

Direction Asset Management

FASCICULE EXTERNE 35.1

Gestion des impétrants sur le domaine et sous les voies d'Infrabel

Version 1.0

Dans le présent fascicule, on renvoie régulièrement à des documents de référence nécessaires pour la procédure d'autorisation et la pose d'installations tiers.

Ces documents de référence sont disponibles sur le website d'Infrabel dans la partie dédiée aux impétrants :

<https://www.infrabel.be/fr/impetrants>

Fascicule externe 35.1 v 1.0

Gestion des impétrants sur le domaine et sous les voies d'Infrabel

12/12/2018

Auteurs ⁽¹⁾		
 12.12.2018 Tatjana DEBATS Cons. – I-AM.346	 12/12/18 Xavier RENAUX Ing.. – I-AM.346	 12/12/2018 Pieter VANHOOYMISSEN Ir – I-HRO.150 (ex I-AM.343)
Vérification ⁽¹⁾		
 Olivier DAVID Expert – I-AM.34 14/12/18		
Approbation ⁽¹⁾		
 24/12/2018 Didier VAN DE VELDE Manager - I-AM.34	 17/12/18 Pierre DELSEMME Head of - I-AM.3	
Pour accord ⁽¹⁾		
Pour Luc VANSTEENKISTE Director I-AM		
 21/12/18 Jan MYS Deputy director Asset Management		

(1) (date et signature)

TABLE DES MATIÈRES

1. Partie administrative	4
1.1 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	4
1.1.1 Cadre légal	4
1.2 DÉFINITIONS	7
1.3 TYPES DE DEMANDES	9
1.3.1 Avis préalable	9
1.3.2 Demande d'avis (compétence SPF)	9
1.3.3 Nouvelle demande (compétence d'Infrabel)	9
1.3.4 Modification	9
1.3.5 Prolongation	9
1.3.6 Régularisation	10
1.3.7 Transfert	10
1.3.8 Mise hors service/démantèlement	10
1.3.9 Annulation d'une demande	11
1.3.10 Protection cathodique	11
1.4 LE DOSSIER DE DEMANDE	12
1.4.1 Constitution d'un dossier	12
1.4.2 Paramètres du plan	14
1.4.3 Dossier as-built	18
1.5 GESTION D'UN DOSSIER	19
1.5.1 Traitement administratif	19
1.5.2 Exécution des travaux	19
1.6 DISPOSITIONS FINANCIÈRES	21
1.6.1 Frais d'installation	21
1.6.2 Frais de dossier	25
1.6.3 Redevances annuelles	26
1.7 ORDRES DE DÉPLACEMENT	30
1.7.1 Généralités	30
1.7.2 Compétences	30
2. Partie technique	31
2.1 GÉNÉRALITÉS	31
2.1.1 Dispositions générales	31
2.1.2 Terrassements	40
2.1.3 Chargement de la voie	40
2.2 FONÇAGES DE CONDUITES	41
2.2.1 Description des travaux	41
2.2.2 Terminologie	42
2.2.3 Documents techniques à soumettre à l'approbation	44
2.2.4 Implantation – Balisage – Tolérances	44
2.2.5 Exécution	45
2.3 FORAGES DIRIGÉS	58
2.3.1 Description des travaux	58
2.3.2 Terminologie	59
2.3.3 Documents techniques à soumettre à l'approbation	59
2.3.4 Implantation – Balisage – Tolérances	59
2.3.5 Exécution	61
2.4 POSE EN TRANCHÉE	69
2.4.1 Pose en tranchée hors de la plateforme ferroviaire	69
2.4.2 Pose en tranchée sur ou sous un ouvrage d'art	69
2.5 POSE DANS DES INSTALLATIONS EXISTANTES	70
2.5.1 Pose dans les gaines existantes d'un ouvrage d'art	70
2.6 ÉTAT DES LIEUX	71
2.7 CONTRÔLE DES INSTALLATIONS	72
2.8 PROTECTION CATHODIQUE	73
2.8.1 Influence des courants vagabonds	73

2.8.2	Types de protection cathodique : drainage ou soutirage	73
2.8.3	Demande d'autorisation d'installation de protection cathodique	74
2.8.4	Installation, gestion, et entretien.....	74
2.9	DÉMANTÈLEMENT (AVEC DÉPLACEMENT ÉVENTUEL).....	75
3.	Conditions générales de l'autorisation.....	76
3.1	VALIDITÉ DE L'AUTORISATION.....	76
3.2	CONDITIONS D'EXÉCUTION.....	77
3.2.1	Mesures de sécurité et de santé lors de l'exécution des travaux.....	77
3.2.2	Début des travaux.....	82
3.2.3	Fin des travaux	83
3.3	SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES INSTALLATIONS D'IMPÉTRANTS TIERS.....	84
3.3.1	Surveillance des installations d'impétrants tiers - Circuler le long des voies d'Infrabel	84
3.3.2	Entretien sur des installations d'impétrants tiers	86
3.4	DOMMAGES ET COMPENSATIONS	88
3.4.1	Dommages	88
3.4.2	Compensations forfaitaires	89

1. PARTIE ADMINISTRATIVE

1.1 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1.1.1 CADRE LÉGAL

1.1.1.1 Généralités

- Codex ferroviaire : article 10 de la loi du 30 aout 2013 portant sur le code ferroviaire¹.

1.1.1.2 Législation fédérale

1.1.1.2.1 Transport de gaz et produits assimilés

- Loi de base du 12 avril 1965 relative au transport de produits gazeux et autres par canalisations² et arrêtés d'exécution.

1.1.1.2.2 Transport d'électricité

- Loi de base du 10 mars 1925 portant sur les distributions d'énergie électrique³ et arrêtés d'exécution ;
- Règlement général du 10 mars 1981 sur les installations électriques (RGIE)⁴.

1.1.1.2.3 Câbles de télécommunication, radiodistribution et télédistribution

- Loi du 6 février 1987 relative aux réseaux de radiodistribution et de télédistribution et à la publicité commerciale à la radio et à la télévision⁵ ;
- La loi de base du 21 mars 1991 portant réforme de certaines entreprises publiques économiques⁶.

1.1.1.2.4 Autres câbles et conduites

- La loi de base du 17 janvier 1938 réglant l'usage par les autorités publiques, associations de communes et concessionnaires de services publics ou d'utilité publique, des domaines publics de l'État, des provinces et des communes, pour l'établissement et l'entretien de canalisations et notamment des canalisations d'eau et de gaz⁷.

¹ <https://bit.ly/2cuiAzJ>

² <https://bit.ly/2lCvmfr>.

³ <https://bit.ly/2xaPBeW>.

⁴ SUIJKERBUIJK (H.) (ed.). RGIE, Règlement Général sur les Installations Electriques. Wolters Kluwer Belgium, Waterloo, 2017, 480p.

⁵ <https://bit.ly/2LpQXFE>

⁶ <https://bit.ly/2J297ia>.

⁷ <https://bit.ly/2s3zk5F>

1.1.1.3 Législation de la Région de Bruxelles-Capitale

1.1.1.3.1 Conduites de gaz et produits assimilés

- Ordonnance du 1er avril 2004 relative à l'organisation du marché du gaz en Région de Bruxelles-Capitale⁸.

1.1.1.3.2 Câbles d'électricité

- Ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité en Région de Bruxelles-Capitale⁹.

1.1.1.3.3 Echange d'informations concernant les câbles et conduites

- Ordonnance du 26 juillet 2013 relative à l'accès et à l'échange d'informations sur les câbles souterrains et sur les conduites et les canalisations souterraines¹⁰.

1.1.1.4 Législation de la Région Flamande

1.1.1.4.1 Décret Flamand sur l'énergie

- Décret du 8 mai 2009 portant les dispositions générales en matière de la politique de l'énergie (cité comme Décret sur l'Energie)¹¹.

1.1.1.4.2 Câbles de télécommunication, radiodistribution et télédistribution

- Décret du 27 mars 2009 relatif à la radiodiffusion et à la télévision¹².

1.1.1.4.3 Echange d'informations concernant les câbles et conduites

- Décret du 14 mars 2008 portant la libération et l'échange d'informations sur les câbles et canalisations souterrains (cité comme : Décret KLIP)¹³.

1.1.1.5 Législation Région de la Wallone

1.1.1.5.1 Conduites de gaz et produits assimilés

- Décret du 19 décembre 2002 relatif à l'organisation du marché régional du gaz¹⁴.

⁸ <https://bit.ly/2J2aa1A>

⁹ <https://bit.ly/2J0A8Te>

¹⁰ <https://bit.ly/2Lk7hHl>

¹¹ <https://bit.ly/2KNpKeL>

¹² <https://bit.ly/2GLeFZu>

¹³ <https://bit.ly/2IJ5Voe>

¹⁴ <https://bit.ly/2IEH0X1>

1.1.1.5.2 Câbles d'électricité

- Décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité¹⁵.

1.1.1.5.3 Câbles de télécommunication, radiodistribution et télédistribution

- Décret du 5 février 2009 modifiant le décret du 27 février 2003 sur la radiodiffusion et le décret du 9 janvier 2003 relatif à la transparence, à l'autonomie et au contrôle des organismes publics, des sociétés de bâtiments scolaires et des sociétés de gestion patrimoniale qui dépendent de la Communauté française¹⁶.

1.1.1.5.4 Echange d'informations concernant les câbles et conduites

- Décret du 30 avril 2009 relatif à l'information, la coordination et l'organisation des chantiers, sous, sur ou au-dessus des voiries ou des cours d'eau ('Décret Impétrants')¹⁷.

¹⁵ <https://bit.ly/2J3RvCD>

¹⁶ <https://bit.ly/2tBS2Tf>

¹⁷ <https://bit.ly/2s1q1dN>

1.2 DÉFINITIONS

- **Autorisation** : l'autorisation est un document officiel avec lequel le titulaire de l'autorisation obtient le droit d'implanter et d'exploiter une installation sur le domaine ou sous les installations du propriétaire.
- **Câble** : un câble est un ensemble de fils conducteurs isolés les uns des autres et enfermés dans une gaine commune qui les protège électriquement et mécaniquement.
- **Conduite** : une conduite est un tuyau parcouru par un fluide, un gaz, des câbles et/ou d'autres conduites. Synonyme : canalisation.
- **Code nature** : pour chaque type d'installation tiers, un code nature est associé. La liste de ces codes actualisés est reprise ci-dessous :

Code nature	Description
173	Égouttage
174	Déversement d'eaux dans les fossés
178	Ouvrages d'art divers
180	Conduite de distribution d'eau
181	Conduite de distribution de gaz
182	Conduite en attente
183	Conduite de transport d'eau
184	Conduite de transport de gaz
185	Conduite de transport de saumure
186	Conduite de transport « autres »
187	Cabine électrique
188	Cabine de gaz
189	Autres installations
194	Caniveaux
409	Câble d'électricité ≤ 70 kV
410	Câble d'électricité > 70 kV
411	Éclairage
412	Téledistribution
413	Câble de signalisation
414	Télécommunication

Tableau 1.1 : Codes nature

- **Demandeur** : Infrabel définit le demandeur comme la personne ou l'instance qui soumet la demande officielle d'autorisation. Le demandeur peut, en fonction du contexte, être la personne / l'instance suivante :
 - une entreprise publique ou privée reconnue et autorisée à poser des câbles ou des conduites pour la distribution d'énergie, de signaux ou pour tout autre équipement d'utilité publique (téléphonie, eau, gaz, télécommunications, etc.) ;
 - une ville / commune / administration communale ;

- un bureau d'études : dans certains cas, un bureau d'études peut être chargé d'étudier et de mettre en œuvre la pose d'un câble ou d'une conduite. Dans ce cas, le titulaire de l'autorisation est le maître d'ouvrage ;
- une personne privée.
- **Exécutant des travaux** : Personne, société qui est chargée d'exécuter et de suivre les travaux concernant des installations d'impétrants tiers. L'exécutant peut, en fonction du contexte, être la personne / l'instance suivante :
 - le titulaire de l'autorisation, s'il exécute ses travaux lui-même ;
 - un entrepreneur ou son/ses sous-traitant(s) missionné(s) par le titulaire de l'autorisation pour exécuter les travaux en son nom.
- **Modification du trafic ferroviaire** : des modifications du trafic ferroviaire peuvent être imposés en cas de risques accrus pour les personnes et les installations. Ils garantissent la sécurité et peuvent entraîner un horaire modifié ou d'éventuels retards.
 - **Avis de Ralentissement Temporaire (ART)** : en cas d'ART, les sillons restent disponibles pour le trafic ferroviaire mais la vitesse de référence est réduite.
 - **Mise Hors Service de la voie (MHS)** : en cas de mise hors service, les sillons ne peuvent plus être octroyés et le trafic ferroviaire n'y est temporairement plus autorisé.
 - **Mise Hors Tension de la caténaire (MHT)** : en cas de mise hors tension, les sillons ne peuvent plus être octroyés et une coupure temporaire du courant de la caténaire est effectuée. Une mise hors tension ne peut avoir lieu qu'en cas de mise hors service.
- **Responsable technique d'Infrabel** : le responsable technique d'Infrabel est le fonctionnaire chargé du suivi et du contrôle des travaux.
- **Titulaire de l'autorisation** : le titulaire de l'autorisation est l'exploitant de l'installation. Le demandeur de l'autorisation n'est pas nécessairement le titulaire de l'autorisation. L'autorisation sera délivrée au nom de l'exploitant du câble ou de la conduite.

1.3 TYPES DE DEMANDES

1.3.1 AVIS PRÉALABLE

Pour que la faisabilité d'un projet soit étudiée par Infrabel, le demandeur peut demander un avis préalable. Du point de vue du traitement, ce type de demande est quasiment identique à une nouvelle demande d'autorisation à la différence près que le dossier est clôturé juste après que les différents conseillers techniques ont émis leurs avis sur le dossier. Par après, le demandeur peut décider d'officialiser ou non sa demande d'autorisation.

1.3.2 DEMANDE D'AVIS (COMPÉTENCE SPF)

Le Service Public Fédéral (SPF) Économie - Direction générale de l'Énergie a la compétence d'accorder l'autorisation de transport pour les conduites de transport de gaz (ou autres canalisations équivalentes : oxygène gazeux, hydrocarbures, ...) et les câbles d'électricité dont la tension est > 70 kV.

Infrabel ne rend qu'un avis motivé sur ces demandes. Les conditions reprises dans l'avis d'Infrabel sont généralement reprises dans l'autorisation de transport délivrée par le SPF.

Il se peut qu'un demandeur introduise en même temps son dossier auprès d'Infrabel et du SPF. Dans ce cas, Infrabel ne formule sa réponse qu'à partir du moment où la demande d'autorisation de transport officielle du SPF lui est transmise.

Infrabel a toujours la possibilité de rendre un avis préalable auprès du demandeur (voir point [1.3.1](#)).

1.3.3 NOUVELLE DEMANDE (COMPÉTENCE D'INFRABEL)

Pour tous les câbles, conduites et autres infrastructures d'impétrants (adduction d'eau, égouttage, signalisation, distribution de gaz, électricité dont la tension est ≤ 70 kV, câbles de télécommunication, conduite en attente, ...), qui ne sont pas de la compétence du SPF, c'est Infrabel qui est compétent pour la délivrance des autorisations.

1.3.4 MODIFICATION

Pour toute demande de modification d'une installation tiers autorisée par Infrabel et implantée sur son domaine, un avenant à l'autorisation doit être rédigé. Ce type de demande est traitée de la même manière qu'une nouvelle demande d'avis/d'autorisation, indépendamment du motif de la modification.

Toute demande de modification d'une installation autorisée par le SPF doit être introduite auprès du SPF.

Lorsque le titulaire de l'autorisation reçoit un ordre de déplacement, il doit introduire une demande de modification de l'autorisation existante, s'il souhaite continuer à croiser le domaine ou l'infrastructure d'Infrabel

1.3.5 PROLONGATION

À compter de la date d'approbation, l'impétrant doit effectuer ses travaux et placer ses installations dans un délai maximum de deux ans. A l'expiration de ce délai, si les travaux n'ont pas été effectués, l'autorisation est annulée à moins que le demandeur ne demande une prolongation du délai d'exécution. La prolongation du délai lié à l'autorisation est délivrée pour une nouvelle période de deux ans.

Une prolongation doit être considérée comme un avenant à l'autorisation existante. S'il y a des modifications aux dispositions visées dans l'autorisation originale, celles-ci doivent faire

l'objet, le cas échéant, d'une approbation par les différents services d'Infrabel et figurer dans la prolongation. Dans ce cas, la checklist, le plan projet et à la fin des travaux le plan as-built, doit également être introduit avec la demande de prolongation.

Une prolongation de l'autorisation ne peut être délivrée uniquement que si les installations à poser ne sont pas modifiées (localisation, spécifications, technique, etc.).

1.3.6 RÉGULARISATION

Dans certains cas exceptionnels, des installations tierces étaient implantées sur le domaine d'Infrabel sans avoir bénéficié d'une autorisation. Une demande de régularisation devait être introduite par le propriétaire de l'installation ou par Infrabel si elle constatait cette infraction.

Liste des cas où une régularisation peut être octroyée :

- demandes d'avis SPF, Service Public Wallonie (SPW) et Vlaams EnergieAgentschap (VEA) qui n'ont pas été approuvées ;
- demandes d'autorisations du SPF et SPW qui n'ont pas été octroyées ;
- dossiers pour lesquels Infrabel a octroyé une autorisation de principe pour réaliser les travaux ;
- demandes de régularisation pour les installations posées avant la date de publication de ce fascicule.

1.3.7 TRANSFERT

Une demande de transfert d'autorisation d'un exploitant vers un autre, doit être considérée, sur le plan administratif, comme un avenant à une autorisation existante où les conditions visées dans l'autorisation originale sont maintenues, le cas échéant, à l'exception de la redevance annuelle.

Les transferts d'autorisation doivent toujours être déclarées auprès d'Infrabel et sont toujours traités séparément par installation : un avenant doit être établi pour chaque autorisation existante.

1.3.8 MISE HORS SERVICE/DÉMANTÈLEMENT

Le titulaire de l'autorisation peut demander la mise hors service ou le démantèlement de son installation. Dans certains cas, il peut obtenir la suppression d'une autorisation délivrée.

En cas de demande de mise hors service ou de démantèlement du titulaire de l'autorisation et en fonction du type de câble, de la conduite ou du type de pose, Infrabel peut opter pour une mise hors service ou un démantèlement aux conditions mentionnées dans la partie technique ci-après.

1.3.8.1 Mise hors service

La mise hors service d'une installation signifie que le câble ou la conduite n'est plus raccordé à son réseau mais reste cependant présent sur le domaine d'Infrabel.

Dans ce cas, un avenant est ajouté à l'autorisation et la redevance annuelle, éventuellement adaptée, reste due.

Le cas échéant, il convient de solliciter au préalable l'avis de l'Arrondissement concerné ainsi que du service Civil Engineering sur les précautions et mesures à prendre lors de la mise hors service du câble ou de la conduite (remplissage de la conduite ou de la gaine, ...).

1.3.8.2 Démantèlement

Lorsque l'entièreté de la conduite ou du câble concerné par une autorisation est enlevé du domaine d'Infrabel, le titulaire de l'autorisation peut en demander la suppression. Dans ce cas, la redevance annuelle n'est plus due.

1.3.9 ANNULATION D'UNE DEMANDE

La suppression d'une demande (des différents types décrits plus haut) peut être demandée préalablement à l'exécution des travaux. Dans ce cas, une partie des frais d'installation facturés seront remboursés (voir point [1.6.2](#)).

1.3.10 PROTECTION CATHODIQUE

Si une conduite en acier ou un câble subit l'influence de courants vagabonds provenant du trafic ferroviaire, il est exceptionnellement permis et sous certaines conditions d'appliquer une protection cathodique pour protéger le câble ou la conduite (une explication technique de ce processus peut être trouvée au point [2.8](#)).

Dans ce cas, le demandeur doit soumettre une nouvelle demande pour la pose de cette protection cathodique. Vu le nombre de protections cathodiques sur le domaine d'Infrabel, celui-ci doit être limité.

Le raccordement aux installations d'Infrabel d'une nouvelle protection cathodique doit être effectué par le personnel d'Infrabel ou par un entrepreneur désigné par Infrabel.

1.4 LE DOSSIER DE DEMANDE

1.4.1 CONSTITUTION D'UN DOSSIER

En fonction du type de demande, Infrabel doit toujours recevoir du demandeur, toutes les informations et documents nécessaires à l'étude de sa demande. De son côté, Infrabel s'engage également à fournir toutes les informations et documents nécessaires au demandeur afin qu'il puisse soumettre une demande aussi complète que possible. Dans ce cadre, les formulaires suivants ont été établis et sont obligatoires en fonction du type de demande.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des documents nécessaires par type de demande.

	<i>Lettre de demande</i>	<i>Checklist</i>	<i>Plan(s) projet</i>	<i>Plan(s) as-built</i>	<i>Dossier as-built</i>	<i>Formulaire d'accord de transfert</i>	<i>Dossier technique</i>	<i>Ordre de déplacement</i>
<i>Avis préalable</i>	x	x	x		<i>Sur demande</i>		<i>Sur demande</i>	
<i>Demande d'avis (SPF)</i>	x	x	x					
<i>Nouvelle demande d'autorisation</i>	x	x	x					
<i>Modification</i>	x	x	x	x				(x)
<i>Prolongation</i>	x	(x)	(x)					
<i>Régularisation</i>	x	x		x				
<i>Transfert</i>	x	x				x		
<i>Mise hors service</i>	x	x		x				
<i>Démantèlement (avec déplacement éventuel)</i>	x	x		x				(x)
<i>Annulation</i>	x							
<i>Protection cathodique</i>	x	x	x					
<i>(x) optionnel</i>								

Tableau 1.2 : Types de demande

- **La lettre de demande** : dans sa lettre de demande, le demandeur présente une demande officielle pour la délivrance d'un permis (SPF) ou l'un des autres types de d'autorisations. Si la demande est réalisée par un tiers qui n'est pas propriétaire de l'installation ou par un bureau d'études, elle doit également mentionner qui est le propriétaire de l'installation.¹⁸

¹⁸ Remarques : En cas d'annulation ou de prolongation d'une autorisation/d'un dossier existant, le numéro de l'autorisation doit être mentionné dans la lettre de demande

- **La checklist** : via la checklist, Infrabel peut traiter plus rapidement et efficacement les informations de base de l'autorisation et celles du demandeur. Elle doit donc toujours être complétée et jointe à la demande.

Celle-ci est disponible via le lien suivant : <https://www.infrabel.be/fr/impetrants>

- **Le(s) plan(s) projet** : le plan constitue la base technique de la demande. Sur cette base, les services d'Infrabel concernés émettront un avis. Il est donc important que ce document soit établi conformément aux conditions énoncées ci-après (voir point 1.4.2.1).

L'autorisation sera établie sur base des données figurants sur le plan projet et ne s'appliquera qu'aux données qui y sont mentionnées. Toute mise-à-jour du plan doit donc être communiquée au gestionnaire de dossier de l'Area concernée.

- **Le(s) plan(s) as-built** : Dans les cas suivants, le demandeur doit transférer numériquement un plan as-built (voir point 1.4.2.2) au gestionnaire de dossier de l'Area concernée :
 - dans certains cas exceptionnels, Infrabel peut procéder à une régularisation de câbles et conduites tiers implantés sans autorisation sur son domaine. Pour cela, le titulaire de l'autorisation doit fournir à Infrabel la version la plus récente du plan as-built.
 - lorsque le titulaire de l'autorisation soumet une demande de modification d'une installation déjà existante, l'impétrant doit transmettre à Infrabel un plan as-built reprenant l'implantation de la conduite existante, ainsi que le nouvel emplacement.
 - si le titulaire de l'autorisation demande la mise hors service ou le démantèlement (avec déplacement éventuel) d'installations implantées sur le domaine d'Infrabel sans qu'une autorisation n'ait été émise préalablement, le titulaire de l'autorisation doit joindre la version la plus récente du plan as-built pour accompagner sa demande. Sur base de ces documents, il sera vérifié si l'installation peut ou non être retirée du domaine d'Infrabel en toute sécurité.

- **Le dossier as-built** : dans certains cas, Infrabel peut exiger du titulaire de l'autorisation la fourniture d'un dossier as-built, notamment lorsque la pose de l'installation implique des facteurs de risque accrus pour l'infrastructure ferroviaire. Cette exigence figurera dans l'autorisation (point 1.4.3).

- **Le formulaire d'accord de transfert** : lorsque deux parties acceptent de se transférer une installation existante, ils doivent soumettre une demande de transfert. A cette fin, le formulaire "Accord de transfert" doit être signé par les deux parties et ajouté à la demande.

Ce formulaire d'accord de transfert est disponible via le lien suivant : <https://www.infrabel.be/fr/impetrants>

- **Le dossier technique** : à la demande d'Infrabel, le demandeur doit fournir un dossier technique reprenant, entre autres la description des moyens utilisés, les méthodes d'exécution et de contrôle mises en œuvre ainsi que le programme d'exécution pour la pose des câbles et conduites sous les voies ou sur le domaine d'Infrabel.

Le dossier technique comprend :

- les fiches techniques des matériaux ou les références à des conditions techniques du demandeur et/ou son sous-traitant;
- une étude de sol incluant :
 - un plan de situation montrant les endroits étudiés ;
 - une étude de sol représentative¹⁹ disponible (sondages et/ou forages), **pour décrire et interpréter la structure du sol** ;
 - données des niveaux phréatiques.
- le dossier projet : les documents à présenter dépendent de la technique mise en œuvre, décrite au chapitre «Documents techniques à soumettre à l’approbation», points 2.2.3 pour les fonçages et 2.3.3 pour les forages dirigés.

Lors de l'exécution des travaux, l'exécutant des travaux fournit les informations suivantes, en fonction des systèmes de mesure imposés dépendant de la technique utilisée, (la liste ci-dessous n'est pas exhaustive) :

- toutes les localisations et mesurages ;
- enregistrement des pressions de boue et comparaison avec la pression de boue maximale autorisée spécifiée dans la conception ;
- enregistrement des forces de traction ou des pressions de fonçage ;
- relevés du nivellement des voies.
- **L'ordre de déplacement** : si le titulaire de l'autorisation reçoit un ordre de déplacement pour une installation existant sur le domaine d'Infrabel, celui-ci doit introduire une demande de modification ou de suppression de cette installation. Dans ce cas, il doit inclure une copie de l'ordre de déplacement dans sa demande.

1.4.2 PARAMÈTRES DU PLAN ^{20 - 21}

1.4.2.1 Plan projet

Le plan projet doit inclure, entre autres, les éléments suivants :

- un plan de situation ;
- une vue en plan des câbles/de la conduite;
- un profil en long des câbles/de la conduite;

¹⁹ Des sources telles que <http://dov.vlaanderen.be>, <http://environnement.wallonie.be>, cartes de mécanique des sols, ... peuvent être consultées.

²⁰ Les installations d'Infrabel, les références de la ligne ferroviaire, les bornes kilométriques, etc. sont disponibles via un Shapefile obtenu sur demande auprès d'I-AM.346 (51332.Infrabel.utilities@infrabel.be)

²¹ Infrabel souhaite, de préférence, que les plans soient transmis sous format A3 (si nécessaire en plusieurs folios). Si plusieurs folios sont utilisés, veuillez sélectionner les folios concernant le domaine d'Infrabel. Via le lien suivant <https://www.infrabel.be/fr/impetrants>, vous pouvez trouver les plans standards comme décrit dans ce document

- une ou plusieurs coupe(s) transversale(s) des câbles/de la conduite.

1.4.2.1.1 Plan de situation

Ce plan, à l'échelle adéquate (par ex. 1/10.000), doit inclure, entre autres, les informations suivantes :

- l'indication de la zone de travail;
- la date;
- la version;

1.4.2.1.2 Vue en plan des câbles/de la conduite

Cette vue en plan doit inclure, entre autres, les informations suivantes :

- l'échelle adéquate (par ex. 1/500 ou 1/1000) ;
- l'indication claire du tracé du câble/conduite (X, Y en coordonnées Lambert 72 et Z en DNG) sur le domaine d'Infrabel et en croisement avec les voies ;
- l'infrastructure ferroviaire (voies, poteaux caténares, ponts, ...) ;
- le numéro de la ligne ferroviaire (L161 par ex.) ;
- les flèches indiquant, sur la voie, la direction de la ville la plus proche (par ex. côté Gembloux, côté Namur) ;
- la borne kilométrique (= la borne kilométrique de début et de fin de votre câble/conduite sur le domaine d'Infrabel et/ou du croisement (déterminée perpendiculairement à la ligne ferroviaire)) ;
- l'angle du biais du forage par rapport à la voie ;
- les limites du domaine ferroviaire selon plans P, obtenu via le bureau terrains de l'Area (de préférence, avec la même symbolique (couleur verte)) ;
- le nom du propriétaire des parcelles concernées (SNCB ou Infrabel) ;
- la détermination de la longueur totale du câble ou de la conduite sur le terrain d'Infrabel (nombre de mètres longitudinalement à la voie et nombre de mètres transversalement à la voie) ;
- une légende claire + la version et la date du plan (une seule légende suffit si tout figure sur un seul plan) ;
- le diamètre extérieur et intérieur de la conduite ou de la gaine de protection (en mm), l'épaisseur de la paroi (en mm), la qualité des différents matériaux utilisés et la longueur de conduite ou de la gaine sur le domaine d'Infrabel ;

- dans le cas où le projet concerne la mise hors service ou le démantèlement d'installations existantes, le titulaire de l'autorisation doit mentionner le numéro de l'autorisation initiale et la date*, s'il s'agit d'un démantèlement ou d'une mise hors service. Le titulaire de l'autorisation doit indiquer de quelle façon les conduites sont éventuellement comblées ;²²
- si le projet concerne un raccordement à des câbles (conduites) existant(e)s pour lequel(le)s une autorisation a été obtenue à l'époque : le numéro de l'autorisation initiale et la date* doivent être mentionnés;²³
- si une conduite en attente existante est utilisée, le numéro de l'autorisation initiale et la date* doivent être mentionnés.

1.4.2.1.3 Profil en long des câbles/de la conduite

Ce profil en long doit inclure, entre autres, les informations suivantes :

- l'échelle adéquate (par ex. 1/100, 1/200 ou 1/500) ;
- l'infrastructure ferroviaire (voies, poteaux caténaires, ponts, ...) ;
- l'indication claire de la profondeur de pose (distance entre le plan de roulement du rail le plus bas et la partie supérieure de la conduite ou de la gaine de protection) ;
- le diamètre extérieur de la conduite ou de la gaine de protection ;
- le type de conduite ;
- les installations d'Infrabel (voies, poteaux caténaires, ponts, ponceaux, fossés, bâtiments, ...) représentées à l'échelle ;
- une légende claire + la version et la date du plan (une seule légende suffit si tout figure sur un seul plan).

1.4.2.1.4 Coupe(s) transversale(s) des câbles ou de la conduite

Ces coupes transversales doivent inclure, entre autres, les informations suivantes :

- l'échelle adéquate (par ex. 1/50 ou 1/100) ;
- l'infrastructure ferroviaire (voies, poteaux caténaires, ponts, ...) ;
- le diamètre extérieur de la conduite ou de la gaine de protection, l'épaisseur de la paroi, la qualité des différents matériaux utilisés ;

* Numéro d'autorisation/date demandé(e) pour pouvoir conclure ou fusionner des autorisations existantes.

²² Remarques : dans le cas où le projet concerne des câbles ou conduites existantes et autorisés par Infrabel devant être mises hors service sans dépose ou démantelé, une demande (avec justification de cet abandon) doit être introduite avec la checklist en sélectionnant soit la "Mise hors service" ou le "Démantèlement (avec déplacement éventuel)" dans la rubrique 'type de demande'. Infrabel se réserve le droit d'accepter ou non l'abandon de votre installation sur son domaine. En cas d'acceptation de l'abandon, la redevance annuelle continue à être perçue par Infrabel étant donné qu'elle reste en place sur son domaine ;

²³ Remarques : dans le cas où le projet concerne des câbles ou conduites existantes implantées sur le domaine d'Infrabel mais ne bénéficiant d'aucune autorisation d'Infrabel, une demande doit être introduite avec la checklist en sélectionnant "Régularisation" dans la rubrique 'type de demande'.

- pour les conduites : mentionner le nombre et la pression de service (bar) ;
- pour les câbles : mentionner le type et le nombre ;
- l'indication du mode de remplissage de la conduite ou de la gaine (coulis de forage et de ciment ou autre) ;
- une légende claire + la version et la date du plan (une seule légende suffit si tout figure sur un seul plan) ;

1.4.2.2 Le(s) plan(s) as-built

Le plan as-built doit inclure, entre autres, les informations suivantes :

- l'échelle adéquate (par ex. 1/500 ou 1/1000) ;
- l'infrastructure ferroviaire (voies, poteaux caténaires, ponts, ...) ;
- la(les) coupe(s) transversales du(des) câble(s) et conduite(s) posé(s) ;
- le profil en long du(des) câble(s) et conduite(s) posé(s) ;
- l'indication claire du tracé du câble/conduite (X, Y en coordonnées Lambert 72 et Z en DNG) sur le domaine d'Infrabel et en croisement avec les voies d'Infrabel ;
- le numéro de la ligne ferroviaire (L161 par ex.) ;
- les flèches indiquant, sur la voie, la direction de la ville la plus proche (par ex. côté Gembloux, côté Namur) ;
- la borne kilométrique (= la borne kilométrique de début et de fin de votre câble/conduite sur le domaine d'Infrabel et/ou du croisement (déterminée perpendiculairement à la ligne ferroviaire)) ;
- l'angle du biais du forage par rapport à la voie ;
- les limites du domaine ferroviaire selon plans P, obtenu via le bureau terrains de l'area (de préférence, avec la même symbolique (couleur verte)) ;
- le nom du propriétaire des parcelles concernées (SNCB ou Infrabel) ;
- la détermination de la longueur totale du câble ou de la conduite sur le terrain d'Infrabel (nombre de mètres longitudinalement à la voie et nombre de mètres transversalement à la voie) ;
- une légende claire + la version et la date du plan (une seule légende suffit si tout figure sur un seul plan) ;
- le diamètre extérieur et intérieur de la conduite ou de la gaine de protection (en mm), l'épaisseur de la paroi (en mm), la qualité des différents matériaux utilisés et la longueur de conduite ou de la gaine sur le domaine d'Infrabel ;

- dans le cas où le projet concerne la mise hors service de câbles (conduites) existant(e)s, le titulaire de l'autorisation doit mentionner le numéro d'autorisation initial et la date*. Le titulaire de l'autorisation doit également indiquer de quelle façon les conduites sont éventuellement comblées.²⁴

1.4.3 DOSSIER AS-BUILT

Infrabel peut demander au titulaire de l'autorisation de lui fournir un dossier as-built dans les cas suivants :

- lorsque le dossier a été soumis pour avis à la division I-AM.34 Civil Engineering and Cables Systems d'Infrabel ;
- lorsque l'Area ou l'Arrondissement concerné le juge utile ;
- lorsque le personnel d'Infrabel présent pendant les travaux le juge utile ;
- lorsque des incidents (tassements hors zone de tolérance) sont constatés pendant l'exécution des travaux.

Le dossier as-built doit inclure, entre autres, les éléments suivants :

- le relevé des tassements suivant la fréquence décrite dans l'autorisation (mesure périodique ou continue des voies) ;
- sur demande, les éléments repris dans le point 2.2.5.9 pour les fonçages et le point 2.3.5.6 pour les forages doivent également être inclus ;
- un plan as-built.

* Numéro/date de l'autorisation demandé pour pouvoir inclure ou fusionner des autorisations existantes.

²⁴ Remarques : dans le cas où le projet concerne des câbles ou conduites existantes et autorisés par Infrabel devant être mis hors service sans dépose ou démantelé, une demande (avec justification de cet abandon) doit être introduite avec la checklist en sélectionnant soit la "Mise hors service" ou le "Démantèlement (avec déplacement éventuel)" dans la rubrique 'type de demande'. Infrabel se réserve le droit d'accepter ou non l'abandon de votre installation sur son domaine. En cas d'acceptation de l'abandon, la redevance annuelle continue à être perçue par Infrabel étant donné qu'elle reste en place sur son domaine ;

1.5 GESTION D'UN DOSSIER

1.5.1 TRAITEMENT ADMINISTRATIF

1.5.1.1 Répartition des tâches

1.5.1.1.1 Le bureau terrains – Area

La demande d'autorisation est gérée par le bureau terrain de l'Area concernée. Les gestionnaires du dossier sont responsables pour la réception et le traitement de la demande :

- le contrôle des demandes d'autorisation ;
- le contact avec les demandeurs²⁵ ;
- obtenir et collecter les avis techniques ;
- rédaction du projet d'autorisation ;
- rédaction de la demande de facturation ;
- demande du dossier As-built.

1.5.1.1.2 Les avis techniques

Durant le traitement d'une demande d'autorisation, les services concernés doivent donner leur avis sur les dispositions techniques de la demande d'autorisation.

1.5.1.1.3 Cabling Utilities I-AM.346

Le personnel d'I-AM.346 vérifiera le projet d'autorisation une dernière fois et le soumettra au Manager Civil Engineering & Cables Systems.

1.5.2 EXÉCUTION DES TRAVAUX

Pendant la phase de planification et d'exécution des travaux, l'exécutant des travaux aura des contacts répétés avec l'Arrondissement concerné. Ce dernier sera responsable pour :

- le traitement des demandes de commencement des travaux (accord sur la période de travaux, échange des coordonnées, etc.)
- veiller au respect de la sécurité au moyen de vigies ou factionnaires pendant le collage des autocollants de mesure sur les rails (par les exécutants des travaux) ;
- le contrôle visuel de l'effet de danse ;

²⁵ Si nécessaire, le gestionnaire du dossier peut imposer au demandeur d'adapter sa demande afin qu'elle puisse répondre aux prescriptions de ce document

- la surveillance des tableaux de mesures et des paramètres d'exécution (à remplir quotidiennement et à transmettre par l'exécutant des travaux) ;
- la détermination d'un ART, d'une MHS ou MHT ;
- l'intervention en cas de dépassement des valeurs limites ;
- le contrôle des lieux après les travaux : le terrain a-t-il été remis dans son état d'origine et laissé propre ?

1.6 DISPOSITIONS FINANCIÈRES

1.6.1 FRAIS D'INSTALLATION

Dans le cadre de la pose de câbles/conduites par des tiers sur le domaine d'Infrabel ou sous les installations d'Infrabel, des prestations sont réalisées par Infrabel pour, entre autres, étudier le dossier, suivre les travaux, Ces coûts doivent, par conséquent, être répercutés au titulaire de l'autorisation.

Deux cas de figure peuvent être envisagés :

- Option 1 – sans adaptation du trafic ferroviaire. Cela signifie sans mise hors service de la voie, sans mise hors tension de la caténaire et sans pose d'un Avis de Ralentissement Temporaire (ART) ;
- Option 2 – avec adaptation du trafic ferroviaire. Cela signifie avec mise hors service de la voie et/ou mise hors tension de la caténaire et éventuellement avec la pose d'un Avis de Ralentissement Temporaire (ART).

Les montants mentionnés dans l'autorisation sont toujours HTVA. Le régime TVA à appliquer est de 21 %.

1.6.1.1 Forfait de base (sans adaptation du trafic ferroviaire)

Une indemnité forfaitaire est déterminée pour les frais d'installation sur base du tableau 1.3 ci-dessous.

		Dossier sans avis d'I-AM.343 – CE (HTVA)	Dossier sans avis d'I-AM.343 – CE (TVAC)	Dossier avec avis d'I-AM.343 – CE ⁽²⁾ (HTVA)	Dossier avec avis d'I-AM.343 – CE ⁽²⁾ (TVAC)
Diamètre conduite < 400 mm	Pose longitudinale ⁽¹⁾	1.586,78 €	1.920 €	1.793,39 €	2.170 €
	Croisement	2.181,82 €	2.640 €	2.388,43 €	2.890 €
	Mixte	2.305,79 €	2.790 €	2.512,40 €	3.040 €
Diamètre conduite ≥ 400 mm	Pose longitudinale ⁽¹⁾	1.867,77 €	2.260 €	2.074,38 €	2.510 €
	Croisement	2.851,24 €	3.450 €	3.066,12 €	3.710 €
	Mixte	3.090,91 €	3.740 €	3.305,79 €	4.000 €
Câbles/conduites dans ouvrage d'art		2.057,85 €	2.490 €	2.057,85 €	2.490 €
Tarif "réduit"		814,88 €	986 €	-	-
⁽¹⁾ Tarif jusqu' à 1km. Si la longueur totale est ≥ 1 km : le forfait sera calculé de façon linéaire (par exemple: si 1300 m, le montant est à multiplier par 1,3)					
⁽²⁾ Avis d'I-AM.343 Civil Engineering Câbles Systems nécessaire.					

Tableau 1.3 : Forfait de base

- **Tarif "réduit"** : étant donné que certains dossiers nécessitent moins de suivi et / ou d'étude, Infrabel facture un tarif dit réduit lorsque l'installation se situe :
 - sur le domaine d'Infrabel mais à l'extérieur de ses clôtures (pose longitudinale) ;
 - sur des lignes qui ont été mises hors service (pose longitudinale et / ou transversale) ;
 - sur des lignes démantelées propriétés d'Infrabel (pose longitudinale et / ou transversale) ;
 - sous un pont, propriété d'Infrabel (en dehors de la zone d'influence des fondations) ;
 - dans des conduites en attente existantes.
- **"Gros" dossiers** : si la longueur totale de l'installation à poser est supérieure à 5 km, une concertation avec le demandeur concernant les dispositions techniques du dossier doit avoir lieu et ce avant l'approbation de la demande d'autorisation. Le forfait sera déterminé de commun accord avec I-AM.346.

1.6.1.2 Forfaits supplémentaires (avec adaptation du trafic ferroviaire)

1.6.1.2.1 ART (Avis de Ralentissement Temporaire)

Si, lors de l'exécution des travaux de pose des câbles/conduites par des tiers, un ART est nécessaire, les montants ci-dessous sont à ajouter au forfait de base.

Égouts (par semaine entamée)			
		À facturer (HTVA)	À facturer (TVAC)
ART (sans ETCS)	Pleine voie	3.260,33 €	3.945 €
	Autres (Gares, ...)	9.352,89 €	11.317 €
ART (avec ETCS ²⁶)	Pleine voie	9.458,68 €	11.445 €
	Autres (Gares, ...)	19.270,25 €	23.317 €
Installations autres qu'égouts (par semaine entamée)			
ART (sans ETCS)	Pleine voie	7.392,56 €	8.945 €
	Autres (Gares, ...)	13.485,12 €	16.317 €
ART (avec ETCS)	Pleine voie	15.657,03 €	18.945 €
	Autres (Gares, ...)	25.468,60 €	30.817 €

Tableau 1.4 : Forfaits supplémentaires - ART / TSR

²⁶ Une liste des voies équipées de l'ETCS est disponible sur demande auprès du service I-AM.346 (51332.Infrabel.Utilities@infrabel.be)

Ces montants ont été calculés sur base du placement d'un ART pendant une semaine. Si la durée de l'ART est supérieure à une semaine, le montant doit être multiplié par le nombre de semaines pendant lesquelles l'ART doit être maintenu.

Les coûts, liés aux retards de trains seront éventuellement facturés au titulaire de l'autorisation (comme prévu aux points 1.6.1.3 Retards de trains et 3.4.2.1 Entrave imprévue au trafic ferroviaire).

1.6.1.2.2 MHS (Mise hors service de la voie) / MHT (Mise Hors Tension de la caténaire)

Si, lors de l'exécution des travaux de pose des câbles/conduites par des tiers, une MHS ou MHT ou une MHS et MHT sont nécessaires, les montants ci-dessous sont à ajouter au forfait de base.

Ces montants sont à facturer par prestation complète et par jour.

	A facturer / prestation (8h)			
	MHS <u>ou</u> MHT		MHS <u>et</u> MHT	
	HTVA	TVAC	HTVA	TVAC
MHS (AMS voie)	473,55 €	573 €	966,94 €	1.170 €
MHT (technicien ECFM)	493,39 €	597 €		

Tableau 1.5 : Forfaits supplémentaires - MHS / MHT

1.6.1.3 Retards de trains

1.6.1.3.1 Problématique

Dans le cadre de la pose de conduites d'utilité publique par des tiers sur le domaine du chemin de fer ou en croisement avec des voies d'Infrabel, il est nécessaire, dans certains cas, d'instaurer des limitations de vitesse. Les coûts liés aux retards de trains doivent être imputés au titulaire de l'autorisation lors de la facturation du décompte final.

Toutefois, ces coûts seront uniquement facturés si un ou plusieurs opérateurs ferroviaires déposent une réclamation auprès d'Infrabel.

1.6.1.3.2 Procédure à appliquer et tarifs à pratiquer

1.6.1.3.2.1 Exécution des travaux avec l'accord préalable d'Infrabel

Pour le calcul des coûts, les modalités d'exécution normales et prévues sont toujours supposées.

Par modalités d'exécution normales, on entend :

- le respect des dispositions mentionnées dans l'autorisation ;
- le respect de la durée prévue de l'ART ;

- le non-dépassement des retards prévus ;
- l'absence d'incidents, de dommages matériels, etc.

Les indemnités forfaitaires de base applicables depuis le 1er mai 2018, sont :

Tarifs (€/minute)					
Voyageurs		Marchandises		Trains LGV	
HTVA	TVAC	HTVA	TVAC	HTVA	TVAC
6,21 €	7,51 €	6,21 €	7,51 €	25,00 €	30,25 €

Tableau 1.6 : Forfaits supplémentaires – Retards de trains

Les tarifs repris dans le tableau 1.6 précité sont adaptés chaque année à l'indice des prix à la consommation conformément au mode de calcul ci-après :

$$\frac{\text{Indemnité de base} \times \text{nouvel indice des prix}}{\text{indice de départ}}$$

où :

- l'indemnité de base = indemnité mentionnée dans le tableau ci-dessus ;
- le nouvel indice des prix = celui du mois précédant l'adaptation de l'indemnité ;
- l'indice de départ = celui de mai 2018, soit 130,86 (base 2004).

Le calcul des coûts s'opère au moyen de la formule suivante :

$$\sum (R_i \times N_i \times T_i) \times D$$

où :

- i = voyageurs, marchandises ou trains LGV
- R_i = retard trains i(en minutes)
- N_i = nombre trains i(par jour)
- T_i = tarif trains i (en €/minute)
- D = durée ART (en jours de calendrier)

1.6.1.3.2.2 Exécution des travaux sans l'accord préalable d'Infrabel

Si un exécutant des travaux pose des installations sur le domaine ou au-dessus/en-dessous des installations d'Infrabel sans avoir reçu l'accord écrit préalable d'Infrabel, les dispositions et tarifs prévus au point 3.4.2 'Compensations forfaitaires' sont d'application et ce sans réserve des dommages réels.

1.6.1.3.2.3 Incidents

Si, lors de l'exécution des travaux de pose d'installations par des tiers, il devait survenir des incidents occasionnant une entrave imprévue au trafic ferroviaire et/ou un dommage aux installations ferroviaires, les dispositions et tarifs prévus au point 3.4.2 Compensations forfaitaires sont d'application.

Les compensations forfaitaires relatifs aux retards de trains, doivent être appliquées en supplément des frais "normaux" relatifs à l'entrave au trafic ferroviaire et, le cas échéant, également des frais suite aux interventions du personnel d'Infrabel, ainsi que des frais de réparation des installations.

1.6.2 FRAIS DE DOSSIER

Dans les cas suivants, Infrabel facturera au titulaire de l'autorisation un montant forfaitaire couvrant ses frais de dossier.

<i>Type de demande</i>	<i>Montant des frais de dossier</i>	
	HTVA	TVAC
Annulation	479,34 €	580,00 €
Démantèlement (avec déplacement éventuel)	487,60 €	590,00 €
Transfert	123,97 €	150,00 €
Régularisation (pose avant 01.10.2018)	239,67 €	290,00 €
Mise hors service	239,67 €	290,00 €
Prolongation	239,67 €	290,00 €
Modification	487,60 €	590,00 €

Tableau 1.7 : Frais de dossier

- **Annulation** : dans le cas d'une annulation d'une autorisation, pour laquelle les travaux n'ont pas été effectués, les frais d'installations sont remboursés à l'exception des coûts liés aux prestations administratives effectuées pour la rédaction de l'autorisation et l'annulation soit 580 € (TVAC).
- **Démantèlement (avec déplacement éventuel)** : Puisque le démantèlement d'un câble ou d'une conduite, entraîne un risque accru pour la stabilité de la voie ferroviaire. Infrabel se réserve le droit d'imposer au titulaire de l'autorisation le démantèlement de ce câble ou cette conduite.

Par conséquent, des recherches supplémentaires doivent être effectuées concernant la stabilité et les risques associés au démantèlement de l'installation, de sorte qu'un montant forfaitaire de 590 € (TVAC) sera facturé.

Si l'installation est comblée ou renforcée pour éviter d'éventuels tassements le dossier est traité comme une mise hors service. La redevance annuelle est supprimée mais l'autorisation et le numéro de contrat subsistent. Un avenant à l'autorisation est rédigé, en y mentionnant, entre autres, qu'Infrabel conserve toujours la possibilité, si nécessaire, d'envoyer un ordre de déplacement à l'impétrant.

- **Transfert** : des frais forfaitaires sont facturés au nouvel exploitant (par défaut) pour les prestations fournies par le personnel d'Infrabel.

En cas de demande groupée (à partir de 10 autorisations à transférer), la gestion et les frais de dossier seront déterminés de commun accord avec I-AM.346.

- **Régularisation** : si le câble, la conduite ou l'installation implanté sur le domaine ou au-dessus/en-dessous des installations d'Infrabel n'est pas autorisé au moment de la pose, le propriétaire peut soumettre une demande de régularisation :
 - pour les câbles, conduites et autres installations non autorisés et posés avant la date de publication de ce fascicule, Infrabel ne facturera que les frais de dossier s'élevant à 290 € (TVAC) ;
 - pour les câbles, conduites et autres installations non autorisés et posés après la date de publication de ce fascicule, une compensation forfaitaire sera facturée pour découragement. Le forfait sera déterminé de commun accord avec I-AM.346.
- **Modification** : si l'impétrant demande une modification à une autorisation existante, Infrabel doit tenir compte de la date de réalisation des travaux.
 - si le câble ou la conduite a déjà été autorisé mais n'a pas encore été posé, une facture supplémentaire pour des frais administratifs complémentaires sera établie;
 - si les travaux ont déjà été réalisés et que des travaux de terrassement supplémentaires sont nécessaires, les tarifs mentionnés au point 1.6.1.1 seront appliqués.

1.6.3 REDEVANCES ANNUELLES

Chaque autorisation donne lieu à la perception d'une redevance annuelle. Cette redevance annuelle doit être vue comme une compensation de la moins-value que représente la présence de l'installation tierce sur le domaine d'Infrabel, mais confirme également le caractère précaire de ces autorisations.

Les montants repris ci-dessous doivent être appliqués sans TVA.

Les montants à imputer sont fonction :

- de la nature de la conduite, du câble ou de l'installation ;
- de la longueur de la conduite ou du câble implanté sur le domaine d'Infrabel ;
- du diamètre de la conduite ou du câble ;
- de la manière avec laquelle l'installation est posée (dans une conduite en attente, dans le sol, ...)
- etc.

1.6.3.1 Conduites de transport de gaz et produits assimilés

- **Tarifcation :**

<i>Nature de l'occupation</i>	<i>Tarif</i>
<i>Croisement ferroviaire (par croisement et par conduite)</i>	3,10 €
<i>Conduites longitudinales (par mètre courant)</i>	0,12 € (min. 6,20 €)
<i>Autres installations (Surface occupée)</i>	2,48 € / m ²

Tableau 1.8 : Redevance – Transport de gaz

- **Indexation :** la législation ne prévoit aucune indexation.

1.6.3.2 Câbles électriques (≤ 70 kV et > 70 kV)

- **Tarifcation :** la redevance annuelle est fixée sur base de la population de la commune ou de la ville dans laquelle le câble est posé.

<i>Nature de l'occupation</i>	<i>Population de la Commune concernée</i>				
	<i>1001</i>	<i>1001 à 5000</i>	<i>5001 à 25.000</i>	<i>25.001 à 100.000</i>	<i>100.001 et plus</i>
<i>Croisement ferroviaire (par croisement)</i>	9,2960 €	9,2960 €	18,5920 €	27,8880 €	37,1840 €
<i>Pose longitudinale (par mètre courant)</i>	0,0248 €	0,0372 €	0,0744 €	0,1116 €	0,1488 €

Tableau 1.9 : Redevance - Électricité

N.B. : Seul le montant final de la redevance annuelle doit être arrondi à l'unité supérieure (Euro).

- **Dispense :** Les câbles posés à moins de 2 mètres d'un câble ayant déjà fait l'objet d'une autorisation, sont exemptés de redevance annuelle.
- **Indexation :** la législation ne prévoit aucune indexation.

1.6.3.3 Câbles de télécommunication

- **Tarifcation :** Comme le stipule l'article 99 de la loi du 21 Mars 1991 portant réforme de certaines entreprises publiques économiques, l'autorité (Infrabel) ne peut imposer à l'opérateur de réseau public de télécommunication concerné aucun impôt, taxe, péage, rétribution ou indemnité, de quelque nature que ce soit, pour l'utilisation du domaine public.

Concrètement, tout opérateur d'un réseau public de télécommunication reconnu par l'IBPT détient un droit de passage gratuit pour les câbles, lignes aériennes et équipements connexes sur terrain Infrabel et dans les ouvrages situés sur son domaine.

Pour tous les autres opérateurs de télécommunications, qui ne sont pas reconnus par l'IBPT, une redevance annuelle doit être perçue. Le calcul de la redevance annuelle doit dans ce cas être effectué selon la méthode de calcul du point 1.6.3.5.

1.6.3.4 Connexions des protections cathodiques

- **Tarification** : Les connexions des protections cathodiques des impétrants aux installations d'Infrabel sont exemptées de redevance annuelle.

1.6.3.5 Autres câbles et conduites²⁷

- **Tarification** : Les câbles et conduites suivants sont couverts par la méthode de calcul ci-après :
 - les conduites d'eau ;
 - les conduites d'égout;
 - les conduites de distribution de gaz ;
 - les câbles de signalisation ;
 - les câbles de télécommunication (propriété d'opérateurs non repris dans la liste de l'IBPT) ;
 - les conduites en attente ;
 - les cabines de gaz ;
 - les cabines électriques.

La redevance annuelle est fonction du diamètre extérieur du câble ou de la conduite.

Nature de l'occupation	Ø ≤ 600 mm	Ø > 600 mm
<i>Croisement ferroviaire (par 50 mètres)</i>	50 €	100 €
<i>Pose longitudinale (par 100 mètres)</i>	50 €	100 €
<i>Cabines (distribution gaz ou électricité)</i>	100 €	

Tableau 1.10 : Redevance - Autres

²⁷ Les dispositifs pour le contrôle interne seront exemptés de redevance annuelle.

- **Indexation** : les indemnités ci-dessus sont liées à l'indice belge des prix à la consommation selon la formule suivante :

$$\frac{\text{Montant de base x Index}}{\text{Indice de base}}$$

Où :

- Montant de base : indemnité dont il est question dans l'autorisation ;
- Index : indice des prix à la consommation du mois qui précède l'application de l'indemnité ;
- Indice de base : index de mai 2018 ou 106,91 (base 2013).

1.7 ORDRES DE DÉPLACEMENT

1.7.1 GÉNÉRALITÉS

Le déplacement de conduites d'impétrants tiers est une matière régie par la législation. Les différentes législations prévoient également des dispositions pour les propriétaires fonciers afin qu'en cas de travaux, les modifications imposées soient à charge du titulaire de l'autorisation de la conduite concernée.

1.7.2 COMPÉTENCES

La prise d'un ordre de déplacement est, conformément aux délégations de pouvoirs au sein d'Infrabel, du ressort exclusif d'I-AM.346 et ce, sur les terrains d'Infrabel. Toutes les questions concernant les ordres de déplacement peuvent être introduite via la boîte mail fonctionnelle d'I-AM.346 (51332.Infrabel.Utilities@infrabel.be)

A la suite de cet ordre de déplacement, le gestionnaire sera tenu d'introduire une demande de modification ou de suppression. Les nouveaux emplacements doivent, s'ils sont situés sur le domaine d'Infrabel ou en croisement avec des voies, faire l'objet d'un nouveau dossier d'autorisation qui suivra la procédure courante.

2. PARTIE TECHNIQUE

2.1 GÉNÉRALITÉS

2.1.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les conditions techniques ne sont pas applicables pour les lignes ferroviaires démantelées.

Les croisements sous les voies principales doivent être mises en œuvre perpendiculairement (par perpendiculairement, on entend un angle du biais²⁸ $\leq 15^\circ$).

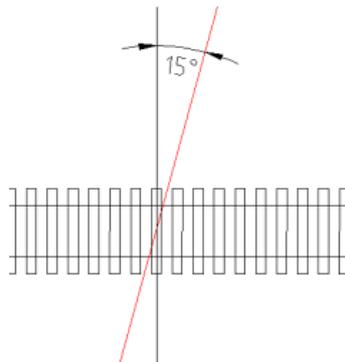


Figure 2.1 : angle du biais

Les jours où la température de l'air, mesurée sous abri fermé, dépasse 25 °C, la réalisation de traversées sous les voies est strictement interdite²⁹. Le début et le phasage des travaux doivent adaptés aux conditions climatiques.

Pour des raisons organisationnelles, aucun croisement sous voies ne peut être réalisé en juillet et en août (sauf lorsque les conditions d'exécution ne nécessitent pas de relevés).

Les câbles et conduites ne peuvent mettre en danger ni entraver l'exploitation ferroviaire, l'extension éventuelle et l'entretien d'installations ferroviaires, ainsi que les câbles, conduites ou autres déjà présents.

Il est interdit de poser des câbles et conduites sous des appareils de voie (par exemple appareil de dilatation, embranchement, croisement, aiguillage, raccordement, etc.) dans la totalité de la zone de l'élément à risque, limitée (voir figures 2.2 et 2.3) :

- à l'extrémité du cœur de croisement : c'est-à-dire les deux traverses complètement indépendantes suivant la dernière traverse commune ;
- à l'extrémité de l'aiguille (ou un rail de garde pour les appareils de dilatation) : c'est-à-dire à la dernière traverse dans la zone de 5 m suivant la pointe réelle de l'aiguille (ou le rail de garde).

²⁸ L'angle du biais (figure 2.1) est l'angle entre la perpendiculaire à l'axe des voies et l'axe du câble ou de la conduite. Le risque de déraillement en cas de croisement non perpendiculaire est significativement plus grand qu'en cas de croisement perpendiculaire. En cas de croisement non perpendiculaire, le demandeur de l'autorisation doit prendre les mesures nécessaires pour prévenir le gauchissement de la voie.

²⁹ Les travaux d'entretien (burrage, nivellement et dressage) sont interdits si la température du rail dépasse les 40 °C.

À chacune de ces extrémités, la pose d'impétrants n'est autorisée que s'ils se trouvent à l'extérieur de la zone d'influence de 45° délimitée à partir du bord inférieur externe des traverses mentionnées ci-dessus.

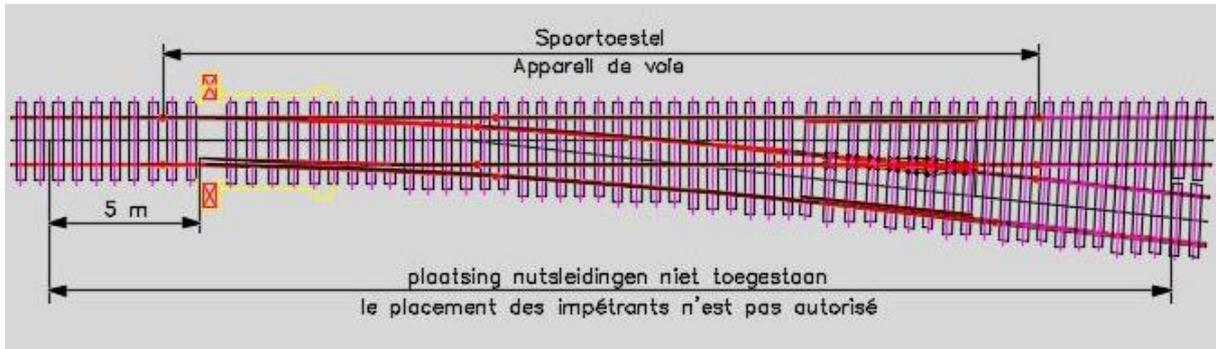


Figure 2.2 : zone à risque pour la pose d'impétrants dans le cas d'un appareil de voies

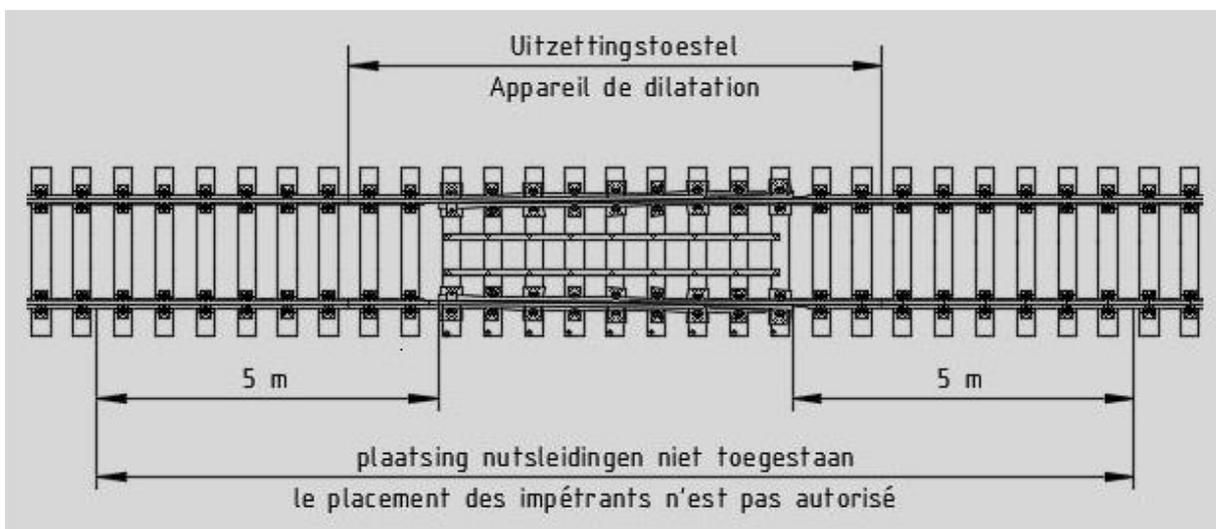


Figure 2.3 : zone à risque pour la pose d'impétrants dans le cas d'un appareil de dilatation

Les croisements sous des constructions sensibles au tassement, comme par exemple des passages à niveau, doivent être évités³⁰.

La pose de câbles et de conduites ne doit en aucun cas mettre en péril la stabilité des constructions telles que les ponts et les bâtiments.

Si des constructions auxiliaires sont mises en œuvre lors de travaux, celles-ci devront être évacuées du domaine ferroviaire à la fin des activités.

Les objets (câbles, conduites, etc.) qui ne sont plus d'aucune utilité doivent être enlevés. Il peut toutefois arriver que le simple enlèvement de tels objets endommage le corps de la voie, fait sur lequel seule Infrabel est habilitée à juger. Une conduite abandonnée dans le corps de la voie doit être comblé puis obturée.

³⁰ Les câbles et conduites sont posés à une distance horizontale minimale de 4 m par rapport aux côtés du passage à niveau.

Les différents éléments de la coupe du fonçage ou forage seront interprétés comme suit :

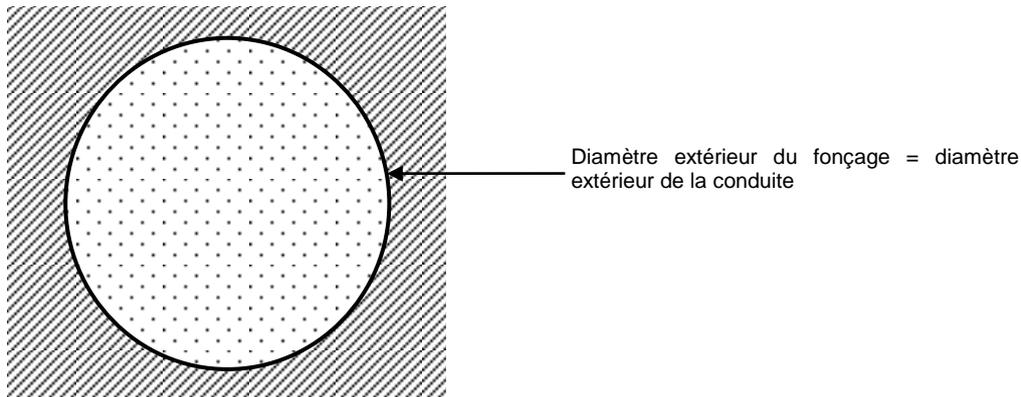


Figure 2.4 : Coupe transversale du fonçage

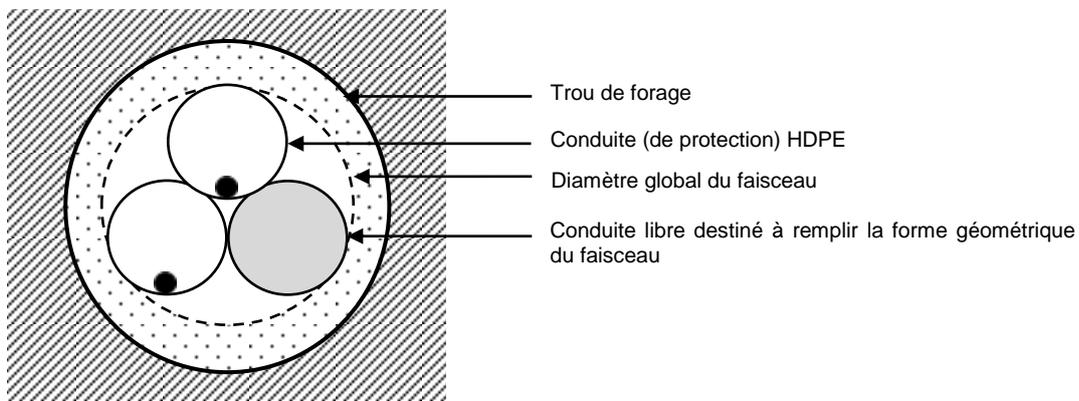


Figure 2.5 : Coupe transversale du trou de forage

Une couverture minimale h (voir figure 2.6), mesurée entre le plan de roulement du rail le plus bas et le dessus de la conduite (de protection), est requise pour limiter l'impact sur l'environnement.

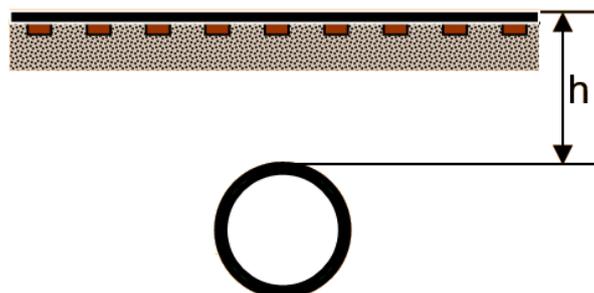


Figure 2.6 : Couverture minimale

La profondeur de forage minimale à respecter est fonction de la technique utilisée et du diamètre de la conduite (de protection). Dans tous les cas, la profondeur minimale absolue des câbles et conduites sous les voies – par rapport au plan de roulement du rail le plus bas – est d'au moins **1,60 m** au-dessus de la conduite (de protection).

La profondeur de forage minimale doit être maintenue, de part et d'autre des voies, sur une distance de 4,50 m mesurée à partir de l'axe du rail le plus extérieur (voir figure 2.7).

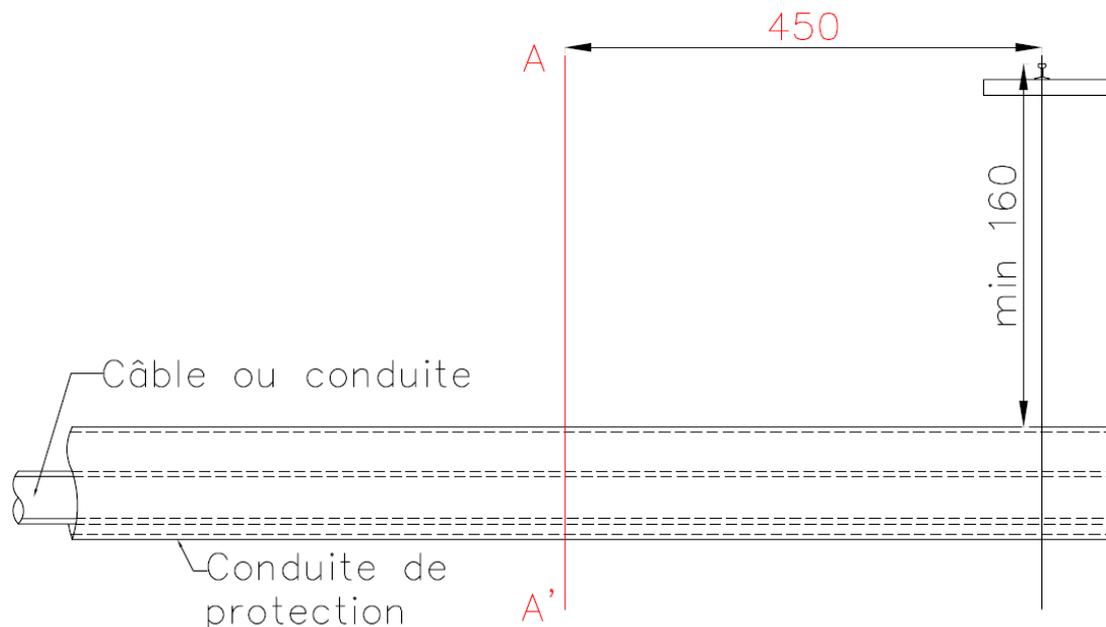


Figure 2.7 : Distance minimale

Les câbles et conduites parallèles aux voies doivent être posés aussi loin que possible des voies et en aucun cas à une distance inférieure à 4,50 m mesurée à partir de l'axe du rail le plus extérieur.

Pour la pose de câbles souterrains de conducteurs et conduites électriques, il est fait référence, en particulier, à l'art. 187 du RGIE.

La conduite et son revêtement seront en matériau durable, résistant et isolant, offrant une protection contre les courants de retour et l'action électrolytique des courants vagabonds.

2.1.1.1 Utilisation d'une conduite de protection

L'utilisation d'une conduite de protection est obligatoire³¹ pour les :

- conduites de transport de liquide sous pression ;
- égouttages sous pression;
- câbles de télécommunication et câbles électriques haute tension (tension nominale $U > 1000$ V pour le courant alternatif et $U > 1500$ V pour le courant continu)³².

L'utilisation d'une conduite de protection n'est pas obligatoire pour les :

- conduites d'égout à écoulement gravitaire ;
- conduites de gaz ;

³¹ Prévention contre la lixiviation et/ou les risques liés à la santé

³² RGIE, art. 4.

- câbles électriques basse tension (tension nominale $U \leq 1000$ V pour le courant alternatif et $U \leq 1500$ V pour le courant continu).

Les extrémités et les raccords éventuels des conduites de protection doivent être obturés et étanches à l'eau et aux terres. La conduite de protection devra pouvoir résister aux mêmes pressions internes que la conduite sous pression.

Si les extrémités de la conduite de protection sont obturées et étanches aux terres uniquement (et les raccords ne peuvent éventuellement pas résister aux mêmes pressions internes que la conduite de transport sous pression), il faut soit combler l'espace annulaire entre la conduite et la conduite de protection, soit aménager les équipements requis pour collecter et évacuer le liquide qui viendrait à fuir.

Pour les conduites sous pression, le tronçon de conduite situé sous les voies doit pouvoir être isolé en cas d'incident.

Pour les substances dangereuses, la conduite de protection doit rester totalement fermée et un système de détection de fuites adapté doit être prévu.

2.1.1.2 Relevé des tassements

2.1.1.2.1 Généralités

Les relevés doivent être effectués par un géomètre indépendant diplômé, à la charge du titulaire de l'autorisation, et fournis quotidiennement au responsable technique d'Infrabel, sous forme de tableau, conformément au template d'Infrabel³³. Les relevés sont annexés au plan as-built.

Les valeurs et tolérances en voie courante sont fixées conformément au fascicule 32 d'Infrabel³⁴, pour la vitesse de référence de la ligne concernée.

Pour interpréter les valeurs et les tolérances rapidement et correctement, trois limites ont été intégrées dans le tableau de calcul :

- Si la limite d'alerte (AL) est dépassée, une maintenance complémentaire des voies doit être programmée dans les 6 mois. Cet entretien complémentaire des voies est effectué par Infrabel aux frais du titulaire de l'autorisation.
- Si la limite d'intervention (IL) est dépassée, un entretien supplémentaire des voies (bourrage et mesurages de contrôle supplémentaires) doit être réalisé à court terme pour garantir que le seuil de sécurité ne soit pas dépassé.
- Si limite d'action immédiate (IAL) est dépassée, des mesures immédiates doivent être prises en fonction de la situation.

En cas de soulèvement de la voie, l'exécutant des travaux doit immédiatement arrêter les travaux et informer le responsable technique d'Infrabel. Les travaux ne pourront reprendre que moyennant prise de mesures (de sécurité) adaptées en concertation avec le responsable technique d'Infrabel (à charge du titulaire de l'autorisation).

L'exécution des relevés expose le personnel de l'entrepreneur aux risques que représentent les travaux dans les voies et à leurs abords. L'exécutant des travaux est tenu de prévoir un système de protection approprié pour les travaux dans les voies et à leurs abords. Le

³³ Le fichier Excel pour le relevé des tassements est disponible via le lien suivant : <https://www.infrabel.be/fr/impetrants>

³⁴ Le fascicule 32 peut être consulté auprès du responsable technique d'Infrabel.

système de protection de l'exécutant des travaux doit répondre au minimum aux prescriptions de sécurité d'Infrabel. Si le titulaire du permis reste en défaut, Infrabel prendra d'office les mesures de sécurité requises, aux frais du titulaire de l'autorisation.

2.1.1.2.2 Relevé du nivellement des voies

- **Méthodes et moyens pour les relevés topographiques** : les méthodes et moyens à mettre en œuvre pour les relevés topographiques sur le terrain sont laissés au libre choix de l'exécutant des travaux, à condition de respecter les critères suivants :
 - les relevés doivent être réalisés dans les règles de l'art ;
 - les méthodes et moyens doivent être compatibles avec la précision exigée :
 - le recours à des stations totales à enregistrement des données est obligatoire pour les applications planimétriques ;
 - le recours à un niveau digital à enregistrement des données est obligatoire pour les applications altimétriques ;
 - le personnel doit avoir une grande expérience et les instruments doivent être parfaitement réglés pendant toute la durée de la mission de mesurage.
- **Systèmes de référence** : tous les relevés sont effectués :
 - en (x,y), dans le système Lambert 72 ;
 - en z, de préférence en correspondance avec le Deuxième Nivellement Général (DNG) du Royaume.
- **Relevé contradictoire préalable (présence requise de l'agent responsable de la sécurité d'Infrabel)** : avant de débiter les travaux, un relevé contradictoire préalable de la zone de travail et des voies doit être effectué.

Chaque file de rail est mesurée sur une longueur de 35 m avec des points intermédiaires tous les 2,5 m, à répartir symétriquement à partir de l'axe du forage (voir figures 2.8 et 2.9).

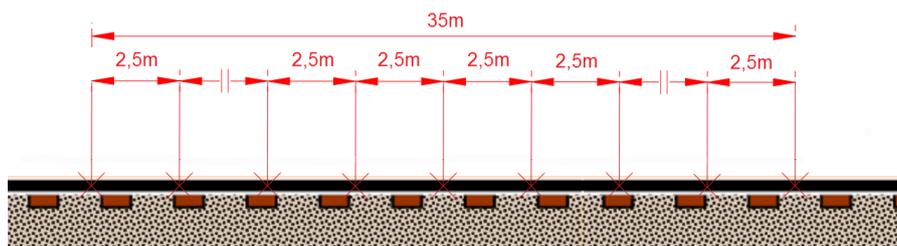


Figure 2.8 : Zone de travail

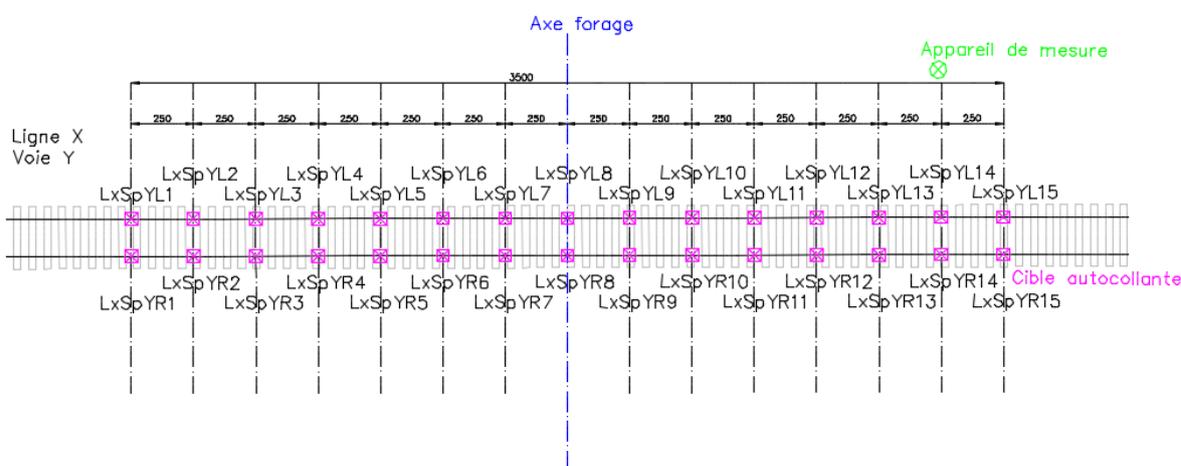


Figure 2.9 : Zone de travail - vue en plan

Sous la surveillance d'un agent responsable de la de sécurité d'Infrabel, le géomètre appose des points de mesure³⁵ dans l'âme des rails et les relève ensuite au moyen d'une station totale positionnée hors de la zone dangereuse de la voie (voir figure 2.10).

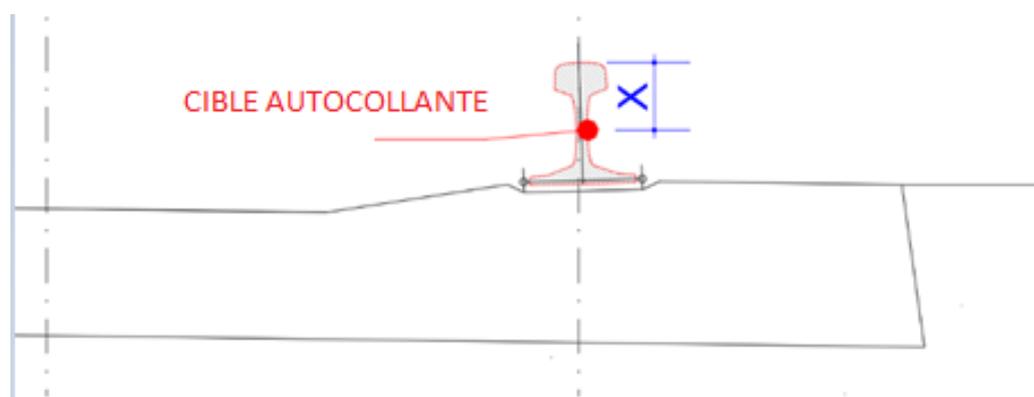


Figure 2.10 : Placement de cible

Les points de référence nécessaires au relevé doivent être situés à l'extérieur de la zone d'influence des travaux.

³⁵ Points de mesure (par ex des feuilles prismatiques à propriétés réfléchissantes à utiliser avec les stations totales) à une distance fixe x par rapport au plan de roulement du rail.

Le procès-verbal du relevé contradictoire comporte :

- une description (avec photos) des points de référence ;
 - un plan d'implantation des points relevés ;
 - un tableau reprenant les données de chaque point (numéro de point, coordonnées X, Y et Z).
- **Durant les travaux** : en fonction de la technique mise en œuvre, de la couverture et du diamètre (global) des conduites, les voies sont mesurées de manière soit continue soit périodique en fonction de la technique utilisée

Par relevé périodique, nous entendons un relevé effectué deux fois par jour. Par relevé continu, nous entendons un relevé effectué toutes les heures pendant l'exécution des travaux.

Les données sont reprises dans le tableau Excel fourni par Infrabel et comparées à la mesure de référence.

Ces données doivent être transmises à Infrabel par e-mail et ce tous les jours.

Si un changement est observé aux valeurs limites des voies, le responsable technique d'Infrabel doit être averti immédiatement.

- **Après réalisation des travaux** : après réalisation des travaux, la voie est encore mesurée une fois par jour au minimum pendant une semaine ou jusqu'à la levée de l'ART. Sauf catastrophe et si la voie répond aux tolérances en voie courante, l'ART peut être levé une semaine après l'exécution des travaux. Le responsable technique d'Infrabel en sera seul juge.

2.1.1.3 Avis de Ralentissement Temporaire (ART)

La mise en œuvre des ART sur le réseau conventionnel d'Infrabel est décrite spécifiquement dans les directives du Fascicule 729.3 du RGE, distribué par l'Avis 8-AR/2010, et dans l'avis 58 I-I/2013 d'Infrabel.

Sauf stipulations contraires imposées par le responsable technique d'Infrabel en fonction de la situation locale, il est instauré, sur la base du tableau 2.1, une réduction temporaire de vitesse de 80 km/h sur la ligne, sauf ligne présentant une vitesse de référence de 90 km/h.

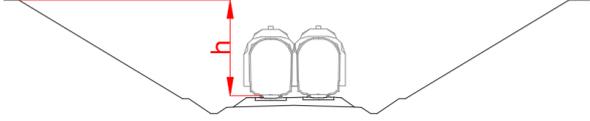
Mode d'exécution	ART
Forage dirigé	
\varnothing_{ext} (global) conduite ≤ 400 mm	<p>ART nécessaire en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Diamètre de la conduite</u> : <u>Couverture *</u> : <ul style="list-style-type: none"> ≤ 110 mm ≤ 4 m 400 mm ≤ 6 m <p>Pour les valeurs intermédiaires, on procède à des interpolations.</p>
\varnothing_{ext} (global) conduite > 400 mm	<p>ART nécessaire en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Diamètre de la conduite</u> : <u>Couverture *</u> : <ul style="list-style-type: none"> ≥ 400 mm ≤ 6 m 1200 mm ≤ 18 m <p>Pour les valeurs intermédiaires, on procède à des interpolations.</p> <p>La profondeur de forage minimale à respecter est de 15 fois le diamètre extérieur de la conduite.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voie principale en déblai (dès une hauteur de 5 m entre le plan de roulement du rail et la crête du talus). 
Fonçage	
\varnothing_{ext} conduite ≤ 400 mm	Pas d'application.
$400 \text{ mm} < \varnothing_{\text{ext}}$ conduite ≤ 1200 mm	<p>ART nécessaire en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tassement théorique supérieur au tassement maximum admissible S_{max} en fonction de la vitesse de référence de la ligne concernée ; - Croisement non perpendiculaire (biais) $\geq 30^\circ$.
\varnothing_{ext} conduite > 1200 mm	<p>ART nécessaire en cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tassement théorique supérieur au tassement maximum absolu S_{max} en fonction de la vitesse de référence de la ligne concernée ; - Croisement non perpendiculaire (biais) $\geq 15^\circ$.
\varnothing_{ext} = Diamètre extérieur	

Tableau 2.1 : Avis de réduction temporaire de vitesse³⁶

(*) Couverture sous les voies entre le plan de roulement du rail le plus bas et la partie supérieure de la conduite (de protection).

³⁶ Voir les figures 3.20, 3.21, 3.22, 3.23 et 3.25 en fonction de la technique utilisée

2.1.2 TERRASSEMENTS

Aucune fouille susceptible de mettre en péril la stabilité de la voie ne peut être réalisée sans l'autorisation écrite du responsable technique d'Infrabel.

L'exécutant des travaux mettra en œuvre les étançonnements nécessaires, compte tenu de la situation locale. **À cet égard, il y a lieu d'opérer une distinction entre la stabilité de la voie et la stabilité du déblai.**

Pour ne pas compromettre la stabilité de la voie, le déplacement horizontal maximum de tous les étançonnements dans la zone d'influence de la voie est de 15 mm. La zone d'influence de la voie est déterminée en fonction de la figure 2.11.

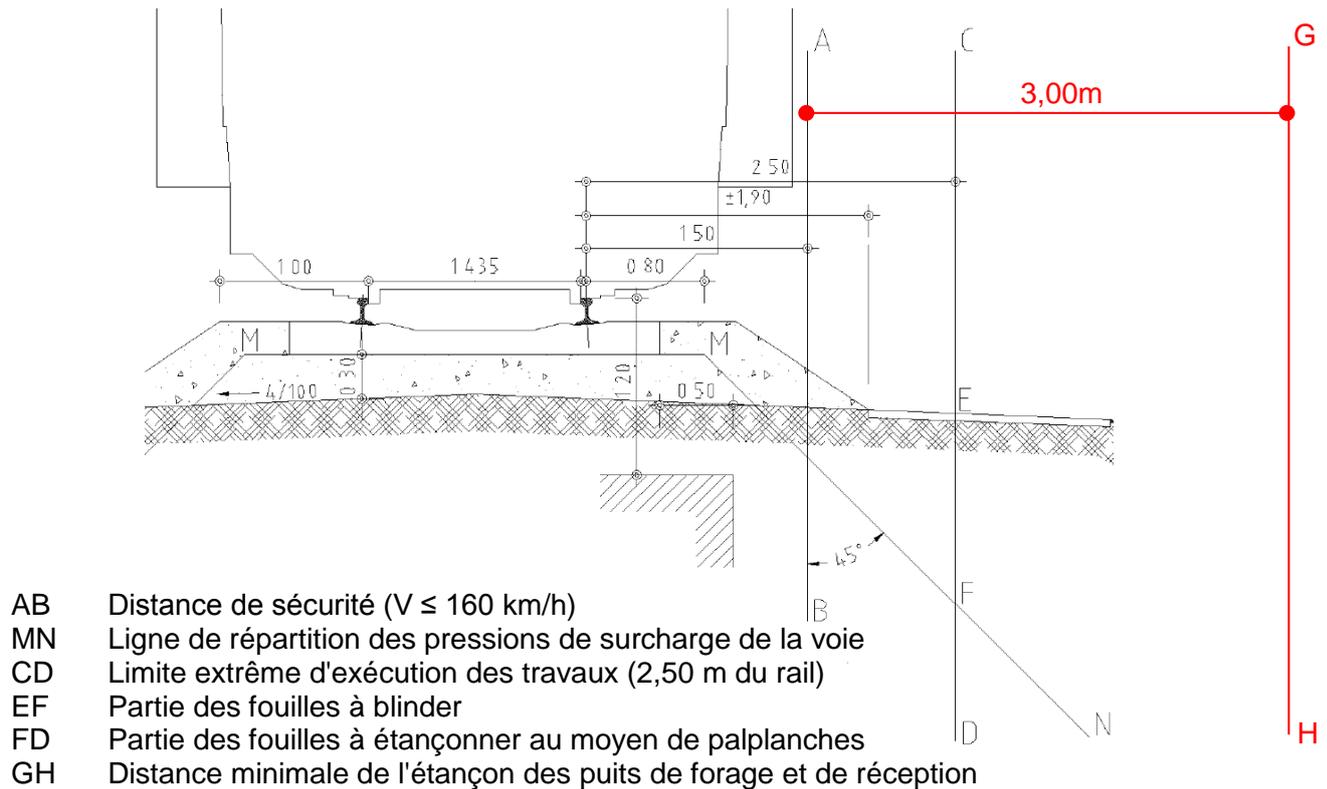


Figure 2.11 : Fouilles à côté des voies

Pour les travaux nécessitant des machines/engins (grues, etc.) à proximité d'une voie et de câbles électriques, une analyse de risque spécifique doit toujours être réalisée.

2.1.3 CHARGEMENT DE LA VOIE

La charge mobile consécutive au trafic ferroviaire est définie suivant l'ATV A-161 pour le modèle de charges LM71.

2.2 FONÇAGES DE CONDUITES

2.2.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux concernant le fonçage de conduites comprennent : (la présente liste n'est pas exhaustive) :

- la remise, au responsable technique d'Infrabel, de tous les documents en vue de leur approbation ou d'y formuler des remarques ;
- la réalisation éventuelle d'une étude de sol supplémentaire ;
- les travaux préparatoires (états des lieux spécifiques, installation du chantier et travaux provisoires éventuels) ;
- l'aménagement des accès au chantier et des plates-formes de travail ;
- la mise en place, le montage et le déplacement sur le chantier, ainsi que l'entretien du matériel requis ;
- la fixation du tracé, compte tenu de l'espace disponible et de la couverture requise. Une implantation du fonçage en vue en plan et coupe transversale, mentionnant les rayons de courbe et la couverture, doit être transmise pour approbation ;
- le balisage sur le terrain du tracé du fonçage ;
- la réalisation des essais de résistance et d'étanchéité sur le chantier ;
- les joints provisoires et définitifs entre conduites successives ;
- la réalisation, jusqu'à une profondeur suffisante, des fouilles (puits de départ et de réception) indispensables à la pose de la conduite, y compris le stockage provisoire des terres excavées, le blindage nécessaire, le maintien à sec du puits de travail et l'installation, la mise en œuvre et l'enlèvement de tout le matériel requis ;
- le comblement et le compactage des fouilles après les travaux ;
- à l'issue du fonçage, la stabilisation des boues de fonçage et le comblement de la surlargeur créée lors du fonçage et de toutes les cavités éventuelles par l'injection d'un coulis de ciment ;
- l'enlèvement et l'évacuation du mélange terres-boues de fonçage ou similaire vers une décharge de classe appropriée ;
- l'enregistrement numérique continu des paramètres d'exécution du fonçage des conduites ;
- les essais réalisés sur les matériaux ;
- le suivi des tassements lors du fonçage et a posteriori ;
- le démontage et l'enlèvement du matériel après les travaux ;
- l'enlèvement des accès de chantier ;

- la remise dans leur état initial des terrains ;
- l'établissement et la présentation pour approbation d'un dossier as-built complet.

2.2.2 TERMINOLOGIE³⁷

- **Technique du front fermé (TFF)** : la caractéristique de la technique du front fermé est la fermeture de la face avant du premier élément de la conduite par une foreuse à bouclier fermé (par une paroi).



Figure 2.12 : Technique du front fermé

- **Technique du front ouvert (TFO)** : les caractéristiques de la technique du front ouvert sont l'ouverture de la face avant de la conduite et la poussée de la conduite dans le sol par des vérins hydrauliques. Une tête de coupe se trouve à l'avant de la première conduite.

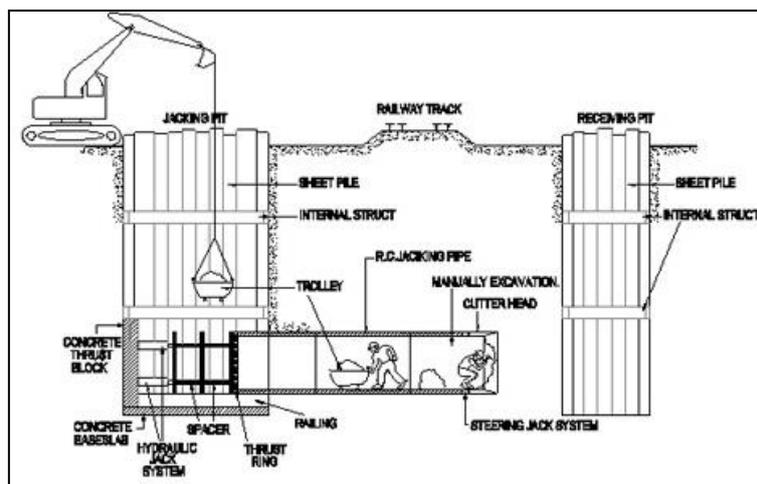


Figure 2.13 : Technique du front ouvert

- **Microtunnelage avec transport à sec** : En microtunnelage avec transport à sec, les conduites sont foncées simultanément au fraisage de la terre. L'évacuation de la terre au fonçage s'effectue via la tarière qui tourne dans un tube en acier placé dans la conduite de produit durant le fonçage.

³⁷ Source : Vlarlo 'Overzicht van sleufloze technieken voor gemeentelijke rioleringsinfrastructuur'

La pression au front de fonçage est maintenue mécaniquement en position grâce au bouclier de fonçage et au « bourrage de terre » à l'avant dans la tarière. Le bouclier de fonçage comprend la roue de forage avec son cône à l'arrière. Il peut être rendu étanche aux terres :



Figure 2.14 : Bouclier ouvert(1)



Figure 2.15 : Arrière du microtunnelier (2)

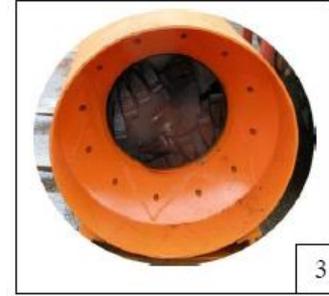


Figure 2.16 : Bouclier fermé (3)

- **Fonçage avec tige pilote** : le fonçage avec tige pilote se déroule en trois phases :

1. Forage pilote : la première phase consiste en un forage pilote où une tige est poussée à travers le sol de façon à repousser latéralement la terre. Une tête de pilotage chanfreinée est montée à l'avant sur la tige et permet de guider. La tige est creuse. Depuis le puits de départ, on projette un faisceau lumineux à travers la tige creuse en direction de la cible électronique, ou on mesure par théodolite avec caméra électronique les écarts par rapport à l'axe théorique à forer.



Figure 2.17 : Fonçage avec tige pilote – forage pilote

2. Curage à la tarière : dans la deuxième phase, on attache des éléments métalliques tubulaires à l'arrière de la dernière tige. Le premier élément métallique est partiellement ouvert et la terre est extraite par rotation de la tarière.

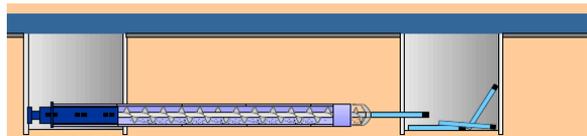


Figure 2.18 : Fonçage avec tige pilote –curage à la tarière

3. Post-fonçage de la conduite de produit :
Dans la troisième phase, les conduites métalliques sont récupérées dans le puits de réception tandis qu'au même moment, dans le puits de départ, on fonce les conduites de produit finales.



Figure 2.19 : Fonçage avec tige pilote –post-fonçage de la conduite

Grâce à un équipement spécifique supplémentaire comme un aléueur avec cône d'étanchéité, il est possible de foncer sous la pression de la nappe aquifère.

- **Technique du fonçage pneumatique (TFP)** : la caractéristique du fonçage pneumatique est que la conduite avance au moyen d'une fusée pneumatique horizontale (également appelé forage par fusée pneumatique).
- **Couverture** : la distance entre le dessus de la conduite et un niveau indiqué (pour les voies, le plan de roulement du rail le plus bas, l'amorce de constructions ou le niveau du sol naturel).

2.2.3 DOCUMENTS TECHNIQUES À SOUMETTRE À L'APPROBATION

Le dossier technique comprend (la présente liste n'est pas exhaustive) :

- une description détaillée du système (bouclier de fonçage et mode de fonçage) ;
- les détails d'exécution des joints ;
- la note de calcul des puits de fonçage et de réception, ainsi que la description concernant le passage à travers la paroi du puits de fonçage et de réception, au départ et à l'arrivée au cas où les puits de fonçage et de réception se trouvent dans la zone d'influence des voies ;
- la note de calcul visant à déterminer l'effort de fonçage requis pour vaincre la résistance au frottement ;
- la note de calcul de la résistance de la conduite ;
- la note de calcul des tassements escomptés à hauteur des installations ferroviaires si un calcul plus détaillé des tassements est requis (par exemple au moyen de la méthode des éléments finis) ;
- la note de calcul relative au blindage et/ou rabattement de la nappe phréatique à réaliser éventuellement en cas d'influence sur les voies.
- les fouilles comprennent tous les dispositifs de blindage et d'étaïonnement requis pour assurer la stabilité des voies en exploitation et ce, compte tenu des importantes charges dynamiques de circulation.

Toutes les notes de calcul doivent être signées par un ingénieur civil des constructions ou équivalent par expérience.

2.2.4 IMPLANTATION – BALISAGE – TOLÉRANCES

Les repères provisoires destinés à l'implantation du fonçage doivent être efficaces, robustes et bien protégés.

Le balisage du tracé du fonçage fait partie des obligations de l'exécutant des travaux.

Il assure la protection de ses points de repère et planifie les travaux – sous son entière responsabilité – en fonction des plans d'exécution obtenus.

Les tolérances d'écart en fonction de la méthode d'exécution choisie doivent être fixées avant le début des activités.

Dans la longueur, la largeur et la profondeur de l'axe de la conduite, il ne peut être constaté aucun écart supérieur aux valeurs reprises au tableau 2.2.

Direction	Écart maximum
Vers le haut	$\leq 1 \%$ de la longueur utile avec un maximum de 0,3 m
Vers le bas, la gauche ou la droite	$\leq 2 \%$ de la longueur utile

Tableau 2.2 : Écart maximum autorisé par rapport à la ligne théorique du fonçage

L'exécutant des travaux doit prendre en considération les tolérances susmentionnées lors de l'implantation de son fonçage, et tenir compte à cette occasion de la présence de constructions ou obstacles éventuels et des limites du terrain mis à disposition. En présence d'obstacles et de constructions, des tolérances plus strictes peuvent éventuellement être utilisées.

2.2.5 EXÉCUTION

2.2.5.1 Projet

2.2.5.1.1 Note de calcul de la résistance de la conduite

Le calcul statique de la résistance de la conduite s'effectue au moyen des méthodes connues, telles que l'ATV A-161.

2.2.5.1.2 Note de calcul de l'effort de fonçage

Il faut toujours établir une note de calcul fixant l'effort de fonçage requis pour vaincre la résistance de frottement conformément aux normes NEN 3650 et 3651, ou similaires.

2.2.5.1.3 Note de calcul des pressions de boue de fonçage

En fonction de la technique mise en œuvre pour maintenir la stabilité du front de fonçage, une note de calcul démontrant que les pressions de boue de fonçage sont inférieures à celles maximales admissibles, conformément aux prescriptions des normes NEN 3651 et 3651, ou similaires, doit être soumise.

2.2.5.1.4 Note de calcul des tassements

Ce paragraphe décrit les tassements absolus maximum, de la voie, causés par l'exécution des travaux, et ce pour la vitesse de la ligne. Afin de limiter la nuisance des travaux à l'exploitation de la voie, Infrabel ne peut accorder une dérogation à la couverture sous les voies selon le tableau 2.1 pour éviter un ART (Avis de Ralentissement Temporaire), que sur la base d'une **justification technique**.

Les tassements de voie escomptés sont dérivés de la situation où il est postulé que le tassement est la conséquence entre autres :

- d'une plus grande découpe (sursection) par rapport au diamètre extérieur de la conduite (de protection);

- du non-comblement ou comblement insuffisant (stabilisation) de l'espace annulaire présent entre la terre et la conduite (de protection).

Pour le calcul des tassements attendus, il est accepté que le tassement soit une conséquence d'une sursection de 10 mm par rapport au diamètre extérieur de la conduite.

L'espace de sursection réelle maximum autorisé pour le fonçage de la conduite à taille non humaine (de diamètre intérieur < 1200 mm) se chiffre à 20 mm. Pour les conduites à taille humaine, l'espace de sursection réelle doit être gardé aussi minime que possible.

La littérature montre que la forme de la cuvette de tassement au-dessus d'un fonçage approche celle d'une courbe de probabilité normale. En se basant là-dessus, les tassements escomptés aux différentes distances de l'axe du fonçage peuvent être estimés à l'aide de la méthode de Peck indépendante du sol³⁸ en partant de la quantité de terre excavée en trop, calculée par approximation, et de la valeur S_{\max} (tassement absolu maximum), ordonnée du tassement au-dessus de l'axe du fonçage.

En cas de *système à plusieurs couches de terre*, un calcul plus détaillé des tassements est nécessaire. La forme de la cuvette de tassement peut être déterminée au moyen de la méthode des éléments finis sur la base des propriétés de déformation du sol.

Les tassements calculés doivent être combinés aux tassements consécutifs aux autres moyens d'exécution (drainages, digues, etc.) et quand plusieurs fonçages sont effectués l'un à côté de l'autre.

Aucun soulèvement de la voie (nivellement positif) n'est acceptable.

Pour les croisements perpendiculaires à la voie, S_{\max} doit rester limité aux valeurs prescrites par le tableau 2.3 en fonction de la vitesse de référence de la ligne concernée.

³⁸ **Méthode de Peck indépendante du sol** : R.B. Peck (Deep Excavations and Tunneling in Soft Ground/Int. Conf. SMFE Mexico 1969 – State of the Art Report) a regroupé les tassements auxquels il faut s'attendre, sur la base des données collectées à l'occasion de plusieurs projets de tunnel, en fonction de la profondeur et des dimensions du tunnel.

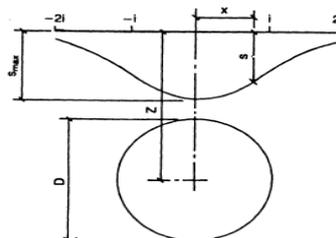


Figure 2.20 : caractéristiques de la courbe de probabilité dans le cas d'une cuvette de tassement au-dessus d'un tunnel circulaire

S	courbe de probabilité, $S = S_{\max} \exp(-x^2/2i^2)$
S_{\max}	tassement au droit de l'axe du fonçage
i	distance entre l'axe du fonçage/forage et le point d'inflexion de la courbe de probabilité
V_s	volume de la cuvette de tassement, $V_s = \sqrt{2\pi} i S_{\max}$ où $(2i/D) = (Z/D)0,8$

Vitesse de référence V (km/h)	S _{max} (mm)
	Tassement absolu maximum
Autres que celles décrites ci-dessous	20
Voies accessoires Voies principales parcourues à $V \leq 40$	10
Voies principales parcourues à $40 < V \leq 80$	8
Voies principales parcourues à $80 < V \leq 120$	6
Voies principales parcourues à $120 < V \leq 160$	5
Voies principales parcourues à $V > 160$ km/h Passages à niveau	4

Tableau 2.3 : Tassement théorique absolu maximum S_{max} en fonction de la vitesse de référence de la ligne concernée

La profondeur de fonçage minimale à respecter, selon la méthode de Peck indépendante du sol, peut être déterminée conformément aux figures 2.21, 2.22, 2.23 et 2.24 en fonction de la vitesse de référence de la ligne concernée.

Exemple d'application aux figures 2.21, 2.22, 2.23 et 2.24 :

- Pour le fonçage sous voies d'une conduite de 900 mm de diamètre extérieur sur une ligne dont la vitesse de référence s'élève à 160 km/h :

$Z < 2,05$ m	→ le fonçage n'est pas acceptable
$2,05$ m $\leq Z < 3,05$ m	→ justification technique par le demandeur + ART à déterminer par le responsable technique d'Infrabel + relevé continu des voies
$3,05$ m $\leq Z$	→ pas d'ART + relevé continu des voies

Tableau 2.4 : Application d'un ART dont la vitesse de référence est de 160 km/h (Øext. = 900 mm)

- Pour le fonçage sous voies d'une conduite de 900 mm de diamètre extérieur sur une ligne dont la vitesse de référence s'élève à 120 km/h :

$Z < 2,05$ m	→ le fonçage n'est pas acceptable
$2,05$ m $\leq Z < 2,47$ m	→ justification technique par le demandeur + ART à déterminer par le responsable technique d'Infrabel + relevé continu des voies
$2,47$ m $\leq Z$	→ pas d'ART + relevé continu des voies

Tableau 2.5 : Application d'un ART dont la vitesse de référence est de 120 km/h (Øext. = 900 mm)

- Pour le fonçage sous voies d'une conduite de 900 mm de diamètre extérieur sur une ligne dont la vitesse de référence s'élève à 90 km/h :

$Z < 2,05$ m	→ le fonçage n'est pas acceptable
$2,05$ m $\leq Z$	→ pas d'ART + relevé continu des voies

Tableau 2.6: Application d'un ART dont la vitesse de référence est de 90 km/h (Øext. = 900 mm)

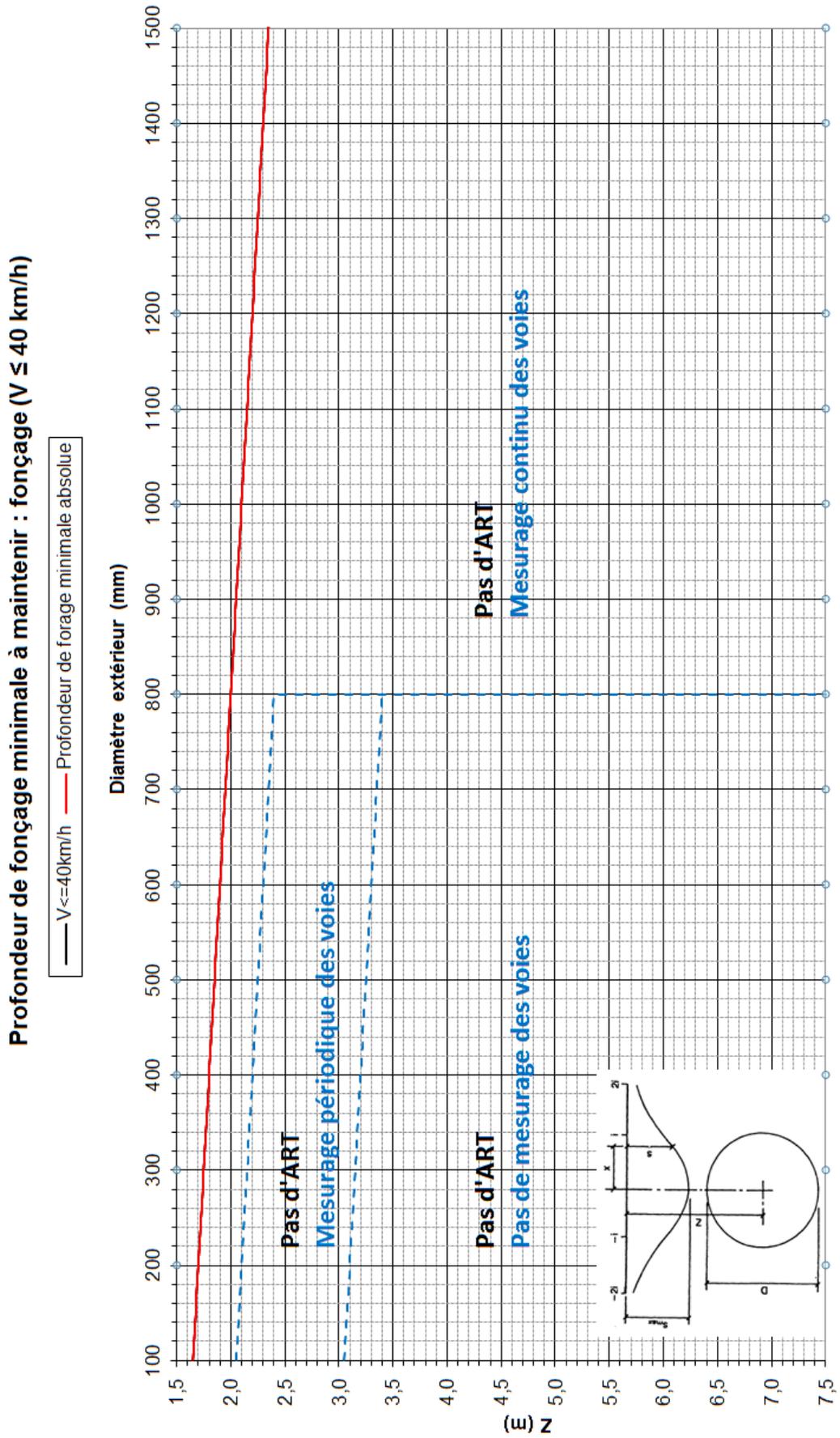


Figure 2.21 : Profondeur de fonçage minimale à respecter / implémentation ART / mesurage $V \leq 40$ km/h

Profondeur de fonçage minimale à maintenir : fonçage ($V \leq 80$ km/h)

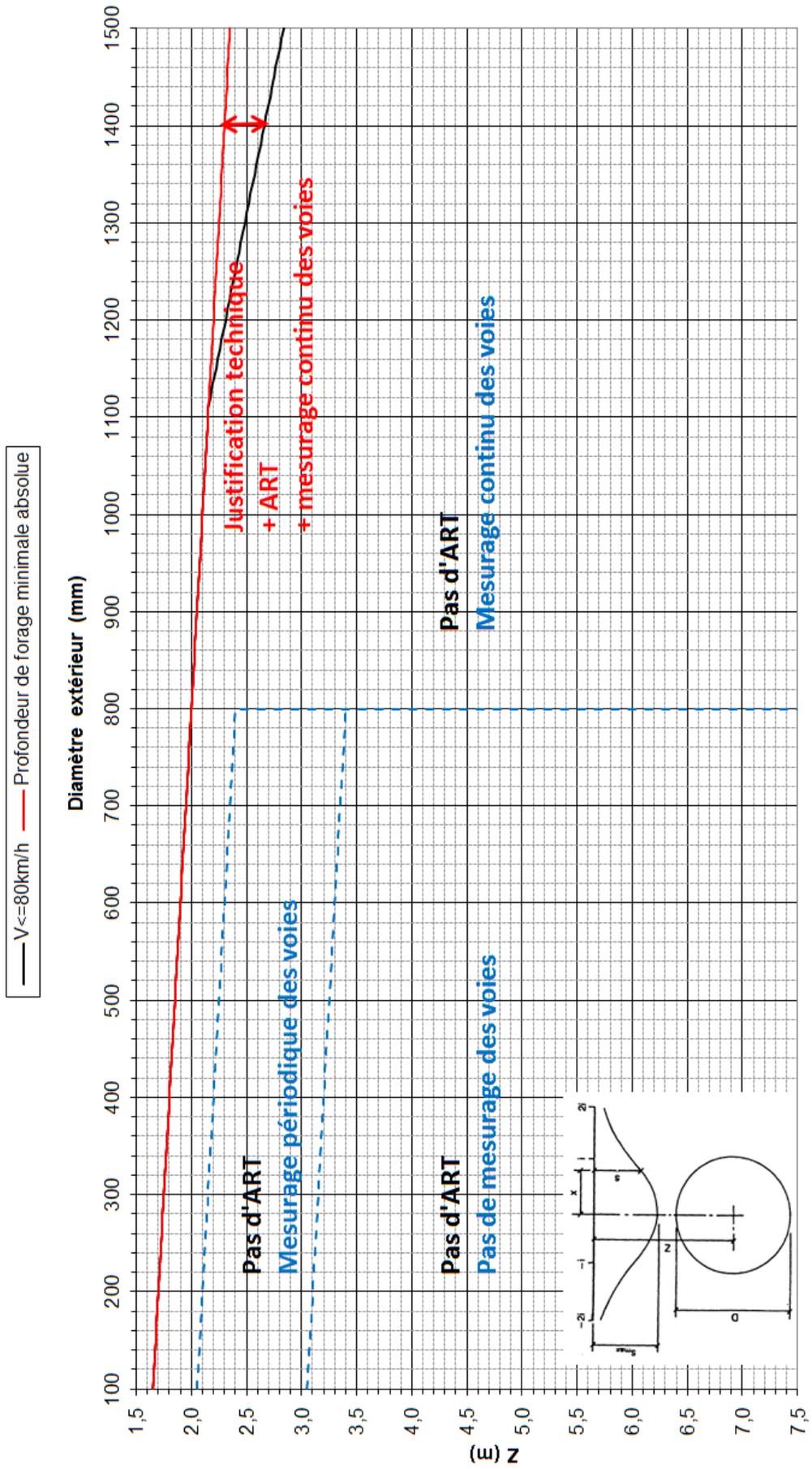


Figure 2.22 : Profondeur de fonçage minimale à respecter / implémentation ART / mesurage $V \leq 80$ km/h

Profondeur de forage minimale à maintenir : fonçage ($V \leq 120\text{km/h}$)

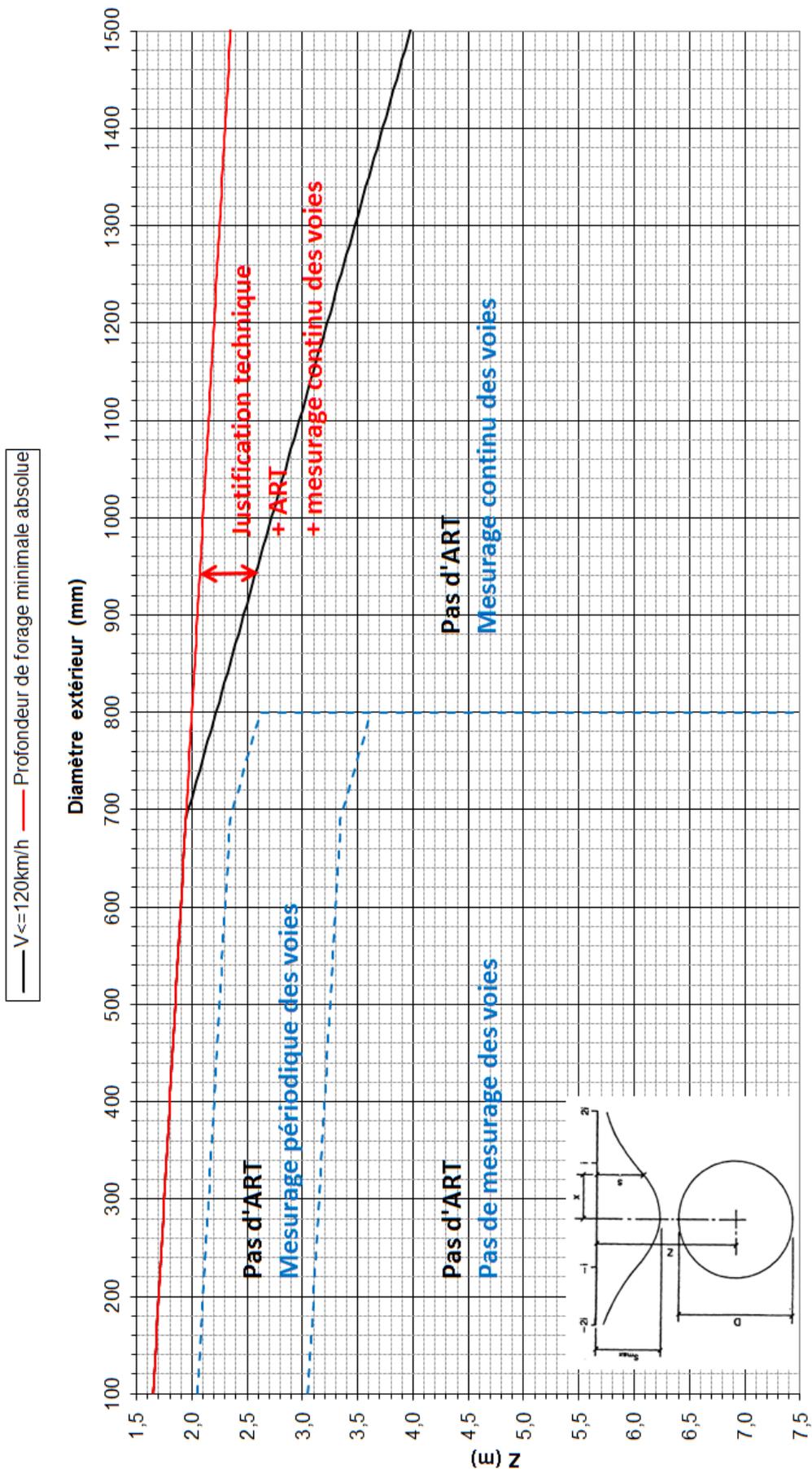


Figure 2.23 : Profondeur de fonçage minimale à respecter / implémentation ART / mesurage $V \leq 120\text{km/h}$

Profondeur de forage minimale à maintenir : fonçage ($V \leq 160 \text{ km/h}$)

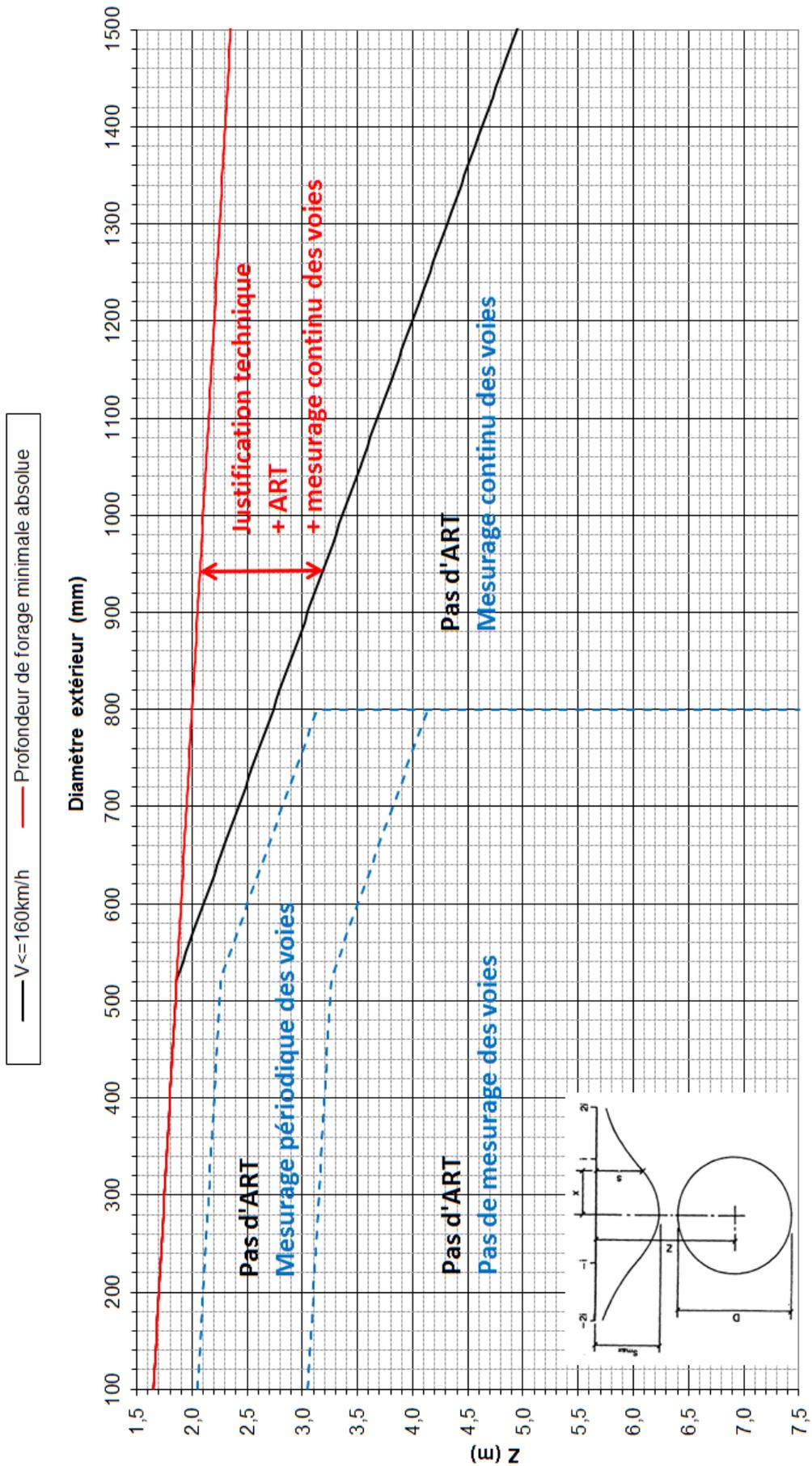


Figure 2.24 : Profondeur de fonçage minimale à respecter / implémentation ART / mesurage $V \leq 160 \text{ km/h}$

2.2.5.2 Conditions particulières

A moins qu'Infrabel n'accorde une dérogation à cette règle, seules les techniques de forage suivantes sont autorisées :

- fonçage avec tige pilote ;
- microtunnelage avec transport à sec par tarière entourée d'un tube en acier ;
- microtunnelage avec transport hydraulique ;
- technique du front ouvert.

2.2.5.2.1 Fonçage avec tige pilote (TFO) et microtunnelage avec transport à sec par tarière entourée d'un tube en acier (TFO)

Sauf dispositions contraires dans la demande d'autorisation, le fonçage avec tige pilote et le microtunnelage avec transport à sec par tarière entourée d'un tube en acier est autorisé jusqu'à des diamètres extérieurs de conduites jusqu'à 800 mm.

La tarière doit être équipée d'une protection l'empêchant de forer trop en aval. L'entraînement de la tarière doit être pourvu d'un accouplement réversible pour pouvoir appuyer le front de fonçage en cas de problème.

La vitesse de fonçage et la vitesse de rotation de la tarière doivent être bien coordonnées sinon un "bourrage" dans la conduite ou un "suralésage" au front d'excavation est susceptible de se produire.

- **Bourrage** : la tarière tourne trop lentement par rapport à la vitesse de fonçage. Si la rotation de la tarière est trop lente, une quantité trop faible de terre sera évacuée de la conduite. La terre s'entasse par conséquent devant la tête de coupe, c'est le fameux "bourrage". Les efforts de fonçage peuvent augmenter, avec un risque de soulèvement du sol en surface.
- **Suralésage** : La tarière tourne trop vite par rapport à la vitesse de fonçage. Si la rotation de la tarière est trop rapide, une quantité trop importante de terre sera évacuée. D'où la création d'un "suralésage", accompagné d'un risque d'affaissement du sol en surface. La tête de coupe perd sa pression de coupe et ne peut plus fonctionner correctement.

En fonçage avec tige pilote, il est interdit de corriger des écarts de tiges en reculant la tête de pilotage sur une certaine distance, puis en continuant à forer dans une autre position.

2.2.5.2.2 Microtunnelage avec transport hydraulique (TFF)

Le microtunnelage avec transport hydraulique (TFF) convient au fonçage sous la nappe phréatique.

La conduite est foncée dans le sol par des vérins hydrauliques. Un soulèvement (une poussée vers le haut) de la conduite ou de terre peut survenir suite à la présence d'obstacles dans le sous-sol ou d'un mauvais réglage de la vitesse de progression par rapport à l'évacuation de la terre. Dans ces situations, il est question d'une résistance accrue et des efforts de fonçage plus importants surviennent.

Pour la technique de fonçage "Front fermé", il est important que le front de fonçage reste stable. C'est la raison pour laquelle les exigences ci-dessous doivent être appliquées en ce qui concerne le front de fonçage :

- L'enregistrement automatique et continu des pressions de boues de fonçage sur le front (bentonite, air, terres, eau, etc.). La pression de la boue de fonçage ou le front de fonçage doit rester dans des limites prédéterminées. Un pronostic sera réalisé pour établir les limites supérieure et inférieure de la pression. En cas d'application d'un bouclier à boue, la pression de la boue de fonçage doit être fixée à l'aide des pressions d'eau mesurées en rapport avec le type de sol. En cas d'application d'un bouclier à pression de terre, la pression du front de fonçage doit être déterminée via un pronostic des pressions de terre.
- Des dispositions doivent être prises pour empêcher que la poussée ne monte en flèche ou ne chute au front de fonçage. Les dispositions peuvent être les suivantes pour un bouclier à boue : un clapet anti-retour dans la conduite d'amenée à proximité du front de fonçage (bris de la conduite d'amenée) ; un déversoir ou une conduite d'équilibre (évacuation stagnante) ; un bassin de décantation ainsi qu'un réservoir en hauteur (arrêt des pompes).
- Lors du fonçage, la pression de la boue de fonçage ou la pression de sol doit être relevée en continu et consignée dans un journal. La pression mesurée et la pression pronostiquée doivent être traduites dans un graphique unique à des fins de contrôle.

Si la pression mesurée pour le front de fonçage s'écarte du pronostic des limites supérieure et inférieure de la pression, le responsable technique d'Infrabel doit être averti.

2.2.5.2.3 Fonçage avec tige pilote (TFO)

L'application du fonçage à front ouvert avec excavation manuelle ou mécanique pour la conduite doit toujours faire l'objet d'un contrat distinct entre Infrabel et le demandeur.

Le fonçage à front ouvert est uniquement possible pour foncer des conduites à taille humaine (d'un diamètre intérieur ≥ 1200 mm).

Le fonçage à front ouvert ne convient pas pour foncer sous la nappe phréatique, sauf moyennant drainage du niveau de la nappe phréatique (jusqu'à minimum 0,5 m sous le niveau de pose).

2.2.5.2.4 Technique de fonçage pneumatique (TFP)

La technique de fonçage pneumatique est interdite.

2.2.5.3 Soulèvement

La montée en flèche de l'effort de fonçage donne une bonne indication du risque de soulèvement. Pour réduire le risque de soulèvement, les exigences suivantes sont imposées, en fonction de la technique utilisée, pour l'effort de fonçage à appliquer :

- lors du fonçage, l'effort de fonçage (force de progression et effort de fonçage initial) doit être relevé de manière automatique et continue, et présenté sous forme graphique (temps – pression de fonçage) ;

- la mesure automatique et continue du nombre de mètres de conduite foncée. Les résultats de mesurage sont affichés sur un graphique (temps – conduite foncée) ;
- les efforts de fonçage maximums admissibles applicables sur la conduite et renseignés par le fournisseur ne peuvent pas être dépassés.

2.2.5.4 Jointures

Les jointures doivent être de nature à ne pas lâcher sous une pression interne ou externe lors du fonçage ou des tests.

Là où les conduites s'assemblent, il doit être apposé une bague d'arrêt, répartie sur le pourtour de la conduite, afin de répartir la pression et d'éviter la dissociation dans la surface d'amorce.

2.2.5.5 Systèmes de localisation

Sauf autres stipulations, le choix du système de localisation incombe à l'exécutant des travaux, et doit convenir aux circonstances spécifiques de l'endroit. L'exécutant des travaux doit présenter un système à l'approbation du responsable technique d'Infrabel. Il ne peut en aucun cas être accepté qu'un fonçage soit réalisé "à l'aveugle" sur tout ou partie du tracé sous les voies.

2.2.5.6 Réalisation de plusieurs fonçages parallèles

En présence de plusieurs fonçages réalisés parallèlement, directement l'un à côté de l'autre, une distance de minimum 1 m entre les parois des conduites doit être respectée. Il doit en outre être tenu compte des tolérances d'exécution.

Dans tous les cas, les tassements consécutifs aux différents fonçages doivent être combinés.

2.2.5.7 Matériaux

Les conduites fournies sont pourvues d'une marque de qualité (BENOR, UBAtc, ATG, etc.) visant à démontrer la qualité et la conformité du produit.

Tous les coûts de réception technique et de contrôle des matériaux, et de suivi, sont à la charge du titulaire de l'autorisation.

2.2.5.7.1 Généralités

Le tableau 2.7 donne un aperçu des matériaux des conduites utilisées pour les fonçages

	Béton armé	Grès	PRV	Acier
Norme	NBN EN 1916 NBN B 21-106	NBN EN 295	NBN T 41-103 NBN EN 13464	NBN EN 10208-1 pour liquides inflammable NBN EN 12007-3 NBN EN 10204 documents de contrôle NBN EN 12732
Classe de résistance minimum	135	Résistance minimale à la flexion 15 N/mm ² Résistance minimale à la compression 100 N/mm ²	Rigidité annulaire minimale SN 32.000 N/m ² Résistance minimale à la compression 90 N/mm ²	A fixer lors du projet

Tableau 2.7 : Aperçu des matériaux des conduites utilisées pour les fonçages

2.2.5.7.2 Conduites en acier

Les conduites en acier, qui se trouvent dans la zone d'influence des voies, doivent être protégées efficacement contre la corrosion et/ou l'oxydation, et plus spécifiquement contre l'action électrolytique des courants vagabonds.

La conduite est totalement protégée par une protection cathodique et doit être soumise annuellement à un contrôle. Infrabel peut toujours, par coup de sonde, demander une preuve de ce contrôle pendant toute la durée de vie de la conduite.

Les conduites sont constituées d'acier de qualité soudable. Le procédé de soudage et la façon dont ces cordons sont recouverts sont conformes aux prescriptions de l'exécutant des travaux.

Toutes les soudures doivent être réalisées par des soudeurs qualifiés suivant la NBN EN ISO 9606-1 et suivant des procédures conformes à la NBN EN ISO 15614-1. Le nombre de joints soudés doit être limité à un minimum.

100 % des soudures doivent être vérifiées par un contrôle non-destructif (contrôle visuel + radiographique).

L'exécutant des travaux prévoit sur le chantier des abris pour que le soudage puisse se dérouler dans un espace couvert quand les conditions météorologiques sont défavorables.

Toutes les soudures non-acceptables doivent être réparées ou remplacées par l'insertion par soudure d'un nouveau tronçon de conduite.

Chaque conduite doit subir, avant sa mise en place, des essais de résistance et d'étanchéité sur le chantier conformément aux arrêtés royaux relatifs aux mesures de sécurité et suivant les prescriptions de l'exécutant des travaux. Si la conduite n'est pas conforme, elle devra être réparée et testée à nouveau.

Sur simple demande d'Infrabel, l'exécutant des travaux doit transmettre une copie de ses contrôles.

2.2.5.7.3 Lubrifiant bentonitique et coulis de ciment

- **Lubrifiant bentonitique** : le lubrifiant bentonitique doit soutenir temporairement la paroi du trou de fonçage et réduire le frottement dans le trou de fonçage. Le lubrifiant bentonitique doit se figer légèrement en un mélange plastique, sans sédimentation.

Lors du fonçage, le lubrifiant bentonitique est injecté par des trous d'injection pratiqués dans la paroi de la conduite de fonçage, pour réduire le frottement de paroi du fonçage et combler les éventuelles cavités créées. La lubrification est maintenue en continu sous pression suffisante. **A l'issue du fonçage**, en cas de conduites de diamètre intérieur ≥ 1200 mm, **une injection définitive de coulis de ciment est réalisée par ces mêmes trous d'injection pour stabiliser le** lubrifiant bentonitique, de façon à prévenir sa lixiviation.

Pour terminer, les ouvertures d'injection sont obturées par un dispositif d'étanchéité permanent (bouchon fileté par ex.), la cavité restante est comblée par un produit bouche-joint et le revêtement intérieur éventuel est réparé.

- **Coulis de ciment** : le coulis de ciment est une suspension autodurcissante destinée à combler entièrement l'espace annulaire. La densité du coulis de ciment doit être de minimum $1,1 \text{ t/m}^3$ et le coulis de ciment doit avoir une résistance au cisaillement³⁹ non drainée minimale de 22 kPa après 28 jours.

Les fonçages voisins, localisés dans la sphère d'influence d'un fonçage réalisé, pourront uniquement débiter lorsque le coulis de ciment proposé aura durci. Si tel n'est pas le cas, les deux fonçages ne pourront pas être considérés séparément.

2.2.5.8 Puits de fonçage et de réception

Chaque système requiert un cuvelage de fonçage et de réception étanche.

Pour l'exécution des fonçages, ainsi que pour la réalisation des puits de fonçage et de réception, un rabattement de la nappe phréatique peut s'avérer nécessaire.

Pendant toute la procédure de fonçage, la stabilité du sol doit rester garantie à hauteur de l'orifice de passage.

La distance minimale séparant le blindage des puits de fonçage et réception du côté extérieur du rail le plus proche s'élève à 4,50 m.

Le comblement des puits de fonçage et de réception dans les limites de propriété d'Infrabel s'effectue conformément au fascicule 34.2 d'Infrabel intitulé "Terrassements et fondations".

³⁹ Méthode d'essai suivant Vane shear tester

L'évacuation hors du domaine ferroviaire, de terres impropres à la réutilisation ainsi que de terres excédentaires, s'effectue à charge du titulaire de l'autorisation.

2.2.5.9 Enregistrements

Les données suivantes doivent être enregistrées⁴⁰ et, sur simple demande, transmises au responsable technique d'Infrabel en fonction de la technique utilisée (la présente liste n'est pas exhaustive) :

- la position mesurée de la tête de fonçage par conduite forcée dans un graphique, par rapport au tracé prévu tant horizontalement que verticalement ;
- les pressions relevées au front de fonçage en fonction de la longueur de fonçage ;
- les pressions de fonçage relevées en fonction de la longueur de fonçage ;
- les relevés du nivellement des voies ;
- copie des essais de résistance et étanchéité effectués sur chantier ;
- la valeur mesurée de l'isolation électrique du revêtement des conduites en acier.

Les enregistrements font également partie du dossier as-built du fonçage.

⁴⁰ Si possible techniquement, numériquement en continu

2.3 FORAGES DIRIGÉS

2.3.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux relatifs aux forages dirigés comprennent : (la présente liste n'est pas exhaustive) :

- la remise, au responsable technique d'Infrabel, de tous les documents en vue de leur approbation ou d'y formuler des remarques ;
- la réalisation éventuelle d'une étude de sol supplémentaire ;
- les travaux préparatoires (états des lieux spécifiques, installation du chantier et travaux provisoires éventuels) ;
- l'aménagement des accès au chantier et des plates-formes de travail ;
- la mise en place, le montage et le déplacement sur le chantier, ainsi que l'entretien du matériel requis ;
- la fixation du tracé à forer, compte tenu de l'espace disponible et de la couverture requise. Une implantation du forage dirigé en vue en plan, profil en long et coupe transversale, mentionnant les rayons de courbe et la couverture, doit être transmise pour approbation ;
- le balisage sur le terrain du tracé du forage dirigé ;
- la fourniture et le soudage de la (des) conduite(s) à tirer ;
- la réalisation sur chantier des essais de résistance et d'étanchéité sur chaque conduite ;
- la réalisation, jusqu'à une profondeur suffisante, de la fouille (puits de départ et de réception) indispensable à la pose de la conduite par forage souterrain, y compris le stockage provisoire des terres excavées, le blindage nécessaire, le maintien à sec du puits de travail et l'installation, la mise en œuvre et l'enlèvement de tout le matériel requis (équipements de forage notamment) ;
- la réalisation d'un forage pilote et des phases d'alésage nécessaires sous boues de forage ;
- le tirage des conduites ou d'une conduite de protection ;
- le remplacement, à l'issue du forage dirigé, des boues de forage par un coulis de ciment ;
- l'enlèvement et l'évacuation du mélange terres-boues de forage (bentonite/coulis de ciment) ou similaire vers une décharge de classe appropriée ;
- l'enregistrement numérique continu des paramètres d'exécution des forages dirigés ;
- les essais réalisés sur les matériaux ;
- le suivi des tassements lors du forage et a posteriori;

- le démontage et l'enlèvement du matériel après les travaux ;
- l'enlèvement des accès de chantier;
- la remise dans leur état initial des terrains ;
- l'établissement et la présentation d'un dossier as-built complet.

2.3.2 TERMINOLOGIE

- **Forage dirigé (HDD)** : un forage dirigé horizontal est une technique sans tranchée qui est réalisée depuis la surface du sol et se déroule en 3 phases :
 1. le forage pilote ;
 2. l'alésage du trou de forage ;
 3. le tirage de la conduite de produit.
- **Diamètre global** ; le plus petit diamètre requis pour encercler l'ensemble du faisceau.
- **Couverture** ; la distance entre le dessus du diamètre global et un niveau indiqué (pour les voies, le plan de roulement du rail le plus bas, l'amorce de constructions ou le niveau du sol naturel).

2.3.3 DOCUMENTS TECHNIQUES À SOUMETTRE À L'APPROBATION

Le dossier technique comprend (la présente liste n'est pas exhaustive) :

- une description détaillée du système ;
- les notes de calcul visant à déterminer les pressions de boue de forage minimales et maximales tout au long du tracé ;
- une note de calcul des tassements à escompter à hauteur des installations ferroviaires (si la profondeur de forage minimale à respecter ne répond pas aux conditions stipulées au tableau 2.8).

Toutes les notes de calcul doivent être signées par un ingénieur civil des constructions ou équivalent par expérience.

2.3.4 IMPLANTATION – BALISAGE – TOLÉRANCES

Les repères provisoires destinés à l'implantation du forage dirigé doivent être efficaces, robustes et bien protégés.

Le balisage du tracé du forage dirigé fait partie des obligations de l'exécutant des travaux. Il assure la protection de ses points de repère et planifie les travaux – sous son entière responsabilité – en fonction des plans d'exécution.

Les tolérances d'écart en fonction de la méthode d'exécution choisie doivent être fixées avant le début des activités.

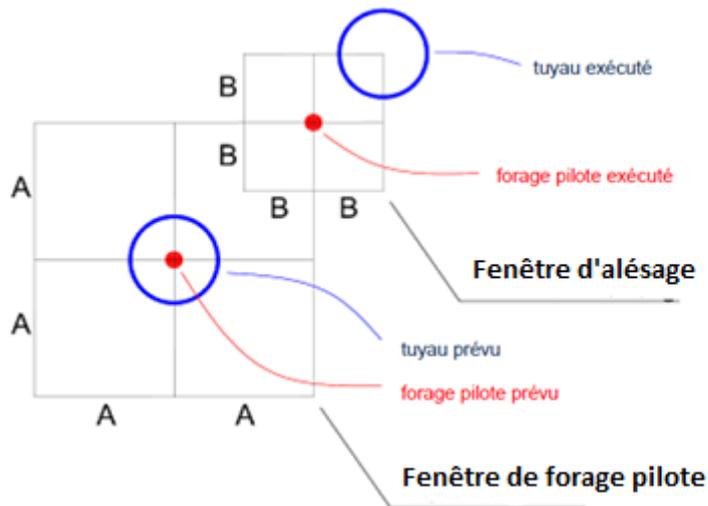


Figure 2.25 : Tolérances fenêtré pilote-alésage

Dans la longueur, la largeur et la profondeur de l'axe de la conduite, il ne peut être constaté aucun écart supérieur aux valeurs reprises au tableau 2.8

Zone « NO DRILL » (tolérance zéro)	Profondeur de forage minimale à respecter selon la figure 2.26.
Phase "forage pilote"	Déviations par rapport à la courbe de projet de $\pm 1,0$ m dans toutes les directions (= fenêtré de 2 m x 2 m).
Phase d'alésage	$\varnothing_{\text{ext}} \text{ conduite} \leq 500 \text{ mm}$ $\pm 1,0$ m d'écart supplémentaire par rapport au forage pilote dans toutes les directions.
	$500 \text{ mm} < \varnothing_{\text{ext}} \text{ conduite} \leq 900 \text{ mm}$: $\pm 1,0$ m d'écart supplémentaire par rapport au forage pilote dans toutes les directions.
	$\varnothing_{\text{ext}} \text{ conduite} > 900 \text{ mm}$: $\pm 2,0$ m d'écart supplémentaire par rapport au forage pilote dans toutes les directions.
\varnothing_{ext} = Diamètre extérieur	

Tableau 2.8 : Écart maximum autorisé par rapport à la ligne théorique du forage

L'exécutant des travaux doit prendre en considération les tolérances susmentionnées lors de l'implantation de son forage dirigé, et tenir compte à cette occasion de la présence de constructions ou obstacles éventuels et des limites du terrain mis à disposition. En présence d'obstacles et de constructions, des tolérances plus strictes peuvent éventuellement être utilisées.

2.3.5 EXÉCUTION

2.3.5.1 Conditions d'application au croisement d'une ligne ferroviaire par un forage dirigé

La profondeur de forage minimale à respecter, du plan de roulement du rail le plus bas jusqu'à la partie supérieure du diamètre global, est déterminée conformément à la figure 2.26.

Une dérogation à cette règle ne peut être accordée par Infrabel que dans des cas exceptionnels, sur demande appuyée par une justification technique.

Le retour des boues de forage ne peut pas s'arrêter pendant l'exécution du forage dirigé.

Le forage dirigé doit être exécuté par un maître foreur expérimenté (minimum 3 ans d'expérience)

2.3.5.2 Projet

2.3.5.2.1 Note de calcul de la résistance de la conduite

La conduite doit pouvoir résister aux tensions qui surviennent tant en phase d'exécution (notamment au tirage de la conduite et consécutivement à la courbure de la conduite) qu'en phase d'utilisation (notamment en raison de la pression interne, de la charge de sol et de la charge de trafic). Le titulaire de l'autorisation doit établir une note de calcul conformément aux normes NEN 3650 et NEN 3651, ou équivalentes.

2.3.5.2.2 Note de calcul des pressions de boue de forage

Un forage dirigé ne peut pas être réalisé sans analyse et rapportage préalables des pressions de boue de forage à appliquer et du rayon maximal correspondant de la zone plastique.

Lors du forage, la pression de boue de forage minimale requise au front de forage (= la pression nécessaire pour faire en sorte que le mélange ainsi créé d'eau, de bentonite et de terre forée puisse s'évacuer à travers le couloir de forage le long de la conduite de forage) ne peut pas dépasser la pression de boue de forage relative à la pression du sol. Un dépassement de cette valeur peut en effet entraîner une pollution du ballast (blow out) et le soulèvement de la voie.

Pour prévenir toute rupture de sol lors du forage, le rayon de la zone plastique doit rester largement sous le niveau du sol. Pour le rayon de la zone plastique dans de l'argile/tourbe et des terrains sablonneux, il convient d'utiliser un facteur de sécurité minimale de respectivement 2,0 et 1,5.

La détermination de la zone plastique et de la pression de boue de forage maximale admissible à l'endroit de la tête de forage ou de l'aléateur dans le trou de forage, est fixée conformément aux normes NEN 3650 et NEN 3651 ou équivalente.

Profondeur de forage à maintenir : forage dirigé

Les écarts de tolérance déterminés en fonction de la méthode d'exécution doivent également être pris en compte pour que la profondeur minimale de forage soit maintenue,

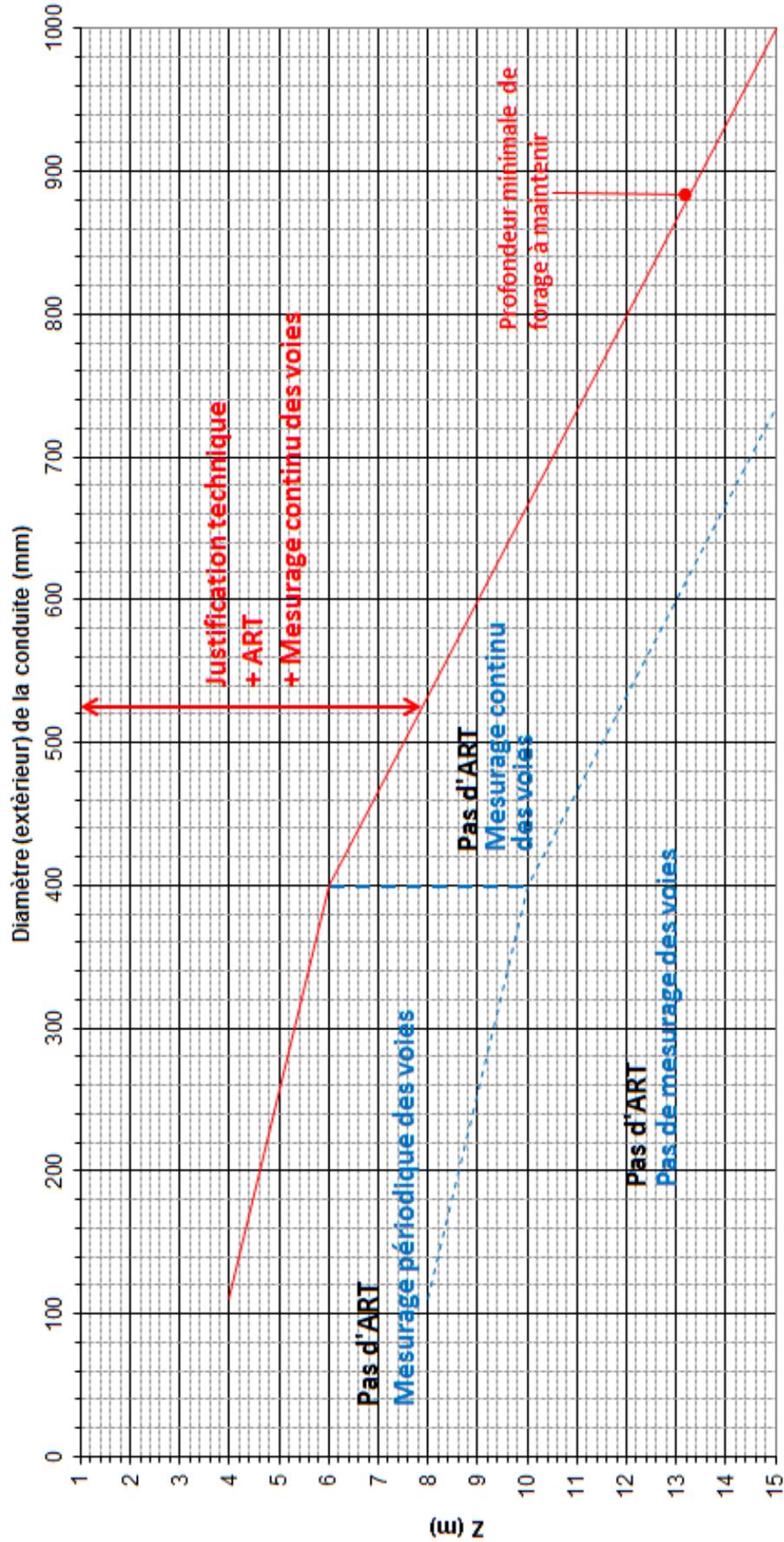


Figure 2.26 : Profondeur de forage minimale à respecter

La marge, dans la zone d'influence des voies, entre la pression minimale et la pression maximale des boues de forage doit s'élever au moins à 50 kPa pour que le tracé proposé et le diamètre de forage soient réalisables dans la pratique.

Pour des voies en déblais, à partir d'une différence de hauteur de 3 m entre la surface de roulement du rail et la tête de talus, il faut garder une marge de 100 kPa entre la pression minimale et la pression maximale des boues de forage.

2.3.5.2.3 Note de calcul de l'effort de traction

Il doit toujours être ajouté une note de calcul établissant l'effort de traction auquel il faut s'attendre pour le tirage de la conduite. L'effort de traction global doit être confronté à la capacité de la conduite. Le titulaire du permis doit établir une note de calcul conformément aux normes NEN 3650 et 3651, ou équivalentes.

2.3.5.2.4 Note de calcul des tassements

Un calcul de tassement doit être réalisé si un ART est nécessaire.

Pour les croisements perpendiculaires à la voie, S_{\max} (tassement théorique absolu maximum) doit rester limité aux valeurs prescrites par le tableau 2.3 en fonction de la vitesse de référence de la ligne concernée.

Aucun soulèvement de la voie (nivellement positif) n'est acceptable.

Le calcul de tassement doit être effectué pour le diamètre de trou de forage le plus grand possible et ce, tant pour la phase de forage provisoire que pour la situation à long terme définitive.

Pour la phase de forage provisoire, le tassement est déterminé par la convergence libre de la paroi de forage sous une contre-pression consécutive au liquide de forage. La convergence et le tassement du sol naturel subséquent augmentent à mesure que la contre-pression diminue. Pour la contre-pression consécutive au liquide de forage, il est utilisé, dans le calcul de tassement, une valeur minimale égale à la pression hydrostatique consécutive au coulis de forage à partir du niveau du point le plus bas. Le poids volumétrique s'élève à la densité du coulis de forage. La densité doit découler de la procédure d'exécution et de la fiche technique du coulis proposé par l'exécutant des travaux. On peut admettre que cette pression s'applique directement sur la paroi de forage. La convergence du trou de forage et le tassement du sol naturel sont calculés soit par la méthode de Peck, soit par la méthode des éléments finis sur la base des propriétés de déformation du sol.

Pour la situation définitive, le tassement est déterminé par la perte volumétrique entre le trou de forage initialement percé et les conduites consécutivement au lessivage de la boue de forage temporaire. La perte volumétrique est fixée à 8 % de la surface de cisaillement. La convergence du trou de forage et le tassement du sol naturel sont calculés soit par la méthode de Peck, soit par la méthode des éléments finis sur la base des propriétés de déformation du sol.

Si la boue de forage n'est pas stabilisée, alors, dans le calcul des tassements, la perte volumétrique doit être fixée à 75 % de la surface de cisaillement.

Les tassements calculés doivent être combinés lorsque plusieurs forages dirigés sont effectués l'un à côté de l'autre.

2.3.5.3 Description du système

2.3.5.3.1 Forage pilote

Le forage pilote est réalisé par une tête de forage à plaque de guidage établissant ainsi le tracé à forer. Le sol est ameubli par la boue de forage transportée jusqu'à la tête de forage via la conduite pilote, et évacué avec la boue de forage par le trou de forage, via l'extérieur de la conduite pilote, jusqu'au point d'entrée. Le trou de forage est soutenu temporairement par le coulis de forage, qui forme un cake sur la paroi de forage.

Le nombre de corrections des écarts en reculant la tête de forage sur une certaine distance, puis en continuant à forer dans une autre position doit être limité à un strict minimum.

2.3.5.3.2 Systèmes de localisation

Lors du forage pilote, la position de la tête de forage doit pouvoir être enregistrée numériquement en continu. À titre de contrôle, un graphique reprendra, lors du forage, la position mesurée par rapport au tracé prévu, tant horizontalement que verticalement. Le tracé doit être corrigé en cas d'écarts supérieurs à la tolérance autorisée.

Il existe différents systèmes de localisation :

- **Système Walk-over** : Système de localisation au moyen d'un signal radiographique émis par un émetteur dans la tête de forage et capté au-dessus du sol par un récepteur portable. Lors de l'utilisation de ce système, il doit être tenu compte du fait que la voie doit être traversée à cet effet en surface par des personnes qui se retrouveront **dans la zone dangereuse de la voie** et des effets perturbateurs de la présence des rails et caténaires.
- **Steering tool** : Pour déterminer l'emplacement du forage pilote, les systèmes de pilotage magnétiques fonctionnent avec un champ magnétique auto-généré. En cas d'utilisation (systèmes Tru-tracker et Para-track par ex.), il est indispensable de poser une boucle ou un fil unique à la surface du sol, et ce, parallèlement au tracé du forage. Le steering tool nécessite un rayon de forage de minimum 150 mètres.
- **Gyroscope** : Système ne nécessitant aucun câble ni mesurage en surface, mais où une sonde de mesure placée dans la tête de forage détermine le tracé exact et le transmet directement à la machine de forage. Le gyroscope requiert un rayon de forage de minimum 100 mètres.

Le choix du système de localisation incombe à l'exécutant des travaux, et doit convenir aux circonstances spécifiques de l'endroit. L'exécutant des travaux doit présenter un système à l'approbation du responsable technique d'Infrabel.

En ce qui concerne le choix du système de localisation, les systèmes où les voies doivent être franchies au-dessus du sol ne doivent être admis, pour des raisons de sécurité, qu'à titre exceptionnel, en tenant compte des limites opérationnelles, de sécurité et économiques.

Il ne peut en aucun cas être accepté qu'un forage soit réalisé « à l'aveugle » sur tout ou partie du tracé. Si le choix d'un système déterminé, comme le type Walk-over par exemple, nécessite un système de protection pour travaux dans ou à proximité des voies, ou bien un travail de nuit, toutes les mesures supplémentaires, prestations, etc. seront à charge du titulaire de l'autorisation.

2.3.5.3.3 Alésage

Une fois que le forage pilote est ressorti du sol au point de sortie, un aléreur est monté sur l'extrémité de la conduite de forage. La conduite de forage est ensuite ramenée avec l'aléreur, ce qui agrandi le trou. La terre détachée est évacuée via l'extérieur de la conduite de forage, dans le flux de retour, jusqu'au sol naturel. Une tige de forage est de nouveau attachée derrière l'aléreur pour maintenir la liaison entre le point d'entrée et de sortie. En fonction du sol et du diamètre du trou de forage requis, plusieurs phases d'alésage concentriques successives pourront être réalisées.

2.3.5.3.4 Tirage de la conduite ou de la conduite de protection

La conduite de protection est posée sur toute sa longueur, sur rouleaux, derrière le point d'entrée.

Lors de la dernière phase de l'opération de forage, la conduite est finalement attachée à l'arrière de l'aléreur et tirée dans un trou de forage d'un diamètre plus grand que le sien. **Le diamètre du trou de forage ne doit pas dépasser 1,5 fois le diamètre de la conduite, ou le diamètre global du faisceau**, sauf pour les conduites en fonte⁴¹. De plus, l'écart entre le rayon du trou de forage et celui de la conduite ne peut pas dépasser 100 mm.

Le trou de forage doit contenir suffisamment de conduites, qu'elles soient utilisées ou libres (par ex. tirage d'un faisceau de 3 fourreaux de même diamètre, si deux conduites sont requises, en raison de la forme géométrique du faisceau).

Pour que la conduite tourne moins sur elle-même, un roulement est toujours monté entre l'aléreur et la conduite.

2.3.5.4 Réalisation de plusieurs forages dirigés parallèles

En présence de plusieurs forages dirigés réalisés parallèlement, directement l'un à côté de l'autre, une distance minimale d'axe à axe de 5 mètres doit être respectée.

Si l'on y déroge, en concertation avec Infrabel, les forages ne pourront plus être considérés comme indépendants en matière de pressions de forage et de stabilité du trou de forage. Des solutions possibles consistent à utiliser un coulis de ciment à durcissement rapide en remplacement du coulis de forage ou à travailler avec un phasage adapté.

Dans tous les cas, les tassements consécutifs aux différents forages doivent être combinés.

⁴¹ Le diamètre extérieur du collet est déterminant pour le trou de forage à aléser.

2.3.5.5 Matériaux des conduites

Les conduites sont fournies sous une marque de qualité (BENOR, UBAtc et ATG, etc.) pour démontrer la qualité et la conformité du produit.

Tous les coûts de réception technique et de contrôle des matériaux, et de suivi, sont à la charge du titulaire de l'autorisation.

2.3.5.5.1 Généralités

Le tableau 2.9 donne un aperçu des matériaux des conduites utilisées pour les forages dirigés.

	PE 80 ,PE 100 ou PE 100 RC	Acier	Fonte nodulaire
Norme	<p>NBN EN 1555 pour distribution de gaz</p> <p>NBN EN 12201 pour distribution d'eau potable</p> <p>NBN EN 13244 pour systèmes de canalisations enterrés sous pression pour applications générales</p> <p>NBN T42-116 pour des systèmes de canalisations PE 100 RC</p>	<p>NBN EN 10208-1 pour liquides inflammables</p> <p>NBN EN 12007-3</p> <p>NBN EN 10204 documents de contrôle</p> <p>NBN EN 12732</p>	<p>NBN EN 1563 "Fonderie"</p> <p>NBN EN 545 pour conduites d'eau</p> <p>NBN EN 1093 pour conduites de gaz</p>
Classe de résistance minimale	SDR 11 ⁴²	A fixer lors du projet	$R_e \geq 270 \text{ Mpa}$ $R_m \geq 420 \text{ Mpa}$ $\epsilon_m \geq 10\%$

Tableau 2.1 : Récapitulatif des différents matériaux des conduites pour forages dirigés

Le nombre de soudures doit être réduit au minimum.

L'exécutant des travaux doit prévoir un abri sur les lieux du chantier afin que, le soudage puisse continuer dans un espace couvert quand les conditions météorologiques sont défavorables.

100% des soudures doivent être testées de manière non destructive (contrôle visuel + radiographique).

Toutes les soudures non conformes doivent être réparées ou remplacées par l'insertion d'un nouveau tronçon dans la conduite.

⁴² Le rapport entre le diamètre extérieur et l'épaisseur nominale de la paroi

Chaque conduite doit être soumise à des tests de résistance et d'étanchéité avant sa mise en place conformément aux Arrêtés Royaux relatifs aux mesures de sécurité et suivant les prescriptions de l'exécutant des travaux. En cas de conduite non conforme, celle-ci devra être réparée et testée à nouveau.

Sur simple demande, l'exécutant des travaux devra transmettre une copie de ses contrôles à Infrabel.

2.3.5.5.2 Conduites en acier

Les conduites en acier, situées dans la zone d'influence des voies, doivent être protégées efficacement contre la corrosion et / ou l'oxydation, mais plus particulièrement contre l'action électrolytique des courants vagabonds.

La conduite est entièrement protégée cathodiquement et doit faire l'objet d'une inspection annuelle. Infrabel peut toujours demander, de façon aléatoire, une preuve de cette inspection pendant la durée de vie de la conduite.

Les conduites en acier sont de qualité soudable. Le procédé de soudage appliqué et le revêtement des soudures sont conformes aux exigences de l'exécutant des travaux.

Toutes les soudures doivent être réalisées par des soudeurs qualifiés selon la norme NBN EN ISO 9606-1 et selon des procédures conformes à la norme NBN EN ISO 15614-1.

2.3.5.5.3 Conduites en PE

L'assemblage des conduites en PE doivent être réalisées par soudure au miroir.

Le soudeur doit avoir reçu une formation conformément à la NBN T 42-011 et posséder un certificat de soudage valide.

Le processus de soudage doit être effectué avec un équipement de soudage automatisé, les observations du soudeur et l'enregistrement automatique des données de soudage garantissant également la qualité de la soudure.

Le contrôle visuel pour le soudage est effectué conformément à la norme NBN T 42-010.

2.3.5.5.4 Coulis de forage et coulis de ciment

- **Coulis de forage** : Pour chaque chantier, la qualité de la boue de forage doit être déterminée en fonction des couches de sol. La boue de forage doit se figer légèrement en un mélange plastique, sans sédimentation.

À l'issue du forage dirigé, une injection définitive de coulis de ciment doit être réalisée **pour remplacer la boue de forage**, de façon à prévenir le lessivage à terme de la boue de forage.

- **Coulis de ciment** : le coulis de ciment est une suspension autodurcissante qui est utilisée pour éviter le lessivage à terme de la boue de forage et les tassements

résultants. La masse volumique du coulis de ciment est de minimum 1,1 t/m³ et il a une résistance minimale au cisaillement non drainée⁴³ de 22 kPa après 28 jours.

Les forages voisins, localisés dans la sphère d'influence d'un forage réalisé, pourront uniquement débiter lorsque le coulis de ciment proposé aura durci. Si tel n'est pas le cas, les deux forages ne pourront pas être considérés séparément.

Le coulis de ciment est ajouté simultanément au tirage des conduites. Le poids spécifique du coulis de ciment doit être fortement plus élevé que celui de la boue de forage dans le trou de forage, et ce, pour garantir une bonne expulsion de la boue de forage.

Pour expulser mécaniquement la boue de forage du trou, il est fait usage d'un aléreur (barrel reamer) légèrement plus petit que le dernier diamètre alésé. Lors du tirage des conduites, le coulis de ciment est injecté sur le côté des conduites.

Le volume du coulis de ciment doit être supérieur de 15 % à celui de l'espace à combler, calculé, pour avoir la certitude que la boue de forage soit totalement remplacée.

2.3.5.6 Enregistrements

Les données suivantes doivent être enregistrées⁴⁴ et, sur simple demande, transmises au responsable technique d'Infrabel (la présente liste n'est pas limitative) :

- l'emplacement mesuré de la tête de forage avec l'écart théorique par rapport au tracé prévu lors du forage pilote et la mesure géoréférencée⁴⁵ après placement de la conduite (= mesure "as built") ;
- Les pressions de boue de forage en fonction de la longueur de forage. Si la pression mesurée de la boue de forage augmente ou diminue fortement par rapport aux pressions prévues, il conviendra d'en retrouver la cause et de prendre les mesures appropriées. Toutes les mesures appliquées seront consignées dans le journal des travaux ;
- **les boues de forage doivent être mesurées à la tête de forage, les valeurs relevées ne peuvent pas dépasser les pressions de forage maximales admissibles calculées ;**
- les efforts de traction mesurés en fonction de la longueur de la conduite tirée et mesurés sur l'installation de forage ;
- monitoring du retour des boues de forage ;
- les relevés du nivellement des voies ;
- copie des tests de résistance et d'étanchéité réalisés sur le chantier.

Les enregistrements font également partie du dossier as-built du forage dirigé.

⁴³ Méthode d'essai suivant Vane shear tester

⁴⁴ Si techniquement possible numériquement en continu

⁴⁵ X, Y en coordonnées Lambert 72 et Z en DNG

2.4 POSE EN TRANCHÉE

2.4.1 POSE EN TRANCHÉE HORS DE LA PLATEFORME FERROVIAIRE

En cas de pose en tranchée sous-réserve d'indication contraire de la législation, l'exécutant des travaux placera à 30 cm, au-dessus de la conduite ou de la gaine de protection, un treillis avertisseur plastifié de couleur vive sur lequel sera mentionné le type de canalisation enterrée (gaz, eau, etc.).

Le remblayage d'une tranchée sous voies est à réaliser au moyen de sable stabilisé ou laitier stabilisé jusqu'au niveau de la plate-forme des voies.

2.4.2 POSE EN TRANCHÉE SUR OU SOUS UN OUVRAGE D'ART

Le placement de câbles et conduites dans une tranchée sur ou sous un ouvrage d'art doit toujours faire l'objet d'une autorisation d'Infrabel.

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter d'endommager tout élément constitutif de l'ouvrage d'art à traverser (maçonnerie de parement, trottoir, chape d'étanchéité, revêtement, garde-corps, etc.). À cette fin, tous les travaux de terrassement de part et d'autre de l'ouvrage doivent être exécutés de façon manuelle et menés avec toutes les précautions nécessaires.

Toutes les fouilles au droit de l'ouvrage d'art sont interdites sans accord préalable du responsable technique d'Infrabel.

Si l'exécutant des travaux procède au remblayage des fouilles sans l'accord d'Infrabel, cette dernière se réserve le droit de procéder, aux frais exclusif du titulaire de l'autorisation, à toute fouille de reconnaissance afin de vérifier la nouvelle situation.

Les travaux de terrassement et de remblayage des tranchées, puits, etc. se feront conformément au fascicule 34.2 d'Infrabel "Terrassements et fondations".

Les plans de situation existante de l'ouvrage d'art peuvent être obtenus sur demande introduite auprès du responsable technique d'Infrabel.

Si Infrabel ne possède pas les plans de situation existante de l'ouvrage d'art. L'exécutant des travaux doit exécuter des travaux de reconnaissance. Ces reconnaissances doivent être réalisées en présence du responsable technique d'Infrabel ou son délégué.

Un dossier technique contient (la présente liste n'est pas limitative) :

- la vérification de la stabilité de l'ouvrage d'art ;
- la note de calcul de la stabilité de la tranchée et des installations adjacentes ;
- les plans d'exécution ;
- la note de calcul relative au blindage et/ou rabattement de la nappe phréatique à réaliser éventuellement. Les fouilles comprennent tous les dispositifs de blindage et d'étañonnement requis pour assurer la stabilité des voies en exploitation et ce, compte tenu des importantes charges dynamiques de circulation.

2.5 POSE DANS DES INSTALLATIONS EXISTANTES

2.5.1 POSE DANS LES GAINES EXISTANTES D'UN OUVRAGE D'ART

Le placement de câbles et conduites dans une tranchée sur ou sous un ouvrage d'art doit toujours faire l'objet d'une autorisation d'Infrabel.

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter d'endommager tout élément constitutif de l'ouvrage d'art à traverser (maçonnerie de parement, trottoir, chape d'étanchéité, revêtement, garde-corps, etc.). A cette fin, tous les travaux de terrassement de part et d'autre de l'ouvrage doivent être exécutés de façon manuelle et menés avec toutes les précautions nécessaires.

2.6 ÉTAT DES LIEUX

Infrabel peut, si nécessaire, imposer à l'exécutant des travaux un état des lieux.

Un état des lieux préalable aux travaux et son récolement en fin de chantier sera dressé, par l'exécutant des travaux en compagnie du responsable technique d'Infrabel ou de son délégué, à charge du titulaire de l'autorisation.

Cet état des lieux comprend :

- soit un reportage photographique de toutes les installations d'Infrabel situées à moins de 20 m du tracé de la pose de l'installation du titulaire de l'autorisation ;
- soit un état des lieux avec photos de l'ouvrage d'art, jusqu'à une hauteur de 4 m au-dessus du niveau de la voirie.

2.7 CONTRÔLE DES INSTALLATIONS

La partie de l'installation de l'impétrant située au droit du domaine d'Infrabel doit être inspectée de manière détaillée par du personnel compétent.

En cas de recours à des ouvrages d'art ou des conduites de diamètre > 600 mm, ces visites détaillées doivent avoir lieu selon un cycle de maximum 8 ans pour vérifier, entre autres, la stabilité.

Un rapport de visite, dressé et signé par un ingénieur civil en construction, comprenant des photos de l'installation, un descriptif des constatations faites lors de la visite et des conclusions par rapport à la sécurité et à la stabilité de l'installation devra être transmis à Infrabel dans le mois suivant la visite de l'installation.

2.8 PROTECTION CATHODIQUE

2.8.1 INFLUENCE DES COURANTS VAGABONDS

Les conduites métalliques propriétés des tiers peuvent subir des dommages dus aux courants vagabonds induits par Infrabel. Lorsque ces courants vagabonds traversent ces canalisations métalliques implantées dans le sol et finissent par les quitter, de la corrosion peut se former. Il y a un risque réel de fuite, de surchauffe et d'arc qui compromet la sécurité sur et autour de la voie ferroviaire. Dans le cas de courants vagabonds traversant des conduites de gaz à haute pression, il existe même un risque d'explosion.

La figure 2.27 donne un aperçu schématique du courant vagabond circulant par la conduite. Les dommages causés par la corrosion électrolytique se produisent à deux endroits : soit le courant vagabond provient des rails, soit le courant vagabond provient de la conduite. Malgré une résistance d'isolation de plus en plus élevée de la voie par rapport à la terre, les courants vagabonds ne peuvent être éliminés.

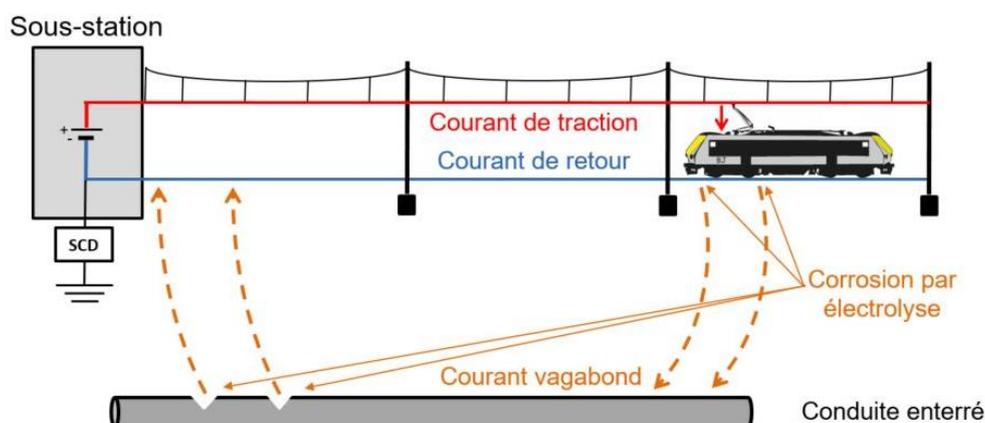


Figure 2.27 : Courants vagabonds et corrosion électrolytique

2.8.2 TYPES DE PROTECTION CATHODIQUE : DRAINAGE OU SOUTIRAGE

Pour éviter que le courant vagabond n'endommage les canalisations, une protection cathodique doit être appliquée. Cette protection cathodique est réalisée grâce à des connexions spéciales entre les canalisations et les rails de façon à ce que les courants vagabonds soient renvoyés vers les rails de manière contrôlée. Il existe deux variantes de protection cathodique : le drainage ou le soutirage.

La figure 2.28 donne un aperçu schématique du trajet du courant vagabond, d'un poste de drainage et d'un poste de soutirage.

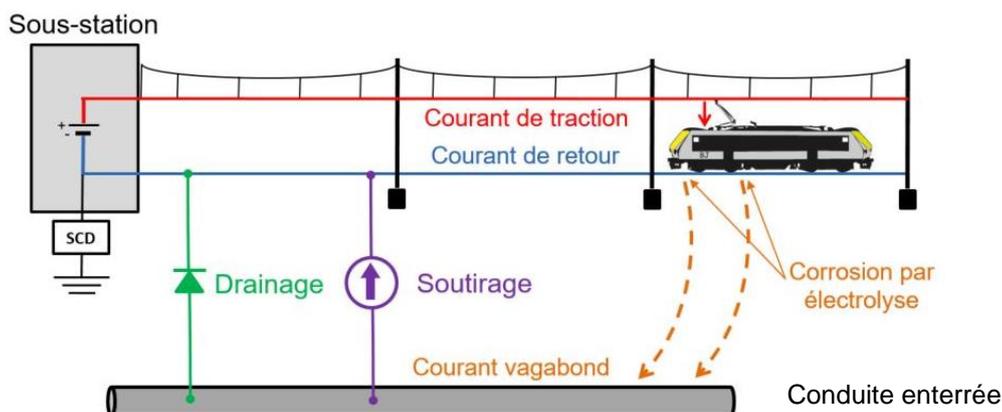


Figure 2.28 : Courants vagabonds et protection cathodique

- **Drainage** : pendant le drainage, la connexion entre la conduite et les rails se fait par une diode ;
- **Soutirage** : dans le cas de soutirage, la connexion est effectuée au moyen d'un redresseur qui extrait le courant de la conduite et l'injecte ensuite dans les rails (borne positive couplée à la voie, la borne négative couplée à la conduite).

Le drainage et le soutirage ont pour but d'amener la conduite enterrée dans un état tel qu'à aucun moment le courant vagabond ne s'échappe de la conduite. Cela empêchera la corrosion électrolytique des conduites.

Seules les conduites de gaz ou de liquides peuvent encore être connectées à un dispositif de soutirage. Les câbles de télécommunications ou d'électricité sont systématiquement déconnectés des dispositifs de soutirage. Seul le drainage peut être appliqué.

2.8.3 DEMANDE D'AUTORISATION D'INSTALLATION DE PROTECTION CATHODIQUE

Toute nouvelle connexion aux rails doit toujours faire l'objet d'une autorisation. Elle ne peut être autorisée que dans des conditions bien spécifiques.

A cette fin, le demandeur doit soumettre les documents suivants à Infrabel :

- les documents repris au point [1.4.1](#)⁴⁶
- un rapport démontrant les effets néfastes des courants vagabonds sur son installation (mesures de flux électrolytiques, de corrosion, photos, etc.).

2.8.4 INSTALLATION, GESTION, ET ENTRETIEN

L'installation et l'entretien de la connexion du câble entre le dispositif de protection cathodique et la voie est sous la responsabilité d'Infrabel.

Le titulaire de l'autorisation est responsable de la pose et de l'entretien de tous les éléments constituant la protection cathodique (cabines, câbles, connexions avec la conduite à protéger, etc.).

Concernant les frais :

- les interventions d'Infrabel, demandées par l'impétrant, seront facturées au titulaire de l'autorisation ;
- les interventions sur la protection cathodique devant être réalisées en raison de travaux d'infrastructure d'Infrabel, se feront à charge d'Infrabel elle-même.

⁴⁶ Sur le plan projet de la protection cathodique, le demandeur doit toujours mentionner les conduites à protéger et le numéro d'autorisation. Le cas échéant, la demande pourra être réalisée simultanément pour la protection cathodique et la conduite à protéger

2.9 DÉMANTÈLEMENT (AVEC DÉPLACEMENT ÉVENTUEL)

Le démantèlement des câbles ou conduites tiers inutiles du domaine d'Infrabel doit être encouragé à tout moment.

Selon les spécifications de pose et la nature des câbles ou conduites tiers (ex : angle d'inclinaison différent, grand diamètre, ...), le démantèlement de ces installations tiers peut comporter des risques trop importants pour l'infrastructure ferroviaire et / ou trop importants pour le trafic ferroviaire. Dans ces cas, il sera décidé de remplir la conduite en question avec du ciment ou un autre matériau équivalent.

Au cas par cas, il convient de solliciter au préalable l'avis de l'Arrondissement concerné ainsi que du service Civil Engineering sur les précautions et mesures à prendre lors du démantèlement du câble ou de la conduite pour éviter, entre autres, les tassements.

Le titulaire de l'autorisation doit introduire avec sa demande un dossier technique reprenant les informations suivantes :

- le plus récent des plans d'implantation (avec les mêmes conditions mentionnées au point 1.4.2) ;
- la procédure d'exécution du démantèlement de l'installation;
- si la conduite est remplie, le matériau utilisé ;

Ce dossier technique doit être introduit dans les cas suivants :

- si les câbles ou conduites croisent les voies
- si les câbles ou les conduites en position longitudinale sont à moins de 4,50 m du bord du rail le plus extérieur;
- si les câbles ou conduites en position longitudinale sont situés dans la zone d'influence des fondations des installations ferroviaires (à l'intérieur de la zone matérialisée par un angle de 45° pris à partir du pied de la fondation) ;
- si l'Area ou l'Arrondissement le juge utile.

Les conditions techniques particulières applicables au démantèlement ou au remplissage de la (des) conduite(s) seront incluses dans l'autorisation / l'avis lié au démantèlement.

3. CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'AUTORISATION

3.1 VALIDITÉ DE L'AUTORISATION

Indépendamment de la nature de la demande, toute autorisation délivrée par Infrabel l'est à titre essentiellement précaire. Toute intervention ultérieure à une installation quelconque doit faire l'objet d'une nouvelle demande à introduire auprès d'Infrabel.

La délivrance d'une autorisation ne dispense pas le demandeur de satisfaire à toutes ses obligations (légales) qui résultent de la nature de sa demande, en ce y compris les dispositions visant à garantir la sécurité et la circulation des tiers sur la voie publique (autorisation préalable du gestionnaire de la voirie).

Infrabel se réserve le droit d'imposer aux installations autorisées telles modifications qu'il jugera utiles ou de modifier les conditions de l'autorisation.

La période de validité débute à partir de la date de délivrance de l'autorisation et prend fin deux ans après.

Infrabel se réserve le droit de prendre, notamment, lorsqu'il y a urgence, des mesures d'office pour assurer l'exécution des conditions prescrites ou à prescrire en vertu de l'autorisation.

Toutes les clauses et conditions de l'autorisation sont exécutoires par les représentants ayants droit, héritiers ou successeurs du titulaire de l'autorisation. Ceux-ci sont tenus de solliciter le transfert à leur nom de l'autorisation accordée dans le délai maximum de 30 jours ouvrables, sous peine de déchéance.

En cas de suppression de l'autorisation ou de déplacement de l'installation autorisée imposé par Infrabel, que ce soit pour cause de travaux propres à Infrabel, pour cause de travaux décrétés d'utilité publique ou pour cause de sécurité publique, le titulaire de l'autorisation supportera sans indemnité d'Infrabel, outre le coût du déplacement, toutes les charges, aggravations de charges ou dépenses quelconques que la modification ou la suppression de l'autorisation entraînerait pour lui.

Les déplacements d'installations ordonnées par Infrabel doivent être effectués par le titulaire de l'autorisation, dans les délais prévus dans les documents y relatifs.

En cas de retrait de l'autorisation, le titulaire de l'autorisation rétablit, sauf décision contraire d'Infrabel, les lieux dans leur état primitif, à défaut de quoi il y sera procédé d'office par Infrabel, aux frais, risques et périls exclusifs du titulaire de l'autorisation après mise en demeure et non-exécution dans le délai fixé dans celle-ci.

En cas d'expropriation totale ou partielle pour cause d'utilité publique de la propriété, le titulaire de l'autorisation ne pourra exiger aucune indemnité basée sur l'autorisation accordée. L'évaluation de l'emprise sera faite en faisant abstraction de ladite autorisation.

Avant l'utilisation d'une conduite en attente, le titulaire de l'autorisation informera par écrit le bureau terrain de l'area en mentionnant les références de l'autorisation et les spécifications du (des) câble(s) ou conduite(s) qui seront posé(s) dans cette conduite en attente. Un avenant à l'autorisation existante sera établi.

3.2 CONDITIONS D'EXÉCUTION

3.2.1 MESURES DE SÉCURITÉ ET DE SANTÉ LORS DE L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

3.2.1.1 Documents de référence

Bien qu'Infrabel n'agisse pas en qualité de maître d'ouvrage pour les travaux concernés, le fascicule 63 "*Mesures de sécurité et de santé lors de l'exécution de marchés de travaux, de fournitures et de services*" (ci-après le fascicule 63), est, mutatis mutandis, d'application pour les relations entre Infrabel, le titulaire de l'autorisation et l'exécutant des travaux du moins pour les travaux exécutés sur le domaine d'Infrabel.

Le fascicule 63 définit notamment des rôles ainsi que les obligations et responsabilités qui en résultent. Afin d'établir la correspondance avec le présent fascicule, il faut associer :

- le "titulaire de l'autorisation" à l' "entrepreneur" ou au "prestataire de service" dont question dans le fascicule 63 ;
- le "responsable technique" d'Infrabel au "fonctionnaire dirigeant" dont question dans le fascicule 63.

Dans le cas où le titulaire de l'autorisation fait appel, pour tout ou une partie, à la sous-traitance pour l'exécution des travaux, il faut associer l' "exécutant des travaux" au "sous-traitant" dont question dans le fascicule 63.

Le titulaire de l'autorisation a donc les mêmes obligations et responsabilités que celles de l'entrepreneur ou du prestataire de service, en particulier en ce qui concerne son propre personnel ou celui de l'exécutant des travaux dans le cas où il est fait appel, pour tout ou une partie, à la sous-traitance.

Le fascicule 63 peut être téléchargé via le lien suivant :

https://www.infrabel.be/sites/default/files/documents/01.10.2017_fascicule_63_v2.0_fr_0.pdf

3.2.1.2 Mode opératoire à favoriser

3.2.1.2.1 Principe

Tenant compte :

- des risques présentés par les véhicules ferroviaires en mouvement ;
- des risques présentés par les installations électriques ;

Il convient de favoriser, dans la mesure du possible, un mode opératoire qui exclut tout empiètement dans les zones dangereuses respectives comme définies au fascicule 63.

Si tel n'est pas le cas, conformément au fascicule 63, la détermination des mesures de sécurité visant à garantir la sécurité ferroviaire et/ou par rapport aux installations électriques est de la seule compétence d'Infrabel.

Le titulaire de l'autorisation supporte l'entièreté des frais occasionnés par les mesures de sécurité.

Le cas échéant, Infrabel est en droit d'appliquer ces mesures d'office, toujours aux frais du titulaire de l'autorisation.

3.2.1.2.2 Mise hors service des voies (MHS) et mise hors tension de la caténaire (MHT)

Parmi les mesures de sécurité, les mises hors service des voies et les mises hors tension de la caténaire nécessitent *de facto* l'interruption du trafic ferroviaire. Tenant compte des implications sur le plan de transport, Infrabel est seul juge des périodes et des durées qui pourront être accordées au titulaire de l'autorisation et à l'exécutant des travaux.

Les périodes et les intervalles de mise hors service et de mise hors tension sont à demander au responsable technique d'Infrabel.

Les caténaires pourront seulement être mises hors tension dans les mêmes intervalles que ceux des coupures de voie.

Les frais spécifiques aux MHS et MHT sont communiqués aux points 1.6.1.2.2.

3.2.1.2.3 Avis de Ralentissement Temporaire (ART sans ou avec ETCS)

Parmi les mesures de sécurité, tenant compte des risques spécifiques liés au fonçage/forage, la pose d'un ART pendant l'exécution des travaux peut être requise. Cette pose sera déterminée en fonction des spécifications des travaux, des risques éventuels et de la vitesse de référence de la ligne ferroviaire concernée. Les détails et spécificités imposés pour ces ART seront inclus dans les conditions particulières de l'autorisation.

La pose de l'ART (panneaux crocodiles, batteries, ...) est à effectuer par un entrepreneur ferroviaire agréé aux frais du titulaire de l'autorisation avec l'accord, comme indiqué dans les conditions particulières de l'autorisation, et sous la surveillance d'Infrabel. L'organisation de cette pose est planifiée contradictoirement avec Infrabel.

La mise en œuvre du système de sécurité ETCS⁴⁷ sur le réseau ferroviaire d'Infrabel nécessite d'importantes adaptations aux directives pour la mise en œuvre des ART puisque les installations ETCS doivent être adaptées pour transmettre aux trains ETCS toutes les informations relatives à la zone de ralentissement.

Si l'ART se situe en zone ETCS1 FS⁴⁸, ou à sa "proximité immédiate", la demande doit être adressée au moins 6 mois avant la date souhaitée pour la mise en service de l'ART. Ce délai de 6 mois est nécessaire pour permettre toutes les adaptations d'une zone ETCS aux endroits requis. En l'absence d'ETCS1 FS, la période minimale pour adresser une demande peut être réduite.

Les frais spécifiques aux ART sont communiqués aux points 1.6.1.2.1.

⁴⁷ ETCS : European Train Control System.

⁴⁸ ETCS1 FS : ECTS1 Full Supervision.

3.2.1.3 La traversée des voies

3.2.1.3.1 Personnel

La traversée des voies en dehors de l'infrastructure publique prévue à cet effet, est strictement interdite au titulaire d'une autorisation ainsi qu'à l'exécutant des travaux et son personnel.

Cependant, si l'autorisation l'autorise spécifiquement, la traversée des voies par le titulaire d'une autorisation ou par l'exécutant des travaux et son personnel peut être permise. Dans ce cas, les dispositions définies au fascicule 63 sont de stricte application.

3.2.1.3.2 Véhicules

La traversée des voies en dehors de l'infrastructure publique prévue à cet effet, est strictement interdite à tout véhicule.

3.2.1.4 Badges personnels

L'objet du badge et les dispositions y relatives sont définies dans le fascicule 63. Elles sont de stricte application pour le titulaire de l'autorisation et l'exécutant des travaux et leurs personnels.

Afin d'établir la correspondance avec le présent fascicule, il faut indiquer le "numéro d'autorisation" en lieu et place du "numéro du cahier spécial des charges" dont question dans le fascicule 63.

3.2.1.5 Utilisation d'engins de chantier

Tenant compte :

- des risques présentés par les véhicules ferroviaires en mouvement ;
- des risques présentés par les installations électriques ;

l'utilisation d'engins de chantier doit faire l'objet d'une analyse particulière lors de l'établissement du mode opératoire. En effet, le gabarit, les degrés de liberté inhérents à ce type d'engins et les charges manutentionnées sont source de danger qu'il convient de circonscrire par une analyse de risques exhaustive.

En cas de risque d'empiètement dans la zone dangereuse liée aux véhicules ferroviaires en mouvement et/ou installations électriques, conformément au fascicule 63, la détermination des mesures de sécurité est de la seule compétence d'Infrabel.

3.2.1.6 Mesures à prendre pour protéger les installations d'infrabel

3.2.1.6.1 Installations d'Infrabel

L'attention de l'exécutant des travaux est attirée en particulier sur :

- la présence de câbles haute tension, câbles de signalisation, câbles téléphoniques, caniveaux en béton, poteaux de caténaire, installations de signalisation, circuits de retour du courant de traction, circuits de voie, armoires et dalots ;
- les précautions à prendre pour prévenir tout endommagement de l'une ou l'autre partie des installations précitées ;
- le fait que pour la sécurité et la ponctualité du trafic ferroviaire, il est d'une importance vitale que ces installations fonctionnent toujours correctement.

L'exécutant des travaux prendra toutes les mesures nécessaires pour garantir la stabilité des ouvrages d'art/ du sol, tant lors des forages que lors des fouilles à côté de la voie et autour des câbles et conduites. Les blindages requis doivent être mis en œuvre dans les fouilles / puits de fonçage.

Les plans relatifs à l'étañonnement et au blindage doivent être approuvés au préalable par Infrabel. Si le responsable technique d'Infrabel le juge nécessaire, ces plans devront être approuvés par un ingénieur civil des constructions. Malgré cette approbation, le demandeur reste entièrement responsable de tous les accidents qui pourraient survenir.

Si elle le juge utile, Infrabel renforcera la ligne ferroviaire à hauteur de l'excavation. Les frais y relatifs incomberont au demandeur.

Si nécessaire, Infrabel procédera au bourrage de la voie dans la zone de travail, aux frais du demandeur.

Infrabel souhaite attirer l'attention de l'exécutant des travaux sur les points suivants lorsque la pose d'un câble ou d'une conduite est localisée sous ou à proximité d'un passage à niveau :

- la visibilité des signaux lumineux au passage à niveau ne peut à aucun moment être diminuée d'une quelconque manière pour les usagers de la circulation routière ;
- les chambres de tirage doivent être réalisées en dehors de la zone délimitée par les barrières du passage ;
- toutes les précautions doivent être prises pour éviter d'endommager tout élément de la signalisation ferroviaire du passage à niveau.

3.2.1.6.2 Localisation des câbles et conduites

Afin de connaître la localisation réelle des câbles et conduites, appartenant aussi bien à Infrabel qu'à d'autres propriétaires ou gestionnaires, le titulaire de l'autorisation ou son entrepreneur a l'obligation sur le territoire de la Région Flamande et de la Région Bruxelloise d'introduire une demande de plans auprès, respectivement, du Portail d'Information sur les Câbles et Conduites (KLIP) (www.klip.be) ou du Point de Contact Fédéral Informations Câbles et Conduites (CICC) (www.klim-cicc.be).

Sur le territoire de la Région Wallonne, le titulaire de l'autorisation ou son entrepreneur a l'obligation d'introduire une demande de plans auprès du Point de Contact Fédéral Informations Câbles et Conduites (CICC) (www.klim-cicc.be) afin de connaître la localisation réelle des câbles et conduites dangereux (installations de transport de produits dangereux et d'électricité sous haute tension par des conduites souterraines et aériennes) de même que celle des câbles d'Infrabel et d'une grande partie des autres propriétaires ou gestionnaires. Le titulaire de l'autorisation est tenu de constituer son propre dossier et de demander ces plans et renseignements auprès des gestionnaires non-inscrits auprès du Point de Contact Fédéral Informations Câbles et Conduites (CICC), afin de se voir confirmer et compléter les informations en vue d'une identification exhaustive et d'une localisation exacte de toutes les installations concernées.

En cas de demande KLIP – KLIM – CICC, Infrabel rappelle que les plans transmis sont schématiques et donnent l'emplacement approximatif des câbles, caniveaux à câbles, traversées, gaines, chambres de tirage, ... Les câbles et canalisations peuvent présenter un tracé irrégulier avec courbes horizontales et verticales, non repris aux plans, lesquels en outre ne mentionnent pas tous les raccordements et modifications intermédiaires. Pour obtenir ces informations, Infrabel peut toujours être contacté via la personne de contact reprise sur la demande KLIP - KLIM - CICC.

L'exécutant des travaux informe en temps utile les divers services d'Infrabel et les tiers concernés des travaux à exécuter.

L'exécutant des travaux est tenu de vérifier la présence éventuelle de câbles électriques non visibles dans la zone des travaux. Cette opération sera effectuée à l'aide d'un appareil de détection fourni par le titulaire de l'autorisation et qui devra permettre de localiser de façon précise les câbles en plan et en profondeur (appareil d'un niveau de performance équivalent à celui du détecteur Radio Détection RD 8100).

L'exécutant des travaux est également tenu d'indiquer sur ses plans d'exécution et de marquer sur place tous les câbles et conduites nouvellement placés ou déplacés pendant les travaux.

L'exécutant des travaux est tenu d'assurer la protection et est responsable de tout dommage aux câbles et canalisations, qu'ils soient maintenus en place ou qu'ils soient déplacés.

Les travaux de reconnaissance comprennent également le marquage de tous les câbles et conduites, de façon à attirer l'attention sur leur présence pour tous ceux concernés par les travaux. La position des câbles situés sous les voies ou sur le domaine d'Infrabel doit être signalée par des panneaux indicateurs qui devront être entretenus par le titulaire de l'autorisation. Ces panneaux indicateurs doivent être placés aux endroits suivants :

- à hauteur des points de changement de direction ;
- à hauteur des intersections du tracé des conduites avec les limites de propriété d'Infrabel ;

- tous les 50 m dans les installations de gare ;
- tous les 250 m en pleine voie.

L'exécutant ne peut enlever les marquages des câbles et conduites pour l'exécution de ses travaux, sans l'accord explicite des propriétaires ou des gestionnaires concernés.

L'exécutant des travaux a l'obligation de réaliser des fouilles pour déterminer la position exacte des installations enterrées en présence d'un responsable d'Infrabel. Au-dessus et autour de ces installations, avec une tolérance de 0,5 m, les fouilles peuvent uniquement être réalisées manuellement et ce en présence d'un responsable d'Infrabel.

L'exécutant des travaux doit protéger à ses frais les câbles et conduites présents dans la zone de travail et éventuellement les déplacer selon les indications reçues du surveillant d'Infrabel.

3.2.2 DÉBUT DES TRAVAUX

Le responsable technique d'Infrabel doit être averti, avant le début des travaux (\neq de la procédure d'octroi de l'autorisation), de la date de début souhaitée pour les travaux et des noms, adresses et données (e-mail, numéros de téléphone et de GSM) du responsable du titulaire de l'autorisation sur le chantier. Le délai à respecter, qui dépend des mesures de sécurité à prendre par Infrabel, est précisé dans l'autorisation délivrée.

L'attention de l'impétrant est attirée sur le fait que la date communiquée dans les informations à transmettre ci-dessus est la date souhaitée de début des travaux. La date officielle de début des travaux, dans ou à proximité du domaine d'Infrabel, sera définie de commun accord entre l'impétrant et le responsable technique d'Infrabel.

Le formulaire d'annonce des travaux «Commencement des travaux» est disponible via le lien suivant : <https://www.infrabel.be/fr/impetrants>

Infrabel se réserve le droit d'interdire l'exécution des travaux lorsque les conditions climatiques sont trop défavorables (gel, canicule, ...).

Les travaux, une fois entamés, doivent être conduits avec toute la diligence possible et exécutés au besoin pendant la nuit, si Infrabel le juge nécessaire.

Le cas échéant, Infrabel peut fixer un délai maximum pour l'exécution de ces travaux. En cas d'inobservance de ce délai, Infrabel peut faire poursuivre le travail d'office, pour compte et aux risques et périls du titulaire de l'autorisation ou déclarer l'autorisation nulle et non avenue.

3.2.3 FIN DES TRAVAUX

Les travaux doivent être réalisés avec le plus grand soin et ne seront considérés comme achevés qu'à partir du moment où les lieux auront été remis dans leur état initial. En particulier dans le cas d'excavation, le sol doit être remis à sa hauteur d'origine après stabilisation et tassement complet.

En cas d'ouverture d'une voirie, celle-ci devra également être remise dans son état d'origine. Les revêtements de voirie et trottoirs devront également être remis en état conformément aux exigences de l'autorité gestionnaire de la voirie.

Après achèvement des travaux, aucune installation de chantier, aucun dépôt de matériel ou de matériaux ne pourra subsister sur le domaine d'Infrabel.

La remise en état du ballast doit être effectuée par l'exécutant des travaux aux frais du titulaire de l'autorisation. Infrabel se réserve le droit, si elle le juge nécessaire ou en cas d'urgence, de procéder elle-même à cette remise en état et ce aux frais du titulaire de l'autorisation.

- Si le ballast a été contaminé ou sali (par exemple par une fuite de bentonite), celui-ci doit être nettoyé et criblé, si nécessaire, jusqu'à donner entière satisfaction au responsable technique d'Infrabel.
- Le ballast manquant doit être complété.

La réception définitive des travaux est accordée à l'exécutant des travaux si Infrabel estime que la stabilité de ses installations est garantie à plus longue échéance.

Selon le type de pose, de travaux et des spécificités des lieux, la réception définitive peut être majorée à 1 an, afin de contrôler si les voies ferroviaires sont bien stabilisées.

3.3 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES INSTALLATIONS D'IMPÉTRANTS TIERS

3.3.1 SURVEILLANCE DES INSTALLATIONS D'IMPÉTRANTS TIERS - CIRCULER LE LONG DES VOIES D'INFRABEL

3.3.1.1 Généralités

Afin de contrôler leurs câbles et installations présents sur le domaine d'Infrabel ou croisant les voies ferroviaires d'Infrabel, les titulaires d'autorisations et/ou l'exécutant de travaux doivent régulièrement circuler à pieds le long des voies d'Infrabel hors de la zone dangereuse telle que définie dans le fascicule 63.

Pour ce faire, ceux-ci doivent introduire auprès d'Infrabel une demande d'accès le long des voies ferrées.

La circulation aux abords des voies étant extrêmement dangereuse, Infrabel a décidé de créer un programme d'instructions spécifique afin que des personnes externes au monde ferroviaire apprennent les règles à respecter sur le domaine d'Infrabel.

Attention :

- la traversée des voies est strictement interdite en dehors des infrastructures publiques prévues à cet effet ;
- cette procédure de demande d'accès le long des voies ne peut être utilisée que pour la surveillance des installations d'impétrants tiers et non pour l'exécution de travaux à ces installations.

3.3.1.2 Procédure

Pour l'octroi de telles autorisations d'accès le long des voies ferrées d'Infrabel, les titulaires d'autorisations et/ou l'exécutant de travaux devront se soumettre à la procédure d'application qui est reprise dans l'avis 28 I-I 2011 d'Infrabel intitulé "*demande d'accès le long des voies ferrées d'Infrabel*".

Pour plus d'informations, le titulaire de l'autorisation et/ou l'exécutant de travaux doit introduire sa demande par e-mail via la boîte fonctionnelle : circulerlelongdesvoies@infrabel.be.

3.3.1.2.1 Pendant les heures ouvrables (entre 8h et 17h)

Lorsqu'un titulaire d'un permis de circuler le long des voies d'Infrabel souhaite accéder au domaine d'Infrabel, il devra toujours, au préalable, contacter le chef de l'Arrondissement concerné⁴⁹ qui lui donnera l'autorisation d'accéder au domaine d'Infrabel ainsi que toutes ses instructions (par exemple les modalités pour l'ouverture des grillages, pour avertir qu'un tronçon de voies est inaccessible temporairement, etc.).

Attention : L'accès le long des voies ferrées d'Infrabel peut être limité, voire refusé au titulaire d'un permis de circuler, pour des raisons de service ou pour toute autre raison par le chef d'arrondissement.

⁴⁹ liste disponible via le lien suivant : <https://www.infrabel.be/fr/impetrants>

3.3.1.2.2 En dehors des heures ouvrables

La circulation le long des voies en dehors des heures ouvrables est strictement interdite.

3.3.1.2.3 En cas de mauvaises conditions climatiques

En cas de mauvaises conditions climatiques (fortes pluies, brouillard, ...), la circulation le long des voies ferrées est strictement interdite.

Néanmoins, si cela s'avère nécessaire, une dérogation peut être demandée auprès du chef de l'arrondissement concerné⁵⁰ et ce pendant les heures de bureau. Ce dernier imposera les dispositifs de sécurité nécessaires.

3.3.1.2.4 Ligne à Grande Vitesse

En principe, la circulation le long des lignes à grande vitesse (LGV) est strictement interdite.

Néanmoins, si cela s'avère nécessaire, une dérogation peut être obtenue.

- Pendant les heures ouvrables : le titulaire de l'autorisation doit effectuer sa demande au bureau administratif de l'arrondissement concerné⁵¹. L'Arrondissement analysera la demande et donnera un avis favorable ou défavorable. En cas d'avis favorable, l'Arrondissement imposera les dispositifs de sécurité nécessaires.
- En dehors des heures ouvrables : circulation strictement interdite.

Pour être considérée complète, la demande devra comporter les informations suivantes :

- la preuve que le demandeur est titulaire d'un permis d'accès le long des voies ferrées d'Infrabel (une copie de son permis) ;
- la raison pour laquelle la demande d'accès est demandée ;
- le nombre de personnes ainsi que leurs coordonnées personnelles (le(s) nom(s), prénom(s), adresse(s), n° de carte d'identité, ...) ;
- le numéro de la Ligne à Grande Vitesse ;
- la période pendant laquelle la circulation est souhaitée (date et heure).

Remarque : Pour circuler le long des Lignes à Grande Vitesse, une personne de l'arrondissement ou de l'Area accompagnera toujours le ou les demandeurs lors de leur parcours. Des frais seront facturés au titulaire du permis car ces demandes nécessitent la présence du personnel d'Infrabel.

⁵⁰ liste disponible via le lien suivant : <https://www.infrabel.be/fr/impetrants>

⁵¹ Ibidem

3.3.2 ENTRETIEN SUR DES INSTALLATIONS D'IMPÉTRANTS TIERS

3.3.2.1 Généralités

Rappel : pour des raisons de sécurité, aucun travail sous les voies ou sur le domaine d'Infrabel ne peut être entrepris sans l'accord préalable écrit d'Infrabel et seulement sous la surveillance des services compétents de cette dernière.

Lors d'une demande d'autorisation de travaux d'entretien (par exemple pour une réparation, des travaux d'élagage, de débroussaillage, etc.), l'exécutant des travaux devra, entre autres, fournir les éléments suivants :

- les références de l'autorisation ;
- un plan ;
- les travaux et moyens d'exécution prévus ;
- l'identification de la ligne ferroviaire ;
- la borne kilométrique (si possible) et/ou un nom de rue à proximité ;
- la date et l'heure ou la période des travaux souhaitée ;
- la distance des travaux par rapport aux voies ferrées les plus proches (dans ou en dehors de la zone dangereuse).

3.3.2.2 Intervention planifiée

Lorsque l'exécutant des travaux prévoit une intervention sur une installation implantée sur le domaine d'Infrabel, il devra introduire sa demande par écrit au préalable **au moins 4 mois avant le début des travaux** via la boîte fonctionnelle du bureau terrain concerné⁵². Le bureau terrain concerné par les travaux fournira au demandeur les premiers renseignements.

La date de début des travaux est également convenue et inscrite au planning d'Infrabel afin qu'elle puisse prendre les mesures nécessaires à la protection des personnes et au maintien de la circulation ferroviaire.

Selon le type de travaux, le type de matériel utilisé et la distance de la zone dangereuse, il se peut que la circulation ferroviaire doive être temporairement interrompue et/ou déviée.

Remarque : Le délai de 4 mois peut être majoré si, pour des raisons de trafic ferroviaire la mise hors service de la voie ou la coupure de la caténaire ne pourrait être octroyée, en cas de main d'œuvre insuffisante ou bien en cas d'installation d'un ART (Avis de Ralentissement temporaire), etc.

Attention : des frais supplémentaires peuvent être facturés au titulaire de l'autorisation pour la réquisition du personnel d'Infrabel pour la sécurisation du personnel travaillant dans/ou le long des voies ferrées. Il en va de même en cas de ralentissement et/ou de coupure du trafic ferroviaire, etc. Ces frais sont calculés d'après les tarifs en application chez Infrabel et peuvent être obtenus sur simple demande.

⁵² liste disponible via le lien suivant : <https://www.infrabel.be/fr/impetrants>

En fonction du type de matériau utilisé, des mesures de sécurité supplémentaires peuvent être imposés. Les mesures de sécurité prévues au point 3.2.1.5 sont appliqués.

3.3.2.3 Intervention urgente

On entend par intervention urgente, les travaux non prévus,

- indispensables pour garantir la sécurité du réseau du titulaire de l'autorisation et/ou des personnes ;
- indispensables pour garantir la sécurité du transport ferroviaire et/ou des personnes.

Si une intervention urgente est requise sur une installation implantée sur le domaine d'Infrabel, l'exécutant des travaux doit contacter les services de secours via le numéro de téléphone **112**.

Attention : les frais supplémentaires liés aux indisponibilités provisoires du réseau ferroviaire et à la réquisition du personnel d'Infrabel peuvent être élevés et seront facturés au titulaire de l'autorisation. Il en va de même en cas de ralentissement et/ou de coupure du trafic ferroviaire.

3.4 DOMMAGES ET COMPENSATIONS

3.4.1 DOMMAGES

L'exécutant des travaux prendra toutes les précautions nécessaires et adaptera sa méthode d'exécution de façon à éviter tout dommage aux constructions avoisinantes.

Lors de l'exécution, les nuisances (comme le bruit et les vibrations) doivent être réduites au minimum.

Le titulaire de l'autorisation sera pleinement responsable de la connaissance du sol au moyen d'une étude géotechnique (détermination de la structure du sol, propriétés du sol, gestion des eaux souterraines, obstacles dans le sol, etc.) et de la reconnaissance de terrain (données du site et de l'environnement immédiat).

En cas de dégâts ou de tout autre signe témoignant de l'endommagement de la voie et ses dépendances, l'exécutant des travaux doit immédiatement :

- arrêter les travaux ;
- informer le responsable technique d'Infrabel de façon à ce que les mesures nécessaires puissent être prises le plus rapidement possible.

En cas de dégradation aux installations d'Infrabel :

- soit la remise à niveau éventuelle des voies sera effectuée par Infrabel, à charge du titulaire de l'autorisation. Les autres dégradations seront réparées par l'exécutant des travaux et ce à la charge du titulaire de l'autorisation ;
- soit, toutes les dégradations éventuelles seront réparées aux frais du titulaire de l'autorisation par
 - Infrabel ;
 - un entrepreneur agréé par Infrabel.

En cas d'endommagement aux installations, le titulaire de l'autorisation supporte les coûts consécutifs aux réparations effectuées. Ces coûts comprennent les compensations forfaitaires, les prestations du personnel d'Infrabel, les matériaux utilisés, etc.

Sauf en cas de faute intentionnelle imputable aux services d'Infrabel, le titulaire de l'autorisation est entièrement responsable de tous les dégâts occasionnés à toute construction, à la voie et à ses dépendances, de tous dommages occasionnés au personnel d'Infrabel ou de tiers, consécutivement à l'exécution des travaux, de manière directe ou indirecte (par ex. perte d'exploitation du fait de la réduction de vitesse visant à garantir la sécurité du trafic ferroviaire).

3.4.2 COMPENSATIONS FORFAITAIRES

Indépendamment des compensations dont question ci-après, l'impétrant supporte également, le cas échéant, les frais de réparation aux installations, les frais relatifs aux entraves du trafic ferroviaire, ainsi que les frais suite aux interventions du personnel d'Infrabel.

En tant que gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire, Infrabel a pour mission d'assurer la mise à disposition des sillons du trafic ferroviaire en nombre et suivant les horaires fixés avec les opérateurs.

Le contrat de gestion entre Infrabel et son autorité de tutelle comporte une clause de bonus-malus relative aux retards occasionnés au trafic ferroviaire de voyageurs.

La ponctualité des trains constitue, avec la sécurité, la priorité principale d'Infrabel.

L'exécutant des travaux doit être conscient du fait qu'une qualité parfaite de ses fournitures et prestations est exigée et qu'aucune conséquence d'un manque de qualité sur le trafic ferroviaire ne peut être tolérée.

Le titulaire de l'autorisation est entièrement responsable des actions et prestations de l'exécutant des travaux. Les compensations forfaitaires devront être facturées au titulaire de l'autorisation.

3.4.2.1 Entrave imprévue au trafic ferroviaire

En cas d'entrave au trafic ferroviaire, les compensations suivantes sont appliquées :

<u>Type d'entrave</u>	<u>Type de train</u>	<u>Tarifification</u>
Retard*	Voyageurs	87,50 €
	Marchandises	10,00 €
Suppression°	Voyageurs	2.500,00 € -
	Marchandises	250,00 €
* Par minute de retard (direct ou indirect)		
° Par train (suppression de trains sur la totalité ou une partie de leur parcours)		

Tableau 3.1 : Tarification pour entrave imprévue au trafic ferroviaire

Le système mis en œuvre par Infrabel s'appuie sur le journal des relations du Traffic Control, qui reprend tous les incidents importants.

Un incident est considéré comme important notamment lorsqu'il a provoqué :

- un retard de 20 minutes ou plus à un train de voyageurs ;
- un retard total de 40 minutes ou plus à différents trains de voyageurs ;
- un retard de 60 minutes ou plus à un train de marchandises ;
- un retard total de 90 minutes ou plus à différents trains de marchandises ;
- la suppression d'un ou plusieurs trains sur une partie ou la totalité de leur parcours.

Les retards comptabilisés comportent tant les retards directs (provoqués à un train donné par l'incident proprement dit), que les retards indirects (retards induits par la perte de sillon du train retardé sur d'autres tronçons, retards occasionnés aux trains dus à l'utilisation du même matériel roulant ou personnel de bord, etc.).

L'attention du titulaire de l'autorisation est attirée sur le fait que les entraves au trafic ferroviaire dans les nœuds ferroviaires entraînent souvent des retards cumulés importants.

3.4.2.2 Faits de nature à compromettre le bon fonctionnement des signaux et des appareils de voie

Il s'agit des actes ou manquements qui, sans nécessairement causer de dommages aux installations, sont susceptibles de perturber le bon fonctionnement des signaux ou des appareils de voie, comme par exemple :

- déchargement de matériaux pondéreux sur les connexions ou l'appareillage de signalisation ;
- entrave à la manœuvre des aiguillages ou des barrières de passage à niveau provoquée par l'abandon de matériaux ou de matériel ;
- circulation avec des engins lourds sur des câbles ou des caniveaux à câbles sans protection appropriée ;
- court-circuitage accidentel des deux files de rails d'une voie en service par un objet conducteur ;
- non disponibilité de l'outillage pour le dérouillage des rails lorsque celui-ci est requis ;
- entrave à la bonne visibilité des signaux.

La liste ci-dessus n'est pas limitative.

Tout acte ou manquement de l'exécutant des travaux de nature à compromettre le bon fonctionnement des signaux ou des appareils de voie est frappé d'une compensation forfaitaire de 500 € par infraction.

3.4.2.3 Dégradations aux câbles d'Infrabel

En cas de dégradation d'un câble d'Infrabel par le fait de l'exécutant des travaux, il est appliqué à ce dernier une compensation forfaitaire de base de 1000 €.

A cette compensation forfaitaire sont appliqués des coefficients multiplicateurs 1, 3 ou 4 qui sont fonction de l'importance du câble :

- câbles ordinaires : coefficient multiplicateur = 1 ;
- câbles téléphoniques pupinisés, câbles à fibres optiques ou câble du réseau d'alimentation de la signalisation, sur des lignes autres que les grands axes : coefficient multiplicateur = 3 ;

- câbles téléphoniques pupinisés, câbles à fibres optiques ou câble du réseau d'alimentation de la signalisation, sur une ligne faisant partie des grands axes : coefficient multiplicateur = 4.

Les câbles à fibres optiques sont utilisés pour la télécommunication, la signalisation et la télécommande de la caténaire. Ils sont mis à la disposition de firmes privées qui n'acceptent aucune coupure. Il est donc de la plus grande importance que ces câbles restent intacts.

En cas de dégradation à un câble à fibres optiques, ce câble doit être remplacé entre les deux joints existants les plus proches. La longueur du câble à remplacer peut être de plusieurs kilomètres.

3.4.2.4 Dégradations aux installations de signalisation

Toute dégradation aux installations de signalisation, attribuable à l'exécutant des travaux et susceptible de compromettre le fonctionnement normal de ces installations, entraîne l'application d'une compensation forfaitaire de 500 € par infraction.

3.4.2.5 Dégradations aux autres installations d'Infrabel

Toute dégradation aux autres installations d'Infrabel, attribuable à l'exécutant des travaux et susceptible de compromettre le fonctionnement normal de ces installations, entraîne l'application d'une compensation forfaitaire de 500 € par infraction.

3.4.2.6 Infractions aux interruptions du chemin de fer

3.4.2.6.1 Dépassement de la durée de mise hors service autorisée des voies

En cas de dépassement de la mise hors service autorisée, du fait de l'exécutant des travaux, les retards de trains sont sanctionnés suivant les montants décrits ci-dessus (point 3.4.2.1).

3.4.2.6.2 Annulation ou information tardive d'un Avis de Ralentissement Temporaire (ART)

En cas de mise en vigueur, ou de suppression tardive d'un ralentissement temporaire, du fait de l'exécutant des travaux, il est appliqué une compensation forfaitaire de 250 € par ralentissement concerné et par jour.

3.4.2.6.3 Annulation tardive d'une mise hors service, d'une mise hors tension et/ou d'un blocage des mouvements

Une compensation forfaitaire de 750 € est prévue pour toute demande inutile de mise hors service, de mise hors tension et/ou de blocage des mouvements qui n'aurait pas été annulée dans les 7 jours de travail qui précèdent le jour prévu pour le début des prestations.

3.4.2.7 Zone dangereuse

Toute pénétration non autorisée d'un engin mécanique de l'exécutant des travaux dans la zone dangereuse à maintenir libre pour le passage des trains d'une voie en service est frappée d'une compensation forfaitaire de 250 €.

3.4.2.8 Équipement vestimentaire

Chaque fois qu'il est constaté que les dispositions relatives à l'équipement vestimentaire du personnel de l'exécutant des travaux ne sont pas respectées, il est appliqué à ce dernier une compensation forfaitaire de 25 € par jour et par agent.

3.4.2.9 Infractions aux prescriptions techniques et de sécurité

Chaque acte imputable à l'exécutant des travaux, constituant une violation des prescriptions de sécurité, avec effet direct ou indirect sur le trafic ferroviaire conduit à l'application d'une compensation forfaitaire de 2.500 €. Débuter les travaux sans avoir prévenu en temps opportuns Infrabel, est considéré comme une violation des prescriptions de sécurité. Ne pas respecter les conditions techniques de l'autorisation est considéré comme une violation des prescriptions technique.

De plus, l'exécutant des travaux devra démontrer que les conditions techniques de pose ont été respectées. Dans le cas contraire, Infrabel pourra imposer au titulaire de l'autorisation de déposer ses installations.

3.4.2.10 Badges

Toute irrégularité dans la procédure de distribution de badges personnels au personnel, aux visiteurs, tiers, ... qui entrent sur le chantier ou toute présence d'une personne sans badge sur le chantier donne lieu à l'application d'une compensation forfaitaire de 1.250 €. En outre, en cas de constat d'une irrégularité lors de la distribution de badges personnels, le badge des personnes en question sera immédiatement et définitivement retiré.

3.4.2.11 Infractions administratives

Toute négligence ou manquement causant à Infrabel une charge de travail supplémentaire ou des rappels répétés (sans impact direct sur la sécurité du trafic ferroviaire), peuvent donner lieu à une compensation forfaitaire de 500 €.

3.4.2.12 Nettoyage intermédiaire - nettoyage de voirie publique

Des déblais ou matériaux ne peuvent à aucun moment gêner le trafic ferroviaire ou des tiers. Si tel est le cas, il sera appliqué une compensation forfaitaire de 500 € par jour calendrier jusqu'à évacuation totale des déchets.