

Division I-AM.34 – Bureau I-AM 301
Section 56
T 911/54382

Distribution :

- publication sur MARIN
- aux Head Of de la Direction AM
- aux managers des Area de la Direction AM
- aux managers des arrondissements de la Direction AM
- aux boîtes mail fonctionnelles des bureaux de distribution des area's et des arrondissements de la direction AM
- à Tuc Rail et Eurostation

Avis, 13 I-AM/2015

Fascicule 34.6: Renforcements de voie, tabliers provisoires et coffrage métallique en arc

Edition	Annule et remplace le "Fascicule 336 : Ponts provisoires" (circulaires 33-6 1978 ; 33-9 1979 ; 33-13 1982) et avis F/7V du 26/11/1976
Contenu succinct	Traite de l'utilisation en voies des renforcements de voies et des tabliers de ponts provisoires ainsi que de celle de coffrage métallique en arc pour passages supérieurs.
Groupe cible	Tous les collaborateurs de la direction Asset Management qui peuvent être en contact avec les renforcements de voies, les ponts provisoires et le coffrage métallique en arc.
Mise en vigueur	16 feb 2015



Luc Vansteenkiste
Director

Introduction

Ce document remplace le « Fascicule 336 : Ponts provisoires » (circulaires 33-6 1978; 33-9 1979; 33-13 1982) et Avis F/7V du 26/11/1976 et stipule les dispositions relatives à l'utilisation de renforcements de voie et de tabliers provisoires.

Ces structures, fournies par la Direction Asset Management d'Infrabel, sont utilisées dans le cadre de travaux sous ou à proximité des voies et peuvent être prévues dans les documents d'adjudication pour minimiser tout dérangement de l'exploitation ferroviaire pendant des travaux de génie civil.

Les renforcements de voies sont utilisés pour stabiliser la voie de façon temporaire (ex. en cas de petite instabilité locale dans la voie) dans l'attente d'une stabilisation définitive.

Les ponts provisoires peuvent être utilisés pour réaliser un déblai temporaire sous les voies par exemple pendant la construction d'un tunnel sous les voies.

Ce document traite des types suivants :

Renforcements de voie dont le montage ne nécessite pas de déposer la voie :

- composés de profilés en acier montés sur des traverses en bois;
- composés de profilés en acier montés sur des traverses en béton;
- composés de plusieurs rails fixés à des traverses.

Tabliers provisoires dont le montage nécessite bel et bien de déposer la voie :

- constitués de deux poutrelles jumelées;
- constitués d'une poutre-caisson reconstitué;
- constitués de poutrelles séparées.

Ce document traite également des coffrages métalliques en arc appartenant à Infrabel pour la réalisation de ponts en voûtes en béton armé au-dessus d'une ligne à double voie. L'utilisation d'un tel coffrage en arc peut être prescrit dans les documents d'adjudication.

Le formulaire de réservation ainsi que le calendrier de disponibilité de tous ces éléments, de même que tous les plans et documents sont disponibles sur le site Intranet d'Infrabel – Direction Asset Management I-AM.34 Civil Engineering.

Le « *Chapitre 1 : Types* » explique les différences entre les renforcements de voie et les tabliers provisoires, et comporte un flowchart pour la détermination du type le plus approprié. Un tableau récapitulatif y a également été ajouté, reprenant tous les types actuellement disponibles à I-AM.42 – Production Plant Schaerbeek, avec leurs caractéristiques.

Le « *Chapitre 2 : Renforcements de voie* » explique le montage des renforcements de voie. Les types de renforcements de voie y sont décrits et il y est stipulé quels éléments sont fournis par Infrabel et quels travaux et fournitures sont à prévoir par l'adjudicataire.

Le « *Chapitre 3 : Tabliers provisoires* » donne des informations sur le montage des différents types de tabliers provisoires, avec un descriptif de chaque type. Une distinction est également opérée entre les éléments à fournir par Infrabel et les tâches et fournitures à prévoir par l'adjudicataire.

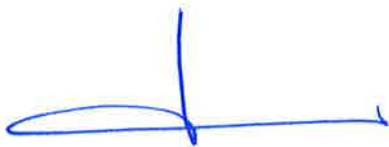
Le « *Chapitre 4 : Installation sur site* » détaille la pose, l'entretien et la dépose des éléments dans la voie.

Le « *Chapitre 5 : Coffrage métallique en arc* » traite de l'utilisation des coffrages métalliques en arc.

Le « *Chapitre 6 : Informations pratiques* » décrit quelles procédures doivent être suivies pour la réservation, le retrait et la restitution des matériaux.

Vous trouverez en *Annexe* :

- *Annexe 1 : Tableau récapitulatif*
- *Annexe 2 : Schémas des fondations des renforcements de voie et ponts provisoires*
- *Annexe 3 : Procès-verbal de retrait et de restitution des renforcements de voie, des ponts provisoires et de coffrage métallique en arc à I-AM.42*
- *Annexe 4 : Les règles techniques concernant la pose, l'entretien et la dépose d'un renforcement de voie et d'un tablier de pont provisoire.*
- *Annexe 5: Utilisation du coffrage métallique en arc*



L. VANSTEENKISTE

Director

Fascicule 34 : Prescriptions techniques relatives aux OUVRAGES D'ART

Tableau des suppléments en vigueur

N° du supplément	N° et année Avis/Circulaire	N° du chapitre modifié	Remarques

Fascicule 34.6 : Renforcements de voie, tabliers provisoires et coffrage métallique en arc



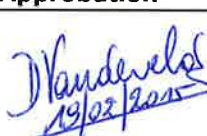
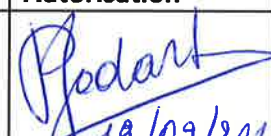
	Auteur	Approbation	Autorisation
Date & Signature	19/02/2015 	 19/02/2015	 19/02/2015
Grade	Ir.	Manager I-AM.34	Head of I-AM.3
Nom	Alex Lefevre	Didier Van de Velde	Paul Godart

Table des matières

Introduction.....	2
Tableau des suppléments en vigueur.....	4
Table des matières	6
1. Types.....	8
2. Renforcements de voie.....	11
2.1. POUR TRAVERSES EN BOIS.....	11
2.1.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX	11
2.1.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL	14
2.1.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE	14
2.2. POUR TRAVERSES EN BÉTON.....	15
2.2.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX	15
2.2.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL	17
2.2.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE	18
2.3. RENFORCEMENT D'UNE VOIE AU MOYEN DE RAILS	18
2.3.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX	18
2.3.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL	19
2.3.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE	19
3. Tabliers provisoires.....	20
3.1. POUTRELLES JUMELÉES	20
3.1.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX	20
3.1.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL	22
3.1.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE	22
3.2. POUTRE-CAISSON RECONSTITUÉE	23
3.2.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX	23
3.2.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL	25
3.2.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE	25
3.3. POUTRELLES ASSEMBLÉES.....	25
3.3.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX	25
3.3.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL	27
3.3.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE	27
4. Installation sur site	28
4.1. RENFORCEMENTS DE VOIE	28
4.2. TABLIERS PROVISOIRES.....	28
4.3. POINTS D'ATTENTION	29
4.3.1. Isolation	29
4.3.2. Mise à la terre	29
4.3.3. Appareils de dilatation.....	30
4.3.4. Sécurité du personnel ferroviaire	30
5. Coffrage métallique en arc	31
6. Informations pratiques.....	36
6.1. RÉSERVATION.....	36
6.2. RETRAIT	37
6.3. CHANTIER	37
6.4. RESTITUTION.....	37
Annexe.....	39

Bibliographie

Les documents suivants sont importants pour l'application correcte de cet avis. Cette liste a été actualisée au moment de la publication des documents. Les derniers documents peuvent être retrouvés sur le site Intranet d'I-AM.34, Draw-in ou Marin.

- Fascicule 52 : Prescriptions techniques relatives aux entreprises : Travaux de voie
- PTR OA01 - Fascicule 1 : Construction des ouvrages d'art et bâtiments
- RTV 317 : Circuits de voie

1. Types

Les *renforcements de voie* renforcent temporairement la voie en cas de discontinuité ou d'instabilité locale dans la plate-forme de la voie (par ex. instabilité locale de la plate-forme, érosion locale du talus, construction d'un ponceau transversalement sous les voies, creusement d'une tranchée blindée, ...). Ils présentent l'avantage que leur montage ne nécessite pas de déposer la voie.

Les *tabliers provisoires* sont utilisés en l'absence temporaire de plate-forme de voie sur une distance plus grande (par ex. lors de la réalisation d'un couloir sous voies, ...).

La figure ci-dessous définit la notion de “portée” et de “fouille”. Pour les schémas des appuis, on se référera à l'Annexe 2.

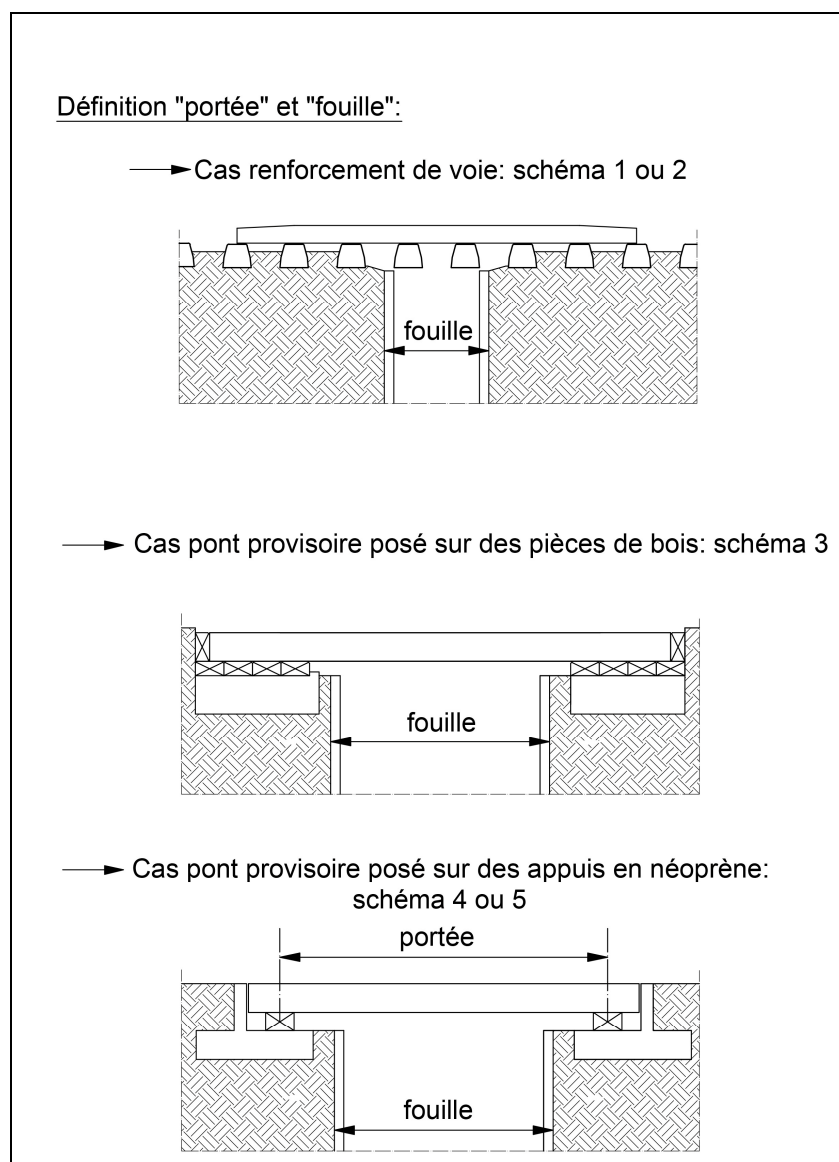


Figure 1 : Définition de “portée” et de “fouille”

Le choix à opérer entre le renforcement de voie et le tablier provisoire, ainsi que la sélection du type adéquat s'effectuent à l'aide du flowchart suivant. Le choix est en fonction de la largeur des fouilles à réaliser, du type de traverse et de rail, et de la situation en courbe ou non de la voie.

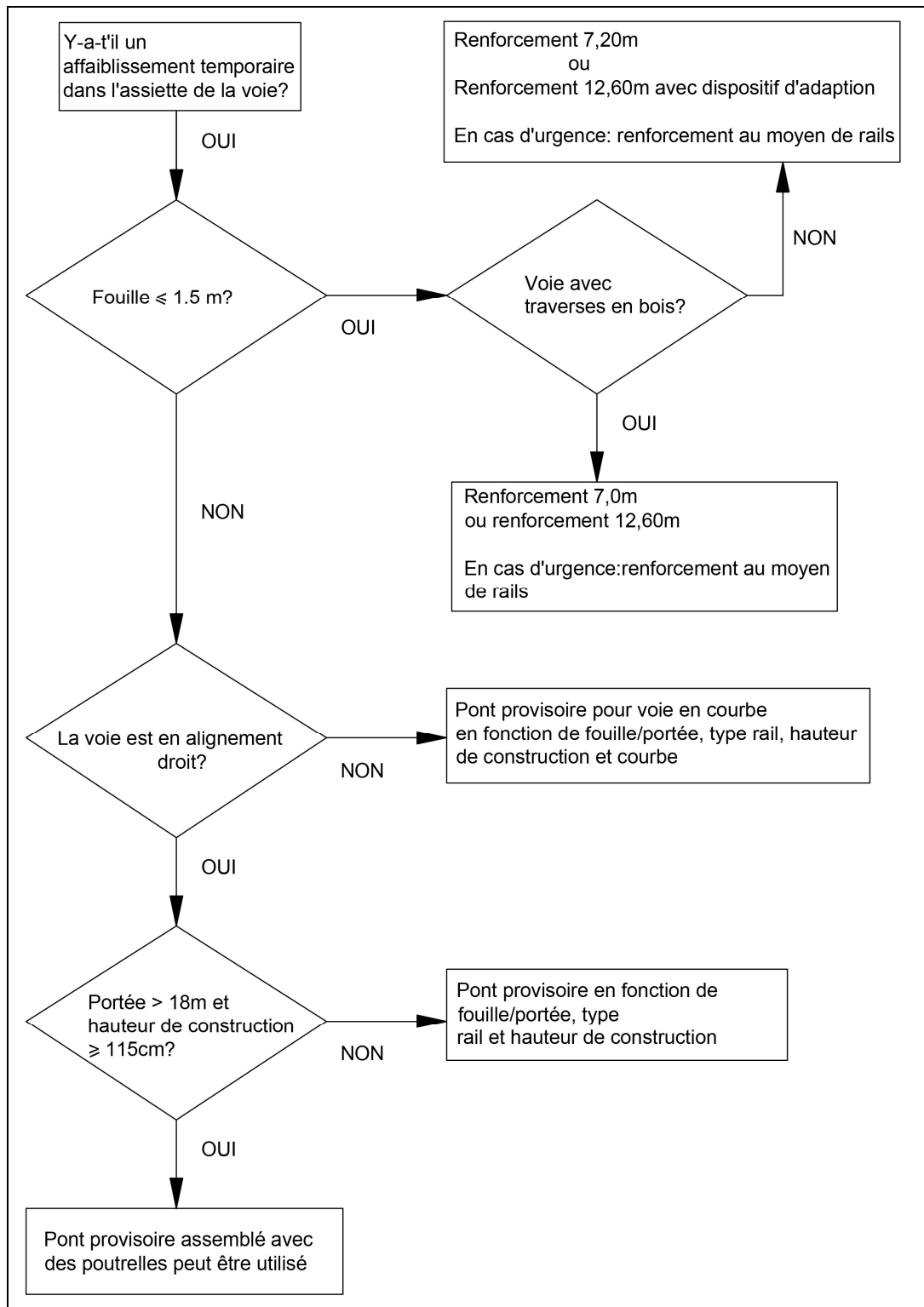


Figure 2 : Flowchart : Sélection du type de renforcement de voie ou de tablier provisoire

En l'*absence de type approprié*, les documents d'adjudication pourront stipuler que l'adjudicataire fournira le type adéquat. A la demande du fonctionnaire dirigeant, I-AM.34 pourra concevoir ces nouveaux types et en dresser les plans.

Si l'on souhaite utiliser deux ou plusieurs *tabliers bout à bout*, l'avis d'I-AM.34 devra être demandé pour ce qui concerne les possibilités offertes. Dans cette configuration, les limitations des flèches et des rotations angulaires des tabliers sont pratiquement toujours déterminantes pour le dimensionnement des poutres principales.

En cas de *ponts biais*, l'avis d'I-AM.34 sera toujours demandé en matière de faisabilité. Dans cette configuration, la limitation du gauche sera toujours déterminante.

2. Renforcements de voie

2.1. *Pour traverses en bois*

2.1.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX

La voie est renforcée au moyen de profilés, constitués d'éléments soudés assemblés par boulons, de manière à constituer les renforcements.

Les dispositions générales sont représentées sur les plans concernés. Voir « *Annexe 1 : Tableau récapitulatif* » pour le numéro de plan.

Une dérogation de la vitesse imposée en fonction de l'excavation peut toujours être demandée à I-AM.34 et doit alors être examinée au cas par cas. (Par exemple, lors de la pose d'un renforcement de voie pour ponter une très petite zone déstabilisée et sans excavation). Une période de stabilisation après la pose est toujours prévue.



Figure 3 : Renforcement de voie de 7 m

Le renforcement se compose de :

- Pour le type 7 m de longueur :

- 2 pièces de bois d'appui supplémentaires
- 8 profilés de 7 m de longueur (section en C, 2 types A et 6 types B)
- 16 entretoises (berceaux) C de 627 mm de longueur, avec selle de type Pandrol soudée devant recevoir les rails 50 E2 ou 60 E1 de la voie à renforcer
- 8 entretoisements (contreventements) D à placer entre les rails
- 8 fourrures E à placer entre les profilés de 7 m au droit des appuis
- 88 boulons $\varnothing 32$ avec rondelles élastiques, sans (44 pièces) et avec (44 pièces) écrous
- 16 boulons $\varnothing 20$ avec écrous et rondelles élastiques, douilles et plaquettes isolantes

- un platelage en bois entre les poutres

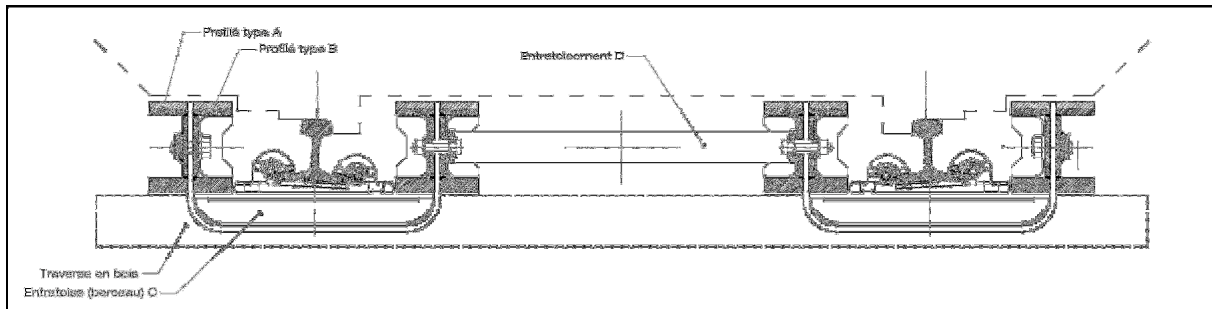


Figure 4 : Coupe transversale d'un renforcement de voie de 7 m

- Pour le type 12,60 m de longueur :
 - 8 poutres de 12,60 m de longueur (section en C, 8 profilés Type I (appropriés au rail 50 E2) ou 8 profilés Type II (appropriés aux rails 50 E2 et 60 E1))
 - 40 entretoises (berceaux) C de 665 mm de longueur, avec selle Angleur soudée devant recevoir les rails 50 E2 ou 60 E1 de la voie à renforcer
 - 160 boulons Ø33 avec écrous et rondelles élastiques correspondants pour fixation des entretoises aux poutres de 12,60 m
 - 10 entretoisements (contreventements) en forme de croix, avec joint isolant
 - 10 joints isolants avec au total 30 plaquettes en polyamide, et 20 boulons Ø16 avec douilles isolantes et écrous et rondelles
 - 40 boulons Ø33 avec écrous et rondelles à ressort correspondants pour fixation des entretoisements en forme de croix aux poutres de 12,60 m
 - un platelage en bois entre les poutres
 - (+) - les dispositifs d'adaption pour utilisation avec des traverses en béton

En plus, pour le Type I :

- 22 fourrures à intercaler sous le rail, au droit des assemblages, entre les entretoisements en forme de croix et les poutres de 12,60 m

En plus, pour le Type II :

- 40 boulons Ø22 avec écrous et rondelles correspondants pour fixation des entretoisements en forme de croix aux poutres de 12,60 m
- 40 cornières pour la liaison entre les entretoisements en forme de croix et les profilés de 12,60 m
- 40 fourrures à intercaler, au droit des assemblages, entre les entretoisements en forme de croix et les poutres de 12,60 m

- (+) - la mise en place éventuelle de coins en bois pour assurer la protection des extrémités du renforcement

Le « *Chapitre 4 : Installation sur site* » détaille la procédure relative à la construction et à la pose des renforcements de voie.

(+) Les documents d'adjudication renseignent :

- les caractéristiques du renforcement :
 - la longueur
 - le profil des poutrelles
 - la distance entre le niveau supérieur du rail et le niveau inférieur des poutrelles
- le type de soutènement
- l'implantation et la largeur de la fouille

Tous les travaux pour la manipulation, la pose, l'entretien, la dépose, ... sont inclus dans le prix de l'adjudicataire.

2.1.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL

Infrabel fournit :

- les éléments métalliques du renforcement de voie
- tous les éléments de fixation du rail sur les selles
- tous les accessoires (et accessoires de réserve éventuels), boulons, écrous, rondelles à ressort, rondelles, douilles isolantes, plaques isolantes et fourrures
- les pièces de bois d'appui pour le renforcement du type 7 m de long
- les fourrures à intercaler entre les rails et les traverses existantes

Le renforcement est livré en pièces détachées.

2.1.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE

L'adjudicataire fournit :

- le platelage en bois entre les rails de chaque voie
- le blindage

- les éventuels moyens de stabilisation du ballast
- (+) - les éventuels coins en bois destinés à assurer la protection des extrémités du renforcement

Tous les matériaux à fournir sont inclus dans le prix de L'adjudicataire.

2.2. Pour traverses en béton

2.2.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX

La voie est renforcée au moyen de profilés, constitués d'éléments soudés assemblés par boulons, de manière à constituer le renforcement.

Les dispositions générales sont représentées sur les plans concernés. Voir « *Annexe 1 : Tableau récapitulatif* » pour le numéro de plan.

Une dérogation de la vitesse imposée en fonction de l'excavation peut toujours être demandée à I-AM.34 et doit alors être examinée au cas par cas. (Par exemple, lors de la pose d'un renforcement de voie pour ponter une très petite zone déstabilisée et sans excavation). Une période de stabilisation après la pose est toujours prévue.



Figure 6 : Renforcement de voie de 7,20 m

Le renforcement se compose de :

- 4 traverses d'appuis en bois disposant chacune de 2 plaques d'acier collées (chaque plaque d'acier étant également reliée à 4 tire-fonds fraisés) faisant office d'appui et de réglage
- 16 boulons à tête marteau M24 avec écrous et rondelles de sécurité

- 16 éléments en L pour y fixer les boulons à tête marteau
- 8 poutres de 7,20 m de longueur (section en C)
- 16 entretoises (berceaux) C de 733 mm de longueur, avec selle Angleur soudée devant recevoir les rails 50 E2 ou 60 E1 de la voie à renforcer
- 64 boulons M30 avec écrous et rondelles de sécurité correspondants pour fixation des entretoises (berceaux) aux profilés de 7,20 m
- 5 entretoisements (contreventements) en forme de croix, avec joint isolant
- 5 joints isolants avec au total 5 plaquettes en polyamide, et 20 boulons M16 avec douilles isolantes, plaquettes isolantes, écrous et rondelles de sécurité
- 20 boulons M30 avec écrous et rondelles de sécurité correspondants pour fixation des entretoisements (contreventements) en forme de croix aux profilés de 7,20 m
- 28 fourrures à intercaler, au droit des assemblages, entre les entretoisements (contreventements) en forme de croix et les profilés de 7,20 m, et à hauteur des appuis
- un platelage en bois entre les poutres

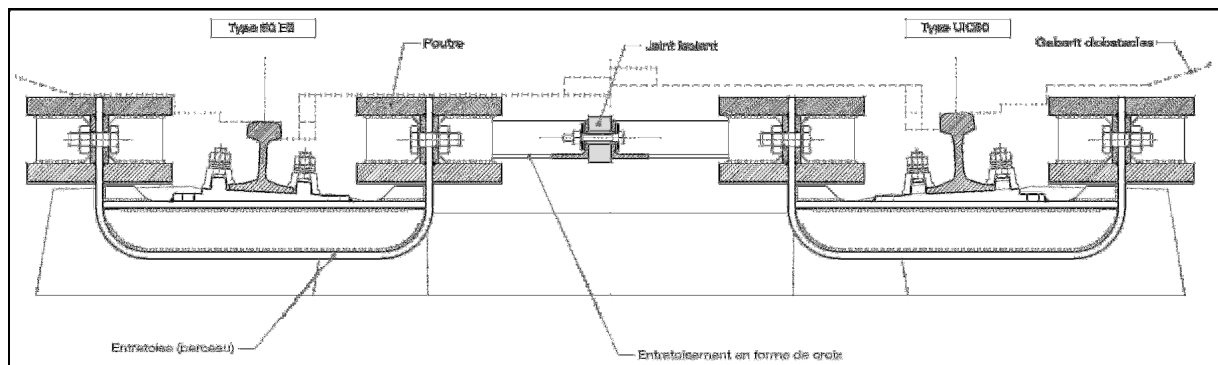


Figure 7 : Coupe transversale d'un renforcement de voie de 7,20 m

Les travaux de **montage du renforcement** ne nécessitent pas l'enlèvement préalable de la voie. Ils comprennent, uniquement pour la construction, les étapes suivantes :

- l'enlèvement et la mise en dépôt provisoire du ballast, entre les traverses de la voie à renforcer, sur la longueur du renforcement
- le déplacement éventuel de certaines traverses de la voie
- la mise en place des traverses d'appui en bois avec les liaisons correspondantes, et la mise en place des entretoises (berceaux) qui supporteront les rails
- la mise en place de l'éventuel blindage destiné aux fouilles
- la mise en place des poutres le long des rails
- la mise en place des fourrures entre les longrines
- l'assemblage des poutres aux entretoises (berceaux) qui soutiennent les rails

- la mise en place et l'assemblage des entretoisements (contreventements) entre les rails, ainsi que des joints isolants
- la pose du platelage en bois entre les rails
- (+) - la mise en place éventuelle de coins en bois pour assurer la protection des extrémités du renforcement

Le « *Chapitre 4 : Installation sur site* » détaille la procédure relative à la construction et à la pose des renforcements de voie.

(+) Les documents d'adjudication renseignent :

- les caractéristiques du renforcement :
 - la longueur
 - le profil des poutrelles
 - la distance entre le niveau supérieur du rail et le niveau inférieur des poutrelles
- le type de soutènement
- l'implantation et la largeur de la fouille

Tous les travaux pour la manipulation, la pose, l'entretien, la dépose, ... sont inclus dans le prix de l'adjudicataire.

2.2.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL

Infrabel fournit :

- les éléments métalliques du renforcement de voie
- tous les éléments de fixation du rail sur les selles
- tous les accessoires (et accessoires de réserve éventuels), boulons, écrous, rondelles de sécurité, douilles isolantes, plaques isolantes et fourrures
- les traverses d'appui en bois avec les liaisons et plaques de réglage correspondantes

Le renforcement est livré en pièces détachées.

2.2.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE

L'adjudicataire fournit :

- le platelage en bois entre les rails de chaque voie
- le blindage
- (+) - les éventuels moyens de stabilisation du ballast
- (+) - les éventuels coins en bois destinés à assurer la protection des extrémités du renforcement

Tous les matériaux à fournir sont inclus dans le prix de L'adjudicataire.

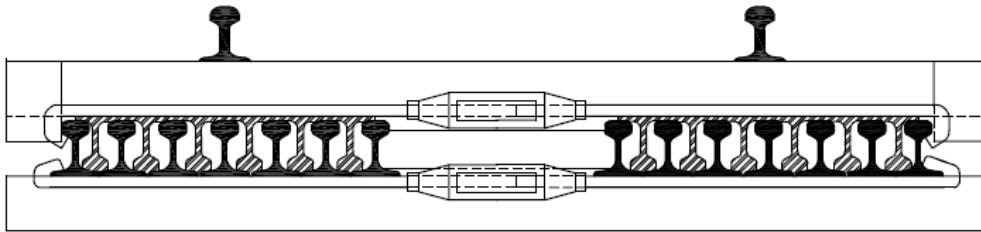
2.3. *Renforcement d'une voie au moyen de rails*

2.3.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX

La voie est renforcée au moyen de rails fixés aux traverses. Les extrémités des rails de renforcement situés dans la voie sont protégées par des coins en bois fixés aux traverses.

Le nombre de rails nécessaires dépend de l'état de la plate-forme de la voie. Ce type de renforcement peut être utilisé lorsqu'une intervention rapide s'impose et que les autres renforcements ne sont pas disponibles. En fonction de la situation, I-AM.34 est en mesure de déterminer le nombre de rails et leur fixation.

Exemple 1:



Exemple 2:

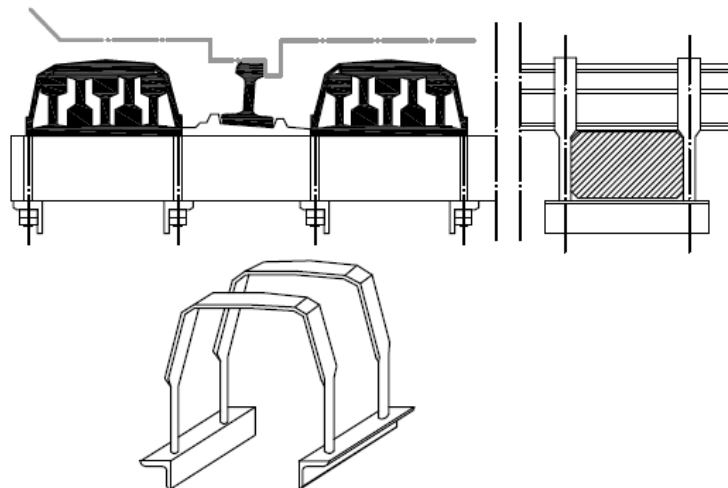


Figure 8 : Renforcement d'une voie au moyen de rails

2.3.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL

Tout dépend de la situation.

2.3.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE

Tout dépend de la situation.

3. Tabliers provisoires

3.1. *Poutrelles jumelées*

3.1.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les dispositions générales sont représentées sur les plans concernés. Voir « *Annexe 1 : Tableau récapitulatif* » pour le numéro de plan.



Figure 9 : Poutrelle jumelée

Le tablier se compose de deux demi-tabliers constitués de deux poutrelles jumelées réunies par des entretoises. Les selles d'appui des rails sont fixées sur ces entretoises. Les demi-tabliers sont reliés par des entretoisements métalliques et des boulons.

Le tablier pose sur des pièces de bois de réglage ou des appareils d'appui en néoprène. Ceux-ci reposent sur un sommier en béton. Si le tablier pose sur des pièces de bois, celui-ci est bloqué transversalement par des profilés métalliques et, longitudinalement, par des murs garde-grèves en bois.

Aux extrémités du tablier provisoire, le ballast est retenu par des poutres en bois ou un garde-grève en béton.

Un platelage en bois est établi entre les deux demi-tabliers. Celui-ci est fixé aux entretoisements.

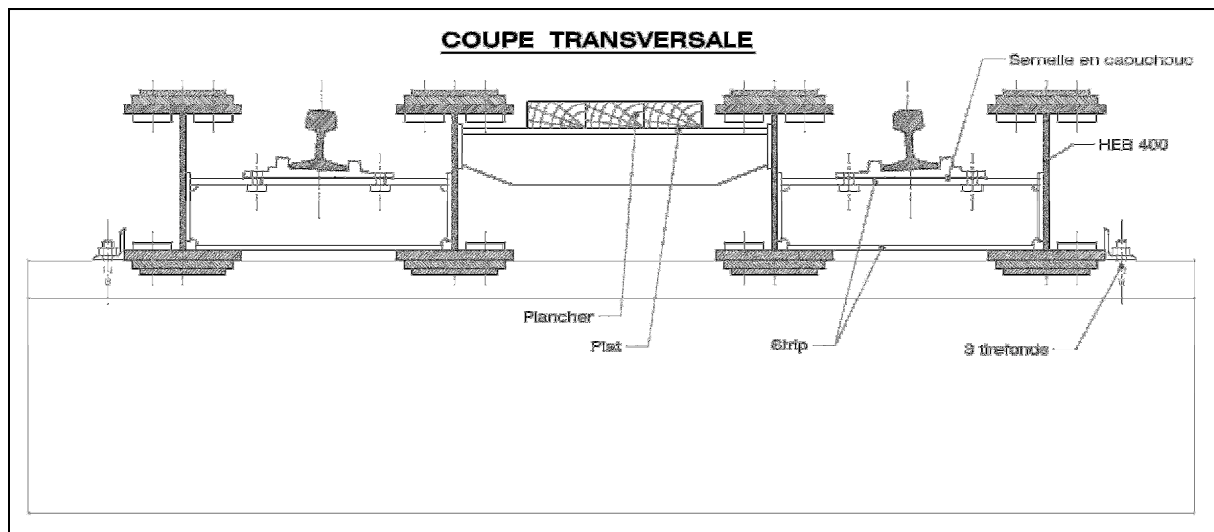


Figure 10 : Coupe transversale d'une poutrelle jumelée

Le « *Chapitre 4 : Installation sur site* » détaille la procédure relative à la construction et à la pose des tabliers provisoires.

(+) Les documents d'adjudication renseignent :

- les données caractéristiques du tablier :

- la longueur
- le profil des poutrelles
- la distance entre le niveau supérieur du rail et le niveau inférieur des poutrelles

- le type d'appui

- les éventuelles dispositions à réaliser pour :

- la fixation des pièces de bois sur les dispositifs d'appui
- le calage du tablier sur les pièces de bois
- les culées en béton
- les murs garde-grèves
- les joints de dilatation
- les appuis en néoprène

Tous les travaux pour la manipulation, la pose, l'entretien, la dépose, ... sont inclus dans le prix de l'adjudicataire.

3.1.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL

Infrabel fournit :

- les deux demi-tabliers
- les entretoisements métalliques entre les deux demi-tabliers et leurs boulons d'assemblage, écrous et rondelles élastiques correspondants, ...
- tous les accessoires de fixation des rails sur les selles et des selles sur le tablier provisoire (mâchoires, plaques isolantes, boulons, écrous, rondelles élastiques, ...)
- matériel de réserve de toutes les petites pièces comme des boulons, écrous, plaques isolantes, ...

3.1.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE

L'adjudicataire fournit :

- les pièces de bois de réglage
- les pièces en chêne
- les dispositifs de fixation des pièces de bois de réglage
- les dispositifs de calage du tablier sur les pièces de bois de réglage
- le platelage en bois entre les deux demi-tabliers
- les sommiers en béton (avec l'éventuel mur garde-grève en béton)
- le blindage
- les moyens de stabilisation du ballast
- (+) - les éventuels appareils d'appui en néoprène
- (+) - les éventuels dispositifs anti-soulèvements

Tous les matériaux à fournir sont inclus dans le prix de L'adjudicataire.

3.2. Poutre-caisson reconstituée

3.2.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les dispositions générales sont représentées sur les plans concernés. Voir « *Annexe 1 : Tableau récapitulatif* » pour le numéro de plan.



Figure 11 : Poutre-caisson

Le tablier consiste en un grand caisson massif équipé de selles sur lesquelles les rails sont fixés.

Le tablier pose sur des appuis en néoprène posés sur un sommier en béton. Le ballast est retenu par un mur garde-grève en béton.

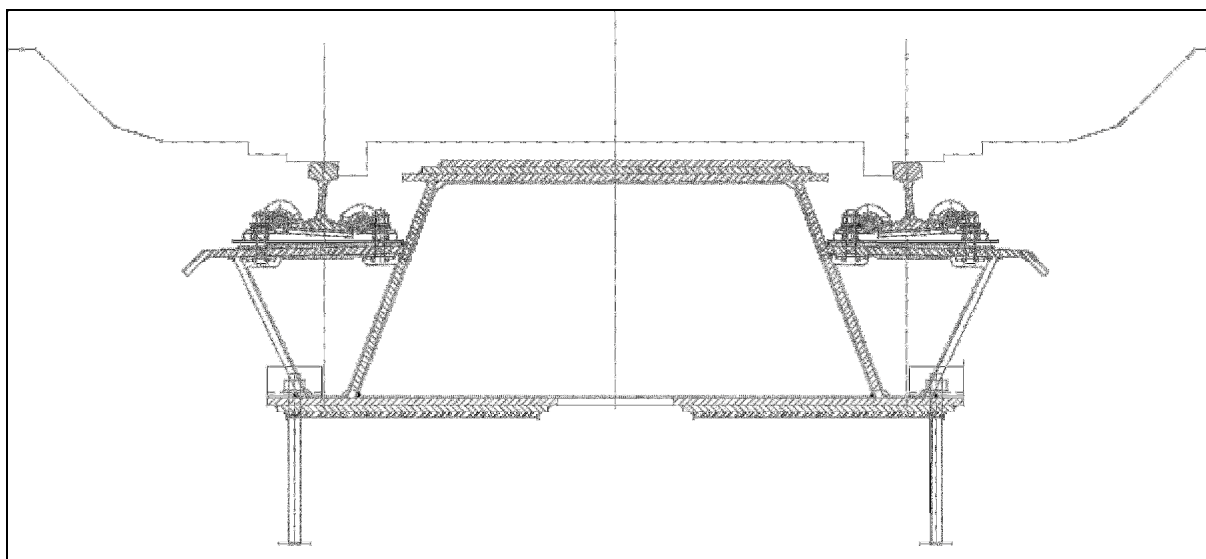


Figure 12 : Coupe transversale d'une poutre-caisson

Le « *Chapitre 4 : Installation sur site* » détaille la procédure relative à la construction et à la pose des tabliers provisoires.

(+) Les documents d'adjudication renseignent :

- les données caractéristiques du tablier :
 - la longueur
 - la description du profil de la poutre-caisson
 - la distance entre le niveau supérieur du rail et le niveau inférieur des poutrelles
- le type d'appui
- les éventuelles dispositions à réaliser pour :
 - les appuis en néoprène
 - les culées en béton
 - les murs garde-grèves
 - les joints de dilatation

Tous les travaux pour la manipulation, la pose, l'entretien, la dépose, ... sont inclus dans le prix de l'adjudicataire.

3.2.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL

Infrabel fournit :

- le tablier consistant en un caisson métallique
- tous les accessoires de fixation des rails sur les selles et des selles sur le tablier provisoire (boulons à tête marteau, plaques isolantes, écrous, rondelles, ...)
- matériel de réserve de toutes les petites pièces comme des boulons, écrous, plaques isolantes, ...

3.2.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE

L'adjudicataire fournit :

- les murs garde-grèves en béton et les dalles en béton
- les appareils d'appui en néoprène
- les dispositifs anti-soulèvements
- les moyens de stabilisation du ballast

Tous les matériaux à fournir sont inclus dans le prix de L'adjudicataire.

3.3. *Poutrelles assemblées*

3.3.1. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Seules les poutrelles en I proprement dites sont disponibles à I-AM.42 – Production Plant Schaerbeek. Tous les accessoires doivent être fournis par l'adjudicataire.

En raison de la hauteur de construction relativement grande, ce type de tablier n'est que rarement utilisable. Il peut être appliqué en cas de portées très importantes, s'il y a suffisamment de hauteur de construction.

Les dispositions générales sont représentées sur les plans concernés. Voir « *Annexe 1 : Tableau récapitulatif* » pour le numéro de plan.

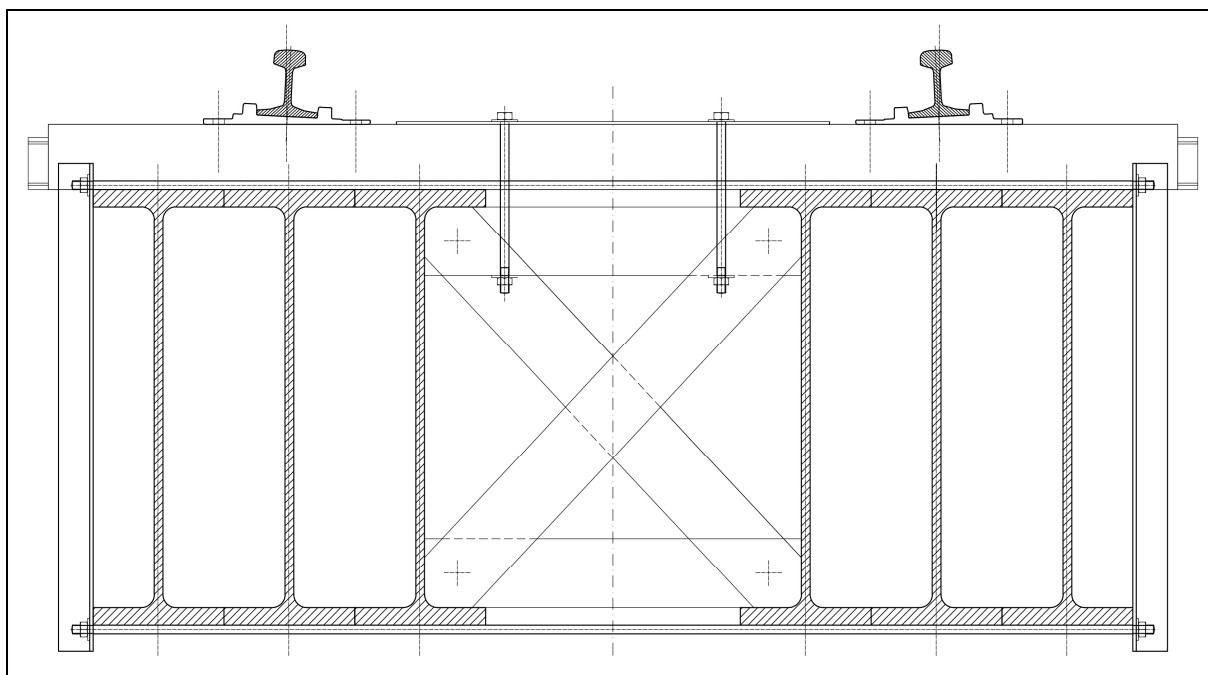


Figure 13 : Coupe transversale de poutrelles assemblées

Le tablier se compose de poutrelles métalliques fixées sous les traverses en bois accueillant les selles d'appui des rails. Les poutrelles sont solidarisées par des cadres métalliques et entretoisements en bois.

Le tablier pose sur des appuis en néoprène. Ces derniers prennent appui sur des massifs en béton.

Le ballast et la plate-forme de la voie sont retenus par un garde-grève en béton.

Un contreventement métallique de lacet et un platelage en bois sont établis entre les rails, sur les pièces de bois du platelage.

Tous les assemblages par boulons sont équipés d'écrous et de contre-écrous.

Le « *Chapitre 4 : Installation sur site* » détaille la procédure relative à la construction et à la pose des tabliers provisoires.

(+) Les documents d'adjudication renseignent :

- les données caractéristiques du tablier assemblé :
 - la longueur
 - le profil des poutrelles

- la distance entre le niveau supérieur du rail et le niveau inférieur des poutrelles
- le type d'appui
- les éventuelles dispositions à réaliser pour :
 - les appareils d'appui en néoprène
 - les culées en béton
 - les murs garde-grèves
 - les joints de dilatation

Tous les travaux pour la manipulation, la pose, l'entretien, la dépose, ... sont inclus dans le prix de l'adjudicataire.

3.3.2. MATERIAUX FOURNIS PAR INFRABEL

Infrabel fournit :

- les poutrelles. Toute modification des poutrelles par l'adjudicataire ne peut être effectuée que moyennant accord du fonctionnaire dirigeant
- les traverses en bois
- les selles et tous les accessoires de fixation des rails sur les selles et des selles sur les traverses en bois

3.3.3. MATERIAUX A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE

L'adjudicataire fournit :

- les murs garde-grèves en béton et les dalles en béton
- les contreventements avec leurs accessoires
- tous les éléments métalliques de solidarisation des poutrelles, avec leurs accessoires (boulons, écrous, ...)
- le platelage en bois entre les rails
- les appareils d'appui en néoprène
- les dispositifs anti-soulèvements
- les moyens de stabilisation du ballast

Tous les matériaux à fournir sont inclus dans le prix de L'adjudicataire.

4. Installation sur site

4.1. *Renforcements de voie*

Les prescriptions relatives à la pose, à l'entretien et à la dépose des renforcements de voie figurent au « Fascicule 52 : Prescriptions techniques relatives aux entreprises : Travaux de voie. Toutefois, tant que la version la plus récente du fascicule 52 datera de 2007, l'annexe 4 de ce document-ci sera d'application.

Une attention particulière est accordée aux périodes de stabilisation obligatoires et au suivi obligatoire des tassements de la voie.

La largeur de la voie doit être précisément contrôlée avant que les renforcements de voies soient parcourus et mis en service.

L'étude de la stabilité (tassements, ...) est à la charge de l'adjudicataire et est à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

L'adjudicataire doit, avant de commencer les travaux, établir une procédure de pose, de suivi, d'entretien et de dépose du renforcement de voie.

Cette procédure donne aussi les mesures à prendre par l'adjudicataire en cas tassements inadmissibles.

Dans la mesure du possible, les têtes des boulons doivent être situées sur la face inférieure du tablier du pont de sorte que les écrous sont inspectés.

4.2. *Tabliers provisoires*

Les prescriptions relatives à la pose, à l'entretien et à la dépose des tabliers provisoires figurent au « Fascicule 52 : Prescriptions techniques relatives aux entreprises : Travaux de voie ». Toutefois, tant que la version la plus récente du fascicule 52 datera de 2007, l'annexe 4 de ce document-ci sera d'application.

Une attention particulière est accordée aux périodes de stabilisation obligatoires et à l'obligation de suivre les règlements.

La largeur de la voie doit être précisément contrôlée avant que les tabliers de ponts provisoires soient parcourus et mis en service.

L'étude de la stabilité (fondations, tassements, ...) est à la charge de l'adjudicataire et est à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

L'adjudicataire doit, avant de commencer les travaux, établir une procédure de pose, de suivi, d'entretien et de dépose du tablier de pont provisoire.

Cette procédure donne aussi les mesures à prendre par l'adjudicataire en cas tassements inadmissibles.

Dans la mesure du possible, les têtes des boulons doivent être situées sur la face inférieure du tablier du pont de sorte que les écrous sont inspectés.

4.3. Points d'attention

4.3.1. Isolation

Pour la construction d'un renforcement de voie ou d'un pont provisoire, il faut prêter attention à l'isolation de la voie, pour prévenir un court circuit entre les 2 rails. L'isolation électrique est très importante et les instructions se trouvent sur les plans des renforcements de voie et des ponts provisoires.

Avant que la voie ne soit mise en service, on doit tout d'abord mesurer la résistance de l'isolation électrique du renforcement de voie ou du pont provisoire. Ceci est également décrit dans le « PTR 317 : circuits de voie » afin de déterminer la résistance du ballast d'une pièce isolée de la voie.

La procédure de mesure est la suivante :

La résistance de l'isolation de l'entièreté du renforcement de voie ou de l'entièreté du pont provisoire devrait avoir une valeur minimale de 12 Ω km. Par exemple, pour un tablier de pont de 7m, on a une valeur de 1714 Ω et pour un tablier de pont de 32m, on a une valeur de 375 Ω . Les valeurs de résistance à respecter sont mentionnées sur les plans des renforcements de voie et des ponts provisoires.

La mesure de la résistance totale d'isolement se fait à l'aide d'une source de 30 V +/- 3 V 50 Hz +/- 15 Hz et l'intensité à mesurer avec un ampèremètre. La précision de l'appareil de mesure est de 1 % (référence NBN EN 13146-5). Pour cette mesure, le pont doit être isolé des autres infrastructures : les rails, le tablier de pont,

De plus, une mesure de la résistance d'isolation doit être effectuée à chaque selle avec un mégohmmètre de 500 V entre la selle et le pont. La résistance d'isolation de la selle a une valeur limite de 10 k Ω . Cette mesure doit être effectuée par temps sec.

En fonction de circonstances locales, d'autres conditions peuvent être imposées au cas par cas.

4.3.2. Mise à la terre

Chaque poutre principale métallique d'un renforcement de voie et de ponts provisoires doit être reliée aux poteaux caténaires avec :

- (+) soit un câble en cuivre de 95mm² (ces câbles doivent être enterrés parce qu'ils sont exposés au vol)
- (+) soit un câble almelec de 90mm².

En fonction de circonstances locales, d'autres conditions peuvent être imposées au cas par cas.

4.3.3. Appareils de dilatation

Il n'y a pas de longs rails soudés prévus pour les tabliers de ponts provisoires. Deux rails de 18m sont placés de chaque côté, suivi par un appareil de dilatation.

4.3.4. Sécurité du personnel ferroviaire

Il faut tenir compte de la sécurité du personnel des chemins de fer. Dans la mesure du possible cela se fait en plaçant des garde-corps et des passerelles de service et par la fermeture des ouvertures présentant un risque de chute possible.

5. Coffrage métallique en arc

Depuis 2010, Infrabel dispose d'un coffrage métallique en arc qui peut être utilisé pour la construction de voûtes en béton au-dessus de deux voies.

Le système présente les avantages suivants :

- Limiter les mises hors service nécessaires pour la construction du pont.
- Présenter un plancher de travail fermé et sûr au-dessus des voies.
- Proposer une construction légère.
- Proposer une épaisseur limitée (35cm) à la clé de voûte. Absence de relevage ou relevage limité du profil en long lors du renouvellement de ponts existants.
- ...

Les documents d'adjudication peuvent prévoir que ce coffrage en arc est mis à disposition de l'entrepreneur. Avec l'utilisation de ce coffrage, seules quelques interruptions de la circulation des trains sont nécessaires pour la pose et la dépose de ce coffrage (et dans certains cas pour son ripage). Lors de ces interruptions, une mise hors tension (hors service) des caténaires est également nécessaire.

Les dispositions constructives générales et la nomenclature des pièces sont données sur le plan respectif. Voir « *Annexe 1: Le tableau récapitulatif* » pour le numéro de plan.

Pour toute information concernant l'emploi de ce coffrage : voir "Annexe 5 : Utilisation du coffrage métallique en arc".



Figure 14: Coffrage en arc

Grâce aux accessoires disponibles, il est possible de réaliser une forme de voûte en diabololo et/ou une voûte droite classique. La largeur maximale (à la clé de voûte) est de 7.30m par phase de bétonnage. La largeur totale reste entièrement libre (au choix).

Les types de ponts suivants peuvent être réalisés avec ce coffrage :

- Pont-route avec talus



Figure 15: Pont-route avec talus au dessus de 2 voies

- Pont-route avec murs verticaux

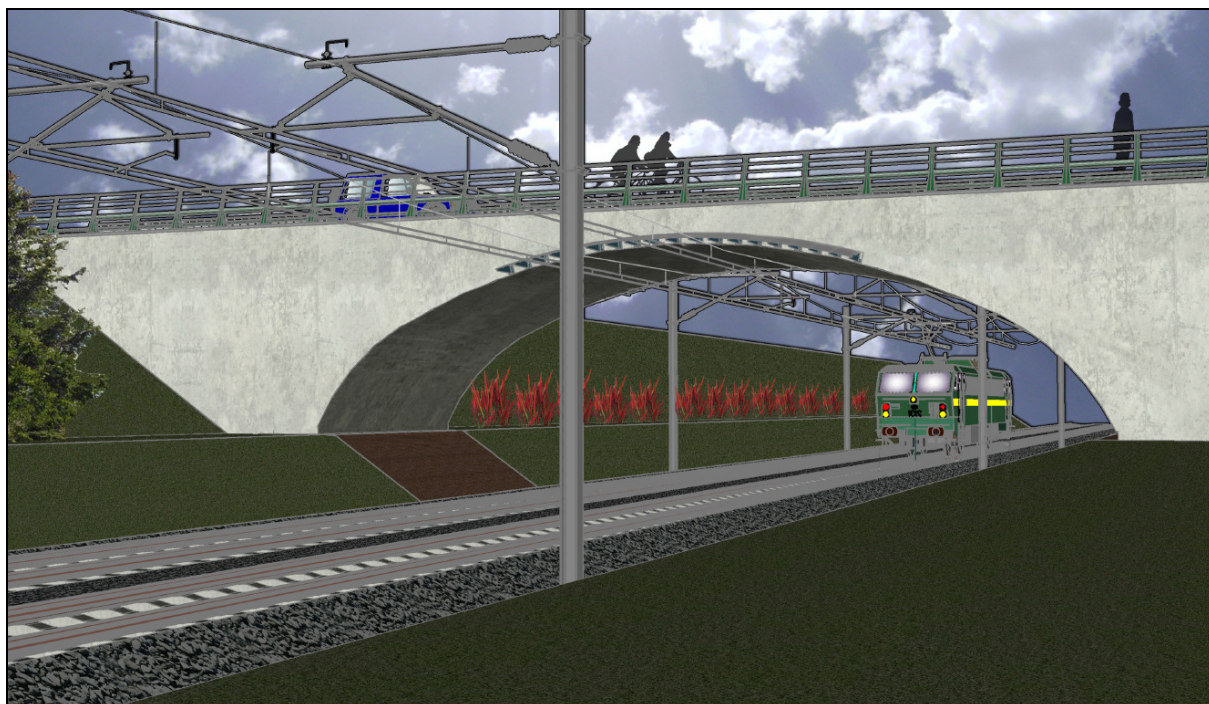


Figure 16: Pont-route avec murs verticaux en béton



Figure 17: Pont-route avec murs verticaux en maçonnerie

- Passerelle

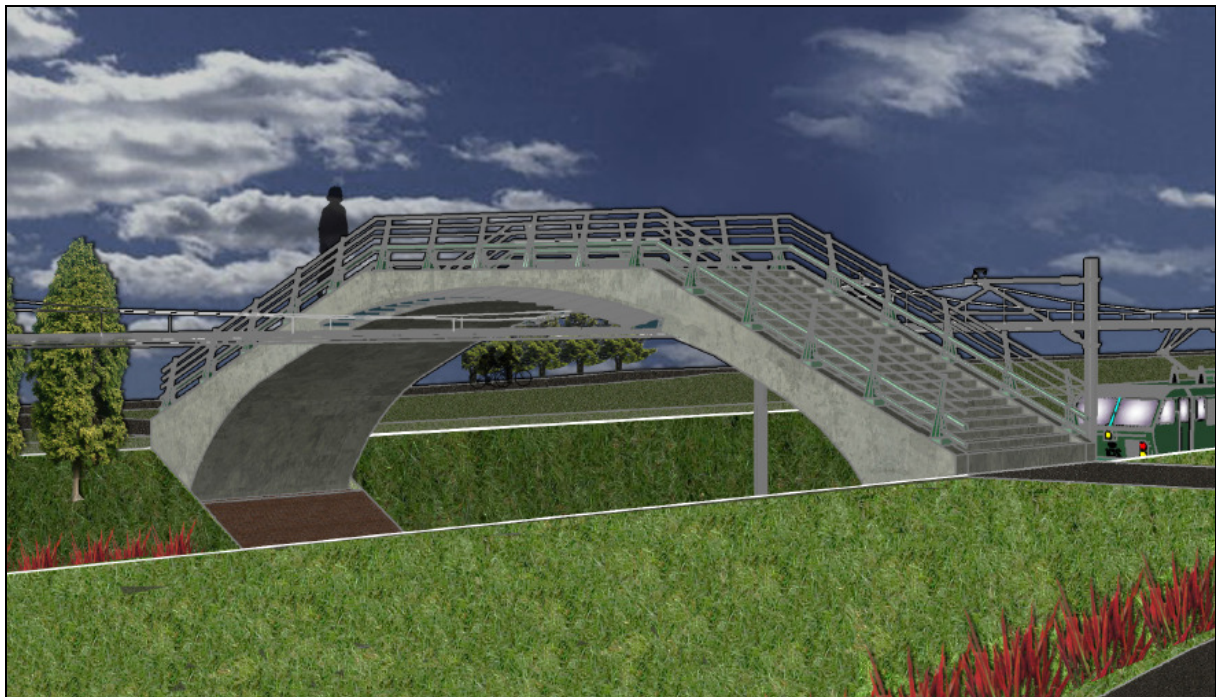


Figure 18: Passerelle

- Pont-route biais



Figure 19: Pont-route biais

6. Informations pratiques

6.1. *Réservation*

Le Fonctionnaire dirigeant réserve les éléments auprès d'I-AM.34 – Civil Engineering, et ce, au plus tard 3 mois avant la date de pose prévue. Le document de réservation, le calendrier de disponibilité des tabliers, ainsi que tous les plans et documents sont disponibles sur le site Intranet d'Infrabel – Direction Asset Management I-AM.34 - Civil Engineering.

Si vous n'avez pas accès à l'intranet, le document de réservation, le planning de disponibilité et les plans correspondants peuvent être demandés via I-AM.34.

Après réservation, un STO doit également être introduit dans SAP.

I-AM.34 transmet la réservation à I-AM.42 - Production Plant - Schaerbeek. Le Fonctionnaire dirigeant peut joindre I-AM.34 pour toute information/question/renseignement.

Le planning est tenu à jour par I-AM.34. Toutes les modifications concernant les réservations doivent être transmises autant que possible dans les temps. I-AM.34 transmettra l'information à I-AM.42.

A la réception de la réservation, I-AM.42 inspecte les éléments concernés.

Les renforcements de voie et tabliers provisoires sont uniquement posés provisoirement, jamais définitivement. Les éléments sont toujours mis à la disposition du Fonctionnaire dirigeant, jamais directement à l'adjudicataire. Pour plus d'information voir aussi « RTV OA01 Fascicule 1 : Construction des ouvrages d'art et bâtiments » – « § 11.10 Matériaux livrés par Infrabel ».

I-AM.42 n'impute pas de frais de location mais impute les frais indirects qui résultent de l'utilisation des éléments, comme le déplacement, les réparations, l'entretien, ...

Ces coûts sont facturés mensuellement au centre de coût ou au numéro WBS renseigné à la réservation des éléments.

6.2. Retrait

L'adjudicataire prend rendez-vous préalablement avec I-AM.42 - Production Plant Schaerbeek pour l'enlèvement des matériaux. Ce rendez-vous sera fixé suffisamment à l'avance.

Les matériaux sont mis à la disposition de l'adjudicataire à l'adresse suivante :

Infrabel – Production Plant Schaerbeek I-AM.42

Rue du Pré-aux-Oies, 301

1130 Haren.

L'adjudicataire prévoit lui-même le matériel requis pour la manutention et le chargement des éléments dans les dépendances de I-AM.42 - Production Plant Schaerbeek.

L'adjudicataire se charge de transporter les éléments entre I-AM.42 – Production Plant Schaerbeek et le chantier (par camion ou par train).

Il est strictement interdit d'apporter des modifications aux éléments (comme par ex. disquer des éléments, souder des éléments supplémentaires, forer des trous, ...).

Un procès-verbal, reprenant les matériaux fournis par Infrabel, est rédigé contradictoirement au moment de leur mise à disposition à l'adjudicataire. A partir de ce moment, l'entrepreneur est responsable de leur surveillance, et ce, jusqu'à la réception provisoire des travaux. Toute pièce perdue ou endommagée sera remplacée ou réparée par Infrabel, aux frais de l'adjudicataire. Le procès-verbal figure en « *Annexe 3 : Procès-verbal de retrait et de restitution des renforcements de voie, des ponts provisoires et de coffrage métallique en arc à I-AM.42.* »

6.3. Chantier

L'adjudicataire se charge du montage sur chantier et de l'amenée de tous les accessoires sur le lieu de pose. Il veille aussi à l'entretien du matériel sur le chantier.

6.4. Restitution

L'adjudicataire prend rendez-vous avec I-AM.42 - Production Plant Schaerbeek pour la restitution des matériaux. Ce rendez-vous sera fixé 2 semaines à l'avance.

L'adjudicataire se charge du transport des éléments (par camion ou par train) et de leur démontage.

L'adjudicataire prévoit lui-même le matériel requis pour le déchargement, le démontage et la manutention des éléments dans les dépendances de I-AM.42 - Production Plant Schaerbeek.

Les dégâts doivent être signalés. L'adjudicataire est tenu de restituer des éléments en bon état et intacts.

I-AM.42 inspecte tous les éléments restitués. Tous les éléments manquants et dégâts doivent être consignés dans le PV disponible en « *Annexe 3 : Procès-verbal de retrait et de*

restitution des renforcements de voie, des ponts provisoires et de coffrage métallique en arc à I-AM.42». Celui-ci sera signé par les deux parties.

I-AM.42 transmet une copie de ce document à I-AM.34 et au Fonctionnaire dirigeant. En cas de dégâts ou de perte d'éléments, le Fonctionnaire dirigeant dressera un PV de mise en demeure.

Les pièces doivent être regroupées et démontées comme elles l'étaient au retrait des éléments.

Il est strictement interdit d'apporter des modifications aux éléments (comme par ex. disquer des éléments, souder des éléments supplémentaires, forer des trous, ...).

A la réception des tabliers, I-AM.42 contrôle tous les éléments, procède aux réparations aux endroits nécessaires et remplace les éléments endommagés. Ces coûts sont à charge de l'adjudicataire et déduits du poste « Pose, entretien et dépose d'un renforcement de voie/tablier provisoire ».

Annexe

- *Annexe 1 : Tableau récapitulatif*
- *Annexe 2 : Schémas des fondations des renforcements de voie et ponts provisoires*
- *Annexe 3 : Procès-verbal de retrait et de restitution des renforcements de voie, des ponts provisoires et de coffrage métallique en arc à I-AM.42*
- *Annexe 4 : Les prescriptions techniques concernant la pose, l'entretien et la dépose d'un renforcement de voie et d'un tablier de pont provisoire.*
- *Annexe 5: Utilisation du coffrage métallique en arc*

Annexe 1 : Tableau récapitulatif (version 16/02/2015)

Tableau 1: RENFORCEMENT DE VOIE										
Caractéristiques	Hauteur de Construction (distance entre le dessus du rail et le dessous du tablier)	Nombre disponible	Voie en courbe possible ?	Fouille (les blindages sont inclus dans cette distance)	Construction	Vitesse autorisée (période de stabilisation / période après stabilisation)	N° du plan	Attache du rail	Isolation	Rail
7,0 m pour traverses en bois	30 cm (sans traverses)	4	Non	1,5 m	Schéma 1	40 km/h	20.92.1 fr/nl	Pandrol	Lors de la connexion transversale entre les deux rails	Entretoises (berceaux) pour 50 E2 et 60 E1
12,6 m pour traverses en bois (traverses en béton possible avec des dispositifs d'adaption)	30 cm (sans traverses)	14 (4 pièces type I: rail50E2 et 10 pièces type II: rail50E2 et rail60E1)	Non	1,5 m	Schéma 1	40 km/h	20.118 fr/nl	Angleur	Lors de la connexion transversale entre les deux rails	4 tabliers 50 E2 et 10 tabliers 50 E2 et 60 E1
							Dispositif d'adaption pour traverses en béton:			
							20.118.1 fr/nl			
							20.118.2 fr/nl			
7,2 m pour traverses en béton	32 cm (sans traverses)	6	Non	1,5 m	Schéma 2	40/60 km/h	20.123 fr/nl	Angleur	Lors de la connexion transversale entre les deux rails	Entretoises (berceaux) pour 50 E2 et 60 E1
Avec rails	-	-	Non	jusque 1,5 m (en fonction du nombre de rails de support)	-	40 km/h	-	-	Traverses	50 E2 et 60 E1 possible

Tableau 2: COFFRAGE METALLIQUE EN ARC	
Type	N° du plan
Coffrage métallique en arc	20.300 fr/nl

Tableau 3: PONT PROVISOIRE											
Caractéristiques	Longueur	Hauteur de Construction (distance entre le dessus du rail et le dessous du tablier)	Nombre disponible	Voie en courbe possible ?	Excavation (les blindages sont inclus dans cette distance) et / ou la portée (*) (imposant la pose des appareils d'appui en néoprène)	Construc-tion	Vitesse autorisée (période de stabilisation / période après stabilisation)	N° du plan	Attache du rail	Isolation	Rail
Poutres jumelles DIN 40	9,22 m	45 cm	4	Non	4,52 m	Schéma 3	40/60 km/h	20.94.1 fr/nl	Angleur	Sur les rails	50 E2
Poutres jumelles HEB 500, renforcées	12,47 m	min 65cm, en fonction du dévers	2	Oui	9,45m (l'ouverture, voir plan)	Schéma 3	40/60 km/h	20.130.1 fr/nl	Vossloh	Sur les rails	50 E2 et 60 E1 possible (en fonction du type manchons isolant)
						Passerelle de service et garde-corps: 20.130.2 fr/nl					
Poutres jumelles HEB 400, renforcées	13,44 m	42 cm	6	Non	8,74 m	Schéma 3	40/60 km/h	20.100.1 fr/nl	Angleur	Sur les rails	50 E2
Poutres jumelles HEM 360, renforcées	13,47 m	44 cm	4	Non	8,79 m	Schéma 3	40/60 km/h	20.112.1 fr/nl	Angleur	Sur les rails	50 E2
Poutres jumelles HEM500, renforcées	16,43 m	56 cm	4	Non	11,73 m	Schéma 3	40/60 km/h	20.104.1 fr/nl	Angleur	Sur les rails	50 E2
Poutres jumelles HEM 500, renforcées	16,46 m	56 cm	4	Non	11,76 m	Schéma 3	40/60 km/h	20.109.1 fr/nl	Angleur	Sur les rails	50 E2
Poutres jumelles reconstituées 597x350x25x75	18,36 m	variable en fonction du dévers	8 (4 type Pandrol sans isolation; 4 type Vossloh avec isolation)	Oui	16,86m (*)	Schéma 4	40/80 km/h	Pandrol: 20.140.1 fr/nl Vossloh: 20.140.2 fr/nl	Pandrol et Vossloh	Pandrol sans isolation, et Vossloh avec isolation sur les rails	50 E2 et 60 E1 possible (en fonction du type manchons isolant)

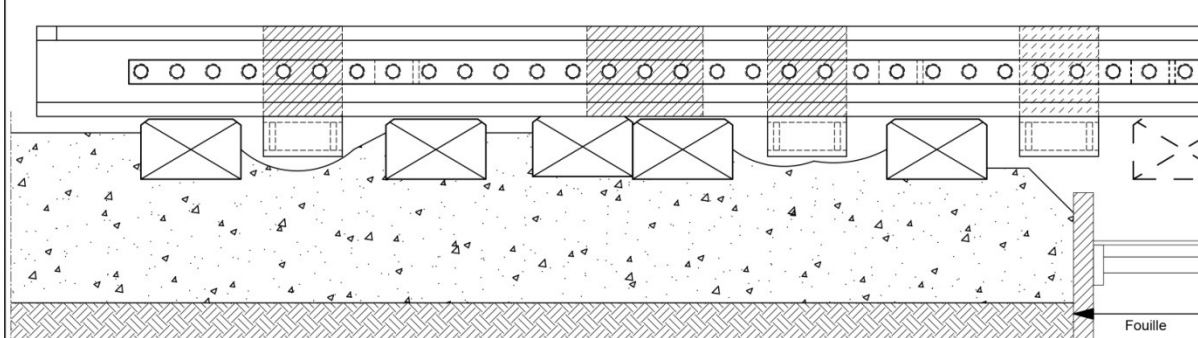
Poutres jumelles HEM 650, renforcées	21,5 m	78 cm	4	Oui	15m	Schéma 3	40/60 km/h	20.121 fr/nl	Pandrol	Sur les rails	50 E2 et 60 E1 possible (en fonction du type manchons isolant)
					20 m (*)	Schéma 4	40/80 km/h	Passerelle de service et garde-corps: 20.122 fr/nl			
Poutres jumelles HEM 800, renforcées	24,7 m	95 cm	1	Oui	23,86 m (*)	Schéma 4	40/80 km/h	20.125 fr/nl	Angleur	Lors de la connexion transversale entre les deux rails	50 E2
								Poutre de support: 20.131 fr/nl Appuis: 20.132 fr/nl Passerelle de service et garde-corps: 20.122 fr/nl			
Poutres jumelles reconstituées 1066x450x25x100	32 m	107 cm	1	Non	30 m (*)	Schéma 4	40/80 km/h	20.001 fr/nl	Versterkte Nylatron	Sur les rails	60 E1, et 50 E2 avec bandes
Caisson reconstitué	12,73 m	65 cm	2 attaches Pandrol et 2 attaches Vossloh	Non	9,63m 12,23 m (*)	Schéma 4	40/80 km/h	Vossloh: 20.124.1 fr/nl	2 pièces Vossloh	Sur les rails	50 E2 et 60 E1 possible (en fonction du type manchons isolant)
								Pandrol: 20.124.2 fr/nl	2 pièces Pandrol		
								Poutre de support: 20.124.3 fr/nl Appuis: 20.124.4 fr/nl			

Assemblé avec poutres HEB 800; 6 pièces	18 m	115 cm	8 poutres	Non	15 m (*)	Schéma 5	40/60 km/h	20.126 fr/nl	Angleur	Traverses en bois	50 E2 et 60 E1 possible (en fonction du type selle d'Angleur)
Assemblé avec poutres HEB 800; 8 pièces	18 m	115 cm		Non	17 m (*)	Schéma 5	40/60 km/h	20.129 fr/nl	Angleur	Traverses en bois	50 E2 et 60 E1 possible (en fonction du type selle d'Angleur)
Assemblé avec poutres HEM 1000 (ou HEB 1000); 6 pièces	27 m	135 cm	8 poutres HEM 1000 et 8 poutres HEB 1000	Non	19 m (*)	Schéma 5	40/60 km/h	20.127 fr/nl	Angleur	Traverses en bois	50 E2 et 60 E1 possible (en fonction du type selle d'Angleur)
Assemblé avec poutres HEM 1000 (ou HEB 1000) ; 8 pièces	27 m	135 cm		Non	21 m (*)	Schéma 5	40/60 km/h	20.128 fr/nl	Angleur	Traverses en bois	50 E2 et 60 E1 possible (en fonction du type selle d'Angleur)

Annexe 2 : Schémas des fondations des renforcements de voie et ponts provisoires

SCHEMA 1

COUPE LONGITUDINALE (RENFORTEMENT DE VOIE POUR TRAVERSES EN BOIS)

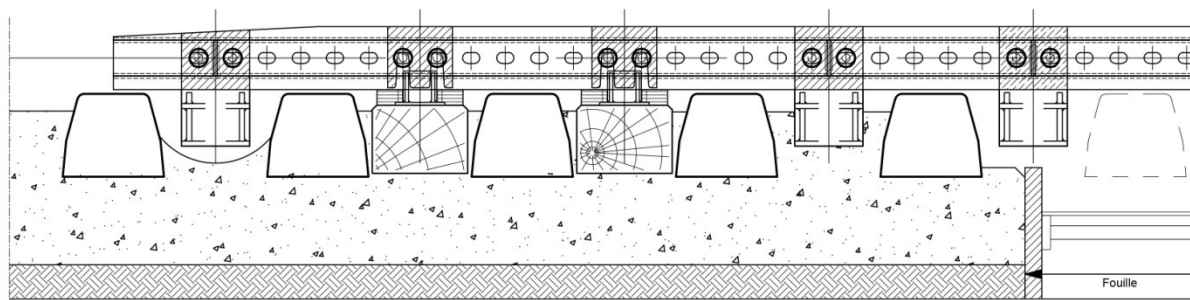


REMARQUES:

- Prévoir des cales entre les selles d'appui et les traverses existantes
- Assise des nouvelles traverses par stabilisation du ballast par résine d'adhésion

SCHEMA 2

COUPE LONGITUDINALE (RENFORTEMENT DE VOIE POUR TRAVERSES EN BETON)

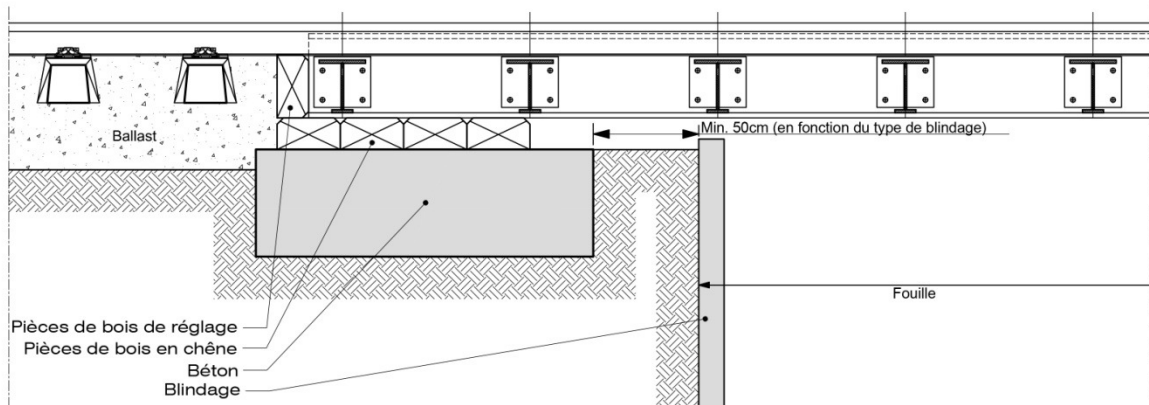


REMARQUES:

- Calage millimétrique entre le renforcement et les nouvelles traverses
- Assise des nouvelles traverses par stabilisation du ballast par résine d'adhésion

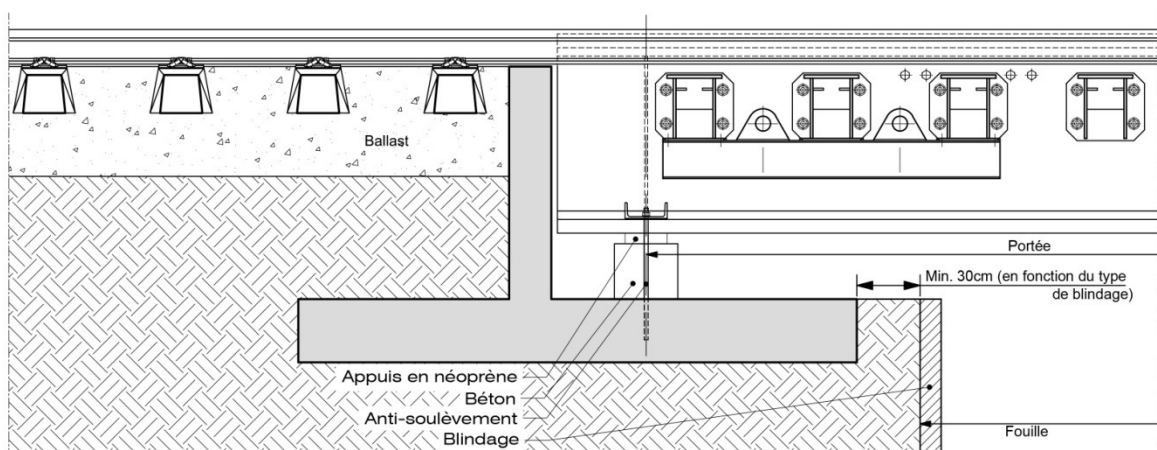
SCHEMA 3

COUPE LONGITUDINALE (TABLIER POSE SUR DES PIÈCES EN BOIS DE CHÊNE, 60km/h)



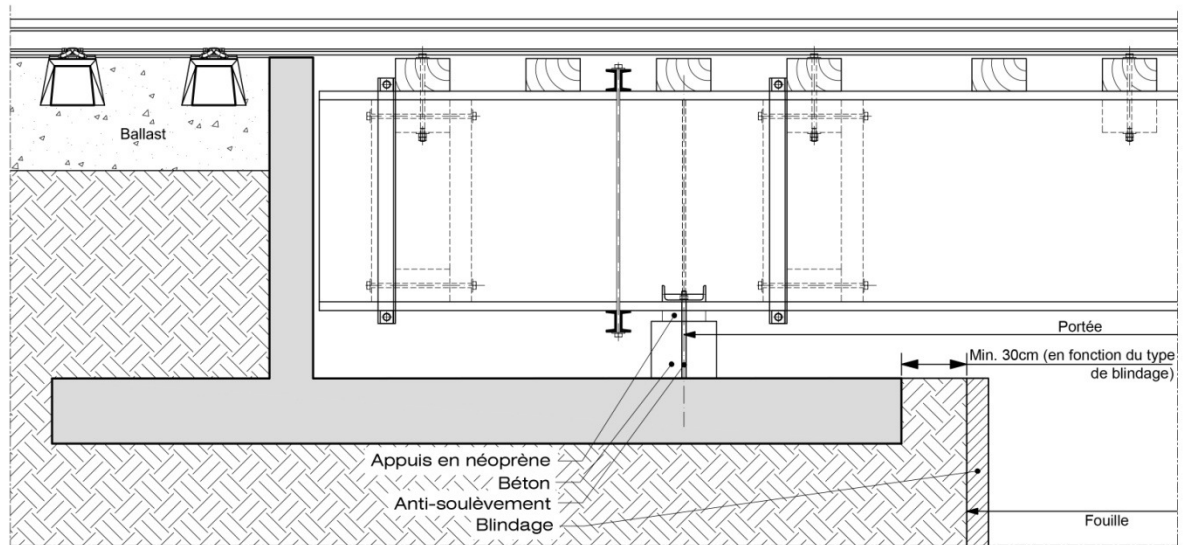
SCHEMA 4

COUPE LONGITUDINALE (TABLIER POSE SUR DES APPUIS + ANTI-SOULEVEMENT, 80km/h)



SCHEMA 5

**COUPE LONGITUDINALE (TABLIER POSE SUR DES APPUIS +
ANTI-SOULEVEMENT, 60km/h)**



PROCES-VERBAL DE RETRAIT ET DE RESTITUTION DES RENFORCEMENTS DE VOIE, DES PONTS PROVISOIRES ET DE COFFRAGE METALLIQUE EN ARC à I-AM.42

1 formulaire complété par renforcement de voie / pont provisoire

Retrait: remplir pages 1 et 2, restitution: remplir page 3

Ces formulaires doivent être complétés en 3 exemplaires (1 x pour l'enleveur, 1 x pour I-AM.42, 1 x pour I-AM.34)

(*): Biffer la mention inutile

Nombre de renforcements de voie/tabliers provisoires:	
Type:	Renforcement de voie / pont provisoire/ Coffrage métallique en arc (*)
Longueur:	m
Pour rails:	50 E2 / 60 E1 (*)
n° CSC:	
n° WBS ou centre de coût:	
Fonctionnaire dirigeant Infrabel:	
Entrepreneur général :	
Lieu des travaux (commune):	
Lieu des travaux (ligne et km):	
Description des travaux:	
Période prévue:	

RETRAIT

Nomenclature des accessoires emportés			
Nr.	Nom de la pièce	Nombre	Remarques
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
Remarques générales			

Signature pour accord		
	Atelier de Schaerbeek	La personne qui vient chercher
Date		
Firme		
Nom		
Fonction		
Tél		
Signature		

RESTITUTION

Nomenclature des accessoires rendus			
Nr.	Nom de la pièce	Nombre	Remarques
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
Remarques générales			

Signature pour accord		
	Atelier de Schaerbeek	La personne qui vient ramener
Date		
Firme		
Nom		
Fonction		
Tél		
Signature		

Annexe 4: Prescriptions techniques concernant la pose, l'entretien et la dépose d'un renforcement de voie et d'un tablier de pont provisoire

Cette annexe est valable aussi longtemps que le "Fascicule 52 : Prescriptions techniques relatives aux entreprises - Travaux de voies " de l'avis 17 I-I/2007 reste valide. Dès qu'une version plus récente du Fascicule 52 aura été éditée, cette nouvelle version entrera en application et donc cette annexe 4 deviendra obsolète.

Par simplicité, la numérotation des chapitres est reprise du Fascicule 52 de 2007.

Chapitre 12 : Travaux divers sur les voies.

12.1. Renforcement de voies et tablier provisoires

12.1.1 Pose, entretien et enlèvement d'un renforcement de voie.

12.1.1.1 Description

Cette section concerne la pose des renforcements de voies par des profilés en acier ou des rails.

(+) Le renforcement de voie est prévu dans les zones définies dans le cahier des charges.

3 types de renforcements de voies peuvent être utilisés :

- Le renforcement de voie consiste en des profilés métalliques montés sur des traverses en bois
- Le renforcement de voie consiste en des profilés métalliques montés sur des traverses en béton
- Le renforcement de voie consiste en plusieurs rails montés sur des traverses

(+) Le type de renforcement de voie à utiliser est défini dans le cahier de charges. Le cahier des charges détermine si le renforcement de voie est mis à disposition par Infrabel, ou si de nouveaux renforcements de voie doivent être fabriqués. Voir fascicule 34.6 pour plus d'informations.

Procédure pour la pose des renforcements de voie :

- Préparer les renforcements pour le type de rails existant sur place. Concrètement, cela signifie que les bonnes pièces doivent être regroupées.
- Implanter l'axe de la voie (actuelle et future) et déterminer les zones d'excavation.

- Imposer une limitation de vitesse à 40km/h dans la zone où le renforcement de voie sera utilisé. Il est nécessaire d'obtenir une coupure de la voie pour de la pose du renforcement.
- Eventuellement, remplacer préalablement les traverses en béton par des traverses en bois, ou les traverses en bois par des traverses en béton.
- Bourrer, niveler et aligner la voie après l'éventuel remplacement des traverses en béton. Adapter éventuellement la voie à son tracé futur.
- Raboter éventuellement les traverses en bois au niveau des profilés de renforcement des voies.
- Décharger les renforcements de voie.
- Placer les renforcements de voie. (En suivant le fascicule 34.6 et les plans)
- Excaver le ballast et placer le blindage en fonction de la limite d'excavation. On essaye d'avoir le moins d'influence possible sur les traverses voisines. On fait en sorte que le ballast soit le moins possible déplacé ou creusé pour éviter des tassements ultérieurs et l'utilisation de cales. Le blindage doit retenir tout le ballast jusqu'au bas de la couche de ballast et doit supporter l'épaisseur de ballast depuis le patin du rail (ATTENTION : contact électrique) jusqu'au pied de la banquette. L'espace éventuel derrière le blindage doit être réduit au minimum. S'il y a un espace, il doit être rempli par du sable stabilisé compacté en couches ou par du béton de classe C16/20.
- Stabiliser la voie avec un agent d'adhésion du ballast approuvé par le fonctionnaire dirigeant. ATTENTION : L'adhésion du ballast n'est utilisable seulement qu'avec du ballast propre.
- Contrôler si les tolérances de la voie pour 40km/h sont respectées.
- Si elles sont vérifiées, ouvrir la voie avec une limitation de vitesse à 40km/h.

Procédure d'entretien d'un renforcement de voie :

Si la vitesse maximum est limitée à 40km/h lors de l'utilisation des renforcements de voie :

- L'entretien des renforcements de voie en tenant compte des tolérances de la voie à 40 km/h. signifie :
 - Contrôle de la stabilité des zones d'appui du renforcement de voie.
 - Contrôle de toutes les fixations (boulons,...) du renforcement de voie.
 - Contrôle de la solidité 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 changements météorologiques (forte pluies,...) et sans excavation supplémentaire, les contrôles peuvent être réduits à 3 fois par semaine.

Si l'on peut dépasser les 40km/h après la période de stabilisation lors de l'utilisation des renforcements de voie :

- L'entretien des renforcements de voie en tenant compte des tolérances de la voie à 40 km/h. Pendant la période de stabilisation des renforcements de voie, leur état doit être contrôlé quotidiennement. Cela signifie :
 - Contrôle de la stabilité des zones d'appui du renforcement de voie.
 - Contrôle de toutes les fixations (boulons,...) du renforcement de voie.
 - Contrôle de la solidité de la banquette de ballast.
 - Contrôle des tolérances des voies pour la vitesse prévue.

La période de stabilisation dure jusqu'à ce que :

- 140 000 tonnes brutes soient appliquées pour des voies principales équipées de traverses en bois.
- 100 000 tonnes brutes soient appliquées pour des voies principales équipées de traverses en béton.
- 50 000 tonnes brutes soient appliquées pour des voies secondaires.
- Après 5 jours si le tonnage nécessaire à la stabilisation n'a pas été atteint dans la semaine.

Si des tassements surviennent durant la période de stabilisation, les appuis doivent être revus de sorte que la stabilité soit assurée et que l'on atteigne à nouveau les tolérances requises. Une nouvelle période de stabilisation recommence après l'intervention.

Si la stabilité des appuis est inchangée durant la période de stabilisation et que la voie respecte les tolérances à la vitesse maximale autorisée conformément aux plans, la vitesse peut être augmentée jusqu'à cette vitesse supérieure.

Pour ces vitesses supérieures, une nouvelle période de stabilisation recommence à nouveau et le compte se fait tel que décrit ci-dessus.

Si tout reste stable, qu'il n'y a pas de changement de conditions météorologiques (fortes pluies,...) et qu'il n'y a pas d'excavation supplémentaire, les contrôles peuvent être réduits à 3 par semaine.

Procédure pour l'enlèvement des protections de voie :

- Mise en place de la coupure de voie.
- Enlèvement du renforcement de voie. Démontage, tri, rassemblement et embarquement des pièces.
- Remplacement éventuel des traverses en bois par des traverses en béton, ou des traverses en bois par des traverses en béton.
- Excavation du ballast contaminé ou collé. Ajout éventuel de sable stabilisé compacté ou béton de classe C16/20 jusqu'au niveau prévu du bas du ballast.
- Ajouter le ballast par couches de maximum 20cm compactées au maximum.

- Bourrage, nivellement et dressage de la voie après l'éventuel remplacement des traverses en béton.
- Embarquement des renforcements de voie.
- Contrôler si les tolérances de la voie sont respectées pour la vitesse d'origine de la voie.
- Après une stabilisation de voie suffisante, les vitesses autorisées sont progressivement augmentées jusqu'à la vitesse normale et les tolérances de la voie sont vérifiées.

Une stabilisation suffisante de la voie est obtenue avec :

- 140 000 tonnes brutes pour des voies principales équipées de traverses en bois.
- 100 000 tonnes brutes pour des voies principales équipées de traverses en béton.
- 50 000 tonnes brutes pour des voies secondaires.
- Après 5 jours si le tonnage nécessaire à la stabilisation n'a pas été atteint dans la semaine.

Si le bourrage a été réalisé par une machine de bourrage 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 substrat.
- De l'épaisseur des couches stabilisées sous les traverses.
- Des conditions locales.
- Du tracé et profil de la ligne.
- De la nature du trafic.
-

12.1.1.2 Méthodologie

(+) La construction d'un renforcement de voie doit être réalisée 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.

Les renforcements de voies doivent entièrement être montés selon les plans d'exécution.

Il est strictement défendu d'apporter une modification quelconque aux éléments (ex. disquer certains éléments, souder des pièces supplémentaires, forer des percements, ...).

Lors de la construction des renforcements de voie, une attention particulière doit être portée à l'isolation de la voie pour éviter un court-circuit entre les deux rails. L'isolation est d'une importance capitale et les instructions à cet égard se trouvent sur les plans de renforcement de voie.

Chaque poutrelle métallique du renforcement de voie doit être reliée à la terre des poteaux caténares avec un câble en cuivre de 95mm². Ces câbles doivent être enterrés car ils sont susceptibles d'être volés.

12.1.1.3 Conditions particulières

Le placement, l'entretien et l'enlèvement de renforcement de voie ne peuvent être réalisés que lors d'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 mètre.
- (+) Lors du placement d'un renforcement de voie, une limitation de vitesse est imposée la plupart du temps. Si une limitation de vitesse est imposée, la pose de signaux de ralentissement temporaires est prévue dans des postes distincts du mètre.
- (+) Après le démantèlement du renforcement de voie, un nouveau ballast est appliqué sous la voie. Le déchargement de ce ballast est réglé par la rubrique suivante du fascicule 52 : 4.12 «déchargement de ballast ».
- (+) Le bourrage, nivellement et dressage de la voie après démantèlement du renforcement de voie est prévu dans un poste séparé du mètre .

12.1.1.4 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.

12.1.2 Pose, entretien et enlèvement d'un tablier de pont provisoire

12.1.2.1 Description

Cette section concerne la pose d'un tablier de pont provisoire au moyen de profilés en acier.

- (+) Le tablier de pont provisoire est prévu dans les zones définies dans le cahier des charges.

3 types de tabliers de ponts provisoires peuvent être utilisés :

- Tablier de pont provisoire constitué de deux poutres jumelles en acier.
- Tablier de pont provisoire constitué d'une poutre-caisson reconstituée.
- Tablier de pont provisoire construit à partir de poutrelles individuelles en acier.

(+) Le type de tablier de pont provisoire à utiliser est défini dans le cahier des charges. Le cahier des charges détermine si le tablier de pont provisoire est mis à disposition par Infrabel ou si un nouveau tablier de pont provisoire doit être fabriqué. Voir fascicule 34.6 pour de plus amples informations.

Procédure pour la pose d'un tablier de pont provisoire :

- Préparer le tablier de pont provisoire pour le type de rails existant sur place. Concrètement, cela signifie que les bonnes pièces doivent être regroupées.
- Implanter l'axe de la voie (actuelle et future) et déterminer les zones d'excavation. Fixer l'implantation des fondations. Fixer les voies en dehors de la zone de travail avec des points tous les 3m jusqu'à 20m avant et après la zone de travail.
- Si nécessaire, ajuster le travelage de façon à ce que les fondations puissent être placées.
- Imposition d'une limitation de vitesse correspondante aux plans d'utilisation du type de tablier de pont provisoire, dans la zone où le tablier de pont provisoire sera utilisé. Il est nécessaire d'obtenir une coupure de voie pour la pose du tablier provisoire.
- Couper les rails et déposer le panneau de voie.
- Excaver le ballast.
- (+) La pose d'appareils de dilatation
- Placer le blindage de ballast en fonction de la limite d'excavation, sans perturber le ballast dans la zone d'influence de la future fondation à mettre en place. Le blindage doit soutenir toute l'épaisseur du ballast depuis le pied du rail (attention : contact électrique) jusqu'au pied de la banquette. L'espace éventuel derrière le blindage doit être limité au minimum. Si il y a un espace, il doit être rempli avec du sable stabilisé compacté en couches ou du béton de classe C16/20.
- Raclage contrôlé du ballast à l'extérieur du blindage, à l'emplacement des nouvelles fondations à mettre en place. On doit racler au minimum et ne pas déstabiliser le ballast, ainsi les tassements ultérieurs et l'utilisation de cales seront limités.
- Injecter un agent d'adhésion du ballast approuvé par Infrabel à l'emplacement des futures fondations, selon les prescriptions d'utilisation. Ces injections se font jusqu'à une profondeur de 30cm sous le niveau inférieur de la fondation et également sous les traverses existantes. Attention : L'adhésion du ballast est seulement utilisable avec du ballast propre.

- Déchargement des composants du tablier.
- Placement des fondations et du tablier de pont provisoire (selon le fascicule 34.6 et les plans).
- reposer la voie, ajuster les flèches, les niveaux et les dévers, examiner le gabarit des poutrelles.
- Remplir avec du ballast et réaliser le profil de ballast réglementaire jusqu'au blindage.
- Souder les rails et réguler la tension dans une zone de 100 m des deux côtés du tablier provisoire.
- Contrôler que les tolérances de la voie soient bien respectées pour les vitesses prévues mentionnées par les plans.
- Si elles sont vérifiées, ouvrir la voie avec une limitation de vitesse conforme aux plans de tablier de pont provisoire.

Procédure pour l'entretien d'un tablier de pont provisoire :

-L'entretien d'un tablier de pont provisoire tient compte des tolérances de la voie à la vitesse prévue par les plans. Pendant la période de stabilisation d'un tablier provisoire, on doit en contrôler l'état quotidiennement. Cela comprend :

- Contrôle de la stabilité des appuis du tablier provisoire.
- Contrôle de toutes les fixations (boulons,...) du tablier provisoire.
- Contrôle de la solidité de la banquette de ballast.
- Contrôle des tolérances de la voie pour la vitesse prévue.

La période de stabilisation dure jusqu'à ce que:

- 140 000 tonnes brutes soient appliquées pour des voies principales équipées de traverses en bois.
- 100 000 tonnes brutes soient appliquées pour des voies principales équipées de traverses en béton.
- 50 000 tonnes brutes soient appliquées pour des voies secondaires.
- Après 5 jours si le tonnage nécessaire à la stabilisation n'a pas été atteint dans la semaine.

Si des tassements surviennent durant la période de stabilisation, les appuis doivent être revus de sorte que la stabilité soit assurée et que l'on atteigne à nouveau les tolérances requises. Une nouvelle période de stabilisation recommence après l'intervention.

Si la stabilité des appuis est inchangée durant la période de stabilisation et que la voie respecte les tolérances à la vitesse maximale autorisée conformément aux plans, la vitesse peut être augmentée jusqu'à cette vitesse supérieure.

Pour ces vitesses supérieures, une nouvelle période de stabilisation recommence à nouveau et le compte se fait tel que décrit ci-dessus.

Si tout reste stable, qu'il n'y a pas de changement de conditions météorologiques (fortes pluies,...) et qu'il n'y a pas d'excavation supplémentaire, les contrôles peuvent être réduits à 3 par semaine.

Procédure pour l'enlèvement d'un tablier de pont provisoire :

- Mise en place d'une coupure de voie.
- Coupure des rails et desserrer les attaches.
- Enlèvement du tablier de pont provisoire et des fondations. Démontage, tri, rassemblement et embarquement des pièces.
- (+) L'évacuation des appareils de dilatation
- Excavation du ballast, également du ballast contaminé et/ou pollué dans les environs du tablier.
- (+) Eventuellement placer un tablier de pont définitif et/ou réaliser d'autres travaux de génie civil prévu dans le cahier des charges.
- Chargement du tablier de pont provisoire.
- Eventuellement remblayer avec du sable stabilisé compacté ou du béton de classe C16/20 jusqu'au niveau prévu du bas du ballast.
- Remplir de ballast par couches de maximum 20cm compactées au maximum.
- Installer la nouvelle voie.
- Bourrer, niveler et dresser la voie pour la vitesse normale.
- Mise en service à 40km/h.
- Contrôler que les tolérances de la voie, pour la vitesse normale de la voie, soient respectées.
- Après une stabilisation de voie suffisante, les vitesses autorisées sont progressivement augmentées jusqu'à la vitesse normale et les tolérances de la voie sont vérifiées.

Une stabilisation suffisante de la voie est obtenue avec :

- 140 000 tonnes brutes pour des voies principales équipées de traverses en bois.
- 100 000 tonnes brutes pour des voies principales équipées de traverses en béton.
- 50 000 tonnes brutes pour des voies secondaires.
- Après 5 jours si le tonnage nécessaire à la stabilisation n'a pas été atteint dans la semaine.

Si le bourrage a été réalisé avec une lourde machine à bourrer, 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 substrat.
- 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 jusqu'à ce que les tolérances pour les vitesses soient respectées.

12.1.2.2 Méthodologie

(+) La construction d'un tablier de pont provisoire doit être réalisée 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 tablier provisoire doit entièrement être monté selon les plans d'exécution.

Il est strictement défendu d'apporter une modification quelconque aux éléments (ex. disquer certains éléments, souder des pièces supplémentaires, forer des percements, ...).

Lors de la construction d'un tablier de pont provisoire, une attention particulière doit être portée à l'isolation de la voie pour éviter un court-circuit entre les deux rails. L'isolation est d'une importance capitale et les instructions à cet égard se trouvent sur les plans de tablier de pont provisoire.

Chaque poutrelle métallique du tablier de pont provisoire doit être reliée à la terre des poteaux caténaires avec

- un câble en cuivre de 95mm². Ces câbles doivent être enterrés car ils sont susceptibles d'être volés.
- un câble en almelec 90 mm².

12.1.2.3 Conditions particulières :

Le placement, l'entretien et l'enlèvement d'un tablier de pont provisoire ne peuvent être réalisés que lors d'une mise hors service de la voie.

(+) Lors de la pose d'un tablier provisoire, le remplacement (éventuel) de traverses en bois par des traverses en béton est prévu à un poste séparé du métré.

(+) Lors du placement d'un tablier de pont provisoire, une limitation de vitesse est imposée la plupart du temps. Si la limitation de vitesse est imposée, la pose de signaux de ralentissement temporaires est prévue dans des postes distincts du métré.

(+) Après le démantèlement du tablier de pont provisoire, un nouveau ballast est appliqué sous la voie. Le déchargement de ce ballast est réglé par la rubrique suivante du fascicule 52 : 4.12 «déchargement de ballast ».

(+) Le bourrage, nivellement et dressage de la voie après démantèlement du tablier de pont provisoire est prévu dans un poste séparé du métré.

12.1.2.4. 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.

Postes du fascicule 52 :

12 : Travaux divers sur les voies.

12.1.1 Pose, entretien et enlèvement d'un renforcement de voie. Rubrique 12.1.1 du fascicule 52 (à la pièce)

12.1.2 : pose, entretien et enlèvement d'un tablier de pont provisoire. Rubrique 12.1.2 du fascicule 52 (à la pièce)

Annexe 5: Utilisation de coffrage métallique en arc

1. Montage à blanc

Aire de travail nécessaire : 20 x30m



Lors du projet, il y a lieu de tenir compte de la hauteur de construction du coffrage ainsi que de la distance de sécurité du coffrage par rapport à la caténaire (80cm au total). Eventuellement, on peut envisager d'abaisser temporairement la caténaire et /ou de relever le niveau de pose de l'arc.

1.1 Montage des coffrages de voûte

1.1.1 Réalisation de poutres de fondation provisoires pour la pose des rails de guidage et des tours de montage



1.1.2 Pose des coffrages d'arc sur la tour de montage



Assemblage des deux parties au moyen de boulons et écrous



Utilisation de chaînes réglables et toujours des dispositifs de levage prévus.

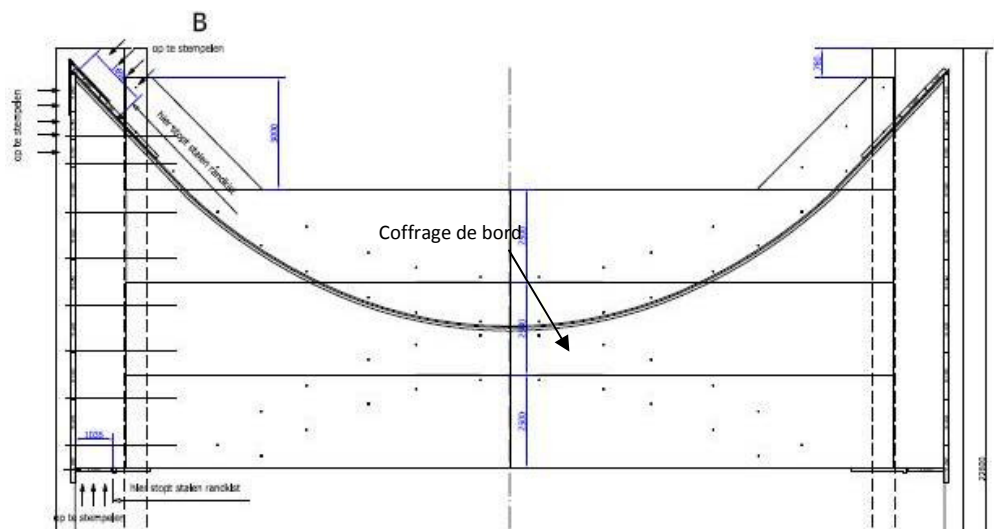
1.2 Montage des coffrages de bords

Le coffrage de bord qui doit se trouver dans la partie au-dessus des voies peut déjà être placé à l'avance sur le coffrage.

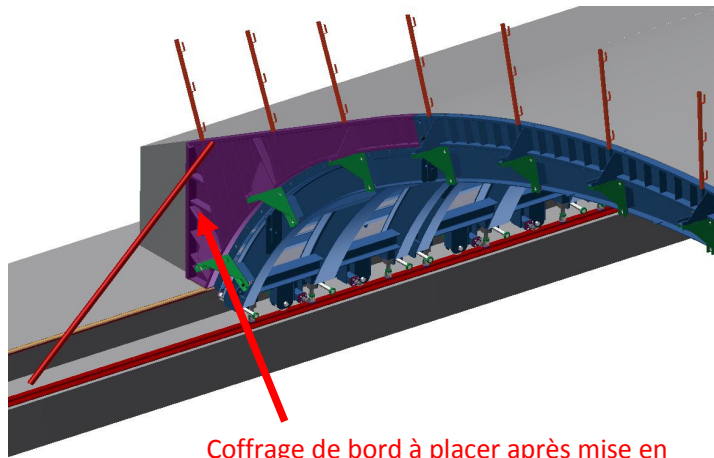


Montage de la partie supérieure du coffrage de bord

Pour cela, des percements spéciaux sont prévus dans le coffrage qui permettent de choisir où le bord doit être placé. Voir croquis ci-dessous.



Les parties latérales du coffrage de bord peuvent être placées après que le coffrage d'arc a déjà été mis en place au-dessus des voies. Dans le cas contraire, cela pourrait gêner le ripage du coffrage à cause des armatures d'attente sortant des poutres de fondation.



Coffrage de bord à placer après mise en place du coffrage d'arc au-dessus des voies

1.3 Montage des isolateurs

Les accessoires du coffrage comprennent aussi 4 plaques d'isolation pour protéger de la caténaire. Celles-ci doivent être montées à l'avance.



Il faut toujours respecter une distance de sécurité entre le coffrage et les parties sous tension (min 30cm)! Pour la détermination de cette distance, on tiendra compte des variations possibles de hauteur de la caténaire en fonction de la température et du comportement dynamique. (A déterminer avec le Service Caténaires)

2. Placement du coffrage au-dessus des voies

2.1 Fixation des rails de guidage sur les poutres de fondation



A la fin des travaux, le coffrage doit être ripé sous l'arc bétonné pour être évacué. Pour cela, le rail de guidage doit aller au-delà de la poutre de fondation : une fondation provisoire est donc nécessaire pour le rail de guidage.

2.2 Placement du coffrage au-dessus des voies (mise hors service des voies/caténaires)



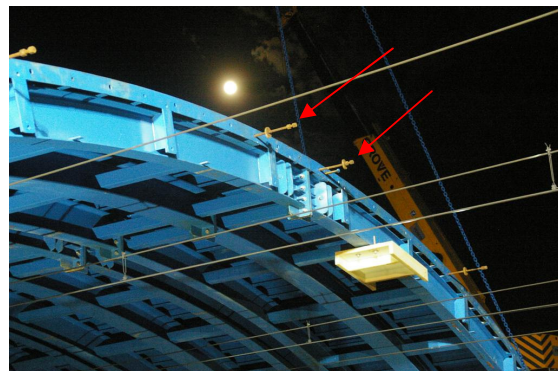


Positionnement du coffrage sur les rails de guidage



Normalement, une mise hors service de 4h est suffisante pour la pose et la solidarisation de 3 arcs.

Les différents éléments d'arc sont solidarisés entre eux au moyen de tirants (3m de long).

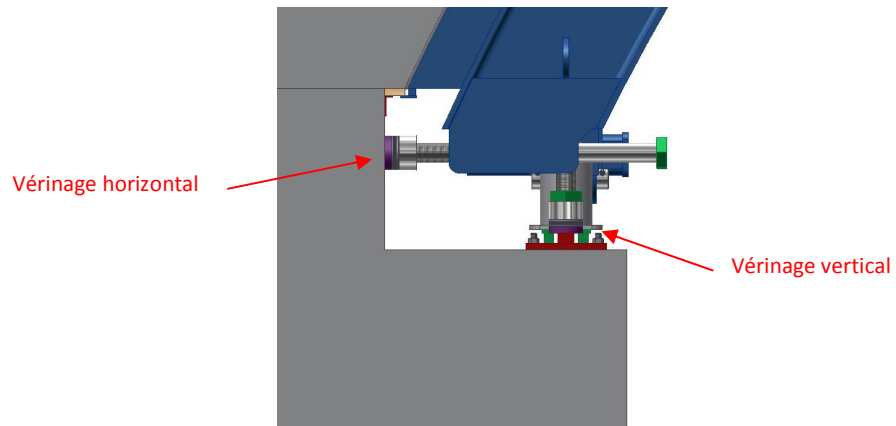


Afin de pouvoir assembler les arcs les uns avec les autres (ce qui est nécessaire pour pouvoir visser le tirant dans l'arc voisin), il est parfois nécessaire de rapprocher les arcs en utilisant des palans et des chaînes.

2.3. Vérinage du coffrage

Le coffrage doit être vériné verticalement vers le haut pour pouvoir être redescendu après bétonnage de la voûte. Pour ce faire, une amplitude de vérinage vertical de 10cm est possible. Un vérinage horizontal contre la poutre de fondation est également nécessaire pour empêcher l'ouverture de l'arc

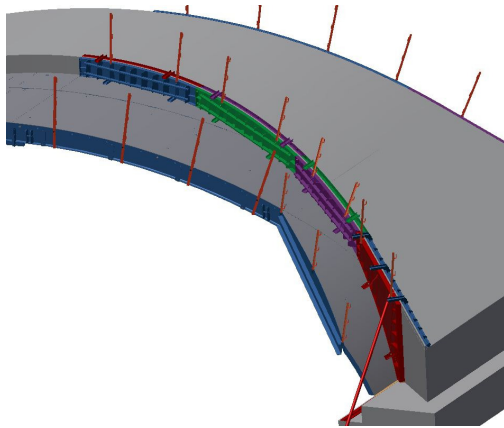
pendant le vérinage vertical. Une fois le coffrage à sa hauteur de bétonnage, il est contrebuté horizontalement



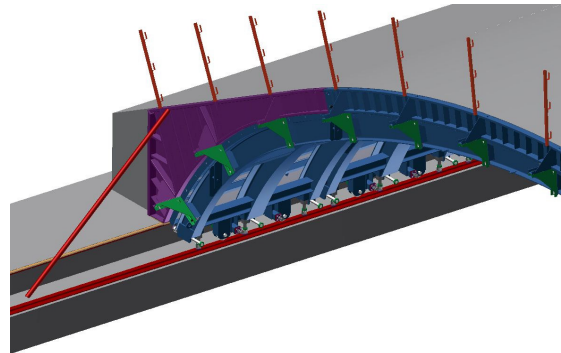
2.4 Pose des coffrages en ailes (uniquement pour les voûtes en diabolos)



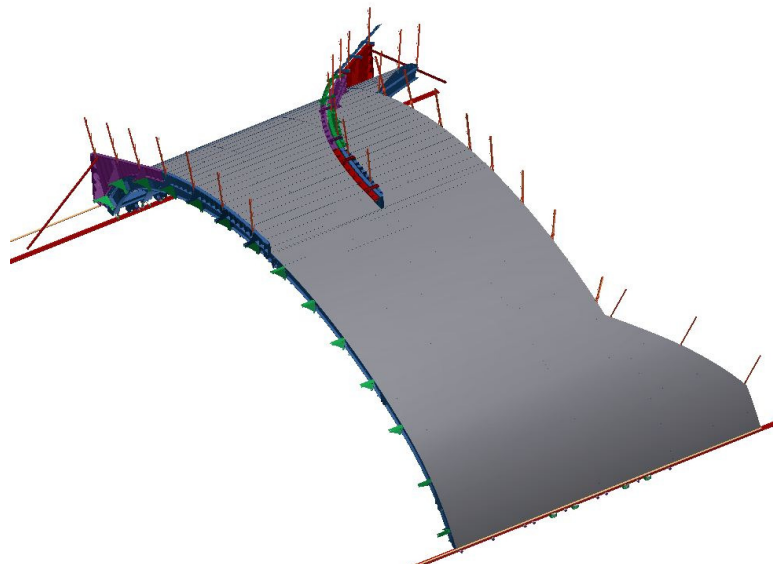
2.5 Pose des coffrages de bord et mur de front



Coffrage de bord courbe



Coffrage de bord droit



Vue en plan du coffrage d'arc avec coffrage de bord et réservations dans lesquelles le garde-corps peut être insérer.



Coffrage supérieur pour mur de front.

2.6 Sécurités collectives

- Mise du coffrage à la terre des poteaux caténaires au moyen de câbles Cu 50mm² + connexions entre éléments



- Pose de garde-corps (complètement fermé dans les zones au-dessus des voies)

3. Information utile/ méthodes de travail

3.1 Traitement de la face de bétonnage du coffrage

L'aspect de la face inférieure de la voûte finie dépend de différents facteurs:

- Le degré de nettoyage du coffrage (limailles dues aux disqueuses)
- Huile de décoffrage utilisée
- Circonstances atmosphériques durant le ferraillage
- Durée des différentes phases

3.2 Ferraillage de l'arc



Points d'attention:

- L'armature inférieure qui démarre à hauteur de la poutre en béton doit être fixée en hauteur à l'armature d'attente de façon à respecter un enrobage suffisant



- Les armatures en éventail dans les parties en excroissance des voûtes en diabolos doivent être suffisamment espacées pour permettre le bétonnage et la vibration du béton. En bas, les armatures sont espacées de 10cm entre elles. Cette entredistance

diminue dès qu'on monte dans l'éventail. Certaines armatures doivent donc être interrompues et d'autres monteront pour rejoindre le haut de l'arc. Dans le haut de l'arc, on respecte également une entredistance de 10cm entre les armatures.



A ne pas faire



A faire

- La diffusion suffisante des armatures longitudinales a également pour conséquence que la distance par rapport au coffrage de bords peut plus aisément être respectée du fait que l'armature a tendance à se déformer vers l'intérieur de l'arc.



- Les armatures des joints de reprise entre différentes parties de la voûtes seront placées de préférence avant que l'armature supérieure de la phase suivante soit placée et ce simplement pour une raison d'accessibilité pour les ligatures de l'armature inférieure de l'arc.

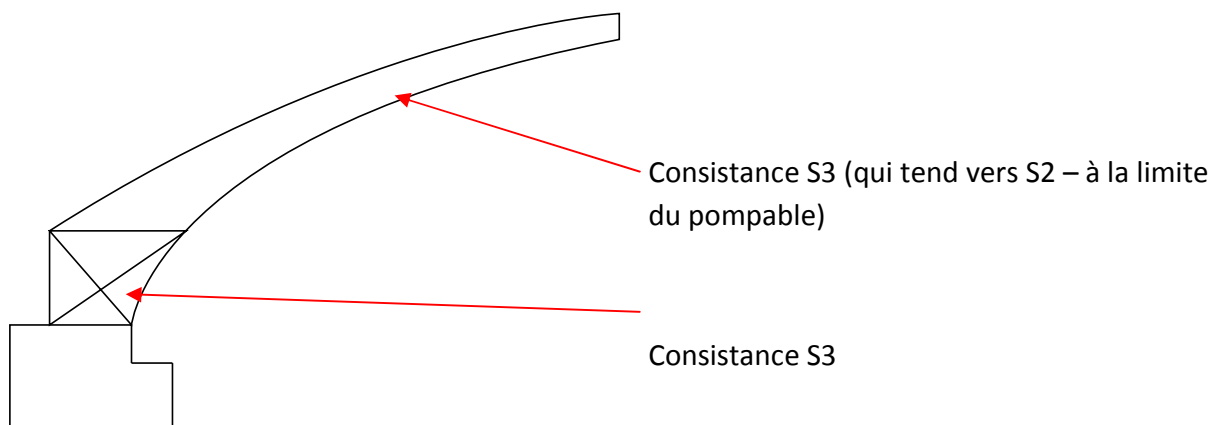


3.3 Bétonnage de la voûte

Le bétonnage de la voûte demande une attention particulière en ce qui concerne la composition du béton utilisé et l'exécution des travaux, ceci en raison des pentes parfois raides.

Composition de béton.

Dans le passé, on a obtenu les meilleurs résultats avec les caractéristiques de béton suivantes et en fonction de la position dans l'arc:



La consistance peut être contrôlée avec l'aide du cône d'Abrams qui doit présenter un affaissement du béton entre 10 et 15 cm .

Le bétonnage se déroule du bas vers le haut.

Pendant le bétonnage, on tiendra compte du fait que la différence de hauteur de bétonnage entre les 2 côtés de l'arc ne peut pas dépasser 1 mètre afin de ne pas surcharger le coffrage de manière asymétrique.

Sur les armatures, des lattes horizontales en bois/métal sont disposées. Elles ont pour but de pouvoir bien lisser le béton (en garantissant l'épaisseur d'enrobage) et servent également d'échelles pour les bétonneurs. Ces lattes sont progressivement enlevées et le vide laissé est comblé.



4. Etapas de planning pour l'exécution d'une voûte

Le planning est basé sur la voûte L50A Km 29.265 Merestraat à Erpe-Mere (2 phases de bétonnage, largeur à la clé 9m) en tenant compte de nouveaux caniveaux drainants et des finitions de talus en gabions.



	Travaux à exécuter	Temps nécessaire	Travaux qui doivent être terminés
1	Préparation de la plateforme de travail en VA	5 jours	
2	Installation des fondations sur pieux	2 jours	1
3	Forage des fondations sur pieux côté VA	en moyenne 3 a 4 pieux par jour	1
4	Préparation de la plateforme de travail en VB	8 jours	
5	Forage des fondations sur pieux côté VB	en moyenne 3 a 4 pieux par jour	4
6	Pose des caniveaux A	en moyenne 6 m par jour	1
7	Pose des gabions A	en moyenne 5 m par jour	6
8	Béton de propreté en VA	1 jour	7
9	caniveaux B	en moyenne 6 m par jour	5
10	gabions B	en moyenne 5 m par jour	9
11	Béton de propreté B	1 jour	10
12	Bétonnage des pieux A	1 jour	8
13	Semelle de fondation A	5 jours	12
14	Bétonnage des pieux B	1 jour	11
15	Semelle de fondation B	5 jours	14
	Voûte en diabololo		
16	Montage du coffrage sur chantier	3 jours	
17	Mise en place du coffrage	1 nuit	13 et 15
18	Pose des coffrages de bords, nettoyage et	3 jours	17

	huilage du coffrage		
19	ferraillage	7 jours	18
20	bétonnage	1 jour	19
21	Prise du béton (conditions atmosphériques normales)	9 jours minimum	20
22	Décoffrage et ripage du coffrage	2 jours	21
	Voûte phase droite		
23	Pose des coffrages de bord, nettoyage et huilage du coffrage	3 jours	
24	ferraillage	5 jours	23
25	bétonnage	1 jour	24
26	Prise du béton (conditions atmosphériques normales)	9 jours minimum	25
			Après une 2ème phase ou après bétonnage de toutes les phases
27	Bétonnage du joint	1 jour	
28	étanchéité	5 jours	27
29	Pose du drainage	2 jours	28
30	remblais	7 jours	29
31	Travaux de voirie	20 a 30 jours	30

5. Localisations de travaux déjà effectués

Ligne 36 Bruxelles – Liège Guillemins (area NO)

km. 58.764 PS Rumsdorpseweg à Landen.

Km. 69.563 PS N755 à Gingelom.

km. 70.212 PS Chaussée de Nivelles Commune Berloz.

Ligne 50A Bruxelles Midi- Gand St. Pierre (area NW)

km. 29.265 PS Merestraat à Erpe-Mere

km. 32.625 PS Koningsdries à Erpe-Mere

km. 34.389 PS Strijmeers à Sint-Lievens-Houtem

km. 38.936 PS Westremstraat à Wetteren

km. 39.717 PS Volkershouw à Wetteren