuit le samedi (sa-di)	p			
9	4	7	Supplément unique pour une prestation de l'équipe de soudage aluminothermique travaillant de nuit le dimanche (di-lu)	p			
9	4	8	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2/50E2 de dureté 260	p			
9	4	9	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2/50E2 de dureté 350HT	p			
9	4	10	Soudure aluminothermique large 50E2/50E2 de dureté 260	p			
9	4	11	Soudure aluminothermique de largeur normale 60E1/60E1 de dureté 260	p			
9	4	12	Soudure aluminothermique de largeur normale 60E1/60E1 de dureté 350HT	p			
9	4	13	Soudure aluminothermique large 60E1/60E1 de dureté 260	p			
9	4	14	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2T1/50E2T1 de dureté 260	p			
9	4	15	Soudure aluminothermique de largeur normale 60E1T2/60E1T2 de dureté 260	p			
9	4	16	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2/60E1 de dureté 260	p			
9	4	17	Soudure aluminothermique de largeur normale 50E2/50E2T1 de dureté 260	p			
9	4	18	Soudure aluminothermique large 50E2/50E2T1 de dureté 260	p			
9	4	19	Soudure aluminothermique de largeur normale 60E1/60E1T2 de dureté 260	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
10			**Réglage ou libération des contraintes dans les voies et les appareils de voie**				
10	2		Travaux de renouvellement: Réglage ou libération des contraintes en voie courante rubrique 10.2 du fascicule 32				
10	2	1	Libération des contraintes / réglage des contraintes	mv			
10	3		Travaux de renouvellement: Réglage ou libération des contraintes dans les appareils de voie 50E2 et 60E1 rubrique 10.3 du fascicule 32				
10	3	1	Libération des contraintes / réglage des contraintes d'un appareil de voie simple avec une longueur totale ≤ 100 m (F215, P215, P300, P500, P1150)	p			
10	3	2	Libération des contraintes / réglage des contraintes d'un appareil de voie simple avec une longueur totale > 100 m et ≤ 150 m (P2000)	p			
10	3	3	Libération des contraintes / réglage des contraintes d'un appareil de voie simple avec une longueur totale > 150 m (P3550)	p			
10	3	4	Libération des contraintes / réglage des contraintes d'une traversée avec ou sans aiguilles (TO, TJD, TJS, HTH, XZX) avec une longueur totale ≤ 100 m	p			
10	5		Libération provisoire des contraintes au renouvellement / à la pose rubrique 10.5 du fascicule 32				
10	5	1	Exécution d'une libération provisoire	mv			
10	6		Travaux d'entretien: masse constante rubrique 10.6 du fascicule 32				
10	6	1	Masse constante en voie courante	p			
10	6	2	Masse constante : remplacement d’un coeur de croisement	p			
10	6	3	Masse constante : remplacement d’un demi-aiguillage	p			
10	6	4	Masse constante : remplacement d’un coeur de traversée	p			
10	6	5	Masse constante : remplacement d’un bloc-Z	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
10	7		Travaux d'entretien: réparation à température neutre rubrique 10.7 du fascicule 32				
10	7	1	Réparation à température neutre en voie courante	p			
10	7	2	Réparation à température neutre : remplacement d'un coeur de croisement	p			
10	7	3	Réparation à température neutre : remplacement d'un demi-aiguillage	p			
10	7	4	Réparation à température neutre : remplacement d'un coeur de traversée	p			
10	7	5	Réparation à température neutre : remplacement d'un bloc-Z	p			
10	8		Travaux d'entretien: procédure classique avec outils de réglage rubrique 10.8 du fascicule 32				
10	8	1	Procédure classique avec outil de réglage : voie courante	mr			
10	8	2	Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un coeur de croisement	p			
10	8	3	Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un demi-aiguillage	p			
10	8	4	Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un coeur de traversée	p			
10	8	5	Procédure classique avec outil de réglage : remplacement d'un bloc-Z	p			
10	9		Travaux d'entretien: dilatation libre rubrique 10.9 du fascicule 32				
10	9	1	Dilatation libre en voie courante	mr			
10	9	2	Dilatation libre : remplacement d'un coeur de croisement	p			
10	9	3	Dilatation libre : remplacement d'un demi-aiguillage	p			
10	9	4	Dilatation libre : remplacement d'un coeur de traversée	p			
10	9	5	Dilatation libre : remplacement d'un bloc-Z	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
11			**Installations et abords des gares**				
11	1		Dépose de bordures de quai rubrique 11.1 du fascicule 32				
11	1	1	Modèle haut	m			
11	1	2	Modèle bas	m			
11	1	3	Modèle 95	m			
11	1	4	Modèle 96	m			
11	1	5	Type "caniveau" avec couvercle	m			
11	1	6	Type L-profil avec dalle	m			
11	2		Pose de bordures de quai rubrique 11.2 du fascicule 32				
11	2	1	Modèle haut	m			
11	2	2	Modèle bas	m			
11	2	3	Modèle 95	m			
11	2	4	Modèle 96	m			
11	2	5	Type "canniveau" avec couvercle	m			
11	2	6	Type L-profil avec dalle	m			
11	3		Réalisation d'accotements et de pistes de circulation rubrique 11.3 du fascicule 32				
11	3	1	Excavation d’un volume pour la pose de piste	m³			
11	3	2	Fourniture et réalisation de pistes en asphalte (épaisseur 4 cm)	m²			
11	3	3	Fourniture et réalisation de pistes en béton maigre (épaisseur 10 cm)	m²			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
11	3	4	Pose de caniveaux doubles à câbles en béton mis à disposition par Infrabel	m			
11	3	5	Fourniture et pose de caniveaux doubles à câbles en béton	m			
11	3	6	Fourniture et pose de dalles de béton	m²			
11	3	7	Fourniture et réalisation de pistes en revêtement en granulats liés au ciment (épaisseur 10 cm)	m²			
11	3	8	Fourniture et réalisation de pistes en sable-laitier (épaisseur 12 cm)	m²			
11	3	9	Réalisation de pistes en empierrement 0/8 fourni par wagons	m²			
11	3	10	Réalisation de pistes en empierrement 0/8 fourni par camions	m²			
11	4		Dépose et pose des traversées de service avec des dalles de passage entre voies rubrique 11.4 du fascicule 32				
11	4	1	Dépose de passages de service avec dalles de passage	m			
11	4	2	Pose de passages de service avec dalles de passage	m			
11	5		Dépose et pose des revêtements de quai rubrique 11.5 du fascicule 32				
11	5	1	Dépose de revêtement en dalles en béton	m²			
11	5	2	Dépose de revêtement en hydrocarbure	m²			
11	5	3	Dépose de revêtement en pavés	m²			
11	5	4	Pose du revêtement en dalles en béton	m²			
11	5	5	Pose du revêtement en klinkers béton	m²			
11	5	6	Pose du revêtement en grenaille	m²			
11	6		Pose d'un soutènement du ballast rubrique 11.6 du fascicule 32				
11	6	1	Pose d'un soutènement de ballast avec égouttage tous les 3 m	m			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
11	6	2	Pose d'un soutènement de ballast avec égouttage transversal	m			
11	7		Pose ou démontage de bordures de quai à hauteur des connexions inductives rubrique 11.7 du fascicule 32				
11	7	1	Pose des bordures de quai le long des connexions inductives	m			
11	7	2	Dépose des bordures de quai le long des connexions inductives	m			
11	8		Travaux en voirie rubrique 11.8 du fascicule 32				
11	8	1	Réalisation d'un trait de scie dans un revêtement hydrocarboné	m			
11	8	2	Réalisation d'un trait de scie dans un revêtement en béton	m			
11	8	3	Fraisage des couches de roulement (4 à 5 cm) d'un revêtement hydrocarboné	m²			
11	8	4	Dépose d'un revêtement hydrocarboné et de sa fondation	m²			
11	8	5	Dépose d'un revêtement en béton et de sa fondation	m²			
11	8	6	Dépose de revêtement de passage à niveau type pavés ou clinkers avec sa fondation	m²			
11	8	7	Fourniture et mise en oeuvre d'une fondation routière	m²			
11	8	8	Fourniture et mise en oeuvre d'un revêtement hydrocarboné	m²			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
12			**Travaux de voie divers**				
12	1		Pose, entretien et dépose d'un renforcement de voie et d'un tablier provisoire rubrique 12.1 du fascicule 32				
12	1	1	Pose d'un renforcement de voie constitué de profilés métalliques sur traverses en bois	p			
12	1	2	Entretien d'un renforcement de voie (V ≤ 40 km/h) constitué de profilés métalliques sur traverses en bois	sem			
12	1	3	Entretien d'un renforcement de voie (V > 40 km/h) constitué de profilés métalliques sur traverses en bois	sem			
12	1	4	Dépose d'un renforcement de voie constitué de profilés métalliques sur traverses en bois	p			
12	1	5	Pose d'un renforcement de voie constitué de profilés métalliques sur traverses en béton	p			
12	1	6	Entretien d'un renforcement de voie (V ≤ 40 km/h) constitué de profilés métalliques sur traverses en béton	sem			
12	1	7	Entretien d'un renforcement de voie (V > 40 km/h) constitué de profilés métalliques sur traverses en béton	sem			
12	1	8	Dépose d'un renforcement de voie constitué de profilés métalliques sur traverses en béton	p			
12	1	9	Pose d'un renforcement de voie constitué de plusieurs rails fixés sur traverses	p			
12	1	10	Entretien d'un renforcement de voie (V ≤ 40 km/h) constitué de plusieurs rails fixés sur traverses	sem			
12	1	11	Entretien d'un renforcement de voie (V > 40 km/h) constitué de plusieurs rails fixés sur traverses	sem			
12	1	12	Dépose d'un renforcement de voie constitué de plusieurs rails fixés sur traverses	p			
12	1	13	Pose d'un tablier provisoire constitué de deux poutres jumelles en acier	p			
12	1	14	Entretien d'un tablier provisoire constitué de deux poutres jumelles en acier	sem			
12	1	15	Dépose d'un tablier provisoire constitué de deux poutres jumelles en acier	p			
12	1	16	Pose d'un tablier provisoire constitué d’une poutre-caisson composite	p			
12	1	17	Entretien d'un tablier provisoire constitué d’une poutre-caisson composite	sem			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
12	1	18	Dépose d'un tablier provisoire constitué d'une poutre-caisson composite	p			
12	1	19	Pose d'un tablier provisoire construit à partir de poutres en acier individuelles	p			
12	1	20	Entretien d'un tablier provisoire construit à partir de poutres en acier individuelles	sem			
12	1	21	Dépose d'un tablier provisoire construit à partir de poutres en acier individuelles	p			
12	2		Pose de matelas sous ballast rubrique 12.2 du fascicule 32				
12	2	1	Pose de matelas de ballast horizontaux	m²			
12	2	2	Pose de matelas de ballast verticaux	m²			
12	2	3	Fourniture et pose des matelas de ballast horizontaux	m²			
12	2	4	Fourniture et pose des matelas de ballast verticaux	m²			
12	3		Signaux de vitesse temporaires rubrique 12.3 du fascicule 32				
12	3	1	Chargement au dépôt, transport, pose et entretien d'un signal de vitesse temporaire	p			
12	3	2	Chargement au dépôt, transport, pose et entretien d'un crocodile	p			
12	3	3	Chargement au dépôt, transport, pose et entretien d'une paire de balises KVW	p			
12	3	4	Démontage et transport au dépôt d'un signal de vitesse temporaire	p			
12	3	5	Démontage et transport au dépôt d'un crocodile	p			
12	3	6	Démontage et transport au dépôt d'une paire de balises KVW	p			
12	3	7	Démontage, déplacement et remontage d'un signal temporaire sur chantier	p			
12	3	8	Démontage, déplacement et remontage d'un crocodille sur chantier	p			
12	3	9	Démontage, déplacement et remontage d'une paire de balises KVW sur chantier	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
12	3	10	Adapatation d'un signal de vitesse permanent	p			
12	3	11	Entretien des signaux de vitesse temporaires pour des travaux génie civil à proximité de la voie	sem			
12	3	12	Prestatation de démasquage, masquage et adaptation de signaux de vitesse temporaires et permanents	p			
12	4		Fourniture, pose et entretien de filets de protection rubrique 12.4 du fascicule 32				
12	4	1	Fourniture, pose et entretien des treillis de chantier	m			
12	4	2	Dépose des treillis de chantier	m			
12	5		Fourniture et pose d'une barrière de protection rigide fixée au rail rubrique 12.5 du fascicule 32				
12	5	1	Fourniture et pose d'une clôture fixée au rail	m			
12	5	2	Pose d'une clôture fixée au rail	m			
12	5	3	Dépose de la clôture fixée au rail	m			
12	6		Dérouillage des voies et appareils de voie rubrique 12.6 du fascicule 32				
12	6	1	Dérouillage des rails	mv			
12	6	2	Dérouillage des appareils de voie	ma			
12	7		Mise en oeuvre d'une déviation temporaire de la circulation routière rubrique 12.7 du fascicule 32				
12	7	1	Fourniture, pose, entretien et dépose d'une déviation de la circulation routière	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13			**Prestations logistiques**				
13	1		Fourniture de prestations avec une grue hydraulique ordinaire sur pneus rubrique 13.1 du fascicule 32				
13	1	1	Prestation de jour en semaine entre 6h00 et 20h00	h			
13	1	2	Prestation de nuit en semaine entre 20h00 et 6h00	h			
13	1	3	Prestation le samedi entre 0h00 et 24h00	h			
13	1	4	Prestation le dimanche entre 0h00 et 24h00	h			
13	1	5	Fourniture supplémentaire et mise en oeuvre d'un électro-aimant	h			
13	1	6	Fourniture supplémentaire et mise en oeuvre d'un dispositif hydraulique pour la manutention des traverses en béton	h			
13	1	7	Fourniture supplémentaire et mise en oeuvre d'un dispositif hydraulique pour la manutention des traverses en bois	h			
13	2		Fourniture de prestations avec une grue hydraulique ordinaire sur chenilles rubrique 13.2 du fascicule 32				
13	2	1	Prestation de jour en semaine entre 6h00 et 20h00	h			
13	2	2	Prestation de nuit en semaine entre 20h00 et 6h00	h			
13	2	3	Prestation le samedi entre 0h00 et 24h00	h			
13	2	4	Prestation le dimanche entre 0h00 et 24h00	h			
13	3		Fourniture de prestations avec une grue hydraulique rail-route rubrique 13.3 du fascicule 32				
13	3	1	Prestation de jour en semaine entre 6h00 et 20h00	h			
13	3	2	Prestation de nuit en semaine entre 20h00 et 6h00	h			
13	3	3	Prestation le samedi entre 0h00 et 24h00	h			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13	3	4	Prestation le dimanche entre 0h00 et 24h00	h			
13	3	5	Fourniture supplémentaire et mise en oeuvre d'un dispositif de bourrage hydraulique	h			
13	3	6	Fourniture supplémentaire et mise en oeuvre d'un container sur lorries	h			
13	4		Fourniture de prestations avec une grue hydraulique sur wagons plats rubrique 13.4 du fascicule 32				
13	4	1	Prestation de jour en semaine entre 6h00 et 20h00	h			
13	4	2	Prestation de nuit en semaine entre 20h00 et 6h00	h			
13	4	3	Prestation le samedi entre 0h00 et 24h00	h			
13	4	4	Prestation le dimanche entre 0h00 et 24h00	h			
13	4	5	Chargement et déchargement de la grue sur wagons plats	p			
13	5		Fourniture de prestations d'ouvriers rubrique 13.5 du fascicule 32				
13	5	1	Prestation de jour en semaine entre 6h00 et 20h00	h			
13	5	2	Prestation de nuit en semaine entre 20h00 et 6h00	h			
13	5	3	Prestation le samedi entre 0h00 et 24h00	h			
13	5	4	Prestation le dimanche entre 0h00 et 24h00	h			
13	6		Fourniture de prestations avec un camion équipé d'un bras hydraulique rubrique 13.6 du fascicule 32				
13	6	1	Prestation de jour en semaine entre 6h00 et 20h00	h			
13	6	2	Prestation de nuit en semaine entre 20h00 et 6h00	h			
13	6	3	Prestation le samedi entre 0h00 et 24h00	h			
13	6	4	Prestation le dimanche entre 0h00 et 24h00	h			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13	7		Fourniture de prestations avec mini pelle hydraulique rubrique 13.7 du fascicule 32				
13	7	1	Prestation de jour en semaine entre 6h00 et 20h00	h			
13	7	2	Prestation de nuit en semaine entre 20h00 et 6h00	h			
13	7	3	Prestation le samedi entre 0h00 et 24h00	h			
13	7	4	Prestation le dimanche entre 0h00 et 24h00	h			
13	8		Acheminement de granulats et transport de matériaux excavés par camions rubrique 13.8 du fascicule 32				
13	8	1	Acheminement de granulats avec camions depuis la carrière ou le lieu de stockage Infrabel vers la zone de chantier	t . km			
13	8	2	Transport avec camions de matériaux excavés pour réutilisation au sein d'Infrabel entre la zone de travail et/ou le lieu de stockage temporaire et/ou le lieu de stockage Infrabel	t . km			
13	9		Acheminement depuis le fabricant de traverses en béton par camions rubrique 13.9 du fascicule 32				
13	9	1	Acheminement depuis le fabricant de traverses en béton par camions	p . km			
13	10		Acheminement de matériaux vers la zone de chantier par camions rubrique 13.10 du fascicule 32				
13	10	1	Acheminement de rail bouche-trou : 7 m max.	p			
13	10	2	Acheminement de rail bouche-trou : 19 m max.	p			
13	10	3	Acheminement de rail : 19 m < rail ≤ 27 m	p			
13	10	4	Supplément pour acheminement de rail > 27 m	mr			
13	10	5	Acheminement de traverses en bois	p			
13	10	6	Acheminement de traverses en béton	p			
13	10	7	Acheminement de supports en bois (longueur < 4 m)	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13	10	8	Acheminement de supports en bois (longueur entre 4 et 5 m)	p			
13	10	9	Acheminement de supports en bois (longueur > 5 m)	p			
13	10	10	Acheminement de supports en béton (longueur < 4 m)	p			
13	10	11	Acheminement de supports en béton (longueur entre 4 et 5 m)	p			
13	10	12	Acheminement de supports en béton (longueur > 5 m)	p			
13	10	13	Acheminement de demi-aiguillage, manipulation avec minimum 2 points de levage sans palonnier (F215, P215, P300, ...)	p			
13	10	14	Acheminement de demi-aiguillage, manipulation avec minimum 2 points de levage avec palonnier (F7)	p			
13	10	15	Acheminement de demi-aiguillage, manipulation avec minimum 4 points de levage et 2 palonniers (P1150, P2000)	p			
13	10	16	Acheminement de demi-aiguillage, manipulation avec minimum 5 points de levage et 2 palonniers (P3550)	p			
13	10	17	Acheminement de coeur de croisement ou traversée, manipulation avec minimum 2 points de levage sans palonnier (V3, V4, H3, H4, ...)	p			
13	10	18	Acheminement de coeur de croisement, manipulation avec minimum 2 points de levage avec palonnier (H0, H1, H2, X...)	p			
13	10	19	Acheminement de coeur de croisement, manipulation avec minimum 4 points de levage et 2 palonniers (XAM 1/46)	p			
13	10	20	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
13	10	21	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
13	10	22	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur bois de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
13	10	23	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur béton de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
13	10	24	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
13	10	25	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
13	10	26	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13	10	27	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	10	28	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	10	29	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	10	30	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type P1150 XAM 1/15,3 sur bois (LT ± 75 m)	p			
13	10	31	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type P1150 XAM 1/15,3 sur béton (LT ± 75 m)	p			
13	10	32	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type P3550 XAM 1/46 sur bois (LT ± 175 m)	p			
13	10	33	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type P3550 XAM 1/46 sur béton (LT ± 175 m)	p			
13	10	34	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type XZX 1/17 sur bois (LT ± 90 m)	p			
13	10	35	Acheminement d'appareil de voie en panneaux type XZX 1/17 sur béton (LT ± 90 m)	p			
13	10	36	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
13	10	37	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
13	10	38	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur bois de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
13	10	39	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur béton de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
13	10	40	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
13	10	41	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13	10	42	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	10	43	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	10	44	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	10	45	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	10	46	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type P1150 XAM 1/15,3 sur bois (LT ± 75 m)	p			
13	10	47	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type P1150 XAM 1/15,3 sur béton (LT ± 75 m)	p			
13	10	48	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type P3550 XAM 1/46 sur bois (LT ± 175 m)	p			
13	10	49	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type P3550 XAM 1/46 sur béton (LT ± 175 m)	p			
13	10	50	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type XZX 1/17 sur bois (LT ± 90 m)	p			
13	10	51	Acheminement d'appareil de voie en pièces détachées type XZX 1/17 sur béton (LT ± 90 m)	p			
13	10	52	Acheminement d'un appareil de dilatation sur supports en béton, livré en panneau	p			
13	10	53	Acheminement d'un appareil de dilatation sur supports en bois, livré en panneau	p			
13	10	54	Acheminement de dalles en béton (passage à niveau type Gand)	mv			
13	10	55	Acheminement de dalles en caoutchouc (passage à niveau type caoutchouc)	mv			
13	11		Evacuation de matériaux déposés en dehors de la zone de chantier par camions rubrique 13.11 du fascicule 32				
13	11	1	Evacuation de rail (destiné à la mitraille)	mr			
13	11	2	Evacuation de rail bouche-trou : 7 m max.	p			
13	11	3	Evacuation de rail bouche-trou : 19 m max.	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13	11	4	Evacuation de rail : 19 m < rail ≤ 27 m	p			
13	11	5	Supplément pour evacuation de rail > 27 m	mr			
13	11	6	Evacuation de traverses en bois	p			
13	11	7	Evacuation de traverses en béton	p			
13	11	8	Evacuation de supports en bois (longueur < 4 m)	p			
13	11	9	Evacuation de supports en bois (longueur entre 4 et 5 m)	p			
13	11	10	Evacuation de supports en bois (longueur > 5 m)	p			
13	11	11	Evacuation de supports en béton (longueur < 4 m)	p			
13	11	12	Evacuation de supports en béton (longueur entre 4 et 5 m)	p			
13	11	13	Evacuation de supports en béton (longueur > 5 m)	p			
13	11	14	Evacuation de demi-aiguillage, manipulation avec minimum 2 points de levage sans palonnier (F215, P215, P300, ...)	p			
13	11	15	Evacuation de demi-aiguillage, manipulation avec minimum 2 points de levage avec palonnier (F7)	p			
13	11	16	Evacuation de demi-aiguillage, manipulation avec minimum 4 points de levage et 2 palonniers (P1150, P2000)	p			
13	11	17	Evacuation de demi-aiguillage, manipulation avec minimum 5 points de levage et 2 palonniers (P3550)	p			
13	11	18	Evacuation de coeur de croisement ou traversée, manipulation avec minimum 2 points de levage sans palonnier (V3, V4, H3, H4, ...)	p			
13	11	19	Evacuation de coeur de croisement, manipulation avec minimum 2 points de levage avec palonnier (H0, H1, H2, X...)	p			
13	11	20	Evacuation de coeur de croisement, manipulation avec minimum 4 points de levage et 2 palonniers (XAM 1/46)	p			
13	11	21	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
13	11	22	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13	11	23	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur bois de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
13	11	24	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur béton de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
13	11	25	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
13	11	26	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type branchement simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
13	11	27	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	11	28	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	11	29	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	11	30	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	11	31	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type P1150 XAM 1/15,3 sur bois (LT ± 75 m)	p			
13	11	32	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type P1150 XAM 1/15,3 sur béton (LT ± 75 m)	p			
13	11	33	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type P3550 XAM 1/46 sur bois (LT ± 175 m)	p			
13	11	34	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type P3550 XAM 1/46 sur béton (LT ± 175 m)	p			
13	11	35	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type XZX 1/17 sur bois (LT ± 90 m)	p			
13	11	36	Evacuation d'appareil de voie en panneaux type XZX 1/17 sur béton (LT ± 90 m)	p			
13	11	37	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur bois de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
13	11	38	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur béton de longueur totale ≤ 45 m (F215, P215, P300)	p			
13	11	39	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur bois de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13	11	40	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur béton de longueur totale > 45 m et ≤ 65 m (P500)	p			
13	11	41	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur béton de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
13	11	42	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type branchement simple sur bois de longueur totale > 65 m (P1150, P2000)	p			
13	11	43	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type traversée fixe (TO) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	11	44	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type traversée fixe (TO) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	11	45	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur bois de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	11	46	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type traversée avec aiguilles (TJD, TJS, HTH, XZX) sur béton de longueur totale ≤ 50 m	p			
13	11	47	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type P1150 XAM 1/15,3 sur bois (LT ± 75 m)	p			
13	11	48	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type P1150 XAM 1/15,3 sur béton (LT ± 75 m)	p			
13	11	49	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type P3550 XAM 1/46 sur bois (LT ± 175 m)	p			
13	11	50	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type P3550 XAM 1/46 sur béton (LT ± 175 m)	p			
13	11	51	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type XZX 1/17 sur bois (LT ± 90 m)	p			
13	11	52	Evacuation d'appareil de voie en pièces détachées type XZX 1/17 sur béton (LT ± 90 m)	p			
13	11	53	Evacuation d'un appareil de dilatation sur supports en béton, livré en panneau	p			
13	11	54	Evacuation d'un appareil de dilatation sur supports en bois, livré en panneau	p			
13	11	55	Evacuation de dalles en béton (passage à niveau type Gand)	mv			
13	11	56	Evacuation de dalles en caoutchouc (passage à niveau type caoutchouc)	mv			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
13	12		Stockage temporaire de matériaux rubrique 13.12 du fascicule 32				
13	12	1	Stockage temporaire de matériaux en dehors de la zone de chantier sur le domaine Infrabel	t			
13	12	2	Stockage temporaire de matériaux (autres que terres et déblais d'assise ferroviaire) en dehors de la zone de chantier sur un terrain non Infrabel	t . semaine			
13	12	3	Stockage temporaire de terres et déblais d'assise ferroviaire dans une installation reconnue pour le stockage temporaire ou un terrain non Infrabel	t . semaine			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
14			**Reprise des matériaux de voie**				
14	1		Reprise de rails rubrique 14.1 du fascicule 32				
14	1	1	Reprise de rails de profil 50E2 depuis une aire de stockage	mr			
14	1	2	Reprise de rails de profil 50E2T1 depuis une aire de stockage	mr			
14	1	3	Reprise de rails de profil 60E1 depuis une aire de stockage	mr			
14	1	4	Reprise de rails de profil 50E2 depuis le chantier	mr			
14	1	5	Reprise de rails de profil 50E2T1 depuis le chantier	mr			
14	1	6	Reprise de rails de profil 60E1 depuis le chantier	mr			
14	2		Reprise de supports rubrique 14.2 du fascicule 32				
14	2	1	Traverses en béton	p			
14	2	2	Traverses en bois	p			
14	2	3	Matériaux de fixation seuls	t			
14	3		Reprise d'appareils de voie rubrique 14.3 du fascicule 32				
14	3	1	Type FH	p			
14	3	2	Type PX	p			
14	3	3	Type TJD ou TJS	p			
14	3	4	Type HVH	p			
14	3	5	Type 1/2 F4	p			
14	3	6	Appareil de dilatation	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
14	3	7	Matériaux métalliques seuls	t			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
16			**Travaux d'entretien**				
16	3		Suppression de joints isolants collés (JIC) rubrique 16.3 du fascicule 32				
16	3	1	Par pose de bouche-trou de 18 m maximum	p			
16	3	2	Supplément pour pose de mètre de rail supplémentaire	mr			
16	4		Pose de bouche-trous et réparation d'un bris ou d'une avarie de rail rubrique 16.4 du fascicule 32				
16	4	1	Pose d'une paire d'éclisse avec deux mâchoires	p			
16	4	2	Pose d'un bouche-trou avec éclisses	p			
16	4	3	Pose d'un bouche-trou de 18 m maximum	p			
16	4	4	Supplément pour pose de mètre de rail supplémentaire	mr			
16	4	5	Supplément pour prestation urgente	p			
16	5		Remplacement de rails dans un passage à niveau rubrique 16.5 du fascicule 32				
16	5	1	Remplacement de rails	mr			
16	5	2	Remplacement de rails peints ou enrobés de caoutchouc	mr			
16	5	3	Remplacement du ballast entre les supports (bois ou béton) d'un passage à niveau	t			
16	6		Remplacement d'accessoires de pose rubrique 16.6 du fascicule 32				
16	6	1	Remplacement de tirefonds	p			
16	6	2	Remplacement de tirefonds avec placement de cheville	p			
16	6	3	Supplément pour le déplacement d'une selle sur une pièce de bois	p			
16	6	4	Remplacement d'une selle	p			

code F32 V2.1			Description générale	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
16	6	5	Supplément pour l'adaptation de la table de pose d'un support bois	p			
16	7		Particularités relatives aux revêtements des passages à niveau lors des travaux d'entretien rubrique 16.7 du fascicule 32				
16	7	1	Dépose d'un revêtement type Gand	mv			
16	7	2	Dépose d'un revêtement type Strail	mv			
16	7	3	Dépose d'un revêtement en pavés	m²			
16	7	4	Repose d'un revêtement type Gand	mv			
16	7	5	Entretien des dalles en béton d'un revêtement type Gand	p			
16	7	6	Remplacement de dalles en béton d'un revêtement type Gand	p			
16	7	7	Repose d'un revêtement type Strail	mv			
16	7	8	Nettoyage d'un passage à niveau au moyen d'air comprimé	p			
16	7	9	Nettoyage d'un caniveau transversal	m			
16	8		Remplacement en recherche de traverses en béton monobloc rubrique 16.8 du fascicule 32				
16	8	1	Remplacement en recherche de traverses en béton monobloc	p			
16	9		Remplacement de semelles rubrique 16.9 du fascicule 32				
16	9	1	Remplacement de semelles	mv			