

ROYAUME DE BELGIQUE

SERVICE PUBLIC FEDERAL ECONOMIE, P.M.E., CLASSES MOYENNES ET ENERGIE

Projet d'arrêté ministériel portant approbation du Code technique pour l'exploitation, la surveillance, l'entretien et les inspections des installations de transport par canalisations.

Le Ministre de l'Énergie,

Vu la loi du 12 avril 1965 relative au transport de produits gazeux et autres par canalisations, l'article 17, § 2, alinéa 1^{er} ;

Vu l'arrêté ministériel du 24 septembre 2021 portant approbation du Code technique pour l'exploitation, la surveillance, l'entretien et les inspections des installations de transport par canalisations ;

Vu la proposition par l'ASBL FETRAPI, représentant plusieurs titulaires d'une autorisation de transport, de nouveau Code technique pour l'exploitation, la surveillance, l'entretien et les inspections des installations de transport par canalisations, introduite en date du 4 mars 2024 ;

Vu l'avis de l'Inspecteur des Finances, donné le xxxxxxxxxxxxxxxx ;

Vu l'avis de la Direction générale de la Qualité et de la Sécurité du Service Public Fédéral Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie, donné le xxxxxxxxxxxxxxxx ;

Vu la communication à la Commission européenne, xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx (notification xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx), en application de l'article 5, paragraphe 1er, de la directive UE 2015/1535 du Parlement européen et du Conseil du 9 septembre 2015 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information ;

Vu l'avis xxxx du Conseil d'État, donné le xx xxxx, en application de l'article 84, §1er, alinéa 1er, 2°, des lois sur le Conseil d'État, coordonnées le 12 janvier 1973 ;

Considérant l'arrêté royal du 19 mars 2017 relatif aux mesures de sécurité en matière d'établissement et dans l'exploitation des installations de transport de produits gazeux et autres par canalisations,

ARRETE :

Article 1^{er}. Le Code technique pour l'exploitation, la surveillance, l'entretien et les inspections des installations de transport par canalisations, annexé au présent arrêté,

est approuvé.

Art. 2. L'arrêté ministériel du 24 septembre 2021 portant approbation du Code technique pour l'exploitation, la surveillance, l'entretien et les inspections des installations de transport par canalisations est abrogé.

Art. 3. Le présent arrêté entre en vigueur le premier jour du mois qui suit l'expiration d'un délai de dix jours prenant cours le jour après sa publication au Moniteur belge.

Bruxelles, le

Annexe

Code technique pour l'exploitation, la surveillance, l'entretien et les inspections des installations de transport par canalisations

Rév. 2. - 1^{er} juin 2024

Ce code a été approuvé par arrêté ministériel du xxxxxxxxxxxx et publié au Moniteur belge le xxxxxxxxxxxx.

Il entre en vigueur à partir du xxxxxxxxxxxx.

Table des matières

Préambule.....	8
1. Base légale.....	9
2. Définitions et abréviations.....	11
3. Introduction.....	12
4. Surveillance à distance.....	13
4.1. Surveillance et commande.....	13
4.1.1. Surveillance opérationnelle.....	13
4.1.2. Surveillance des mesures et signalisations.....	13
4.1.3. Commandes.....	14
4.2. Notification d’alerte par téléphone.....	14
5. Surveillance des canalisations onshore.....	14
5.1. Patrouille de la canalisation – Objectifs.....	14
5.2. Patrouille des canalisations – Types de patrouille.....	16
5.3. Patrouille des canalisations – Fréquences.....	16
5.3.1. Fréquence standard des patrouilles.....	16
5.3.2. Cas particuliers.....	16
5.3.3. Exceptions.....	17
5.4. Détection de fuites.....	17
5.5. Contrôle des plans d’implantation.....	18
5.6. Recouvrement.....	18
5.6.1. Critères de recouvrement minimum.....	18
5.6.1.1. Mesures provisoires en cas de recouvrement insuffisant.....	19
5.6.1.2. Mesures définitives possibles en cas de recouvrement insuffisant.....	19
NB 1 :.....	20
6. Travaux tiers dans la zone protégée.....	21
6.1. Mesures à prendre par le Transporteur avant le début des travaux.....	21
6.2. Mesures à prendre par le Transporteur lors du début des travaux.....	22
6.3. Mesures à prendre par le Transporteur pendant l’exécution des travaux.....	24
6.3.1. Contrôles pendant l’exécution des travaux.....	24
6.3.2. Détection de Travaux non annoncés.....	24

6.3.3. Infractions à communiquer aux fonctionnaires désignés par la DGQS.....	25
7. Inspections et entretien des passages spéciaux.....	27
7.1. Passages aériens.....	27
7.2. Passages souterrains.....	27
7.2.1. Passages inaccessibles.....	27
7.2.2. Passages accessibles.....	28
8. Protection contre la corrosion.....	29
8.1. Principes.....	29
8.2. Evaluation de l'efficacité du système de PC.....	29
8.2.1. Vérification de la conformité des mesures de protection aux critères voulus.....	30
8.2.2. Vérification de l'état et du bon fonctionnement des équipements.....	31
8.2.3. Vérifications des impacts liés aux modifications.....	32
8.3. Activités de maintenance.....	33
9. Inspection de canalisations.....	33
9.1. Inspection de canalisations pour le transport de fluides gazeux non corrosifs.....	33
9.1.1. Principes généraux.....	33
9.1.2. Définition du programme ILI (In-Line Inspection).....	34
9.1.3. Critères visant à déterminer si une inspection complémentaire est nécessaire.....	34
9.1.3.1. Perte métallique externe (EML).....	35
9.1.3.2 Perte métallique interne (IML).....	35
9.1.3.3 Gaine excentrique.....	36
9.1.3.4 Objet métallique en contact avec la canalisation.....	36
9.1.3.5 Enfouissement.....	37
9.2 Inspection de canalisations pour le transport d'autres fluides que ceux visés au point 9.1.....	37
9.2.1. Principes généraux.....	37
9.2.2. Définition du programme ILI (In-Line Inspection).....	38
9.2.3. Critères visant à déterminer si une inspection complémentaire est nécessaire.....	38
10. Critères d'analyse pour l'évaluation des endommagements.....	39
10.1 Evaluation d'endommagements sur des installations de transport de fluides gazeux non corrosifs	39
10.1.1. Évaluation de la corrosion.....	40
10.1.2. Évaluation d'un enfouissement non combiné.....	43

10.1.3. Evaluation d'une combinaison enfoncement / corrosion sur une canalisation.....	45
10.1.4. Evaluation d'une griffe.....	47
10.1.5. Evaluation d'une combinaison enfoncement/griffe.....	51
10.2 Evaluation d'endommagements sur des installations de transport d'autres fluides que ceux visés au point 10.1.....	54
10.2.1. Évaluation de la corrosion.....	54
10.2.2. Evaluation d'autres endommagements.....	54
10.3. Anomalies complexes, particulières ou importantes.....	54
10.4. Endommagements sur d'autres composants.....	54
11. Réparations.....	55
11.1. Généralités.....	55
11.2. Validation des techniques de réparation.....	55
11.2.1 Validation des techniques de réparations.....	56
11.2.2. Suivi des réparations.....	57
11.3. Réparations définitives.....	57
11.3.1. Meulage.....	57
11.3.2. Pose de manchons soudés ou de coquilles soudées (full encirclement).....	57
11.3.3. Pose d'un embranchement, d'un manchon ou d'une coquille soudé, où le défaut est éliminé ou neutralisé par forage.....	58
11.3.4. Manchon composite approuvé.....	59
11.3.5. Découpage et remplacement complet d'un tronçon.....	59
11.4. Réparations temporaires.....	59
11.5. Mesures transitoires.....	59
11.6. Réparation du revêtement.....	59
12. Entretien Stations et installations aériennes.....	61
13. Surveillance des canalisations offshore.....	62
14. Gestion des situations d'urgence (Plan d'urgence).....	63
15. Mise hors service temporaire d'installations de transport.....	64
15.1. Déconnexion de la canalisation.....	64
15.2. Contrôle et entretien des installations.....	64
15.3. Suivi des travaux tiers.....	65
15.4. Remise en service d'une partie d'installation.....	65

16. Mise hors service définitive d'installations de transport.....	66
16.1. Déconnexion de la canalisation.....	66
16.2. Nettoyage de la canalisation.....	66
16.3. Remplissage à des points spécifiques.....	66
16.4. Suivi des travaux tiers.....	67
Annexe 1 : Liste des arbres et buissons autorisés dans une zone de 3 mètres de part et d'autre de l'axe de la canalisation de transport.....	68

Préambule

Le présent Code technique a vocation à refléter tant les développements technologiques que les meilleures pratiques actuelles du secteur belge des transporteurs par canalisations en matière de sécurité ainsi que les standards européens et internationaux applicables à cette activité de transport.

La réglementation contenue dans ce document s'inspire donc notamment de l'expérience des pays limitrophes en matière de bonnes pratiques ainsi que des normes établies par les Comités Techniques des instituts de normalisation européens et internationaux. Il s'agit notamment des normes :

- EN 1594 – GAS INFRASTRUCTURE – PIPELINES FOR MAXIMUM OPERATING PRESSURE OVER 16 BAR – FUNCTIONAL REQUIREMENTS

et

- EN 12583 – GAS INFRASTRUCTURE – COMPRESSOR STATIONS – FUNCTIONAL REQUIREMENTS.

Le présent Code technique fait partie du dispositif réglementaire qui comprend également la Loi du 12 avril 1965 relative au transport de produits gazeux et autres par canalisations, ainsi que ses arrêtés d'exécution, au nombre desquels figure l'arrêté royal du 19 mars 2017 relatif aux mesures de sécurité en matière d'établissement et dans l'exploitation des installations de transport de produits gazeux et autres par canalisations) et les autorisations individuelles de transport. L'exhaustivité, la précision et la cohérence du dispositif précité assureront un niveau de sécurité élevé.

Le présent Code technique a été établi de bonne foi grâce à la contribution du secteur belge des transporteurs par canalisations, réuni au sein d'une commission spécialement établie pour la circonstance par l'asbl FETRAPI, la Fédération des Transporteurs par Pipeline. Les membres de la commission étaient :

- Air Liquide : Ivan Denison
- DOW : Davy De Bruin
- Fluxys : Raf Van Elst, Hugo Van Gaever, Michel Verschaete
- PPS: Ted Smorenburg
- Solvay: Emile Louche
- SOWAER : Marc Vanni
- Total : Johan van de Poll

1. Base légale

Le présent Code technique est établi sur base de l'article 17 § 2 de la loi du 12 avril 1965 relative au transport de produits gazeux et autres par canalisations, ainsi que de l'article 2 de l'Arrêté Royal du 19 mars 2017.

Ce Code technique a été proposé par l'asbl FETRAPI, la Fédération des Transporteurs par Pipeline au nom de plusieurs titulaires d'une autorisation de transport, au Ministre fédéral en charge de l'Energie, lequel l'a approuvé après avis de l'Administration de l'Energie et l'Administration de la Qualité et de la Sécurité du SPF Economie, P.M.E., Classes moyennes, et Energie.

Le présent Code technique ayant vocation à refléter l'état de la technique, des connaissances, des bonnes pratiques et des réglementations, il sera donc amené à être revu afin de maintenir, le cas échéant, une adéquation entre les mesures techniques qui y sont décrites et l'évolution de ces techniques, connaissances, bonnes pratiques et réglementations meilleures. La procédure applicable à cette évolution du Code technique est décrite à l'article 78 de l'arrêté royal précité et coïncide avec la procédure d'adoption de ce Code technique, permettant ainsi de conserver un processus réglementaire aisé et dynamique.

Champ d'application

Ce Code technique est d'application pour les installations de transport des produits suivants :

Produit	Caractéristique spécifique	Catégorie
Lessive de soude		A
Saumure		A
1,1 – dichloroéthane		B1
Acétone		B1
Essence		B1
Diesel / Gasoil		B1
Naphte		B1
Jet A1 / Kérosène		B1
Condensat gaz		B1
Pétrole brut		B1
Phénol		B2*
Gaz naturel	MAOP ≤ 16 bar	D1
	MAOP > 16 bar	D2
	Offshore	D3
Monoxyde de carbone		E1
Hydrogène		E1
Oxygène (gaz)		C
Buta-1,2-diène		E2
Buta-1,3-diène		E2
Ethane (gaz) / Ethane (liquide)		E1 / E2
Ethène (gaz) / Ethène (liquide)		E1 / E2
Butane		E2
Propane		E2
Propène (gaz) / Propène (liquide)		E1 / E2
C4 brut		E2
Chlorure de vinyle monomère (MVC)		E2
Ammoniac liquide		E2
GNL		E3

Tableau 1

Les catégories sont définies comme suit ¹:

Catégorie A :	fluides typiquement ininflammables à base d'eau
Catégorie B :	
Catégorie B1 :	fluides inflammables et/ou toxiques en phase liquide à une température de 15 °C et sous une pression absolue de 1,01325 bar.
Catégorie B2 :	fluides inflammables et/ou toxiques solide à une température de 15 °C et sous une pression absolue de 1,01325 bar, et transportés sous forme liquide.
Catégorie C :	fluides ininflammables non toxiques en phase gazeuse à une température de 15 °C et sous une pression absolue de 1,01325 bar.
Catégorie D :	
Catégorie D1 :	gaz naturel monophasique non toxique, installations de transport onshore MAOP ≤ 16 bar
Catégorie D2 :	gaz naturel monophasique non toxique, installations de transport onshore MAOP > 16 bar
Catégorie D3 :	gaz naturel monophasique non toxique, installations de transport offshore
Catégorie E :	
Catégorie E1 :	Fluides inflammables et/ou toxiques en phase gazeuse à une température de 15 °C et sous une pression absolue de 1,01325 bar, et transportés sous forme gazeuse.
Catégorie E2 :	Fluides inflammables et/ou toxiques en phase gazeuse à une température de 15 °C et sous une pression absolue de 1,01325 bar, et transportés sous forme liquide.
Catégorie E3 :	fluides inflammables et/ou toxiques en phase gazeuse à une température de 15 °C et sous une pression absolue de 1,01325 bar, et transportés dans des conditions cryogéniques.

¹ Sur la base de ISO 13623:2009(E) : Petroleum and natural gas industries -- Pipeline transportation systems

* catégorie de produit déterminée de manière arbitraire sur base des caractéristiques des produits

2. Définitions et abréviations

Les définitions de l'AR Sécurité et de la Loi Gaz s'appliquent au présent Code technique et à ses annexes. Les termes et expressions commençant par une majuscule utilisés dans le présent Code technique et qui ne sont pas définis dans l'AR Sécurité ou la Loi Gaz ont la signification suivante :

2.1 AMDEC :Analyse des modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité

2.2 AR : Arrêté Royal

2.3 CND : Contrôle non destructif = examen non destructif = essai non destructif (END).

2.4 DGQS : "Direction générale de la Qualité et de la Sécurité" du "SPF Economie".

2.5. ERF : Estimated Repair Factor = $MAOP/P_{safe}$ où P_{safe} est la pression d'éclatement calculée x le coefficient de sécurité.

2.6 FMECA :Failure Mode, Effects and Criticality Analysis of FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

2.7 ILI : In-Line Inspection = Inspection interne de conduites.

2.8 IPIG : Intelligent pig = dispositif de raclage instrumenté, utilisé pour l'inspection interne d'une canalisation.

2.9 MAOP : Maximal Allowable Pressure = Pression Maximale sur laquelle une installation de transport peut être exploitée (voir définition dans l'art. 1^{er} de l'AR du 19 mars 2017).

2.10 OA : Organisme agréé

2.11 PC : Protection Cathodique

2.12 Station : Installation de transport telle que définie dans l'art. 1^{er} de l'AR du 19 mars 2017.

2.13 Transporteur : le titulaire de l'autorisation de transport tel que défini dans l'AR du 21/09/1988.

2.14 Travail annoncé : travail de tiers qui, conformément à l'AR du 21 septembre 1988, a été annoncé de manière préalable aux Transporteurs.

2.15 Travail non annoncé : travail de tiers qui, conformément à l'AR du 21 septembre 1988, n'a pas été annoncé de manière préalable aux Transporteurs.

3. Introduction

Le présent Code technique décrit, sur base de l'expérience conjointe des membres de Fetrapl, les différentes mesures qu'utiliseront les Transporteurs afin d'exécuter de façon techniquement et économiquement responsable, l'exploitation, la surveillance, l'entretien, les inspections et la mise hors service de leurs installations.

Si le titulaire de l'autorisation de transport n'exploite ou ne met pas lui-même hors service les installations, une ou plusieurs actions ou obligations mentionnées peuvent être contractuellement transférées à un tiers chargé de l'exploitation et/ou de la mise hors service, sans pour autant que le titulaire de l'autorisation de transport puisse être déchargé de toute responsabilité s'agissant du respect des conditions reprises dans l'autorisation de transport.

Sur la base de ce Code technique, le Transporteur devra établir un programme de surveillance et d'entretien pour l'ensemble de ses installations de transport. Outre la surveillance et l'entretien, ces programmes devront également décrire les inspections menées et leurs fréquences, ainsi que les critères applicables à des fins d'analyse et de réparation éventuelle. Si l'AR du 19 mars 2017 ou le Code technique mentionne déjà des fréquences définies au préalable, le Transporteur reprendra intégralement les exigences dans ses programmes.

En outre, le Code technique décrit les différentes possibilités techniques dont les Transporteurs disposent, ceci avec la connaissance actuelle des méthodes et techniques fiables.

De nouvelles techniques (comme par exemple la détection d'activités via un câble de fibre optique, par satellite ou par drones) sont actuellement en cours de développement ou de validation. Une fois leur efficacité et leur fiabilité a été démontrée, ces techniques peuvent être utilisées, après avoir été incluses dans le Code technique (par la procédure d'amendement pertinente pour ce Code technique).

4. Surveillance à distance

4.1. Surveillance et commande

4.1.1. Surveillance opérationnelle

La régulation d'un réseau de transport se réalise au moyen de différents systèmes d'ajustement, tandis que sa sécurisation se réalise au moyen de différents systèmes de sécurité. Ces deux types de systèmes sont gérés et surveillés depuis un centre de contrôle en fonction des données de procédé et des alarmes de procédé disponibles.

Au minimum, les surveillances suivantes feront l'objet d'un suivi :

- Surveillance de la pression aux points d'entrée et de sortie des Stations de compression et des Stations de détente.
- Surveillance de la position des vannes de sectionnement.
- Débits dans les Stations de réception et de livraison.

Le Transporteur dispose d'un service de permanence et des moyens de communication nécessaires pour entreprendre, en cas d'incident dans les installations de transport, les mesures nécessaires en vue de maîtriser l'incident et d'en limiter les conséquences en collaboration avec les services de secours.

4.1.2. Surveillance des mesures et signalisations

La surveillance des mesures de procédé (température, débits, pression, etc.) s'effectue au moyen de seuils d'alerte prédéfinis. Ces seuils d'alerte peuvent se composer d'une pré-alarme et d'une alarme. Une pré-alarme est particulièrement nécessaire quand l'opérateur doit avoir suffisamment de temps pour évaluer la situation et, si nécessaire, prendre des mesures correctrices, tandis qu'une alarme requiert généralement de lui une action immédiate.

Selon la nature des alarmes, le Transporteur prendra les mesures qui s'imposent et, si nécessaire, enverra du personnel sur place afin d'évaluer la situation et de remettre les choses en ordre en cas d'anomalies techniques.

La transmission correcte des alarmes de sécurité critiques vers le centre de contrôle fera l'objet d'un test tous les trois ans. Lorsque le système de surveillance lié aux signalisations de procédé est conçu de manière à générer une alarme en cas de rupture de câble ou de coupure d'une signalisation (fail-safe), le Transporteur ne devra pas réaliser de test périodique.

4.1.3. Commandes

Chaque commande d'organe de sécurité pertinent (vannes de sectionnement, extinction...) depuis le centre de contrôle fera l'objet d'un test tous les trois ans.

Il est préférable que les vannes de sectionnement soient effectivement fermées pendant cet essai. Cependant, il est toujours possible que les fermetures réelles ne puissent avoir lieu pour des raisons techniques ou autres (par ex. vitesses non autorisées ou pertes de pression dans les by-pass, raisons de production, absence de by-pass...). Dans ces cas-là, il sera permis de remplacer la fermeture réelle par une simulation de fermeture (avec vérification de la manœuvrabilité des vannes).

4.2. Notification d'alerte par téléphone

Une notification d'alerte peut émaner du personnel du Transporteur, de particuliers, de centrales des services publics de secours (services d'incendie, police ou centrale de secours (112)), ...

Un/des numéro(s) d'urgence disponible 24h/24 et 7j/7 sera/seront prévu(s) par le Transporteur à cet effet.

5. Surveillance des canalisations onshore

5.1. Patrouille de la canalisation – Objectifs

En exécution de l'article 64 de l'AR du 19 mars 2017, le Transporteur effectuera différents contrôles et entreprendra différentes actions sur les canalisations onshore :

- Dans la zone protégée :
 - o *Contrôles afin de détecter les Travaux non annoncés (ou en préparation).*
 - o *Réaliser des contrôles périodiques sur les chantiers déjà annoncés. Lors de ces contrôles, vérifier si les prescriptions applicables au sein de la zone protégée sont bien respectées, et imposer² celles-ci, dans le cadre légal, en cas d'infraction.*
 - o *Identification de Travaux terminés non annoncés pour lesquels le Transporteur doit tenter de collecter les informations nécessaires et pertinentes; s'il juge, sur base de constatations qu'il est possible que la canalisation soit endommagée, cela donnera lieu à d'autres actions (demande de renseignements auprès de l'entrepreneur s'il est connu, contrôles du revêtement et/ou mise à nu de la canalisation/des installations concernée(s) pour contrôler un endommagement éventuel). Si des violations de l'AR sur les constructions autorisées sont établies, le Transporteur décidera des mesures pour l'élimination (voir point 6.3.2).*

² Le transporteur n'a aucun pouvoir juridique. Il fera donc appel à la police ou aux fonctionnaires désignés par la DGQS.

- Dans la zone réservée :
 - o Contrôles afin de détecter les Travaux non annoncés (ou en préparation).
 - o Réaliser des contrôles périodiques sur les chantiers déjà annoncés. Lors de ces contrôles, vérifier si les prescriptions applicables au sein de la zone réservée sont bien respectées, et imposer³ celles-ci, dans le cadre légal, en cas d'infraction.
 - o Détection périodique d'indices de fuite(s) éventuelle(s), en examinant leur effet sur la végétation.
 - o Détection et contrôle de l'entreposage de matériaux non autorisés, si nécessaire, cela conduira à de nouvelles actions (autorisation temporaire, déplacement ou élimination du stockage, placement d'une protection supplémentaire sous le stockage).
 - o Enregistrement de bornes de repérage et balises retirées, endommagées et/ou remplacées et contrôle de la présence de plaques d'identification.
 - o Contrôle de l'état général du balisage apporté dans le revêtement dur en voirie et autour des nœuds de vannes.
 - o Détection du balisage peu visible.
 - o Identification de Travaux terminés non annoncés pour lesquels le Transporteur doit tenter de collecter les informations nécessaires et pertinentes; s'il juge, sur base de constatations qu'il est possible que la canalisation soit endommagée, cela donnera lieu à d'autres actions (demande de renseignements auprès de l'entrepreneur s'il est connu, contrôles du revêtement et/ou mise à nu de la canalisation/des installations concernée(s) pour contrôler un endommagement éventuel). Si des violations de l'AR sur les constructions autorisées sont établies, le Transporteur décidera des mesures pour l'élimination (voir point 6.3.2).

- Dans les 3 mètres de part et d'autre de l'axe de la canalisation :
 - o Vérification périodique de la présence de végétation non autorisée. Les arbres et les buissons qui ont une croissance de racines peu profondes et qui sont repris dans la liste en annexe 1 sont autorisés. Ces arbres et buissons ne peuvent pas dépasser 2,5 m de hauteur et le diamètre du tronc d'arbre mesuré à une hauteur de 1,5 m ne peut pas dépasser 10 cm.

- Dans les zones spécifiques où les mouvements de terrain peuvent se produire, le Transporteur envisage les actions suivantes:
 - o études géologiques,
 - o le suivi de la « tension » et le déplacement des canalisations,
 - o le suivi des mouvements de terrain

³ Le transporteur n'a aucun pouvoir juridique. Il fera donc appel à la police ou aux fonctionnaires désignés par la DGQS.

5.2. Patrouille des canalisations – Types de patrouille

Le Transporteur dispose de différents types de patrouille ou d'autres moyens techniques pour exécuter les contrôles obligatoires mentionnés au chapitre [5.1](#) ci-dessus.

Le Transporteur organisera régulièrement des patrouilles en véhicule et/ou aériennes et/ou pédestres. Le Transporteur indiquera dans ses instructions et procédures quels objectifs sont visés pour chaque type de patrouille choisi.

En cas de détection de Travaux non annoncés, le Transporteur fera aussi rapidement que possible un contrôle sur place. Le Transporteur disposera d'une procédure expliquant les actions à prendre en cas de détection de Travaux non annoncés à proximité de ses canalisations.

5.3. Patrouille des canalisations – Fréquences

5.3.1. Fréquence standard des patrouilles

Le tableau suivant reprend la fréquence de patrouille que les Transporteurs doivent observer pour notamment la recherche de Travaux non annoncés en fonction de la catégorie du produit et du diamètre nominal de la canalisation.

Catégorie produit	DN	Fréquence de patrouille
A / B / C	Tous	1x / mois
D / E	≤ DN150	1x / mois
D / E	> DN150	2x / mois

Le Transporteur décrira dans une procédure les types de patrouille retenus pour respecter les fréquences susmentionnées.

5.3.2. Cas particuliers

Si le Transporteur utilise également une détection de chocs acoustique dans le cadre de ses techniques de contrôle pour des (tronçons de) canalisations avec un DN >150 mm, la fréquence de la patrouille telle que définie en chapitre [5.3.1](#) peut être réduite de moitié (pour ces tronçons). Dans cette technique, on utilise le principe selon lequel l'impact sur une canalisation génère des ondes acoustiques qui migrent à travers le fluide transporté, aussi bien vers l'aval que vers l'amont, et

peuvent être mesurées par des hydrophones, installés sur des nœuds de vannes le long de la canalisation concernée. L'analyse de ces ondes de pression dans le fluide transporté permet de déterminer l'endroit de l'impact. Cette technique constitue donc une alternative pour détecter de manière permanente les Travaux non annoncés à l'origine de chocs à proximité de ou sur la canalisation. Cette technique n'est pas applicable pour les conduites de petit diamètre ni pour les liquides.

5.3.3. Exceptions

- Les parties de canalisations qui se trouvent au sein des stations clôturées du Transporteur ne doivent pas être patrouillées.
- De fortes chutes de neige ou une inondation sont des facteurs externes qui rendent une patrouille en véhicule partiellement ou totalement impossible, alors que le brouillard et les tempêtes sont des facteurs externes qui peuvent perturber la bonne exécution de patrouilles aériennes. Quand le Transporteur, suite à ces facteurs externes, se trouve dans l'impossibilité d'exécuter la systématique de patrouille planifiée et que, de ce fait, il est confronté à l'impossibilité de respecter les fréquences de patrouille mentionnées ci-dessus, il reprendra la méthodologie de patrouille normale dès que les conditions météorologiques le permettent de nouveau. Ceci en tenant compte du fait que les conditions météorologiques ont également une influence sur le travail des tiers.
- Pour les conduites mises temporairement hors service, la patrouille peut être exécutée 1x / 2 mois (voir également chapitre [15.2.1](#))
- Les canalisations mises définitivement hors service ne seront plus patrouillées. Les modalités qui doivent être prises par le Transporteur pour mettre une canalisation définitivement hors service sont décrites au chapitre [16](#).
- Passages souterrains accessible qui sont considérés comme ou qui tombent sous le champ d'application de la réglementation relative aux excavations souterraines : dans le cas où ils tombent sous un permis d'exploitation spécifique, les conditions de sécurité particulières y associées sont d'application.

5.4. Détection de fuites

Dans le cas du transport de produits gazeux, le Transporteur exécutera un contrôle de fuites 1x/an sur place aux endroits définis au préalable. Ces contrôles de fuites seront réalisés aux endroits définis au préalable notamment là où la conduite de transport de gaz est posée à moins de 20 m de bâtiments et constructions existants et en général dans toutes les zones d'habitat, zones d'affaissements miniers, zones industrielles, zones d'industries polluantes, zones d'industries de nature à perturber le milieu de vie, zones artisanales ou zones de petites et moyennes entreprises, zones de service, zones destinées principalement à l'implantation d'entreprises commerciales de grande dimension. Ces contrôles sont exécutés avec un détecteur de gaz portable, des chiens de détection de gaz ou par la technologie LIDAR (*Light Detection & Ranging*). Ici, des impulsions laser sont envoyées vers le sol à partir d'un

hélicoptère survolant la zone et les rayons renvoyés sont analysés. Certaines zones ne peuvent pas être contrôlées à l'aide de cette technique. Ce sont généralement des zones où la canalisation passe sous une épaisse couverture de feuilles d'arbres, ou à proximité de surfaces d'eau. Si un point de mesurage déterminé au préalable se situe dans ces zones ne pouvant pas être contrôlées, ce point devra alors être contrôlé au moyen de mesures de gaz manuelles classiques.

D'autres systèmes de contrôle sont possibles à condition que :

- ce système offre les mêmes garanties de détection ;
- les modalités du système alternatif soient documentées ;
- cette méthode soit communiquée aux fonctionnaires désignés par la DGQS.

En cas de constatation d'une fuite, le Transporteur entreprendra des actions aux endroits requis pour appliquer les mesures correctrices adéquates, compte tenu de l'importance et de l'urgence de la fuite.

5.5. Contrôle des plans d'implantation

Le Transporteur doit vérifier périodiquement 1x /10 ans les plans d'implantation au niveau des modifications de profil du terrain (affaissement, talus, inclinaison, cours d'eau, fossé, tranchée d'écoulement), et enregistrer ceux-ci. Ces enregistrements peuvent être réalisés sur plan ou/et un système d'information géographique (SIG).

5.6. Recouvrement

5.6.1. Critères de recouvrement minimum

Pour les conduites qui sont enterrées dans le sol en dehors des Stations, la hauteur de recouvrement, mesurée entre la génératrice supérieure de la conduite (revêtement et gaine éventuelle inclus) et la surface du sol sera conforme aux prescriptions de l'art. 25 de l'AR du 19 mars 2017.

Pour les canalisations posées avant l'entrée en vigueur de ce Code technique, le Transporteur respectera au minimum le recouvrement suivant, à l'exception des conduites soumises à une réglementation antérieure à l'AR du 25/07/1967 (concernant le transport d'hydrocarbures liquides et/ou d'hydrocarbures liquéfiés) pour lesquelles les prescriptions réglementaires d'enfouissement, qui étaient en vigueur au moment de la construction de ces canalisations, restent d'application :

- Couverture minimale (général) = 0,8 m
- Couverture minimale au croisement d'une route = 1,0 m
- Couverture minimale au croisement de routes à grande circulation = 1,2 m
- Couverture minimale au croisement d'une voie de chemin de fer = 1,2 m sous le patin du rail

Si l'autorisation de transport définit, pour des canalisations existantes, une profondeur d'enfouissement supérieure ou inférieure, cette dernière devra être respectée.

Pour les canalisations posées après l'entrée en vigueur de ce Code technique, le Transporteur respectera au minimum le recouvrement suivant :

- Couverture minimale (général) = 0,8 m
- Couverture minimale au croisement d'une route = 1,2 m sous la surface supérieure de la route
- Couverture minimale au croisement d'une route régionale, ring ou autoroute européenne = 1,5 m
- Couverture minimale au croisement d'une voie de chemin de fer = 1,6 m sous le patin du rail
- Croisement d'un cours d'eau classé, non classé et navigable = 1,2 m sous la position la plus basse du profil théorique et du profil pratique du lit du cours d'eau.

Le recouvrement minimum doit être maintenu sur toute la longueur du croisement.

Il est fait une exception aux prescriptions en vigueur en matière de recouvrement minimum, d'une part, pour les installations clôturées et d'autre part, pour une zone de maximum 80 cm de long en amont et en aval d'un passage aérien.

Dans le cas où les profondeurs d'enfouissements qui étaient d'application au moment de la pose de la conduite ne peuvent pas être respectées, le Transporteur prendra des mesures temporaires ou définitives visant à limiter le risque d'endommagement et le Transporteur tient les données à la disposition des fonctionnaires désignés par la DGQS.

5.6.1.1. Mesures provisoires en cas de recouvrement insuffisant

- Interdiction d'exécuter certains travaux au-dessus des canalisations insuffisamment enfouies, en concertation avec l'entrepreneur et le propriétaire ou l'exploitant du terrain. La zone concernée est clairement délimitée sur place (clôture, balises, bornes en béton, ...) et signalée.
- Au-dessus des canalisations insuffisamment enfouies, le Transporteur pourra poser ou faire poser sur le terrain naturel des dalles de protection à titre temporaire (béton, métal, etc.).

Les fréquences des patrouilles telles que définies au chapitre 5.3.1 seront augmentées d'une patrouille mensuelle supplémentaire jusqu'à ce que des mesures définitives puissent être implémentées.

5.6.1.2. Mesures définitives possibles en cas de recouvrement insuffisant

Afin de solutionner définitivement une situation de canalisation insuffisamment enfouie, le Transporteur appliquera ou fera appliquer l'une des méthodes suivantes :

- Rehaussement de la zone concernée.
- Pose de plaques de protection mécanique souterraines en béton ou plastique. Ces plaques de protection sont destinées à protéger les canalisations des engins excavateurs et autres qui sont utilisés par des tiers lors de travaux à proximité des installations de transport existantes.
- Pose de dalles de répartition des charges. Cette dalle de béton souterraine vise à répartir les charges supplémentaires qui sont générées par un trafic lourd ou qui sont le résultat

de travaux de tiers, de sorte que les tensions supplémentaires s'exerçant sur la canalisation demeurent dans les limites admissibles.

- Pose de plaques ou de filets d'avertissement en plastique dur afin que les grutiers, lors d'éventuels travaux d'excavation futurs, soient avertis de la présence de la canalisation.
- Gainage ou pose de coques en V dans les fossés ou cours d'eau lorsque, après un approfondissement, l'enfouissement de la canalisation devient insuffisant.
- Abaissement de la canalisation.
- Balisage complémentaire visant à attirer l'attention lors de travaux tiers à des endroits spécifiques (croisement route, trottoir, terrain difficilement accessible ou privé)
- Convention avec le propriétaire en terrain privé (parking, chemin d'accès, jardin, étang, voie ferrée industrielle...) dans les cas spécifiques où le risque lié à la survenance de travaux est faible

- Convention avec le gestionnaire/propriétaire de terrains publics spécifiques (ex: réserves naturelles, zones marécageuses)
- Protection locale d'un mur de quai.

NB 1 :

Dans les cas où aucune des mesures temporaires ou définitives précitées ne peut être prise pour protéger la canalisation le Transporteur fera une évaluation spécifique afin de déterminer les mesures adéquates à prendre et les fréquences des patrouilles telles que définies au chapitre [5.3.1](#) seront augmentées d'une patrouille mensuelle supplémentaire. Dans ce cas, le Transporteur informera les fonctionnaires désignés par la DGQS des mesures adéquates prises.

NB 2 :

Pour les conduites temporairement hors service, ces mesures auront lieu avant que la conduite ne soit effectivement remise en service.

6. Travaux tiers dans la zone protégée

6.1. Mesures à prendre par le Transporteur avant le début des travaux

Cadre légal : l'AR du 21 septembre 1988 décrit en détail les droits et obligations du maître d'ouvrage, de l'auteur du projet, de l'entrepreneur et du Transporteur, tant pour les travaux que pour les réparations urgentes. Il existe également des réglementations régionales en matière de travaux tiers à proximité d'infrastructures souterraines.

A chaque fois que le Transporteur recevra une notification via un point de contact central ou d'une autre manière, que ce soit dans le cadre de l'article 2 de l'A.R. du 21 septembre 1988 (notification par le maître de l'ouvrage ou par l'auteur du projet lors de la phase de conception dudit projet) comme dans le cadre de l'article 3 de cet AR (notification par l'entrepreneur lors de la phase d'exécution du projet), il vérifiera, sur base des informations reçues, si l'installation de transport est impliquée ou non dans les Travaux annoncés. Si l'installation de transport est impliquée dans les Travaux annoncés, le Transporteur informera, par voie écrite ou autre, l'auteur de la notification quant à l'ampleur de la zone protégée et quant aux mesures de sécurités générales et spécifiques à respecter dans le cadre des travaux à réaliser, et ce en vue d'assurer la sécurité et la bonne conservation des installations de transport.

Parmi les informations que le Transporteur communique à l'auteur de la notification, il sera demandé à ce dernier, ou à l'un de ses représentants, avant le début des travaux, de contacter le Transporteur afin d'organiser une réunion sur place.

Conformément au chapitre 3 de l'AR du 21 septembre 1988, les exploitants reconnus d'ouvrages souterrains d'utilité publique ont la possibilité d'être reconnus pas le ministre en charge de l'Energie afin de pouvoir bénéficier d'une procédure spécifique de notification des travaux. Le Transporteur appliquera pour ces travaux les conditions prévues dans l'AR du 21 septembre 1988, ainsi que, le cas échéant, les droits et obligations repris dans une convention entre les exploitants reconnus d'ouvrages souterrains et le (ou les) Transporteur(s).

Certains travaux spécifiques tels que : éoliennes, pylônes haute tension, exploitation minière, utilisation d'explosifs, forages dirigés, ... peuvent porter atteinte à l'intégrité de la canalisation. Dans ce cas, le Transporteur doit évaluer l'impact des travaux sur la canalisation.

6.2. Mesures à prendre par le Transporteur lors du début des travaux

Après le contact visé au chapitre [6.1, paragraphe 3](#), le Transporteur procédera au marquage du tracé de la canalisation avant le début des travaux, à la date convenue entre les deux parties, et ceci, si ces travaux peuvent impliquer des risques pour l'intégrité des installations de transport⁴. Cette évaluation de risques sera faite sur base des informations reçues telles que : la nature des travaux, la zone des travaux, la méthode d'exécution et la distance entre les travaux et les installations de transport.

Le Transporteur tracera l'axe théorique de la canalisation sur base des plans des installations de transport, du balisage de la canalisation et/ou de la détection exécutée et il rendra celui-ci visible en utilisant un balisage de chantier provisoire identifiable et durable. Les procédures du Transporteur décrivent quel balisage de chantier il utilise à cette fin ainsi que la manière selon laquelle celui-ci est réalisé.

Le nombre et la disposition des balises de chantier seront déterminés de façon à ce que la canalisation de transport soit visible sur le chantier. Une balise sera disposée à chaque changement de direction. Le Transporteur est la seule partie autorisée à modifier le balisage de chantier.

Au niveau des routes ou des zones asphaltées, où tout balisage de chantier temporaire est impossible, ce balisage devra être remplacé par des marques de peinture ou par d'autres indications alternatives.

En cas de balisage de canalisations de transport parallèles, chaque canalisation doit être balisée individuellement.

Après le balisage de la canalisation par le Transporteur, et avant le début des travaux, l'entrepreneur chargé des travaux confirmera, en présence d'un représentant du Transporteur l'emplacement réel de la canalisation en réalisant des fouilles de contrôles. Ce n'est qu'après confirmation de l'emplacement exact de la canalisation par un nombre représentatif de fouilles que le Transporteur pourra donner l'autorisation de commencer les travaux. Dans le cas où des canalisations sont enfouies plus profondément, la fouille peut fournir la preuve que la canalisation ne se trouve pas au sein du périmètre de chantier indiqué.

Dans des cas spécifiques, notamment si la canalisation est enfouie très profondément (forages, fonçages), et que, sur base de la nature des travaux à effectuer, il est clair que l'intégrité de la canalisation ne peut être mise en danger, le Transporteur peut décider de ne pas faire réaliser de fouilles.

⁴ Lors d'une annonce téléphonique, le transporteur peut évaluer s'il se rend sur place ou non pour le balisage.

Les fouilles sont creusées par l'entrepreneur qui exécute les travaux. Les lignes directrices suivantes sont utilisées pour la détermination de l'emplacement et le nombre des fouilles :

- Sur un tronçon rectiligne, une fouille doit être creusée au moins tous les 50 m, avec un minimum de deux fouilles. On peut s'écarter de ces lignes directrices en fonction des conditions locales.
- Sur les tronçons courbes, il convient de creuser au moins 3 fouilles, dont 2 dans les parties droites (de part et d'autre à 5 m de distance du coude) et une au milieu du coude. On peut s'écarter de ces lignes directrices en fonction des conditions locales.
- Des fouilles supplémentaires peuvent être demandées en fonction du tracé de la canalisation, du programme des travaux et des résultats des analyses de risque.

La fouille est creusée verticalement et symétriquement à l'axe théorique de la canalisation, jusqu'à ce que la canalisation soit trouvée ou, comme indiqué dans les cas ci-dessus, si la canalisation ne se trouve pas dans le périmètre du chantier donné.

Les fouilles sont creusées à la main. Seules les couches de surface asphaltées (béton, asphalte, caisson) peuvent être enlevées au moyen d'outils mécaniques avec la prudence nécessaire et à une profondeur maximale de 25 cm. Dans ce cadre, le Transporteur remettra les instructions nécessaires à l'entrepreneur. Le Transporteur peut, à titre exceptionnel, autoriser l'exécution de fouilles de repérages à l'aide d'excavatrices. Dans ces cas-là, il soumettra sur place les instructions nécessaires à l'entrepreneur, et les lui fera signer.

Si, sur base de la nature des travaux, de la méthode d'exécution, de la distance entre les travaux et les installations de transport, et des données disponibles sur les plans de ces dernières, le Transporteur estime qu'il n'est pas nécessaire de creuser des fouilles de repérage, il informera l'entrepreneur de sa décision en expliquant ses motifs, et consignera cette décision dans un document signé par les deux parties. Le Transporteur informera une nouvelle fois l'auteur de la notification de toutes les mesures de sécurité générales et spécifiques visant à assurer la sécurité et la bonne conservation de la canalisation sur place. Le Transporteur consignera l'intégralité du balisage de la canalisation, les fouilles et les mesures de sécurité spécifiques et générales dans un document rédigé sur place, qu'il soumettra pour accord, prise de connaissance et signature à l'auteur de la notification. En plus, le Transporteur communiquera à l'exécuteur des travaux les informations nécessaires concernant les mesures à prendre si, malgré toutes les mesures de prévention, l'installation de transport était quand même endommagée.

Si l'auteur de la notification refuse de signer ce document, le Transporteur peut de son côté refuser de laisser démarrer les travaux. Si nécessaire, le Transporteur pourra faire appel aux services de police pour faire arrêter le chantier. Dans ce cas, le Transporteur peut informer par écrit les responsables du SPF Economie, Direction Générale Qualité et Sécurité, de ce refus.

A la réception d'un appel téléphonique signalant des travaux de réparation urgents, le Transporteur se rendra sur place dès que possible afin d'appliquer de manière concertée la procédure susmentionnée. Pour ces notifications signalées en dehors des heures normales de travail, le Transporteur sera joignable 7j/7 et 24h/24.

6.3. Mesures à prendre par le Transporteur pendant l'exécution des travaux

6.3.1. Contrôles pendant l'exécution des travaux

Le Transporteur contrôlera, par le biais des diverses patrouilles ou via des visites de chantier ciblées pour les chantiers à risques et/ou de longue durée, tous les travaux sur une base régulière, et ceci au moins 1x par mois. En cas de constatation de travaux qui ne sont pas exécutés dans le respect des mesures de sécurité imposées par le Transporteur, en cas de changement par rapport au programme de Travail annoncé, en cas de dérogation à la zone de travail ou à la méthode d'exécution convenue, impliquant un risque potentiel supplémentaire pour les installations de transport, le Transporteur imposera des mesures correctrices ou, dans certains cas, contraindra l'entrepreneur à interrompre les travaux sur-le-champ. Si ce dernier refuse, le Transporteur fera appel à la police pour imposer un arrêt immédiat des travaux.

En cas d'infractions, le Transporteur en informera par écrit les fonctionnaires désignés par la DGQS conformément aux dispositions du chapitre [6.3.3](#).

Outre les mesures de sécurité générales et spécifiques en relation directe avec les travaux, le Transporteur peut prévoir un balisage complémentaire ou des dalles de protection supplémentaires au-dessus de sa canalisation.

En ce qui concerne les chantiers de longue durée, le Transporteur contrôlera régulièrement si le balisage de chantier est toujours intact, et entreprendra des actions si ce n'est pas le cas.

6.3.2. Détection de Travaux non annoncés

En cas de constatation de travaux pour lesquels aucune annonce préalable n'a été faite, le Transporteur avertira par écrit la partie impliquée de la non-conformité à la législation et informera également les fonctionnaires désignés par la DGQS conformément aux dispositions du chapitre [6.3.3](#).

Lors de la détection de Travaux non annoncés et, en fonction des risques pour les installations de transport, le Transporteur peut décider de faire interrompre ou non les travaux.

Si nécessaire, le Transporteur pourra faire appel aux services de police pour faire arrêter le chantier. Dans ce cas, le Transporteur peut informer par écrit les responsables du SPF Economie, Direction Générale Qualité et Sécurité, de ce refus.

Si les travaux sont interrompus, le Transporteur n'autorisera le redémarrage qu'après :

- que le maître d'ouvrage/l'entrepreneur aura communiqué au Transporteur les informations suivantes et les aura confirmées par le biais du point de contact central :
 - la nature des travaux
 - un programme de travail clair
 - les méthodes d'exécution
 - un balisage clair de la zone de chantier
- que le Transporteur aura défini les prescriptions de sécurités générales et spécifiques et les aura communiquées à l'entrepreneur ;
- que la canalisation aura été balisée par le Transporteur et que ce balisage aura été confirmé au moyen de fouilles par l'entrepreneur en présence d'un responsable du Transporteur.

Si les travaux sont déjà bien avancés et s'il est permis de douter qu'ils n'ont pas endommagé la canalisation, le Transporteur procédera en plus du balisage et de la confirmation de ce dernier par des fouilles, à une excavation de la canalisation afin de constater les endommagements éventuels au moyen d'un contrôle visuel. Dans certaines circonstances, le Transporteur peut également imposer ou procéder à des contrôles complémentaires afin de déceler d'éventuels endommagements. Si des travaux qui vont à l'encontre de l'article 16 de l'arrêté royal du 19 mars 2017 ont été effectués, le Transporteur obligera le maître d'ouvrage et/ou l'entrepreneur à éliminer les constructions/le stockage non autorisés dans le respect des consignes de sécurité qui seront déterminées par le Transporteur. Si l'entrepreneur refuse, le Transporteur prendra contact avec ou déposera une plainte auprès de la DGQS et/ou le Transporteur le (les) supprime à charge de l'entrepreneur.

Exceptions

- o *Conformément à l'art. 18 de l'AR du 19 mars 2017 et sans préjudice de l'article 11 de la loi du 12 avril 1965, les bâtiments, constructions, infrastructures, câbles et/ou canalisations, stockage de matériel, modification du relief du sol, ainsi que les arbres et les buissons visés à l'article [18], existants ou érigés avant l'entrée en vigueur de cet arrêté conformément aux règles qui étaient alors applicables, sont autorisés.*

6.3.3. Infractions à communiquer aux fonctionnaires désignés par la DGQS

Lorsque des travaux tiers sont établis dans la zone protégée où l'entrepreneur ne respecte pas soit les règles établies dans le cadre de l'AR du 21 septembre 1988 ou quand les règles de sécurité particulières établies par le Transporteur, ne sont pas respectées, ce dernier en informera les fonctionnaires désignés par la DGQS.

Selon les cas repris ci-dessous, le courrier vers la DGQS peut être informatif (transmis 1x /6 mois) ou transmis dès que nécessaire pour action.

Les cas suivants seront transmis pour information :

- **Non-respect répété soit du devoir de notification, soit des règles de sécurité imposées.**
- **Exécution de travaux 'complexes' dans la zone protégée des installations sans respecter le devoir de notification.**

Seront transmis pour action les cas suivants :

- **Non-respect volontaire des règles de sécurité particulières imposées dans le cadre du chantier par le Transporteur ;**
- **Domages aux installations du Transporteur ;**
- **Exécution de travaux "complexes" dans la zone réservée des installations sans respecter le devoir de notification ;**
- **Non-respect répété soit du devoir de notification, soit des règles de sécurité imposées, même après plusieurs sommations.**

7. Inspections et entretien des passages spéciaux

Des tronçons de canalisations peuvent exiger des techniques de pose spéciales, et éventuellement une méthode d'inspection particulière, s'ils croisent une route, une voie de chemin de fer, un cours d'eau ou tout autre obstacle qui suit la configuration spécifique du sol ou du sous-sol. Deux types se distinguent : les passages aériens et les passages souterrains.

7.1. Passages aériens

En fonction de l'accessibilité du passage, les inspections seront organisées comme suit :

- Contrôle visuel à distance pendant la patrouille en véhicule. Ce contrôle visera surtout les endommagements externes causés aux parties de la canalisation et des supports visibles depuis le sol.
- Inspections des passages accessibles sans outils.
- Inspections faisant appel à des échafaudages, nacelles élévatrices, nacelles négatives et échelles spéciales permettant un contrôle externe de la totalité du passage, en ce compris le système de support et de suspension.
- Inspections par techniques d'escalade ou de drones UAV (unmanned aerial vehicles).

En fonction de la technique choisie, du risque d'endommagement par des facteurs externes et du degré de protection de la canalisation, le Transporteur procédera à l'inspection approfondie au moins tous les 10 ans. Les inspections visuelles des parties visibles depuis le sol auront lieu au moins une fois par an. Chaque inspection fait l'objet d'un rapport. Si les constatations faites lors de l'inspection le nécessitent, le Transporteur prévoira un entretien visant à remédier aux manquements.

Le Transporteur définira dans une procédure la méthodologie d'inspection choisie ainsi que la fréquence d'inspection pour chaque passage en surface.

7.2. Passages souterrains

En sous-sol, les franchissements d'obstacles peuvent se faire en recourant aux techniques suivantes :

7.2.1. Passages inaccessibles

- o Fonçages
- o Forages dirigés
- o Siphons
- o Gaines

Pour les siphons de voies navigables, le Transporteur suivra l'évolution du profil de sol. Il décrira à cet effet le programme d'inspection suivi ainsi que la fréquence d'inspection.

Pour les fonçages, les forages dirigés et les gaines comblées, aucun programme d'inspection n'est prescrit.

Le tableau suivant reprend la fréquence d'inspection pour les siphons en fonction de la classe de navigabilité⁵ du cours d'eau croisé.

Classe CEMT ≥ IV	1 x / 1-3 ans (*)
Classe CEMT I-III	1 x / 5 ans

(*): Contrôle tous les trois ans mais, en cas de changement du profil du sol, la fréquence sera adaptée et le contrôle sera effectué une fois par an.

En complément de l'inspection du balisage lors des patrouilles, l'état du balisage et de la signalisation sur les rives sera également contrôlé une fois par an.

7.2.2. Passages accessibles

Les passages accessibles feront l'objet d'une inspection tous les 3 ans au cours de laquelle on vérifiera l'état extérieur général et le supportage de la canalisation de transport, mais aussi l'état général de la gaine et de la conduite s'y trouvant (déformation, corrosion, ...).

Dans le cas où le passage accessible est considéré ou tombe sous le champ d'application de la réglementation relative aux excavations souterraines, il requiert généralement un permis d'exploitation spécifique, associé à des conditions de sécurité particulières.

⁵ En Europe, la navigation intérieure ou fluviale est subdivisée en **classes CEMT** en vue d'harmoniser les mesurages des voies navigables en Europe de l'Ouest. Cette subdivision en classes a été définie par la Conférence Européenne des Ministres de Transport (d'où le terme de « classe CEMT »).

Les dimensions maximales des bateaux sont déterminées par classe. Il est donc possible de savoir sous quels ponts il est possible de passer, ainsi que les canaux et rivières navigables en fonction de leur tirant d'eau et de leurs dimensions.

Ces classes vont de 0 à VII, avec une subdivision a, b ou c à partir de la classe V. Ceux-ci font référence aux convois poussés.

Les classes sont les suivantes :

Détails

Classe	Longueur	Largeur	Tirant d'eau	Hauteur	Tonnage (tonnes)
I	38,50	5,05	1,8-2,2	4	250-400
II	50-55	6,6	2,5	4-5	400-650
III	67-80	8,2	2,5	4-5	650-1000
IV	80-85	9,5	2,5	5,25-7	1000-1500
Va	95-110	11,4	2,5-4,5	5,25-7	1500-3000
Vb	172-185	11,4	2,5-4,5	9,1	3200 (convoi poussé 1x 2 barges en flèche)
VIa	95-110	22,8	2,5-4,5	7-9,1	3200-6000 (convoi poussé 1x 2 barges bord à bord)
VIb	185-195	22,8	2,5-4,5	7-9,1	6400-12000 (convoi poussé 2x 2 barges bord à bord)
VIc	193-200	34,2	2,5-4,5	9,1	9600-18000 (convoi poussé 2x 3 barges bord à bord)
VIIb	195/285	34,2	2,5-4,5	9,1	14500-27000 (convoi poussé 3x 3 barges bord à bord)

En Belgique, seules les classes CEMT I, III, IV, Va, Vb et VIb existent.

8. Protection contre la corrosion

8.1. Principes

Les canalisations enterrées ou immergées sont équipées d'un système de protection contre la corrosion externe.

Ce système comprend 2 types de protection complémentaires :

- une partie dite « passive » constituée par un revêtement adhérent étanche et électriquement isolant (p.ex. bitumes renforcé, polyéthylène, époxy, etc.). Le revêtement a pour rôle principal d'empêcher des contacts entre la surface à protéger (l'acier) et l'électrolyte environnant ;
- et une partie dite « active » constituée par un système de Protection Cathodique (PC). En cas de défaut de revêtement mettant l'acier à nu, ce système de PC doit assurer le maintien du potentiel de la canalisation à un niveau protecteur vis-à-vis de la corrosion externe, c.-à-d. au-dessous du seuil de potentiel à partir duquel l'oxydation du métal devient négligeable.

Dès que l'installation a été mise en service suivant les critères prédéfinis dans l'étude de design, les risques suivants peuvent être distingués :

- un mauvais fonctionnement des systèmes de PC ;
- un non-respect du niveau de PC ;
- de nouvelles influences extérieures ayant un impact sur le système de PC, et qui ne sont pas sous contrôle du Transporteur.

L'exploitation d'un système de PC est donc en grande partie guidée par l'évaluation périodique de son fonctionnement correct et par les activités de maintenance. L'efficacité du système de PC appliqué peut uniquement être démontrée dans les limites de l'état actuel des développements technologiques et compte tenu du grand nombre d'éléments jouant un rôle (influences non connues, protection passive de la canalisation...), notamment au moyen des inspections de canalisations traitées au chapitre 9.

Les mesurages et les interventions sur les installations de PC sont effectués par des personnes déclarées compétentes pour ces tâches par l'entreprise qui les emploie ou par un organisme de certification.

8.2. Evaluation de l'efficacité du système de PC

L'évaluation du fonctionnement correct du système de PC consiste à soumettre chaque système de PC à une évaluation annuelle par année calendrier. Cette évaluation générale peut englober plusieurs canalisations connexes. Elle fait l'objet d'un rapport qui reprend et explique les éléments sur base desquels un avis global et des remarques sont formulés.

L'évaluation concerne la vérification sur base de mesurages ad-hoc :

- de la conformité des mesures de protection aux critères voulus ;
- de l'état et du fonctionnement conformes des équipements de Protection Cathodique ;
- de la prise en charge par le système de PC des impacts liés aux modifications des conditions de fonctionnement (nouvelles influences).

8.2.1. Vérification de la conformité des mesures de protection aux critères voulus

Les valeurs cibles des potentiels de protection sont déterminées par les éléments suivants :

- La valeur maximum du potentiel de protection dans un régime statique est de $-0,85 V_{cse}$ ⁶.
- Si un risque d'activité de bactéries sulfatoréductrices est constaté, le potentiel maximum est de $-0,95 V_{cse}$ ⁷.
- En périodes transitoires des influences externes, le dépassement de valeurs ne peut pas être exclu. La vérification de l'impact des modifications externes est décrite plus loin dans ce Code technique.
- En cas d'enregistrement continu du potentiel de protection, on ne peut exclure le dépassement des valeurs cibles pendant de courtes périodes de temps. Dans ce cas, le Transporteur définira les critères d'acceptabilité pour ces dépassements de courtes durées dans ses procédures internes.
- La valeur cible tient aussi compte des imprécisions des appareils de mesure industriels.
- Dans les zones avec une résistance de terre très élevée et/ou hétérogène, un dépassement local des valeurs dans cette zone ne peut être complètement exclu. Dans ce cas, le Transporteur applique le système de PC dans la mesure du possible et de l'économiquement réalisable, compte tenu des conditions physiques et des paramètres techniques (capacité d'injection de courant du système de PC et influence maximale acceptable que cela aurait sur d'autres structures).

La vérification de la conformité des mesures se fait par des mesures électriques le long du réseau de transport : une mesure réalisée le long du réseau de transport vaut strictement pour la partie de canalisation où cette mesure est réalisée. La vérification de l'efficacité de la protection est extrapolée pour toute la canalisation sur base de mesurages de potentiel effectués à différents points représentatifs de la canalisation à évaluer (par ex. appareils de soutirage, à hauteur de voies ferrées et de lignes HT...).

⁶ Potentiel IR-free mesuré par rapport à l'électrode de référence cuivre-sulfate de cuivre.

⁷ Potentiel IR-free mesuré par rapport à l'électrode de référence cuivre-sulfate de cuivre

Le mode opératoire de la mesure des potentiels de protection permet d'obtenir une estimation de la valeur réelle du potentiel de la canalisation, soit par mesurage direct du potentiel ou par une méthode appropriée (par ex. : estimation des potentiels basée sur des mesures de potentiels et mesurages proches).

La vérification de la conformité des potentiels de protection aux critères voulus :

- sera considérée valide dès lors qu'elle réfère et trace son mode d'exécution. Les méthodes de vérification permettront de mesurer les grandeurs vérifiées avec les possibilités technologiques de mesure conformément à la précision requise. L'enregistrement des mesures de potentiel peut aussi se faire automatiquement si les appareils de mesures et les liaisons de PC sont équipés d'un système de transmission des données de mesure pertinentes.
- sera réalisée une fois dans l'année avec un intervalle minimum de 5 mois et maximum de 17 mois. Une évaluation globale de la PC sera réalisée régulièrement, et ce sur base des contrôles annuels réalisés.

En cas d'influences alternatives, le potentiel maximum est de 10 V CA quand la résistivité locale du sol est plus grande que 25 Ω m et de 4 V CA quand la résistivité locale du sol est plus petite que ou égale à 25 Ω m (mesuré en 'ON' avec terre éloignée). Les potentiels sont mesurés à des endroits pertinents pour obtenir une image correcte du potentiel, en général des points de mesurage non équipés d'une cellule de dépolarisation.

Limites des technologies appliquées :

Nonobstant ce qui a été mentionné ci-dessus, certains phénomènes entraîneront un mesurage de potentiel n'indiquant pas nécessairement la protection correcte de la canalisation, par exemple les effets d'écran ou les courants vagabonds.

8.2.2. Vérification de l'état et du bon fonctionnement des équipements

Le bon état et le fonctionnement des différents éléments du système de PC seront vérifiés tous les 5 ans.

De plus, les fréquences d'inspection spécifiques suivantes seront gérées par les Transporteurs :

- Le fonctionnement normal des appareils de drainage et de soutirage de courant sera vérifié au moins 1 fois tous les 2 mois.
- Le fonctionnement des dispositifs d'écoulement des courants alternatifs induits doit être contrôlé 1 fois par an.

La résistance d'isolement des brides d'isolation/des manchons isolants sera contrôlée annuellement sur la base d'une mesure de potentiel sur la bride d'isolation/du manchon isolant.

Si ce contrôle révèle une résistance d'isolement insuffisante, les mesures de correction nécessaires seront prises.

Au cas où le fonctionnement des installations PC peut être suivi à distance au moyen d'un système de télétransmission, le Transporteur peut adapter la fréquence des contrôles sur site mentionnés ci-dessus.

En cas de détection d'une défaillance mettant en péril le bon fonctionnement du système de PC, une analyse sera réalisée dans un délai raisonnable. Les actions destinées à éliminer la défaillance seront entreprises dans une période fonction de la situation (gravité de la défaillance, possibilités techniques, influence de la défaillance sur les installations de tiers, etc.).

8.2.3. Vérifications des impacts liés aux modifications

Les conditions de fonctionnement doivent être vérifiées au cas où le système de PC pourrait être influencé par les activités d'un tiers (par ex. possibilité d'influence d'une ligne haute tension, etc.) ou des activités de l'entreprise même (par ex. extension du réseau de transport, etc.).

Afin de contrôler les influences engendrées par des modifications, le Transporteur peut utiliser un certain nombre de mécanismes de détection tels que :

- la surveillance au moyen d'une télétransmission de l'équipement du système de PC (soutirage, drainage, joint isolant, etc.) ;
- les observations et/ou mesurages constatés à l'occasion des contrôles de PC ;
- la campagne de mesurages pour la détection des modifications.

La vérification des modifications des conditions de fonctionnement est annuelle. La détection se fait par des mesurages aux choix du Transporteur et ce sur base des événements écoulés au cours de l'année. Les mesurages peuvent par exemple typiquement être des enregistrements de potentiel durant 24 heures.

8.3. Activités de maintenance

Au-delà de l'évaluation de l'efficacité, un programme de maintenance des équipements de Protection Cathodique est établi et sa réalisation fait l'objet d'un rapportage.

Les activités et périodicités du programme de maintenance sont déterminées par le Transporteur sur base des éléments disponibles tels que les spécifications de l'équipement, l'analyse des modes de défaillance, des analyses de risques, la présence et performance d'un système de télésurveillance, etc. La vérification de la précision, l'étalonnage et la maintenance générale de chaque appareil de mesure suivent un programme de maintenance en ligne avec la spécification respective de chaque appareil. Ces activités sont rapportées de manière traçable.

Chaque vérification dont le résultat est négatif sera traitée avec un degré d'urgence en rapport avec le degré d'impact sur l'efficacité de la Protection Cathodique.

9. Inspection de canalisations

Comme le médium transporté et le matériau qui est utilisé pour le transporter ont une influence sur les risques d'intégrité encourus et sur la méthode d'inspection, ce chapitre est divisé en un volet applicable au transport de produits non corrosifs gazeux et en un volet applicable à tous les autres produits concernés par ce Code technique.

Par "gaz non corrosifs", on entend tous les gaz des catégories C, D et E.

9.1. Inspection de canalisations pour le transport de fluides gazeux non corrosifs

9.1.1. Principes généraux

Ce chapitre aborde en détail les mesures qui sont prises par les Transporteurs dans le cadre de l'inspection de canalisations à l'aide d'Intelligent pigs.

Le Transporteur déterminera les canalisations qu'il souhaite inspecter à l'aide d'un Intelligent pig, en tenant compte de la faisabilité technique de telles opérations de raclage.

Le Transporteur établira un programme d'inspection qui définit les canalisations qui sont inspectées par Intelligent pigs et celles qui ne le sont pas. Pour les canalisations qui ne sont pas inspectées par Intelligent pig, le Transporteur déterminera dans le programme d'inspection quelle méthode d'inspection alternative sera utilisée.

Pour les canalisations qui ne sont pas inspectées par un Intelligent pig, les types de programmes d'inspection sont les suivants :

- Evaluation directe de la corrosion externe (External Corrosion Direct Assessment - ECDA)

- Evaluation directe de la corrosion interne (Internal Corrosion Direct Assessment - ICDA)
- Evaluation directe de la corrosion sous contrainte (Stress corrosion cracking direct assessment - SCCDA)
- Méthodes de mesure de la Protection Cathodique (Pearson, DCVG, CIPS)
- Epreuve hydrostatique
- Epreuve pneumatique

9.1.2. Definition du programme ILI (In-Line Inspection)

Le Transporteur détermine les canalisations qui seront contrôlées à l'aide d'Intelligent pigs, ci-après dénommés ILI (In-Line Inspection). Lors de l'élaboration du programme ILI, il est entre autres tenu compte :

- de la raclabilité des canalisations (dépendant du produit, de la pression, des caractéristiques dimensionnelles....) ;
- de l'année de construction de la canalisation ;
- de l'existence ou non de résultats d'inspections précédentes ;
- des canalisations qui sont susceptibles de présenter un risque particulier.

Une enquête préliminaire est effectuée en vue de préparer l'ILI concernant la géométrie de la canalisation et les accessoires susceptibles de poser problème lors du passage de l'ipig.

Le transporteur définit la nature de la technique de mesurage et la résolution souhaitée. Le choix de la technique de mesurage pour l'examen des risques menaçant l'intégrité de la canalisation de transport est documenté.

Les nouvelles canalisations prévues pour être inspectées par l'intérieur seront inspectées pour la première fois via ILI maximum 20 ans après leur pose et ensuite au moins une fois tous les 20 ans.

La version 2009 de la spécification du Pipeline Operators Forum (POF), « Specifications and requirements for intelligent pig inspection of pipelines », sert de base pour l'exécution de l'inspection ILI.

Avant d'inspecter la canalisation, celle-ci est nettoyée au moyen de cleaning pigs si nécessaire.

9.1.3. Critères visant à déterminer si une inspection complémentaire est nécessaire

Les différentes indications rapportées par le contractant ILI qui sont examinées sont les suivantes :

- une external metal loss n'étant pas un défaut de fabrication (perte métallique externe ou EML) ;
- une internal metal loss n'étant pas un défaut de fabrication (perte métallique interne ou IML) ;
- une gaine excentrique (excentric casing)
- un objet métallique en contact avec la canalisation (Touching Metal Object ou TMO)
- un enfoncement (Dent) ;

- une griffe⁸.

Le critère d'évaluation utilisé pour les pertes métalliques dont on suppose qu'il s'agit de corrosion est l'ERF. A cette fin, on utilise les formules ASME B31G-2012 et les mesures de perte métallique qui ont été données par le piston racleur, sans tenir compte de l'imprécision.

La règle générale veut qu'en cas de corrosion interne ou externe avec un ERF > 1, l'indication rapportée doit être inspectée plus avant.

En cas d'indication de griffe, la canalisation est toujours excavée en vue d'une évaluation, à moins qu'il n'y ait des éléments connus disponibles qui indiquent que celle-ci ne constitue pas un risque pour l'intégrité de la canalisation.

En cas de combinaison des indications susmentionnées, le critère d'évaluation des deux indications est combiné. Dans cette situation, c'est toujours la plus importante qui prime.

En cas de nouvelle inspection d'une canalisation, il sera vérifié si une analyse a déjà eu lieu dans le cadre d'une précédente ILI pour le même endroit et la même indication. Dans ce cas, les résultats doivent d'abord être analysés afin de prendre connaissance des éventuelles évolutions, et sur la base de cette analyse, il est décidé si cette indication doit à nouveau être examinée.

9.1.3.1. Perte métallique externe (EML)

Ce qui suit décrit la méthode à suivre pour traiter une indication de perte métallique externe dont il est supposé qu'il s'agit de corrosion.

Lorsqu'une canalisation est examinée pour la première fois par ILI, pour toutes les indications rapportées portant sur une perte métallique externe avec un ERF ≥ 1 , une inspection complémentaire sur place devra déterminer si des mesures correctives doivent être prises.

Par ailleurs, pour une perte métallique externe avec un ERF < 1 l'évolution sera calculée jusqu'au raclage suivant. Les indications dont les ERF calculés génèrent une valeur ≥ 1 pour le contrôle d'inspection suivant doivent être reprises dans le programme d'inspection local à réaliser, de manière à pouvoir vérifier également pour ces points si des mesures correctives doivent être prises. Si il s'agit d'un premier raclage l'évolution est calculée avec une vitesse de corrosion conventionnelle égale à la profondeur de la corrosion divisée par l'âge du morceau de canalisation.

9.1.3.2 Perte métallique interne (IML)

Pour les indications rapportées portant sur une perte métallique interne avec un ERF ≥ 1 dont il est supposé qu'il s'agit de corrosion, une inspection complémentaire sur place devra déterminer si des mesures correctives doivent être prises.

S'il s'agit d'un nouveau raclage pour lequel, lors de l'inspection précédente, l'indication rapportée avait été inspectée et approuvée, il n'est plus nécessaire de la dégager et/ou de l'analyser.

⁸ Griffe = un endommagement à la surface du tube avec des rainures ou des cavités allongées causées par le déplacement mécanique ou l'enlèvement de matière de la paroi du tube.

9.1.3.3 Gaine excentrique

Pour les indications rapportées de gaines métalliques excentrées, l'absence de contact électrique entre la gaine et la conduite sera vérifiée sur place par un test pertinent.

En cas de confirmation de contact électrique, le contact sera éliminé.

9.1.3.4 Objet métallique en contact avec la canalisation

Pour les indications rapportées d'objets métalliques en contact avec la canalisation, une inspection sur place devra déterminer si des mesures correctives sont nécessaires.

Si une étude de revêtement réalisée à l'endroit d'une indication signalée (en tenant compte de la précision de la localisation du défaut) révèle un contact avec un objet métallique, il sera procédé à l'excavation de l'indication afin d'éliminer le contact métallique et de réparer le revêtement.

9.1.3.5 Enfoncement

Le processus ci-dessous indique la méthode à suivre pour traiter une indication d'enfoncement, en combinaison ou non avec une soudure et/ou perte métallique. Un enfoncement dans un tube est une déformation plastique ou élastique locale de la paroi du tube à cause de laquelle le diamètre a été modifié par une force externe. Les enfoncements peuvent être lisses ou aigus ou survenir en association avec d'autres défauts. Lors d'une réinspection, il n'est pas nécessaire de réexaminer un enfoncement qui avait été traité et jugé acceptable lors de l'inspection précédente.

- Enfoncement sur tronçon en surface :

Les enfoncements en surface rapportés font toujours l'objet d'une inspection complémentaire sur place afin de vérifier si des mesures correctives sont nécessaires.

- Enfoncement sur tronçon enterré :

- Enfoncement associé à une perte métallique : cette indication signalée nécessitera une enquête plus poussée sur le site pour déterminer si des mesures correctives sont nécessaires.
- Enfoncement associé à une soudure : pour cette indication signalée avec une profondeur d'enfoncement supérieure à 2 % du diamètre nominal, des investigations supplémentaires sur site devront indiquer si des mesures correctives sont nécessaires.
- Si, pour des indications d'enfoncement isolées, on ne dispose pas d'informations concernant leur forme et leur taille, celles-ci feront uniquement l'objet d'une inspection sur place si, d'une part, la position de l'enfoncement se trouve sur le dessus entre 09h00 et 03h00 et, d'autre part, si un défaut de revêtement est trouvé à l'endroit des indications (en tenant compte de la précision de la localisation du défaut).
- Si, pour des indications d'enfoncement isolées, on dispose d'informations concernant leur forme et leur taille, seuls les enfoncements qui ne satisfont pas aux critères d'acceptabilité repris au point 10.1.2 ou 10.1.3 seront inspectés.

9.2 Inspection de canalisations pour le transport d'autres fluides que ceux visés au point 9.1.

9.2.1. Principes généraux

Cette section aborde en détail les mesures qui sont prises par les Transporteurs dans le cadre de l'inspection de canalisations à l'aide d'Intelligent pigs.

Le Transporteur déterminera les canalisations qu'il souhaite inspecter à l'aide d'un Intelligent pig, en tenant compte de la faisabilité technique de telles opérations de raclage.

Le Transporteur établira son programme d'inspection en fonction des risques d'intégrité auxquels l'installation est exposée.

Le Transporteur établira un programme d'inspection qui définit les canalisations qui sont inspectées par Intelligent pigs et celles qui ne le sont pas. Pour les canalisations qui ne sont pas inspectées par

Intelligent pig, le Transporteur déterminera dans le programme d'inspection quelle méthode d'inspection alternative sera utilisée.

Pour les canalisations qui ne peuvent pas être inspectées par un Intelligent pig, les types de programmes d'inspection sont les suivants :

- Evaluation directe de la corrosion externe (External Corrosion Direct Assessment - ECDA)
- Evaluation directe de la corrosion interne (Internal Corrosion Direct Assessment - ICDA)
- Evaluation directe de la corrosion sous contrainte (Stress corrosion cracking direct assessment - SCCDA)
- Méthodes de mesure de la Protection Cathodique (Pearson, DCVG, CIPS)
- Epreuve hydrostatique
- Epreuve pneumatique

Les endommagements qui avaient déjà été excavés lors d'une précédente campagne d'évaluation et qui entraînent un ERF ≥ 1 seront ré-excavés pour être à nouveau examinés si les informations disponibles ne permettent pas de conclure à l'absence d'évolution de ce défaut.

9.2.2. Définition du programme ILI (In-Line Inspection)

Le Transporteur détermine les canalisations qui seront contrôlées à l'aide d'Intelligent pigs, ci-après dénommés ILI (In-Line Inspection).

En vue de préparer l'ILI, une enquête préliminaire est effectuée concernant la géométrie de la canalisation et les accessoires susceptibles de poser problème lors du passage de l'ipig.

Le Transporteur définit la nature de la technique de mesurage et la résolution souhaitée. Le choix de la technique de mesurage pour l'examen des risques menaçant l'intégrité de la canalisation de transport est documenté.

Les nouvelles canalisations prévues pour être inspectées par l'intérieur seront inspectées pour la première fois via ILI maximum 20 ans après leur pose et ensuite une fois tous les 20 ans.

Pour les canalisations qui transportent des produits pouvant provoquer une corrosion, le Transporteur inspectera la canalisation tous les 10 ans.

La version 2009 de la spécification du Pipeline Operators Forum (POF), « Specifications and requirements for intelligent pig inspection of pipelines », sert de base pour l'exécution de l'inspection ILI.

Avant d'inspecter la canalisation, celle-ci est nettoyée au moyen de cleaning pigs si nécessaire.

9.2.3. Critères visant à déterminer si une inspection complémentaire est nécessaire

Les indications rapportées qui présentent un risque d'intégrité pour la canalisation doivent continuer d'être inspectées.

En cas de nouvelle inspection d'une canalisation, il sera vérifié si une analyse a déjà eu lieu dans le cadre d'une précédente ILI pour le même endroit et la même indication. Dans ce cas, les résultats doivent d'abord être analysés afin de prendre connaissance des éventuelles évolutions, et sur la base de cette analyse, il est décidé si cette indication doit à nouveau être examinée.

Le Transporteur disposera d'une procédure qui, pour chaque indication d'intégrité, décrit univoquement les critères déterminant quelles indications rapportées feront l'objet d'une analyse d'intégrité sur place.

10. Critères d'analyse pour l'évaluation des endommagements

Le critère utilisé pour évaluer le caractère acceptable d'un endommagement reflète dans quelle mesure l'élément concerné a encore la capacité de résister à la charge maximale dans des conditions opérationnelles normales.

Comme le médium transporté et le matériel qui est utilisé pour le transporter ont une influence sur l'évaluation d'un endommagement, ce chapitre est divisé en un volet applicable au transport de produits non corrosifs gazeux et en un volet applicable à tous les autres produits concernés par ce Code technique.

Par "gaz non corrosifs", on entend tous les gaz des catégories C, D et E.

10.1 Evaluation d'endommagements sur des installations de transport de fluides gazeux non corrosifs

La plupart des endommagements observés sont des types suivants :

- Corrosion
- Enfoncements
- Griffes
- Combinaisons enfoncement/corrosion
- Combinaisons enfoncement/griffe

Les critères d'évaluation utilisés sont basés soit sur des codes internationalement reconnus, soit sur des méthodes acceptées dans l'industrie qui ont été validées par la pratique et par des tests.

Les codes ou méthodes acceptés dans l'industrie qui ont été utilisés pour rédiger les critères d'évaluation sont les suivants :

- ASME B31.8 - 2014
- ASME B31G - 2012
- ASME B31.12 - 2014
- CSA Z662 - 2003
- Recommandations EPRG pour dommages externes - 2000⁹

⁹ Pipeline Technology Conference, Bruges, Belgique, 21 - 24 mai 2000, Volume II, P. 405 - 425

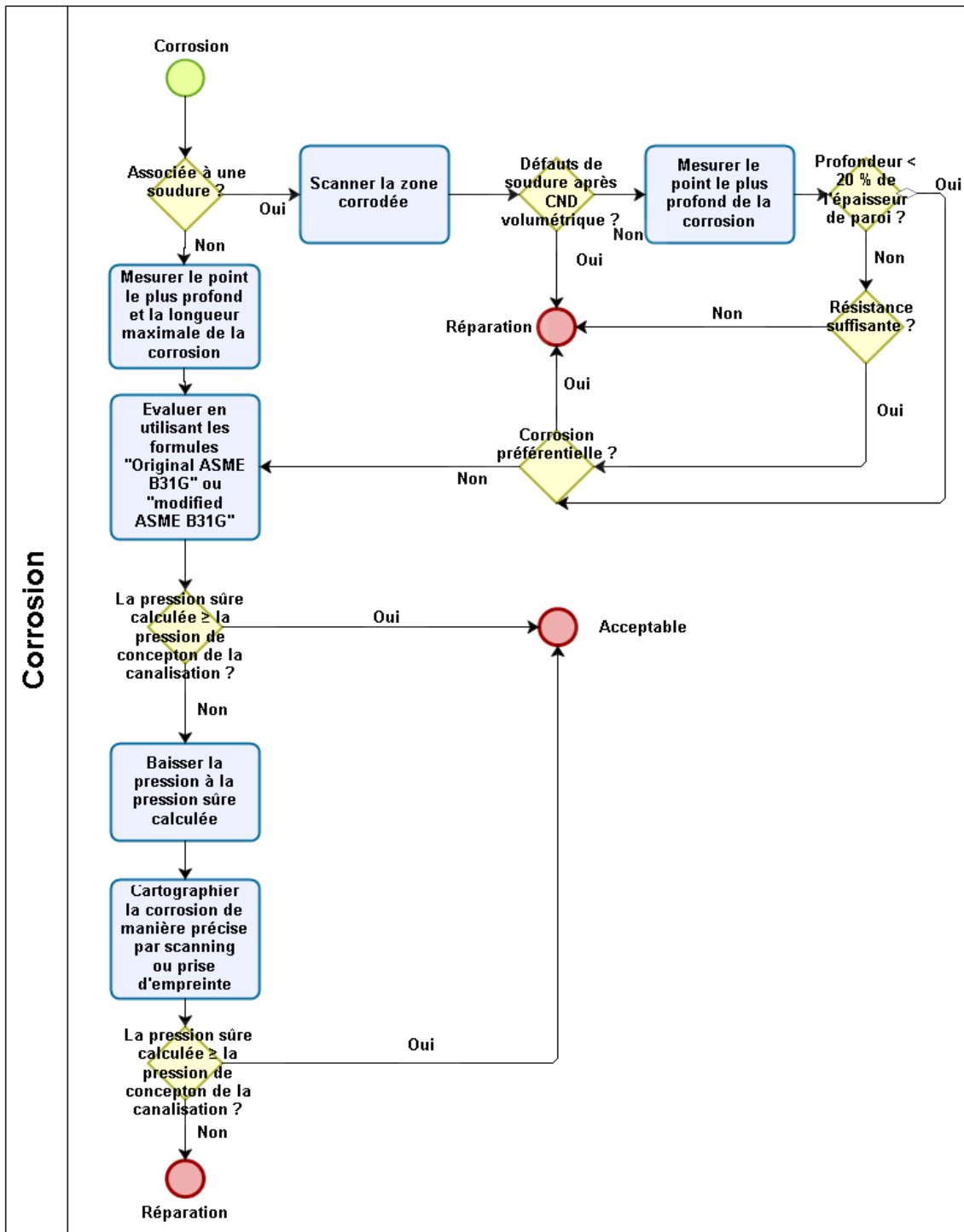
Le transporteur doit toujours s'assurer que l'endommagement à évaluer rentre dans le champ d'application du critère utilisé.

L'exécutant rédige un rapport d'évaluation sur la base de tous les calculs et mesures.

10.1.1. Évaluation de la corrosion

La corrosion sur des tubes, coudes cintrés à froid, coudes cintrés à chaud et coudes fabriqués en usine est évaluée sur la base d'ASME B31G - 2012. Dans cette section, cette norme s'applique aux aciers au carbone peu alliés avec un seuil d'élasticité normalisé minimum compris entre 200 N/mm² et 485 N/mm² inclus et un diamètre nominal compris entre DN50 et DN1200 inclus.

Les méthodes de calcul reprises dans ce Code technique se fondent uniquement sur la tension résultant de la pression interne. Dans les cas où des tensions axiales supplémentaires peuvent se produire, il convient de réaliser, lors de l'évaluation de la corrosion, des analyses de tension complémentaires pour en tenir compte.



Cas général

Dans un premier temps, le point le plus profond et la longueur maximale de la corrosion examinée sont mesurés à l'aide d'instruments simples mais précis (latte, jauge de profondeur, mètre ruban, appareil de mesure d'épaisseur US).

Sur cette base, une première évaluation est réalisée en utilisant les formules de l'évaluation précédente, via les formules de l'évaluation level 1 a) "Original ASME B31G" ou b) « modified ASME B31G ». Si la pression sûre calculée est au moins égale à la pression de conception de la canalisation, la corrosion est acceptable.

Si l'on ne peut pas conclure à l'acceptabilité de la corrosion lors de cette première évaluation, la pression de la canalisation sera abaissée à la pression sûre calculée. La corrosion sera cartographiée de manière plus précise par scanning du tube ou par la prise d'une empreinte de la zone corrodée¹⁰. Il est également possible de cartographier manuellement la corrosion selon la procédure décrite dans l'évaluation level 2 de l'Effective Area Method.

Le profil de corrosion (Profil 2D) est établi sur la base de la cartographie ainsi acquise. Le profil reflète l'évolution graduelle, dans le sens longitudinal, des points de corrosion les plus profonds dans chaque coupe transversale, ce qui permet de procéder à l'évaluation via la level 2 Effective Area Method. Cette évaluation nécessite le recours à un logiciel spécialisé. Pour que la corrosion soit acceptable, la pression sûre calculée¹¹ doit encore être au moins égale à la pression de conception de la canalisation.

Cas particuliers :

- 1) S'il y a plusieurs zones de corrosion, on vérifie préalablement si celles-ci s'influencent mutuellement. Les zones de corrosion qui se trouvent à une distance de moins de trois fois l'épaisseur de la paroi sont considérées comme une seule zone de corrosion.
- 2) Si le matériau de base de la canalisation présente une résistance à la rupture insuffisante, seule une évaluation de type level 1 a) "Original B31G" est autorisée.
- 3) Si la corrosion est limitée à la surépaisseur de la soudure, aucune investigation supplémentaire ne doit être effectuée.
- 4) La corrosion jusqu'à 20 % de l'épaisseur de la paroi en combinaison avec une soudure est acceptable à condition que
 - a. la soudure soit examinée au niveau de la corrosion et ne présente aucun défaut de soudure à hauteur de la zone corrodée ;
 - b. qu'aucune contrainte supplémentaire ne soit attendue par rapport à celle attendue lors de la conception de la conduite.
 - c. l'évaluation selon ASME B31G est acceptable.
- 5) Une corrosion associée à une soudure visible est inacceptable lorsqu'un CND volumétrique démontre la présence d'imperfections dans la soudure à hauteur de la zone corrodée ou

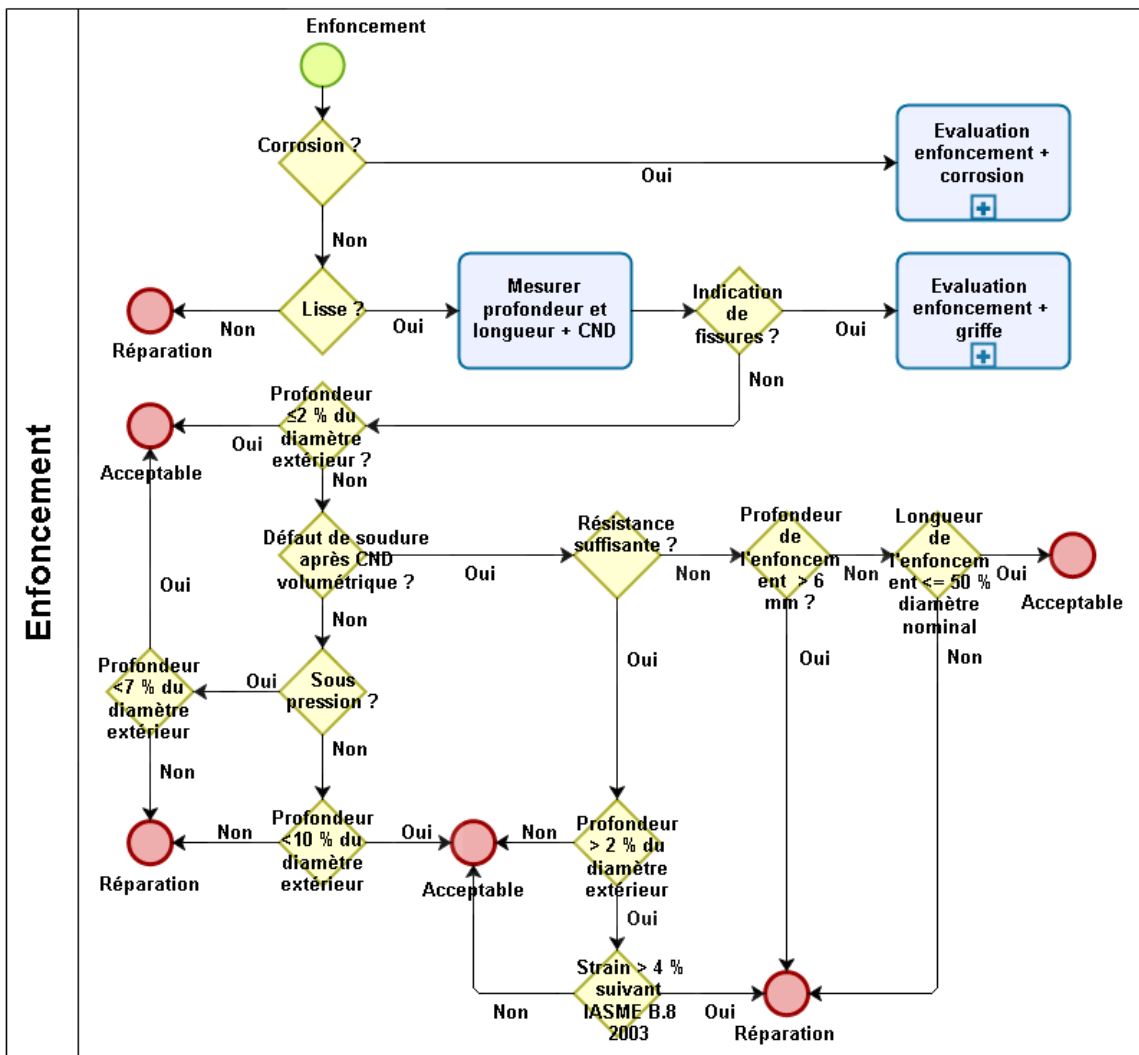
¹⁰ Relevé en trois dimensions de la surface du métal après sablage

¹¹ Certains logiciels ne donnent pas la pression sûre, mais la pression d'éclatement. Dans ce cas, la pression sûre sera calculée en appliquant à la pression d'éclatement le facteur de sécurité applicable à la section de canalisation concernée (coefficient de conception du permis). Si le logiciel donne immédiatement la pression sûre, il convient de s'assurer que celle-ci a été obtenue avec le coefficient de conception du permis de la canalisation.

lorsque la corrosion touche préférentiellement la soudure ou lorsque la corrosion constitue une attaque à faciès aigu pouvant être considérée comme une entaille.

- 6) Pour la corrosion interne, la géométrie de la corrosion sera déterminée en quadrillant la zone investiguée et en mesurant par US l'épaisseur minimale à l'intérieur de chaque surface élémentaire ainsi déterminée. Une radiographie peut s'avérer utile pour déterminer la géométrie et l'étendue d'une corrosion interne.
- 7) Une zone meulée s'évalue de la même manière qu'une corrosion, à condition qu'aucun durcissement local inacceptable ne soit présent.

10.1.2. Évaluation d'un enfoncement non combiné



Les enfoncements non combinés sur des tubes, coudes cintrés à froid, coudes cintrés à chaud sont évalués conformément à ce qui est décrit ci-dessous. Ces critères s'appliquent aux aciers au carbone peu alliés avec un seuil d'élasticité normalisé minimum compris entre 200 N/mm² et 485 N/mm² inclus et un diamètre nominal compris entre DN50 et DN1200 inclus.

Cas général

Le point le plus profond et la longueur maximale de l'enfoncement sont mesurés à l'aide d'instruments simples mais précis. Un contrôle non destructif permet de vérifier la présence d'indications de fissures dans la zone de l'enfoncement. Si c'est effectivement le cas, l'enfoncement devra être considéré comme une combinaison enfoncement/griffe et évalué comme tel (voir 10.1.5). Lorsqu'un enfoncement est associé à une corrosion, il sera traité selon le point 10.1.3.

Un enfoncement lisse est acceptable si la profondeur est inférieure à 7 % du diamètre extérieur du tube sous pression (10 % hors pression).

Un enfoncement lisse est un enfoncement présentant une déformation progressive de la paroi du tube sans réduction notable de l'épaisseur de la paroi et dont le rayon de courbure minimal est au moins 5 fois l'épaisseur de la paroi.

Cas particuliers

- 1) Un enfoncement dans un tube d'une profondeur inférieure ou égale à 2 % du diamètre externe n'est pas considéré comme tel et est donc toujours acceptable.
- 2) Les enfoncements non lisses ne sont pas acceptables.
- 3) Si un enfoncement est combiné à une soudure visible, les conditions suivantes doivent être satisfaites pour que l'enfoncement soit acceptable :
 - a. Une soudure présentant une résistance à la rupture insuffisante :
 - Il n'y a aucune indication de défaut dans la soudure au niveau de l'enfoncement ;

Et

- L'enfoncement est acceptable à condition que la profondeur de l'enfoncement soit inférieure à 6 mm et que la longueur de l'enfoncement ne dépasse pas 50% du diamètre extérieur ;
 - b. Une soudure présentant une résistance à la rupture suffisante :
 - Il n'y a aucune indication de défaut dans la soudure au niveau de l'enfoncement ;

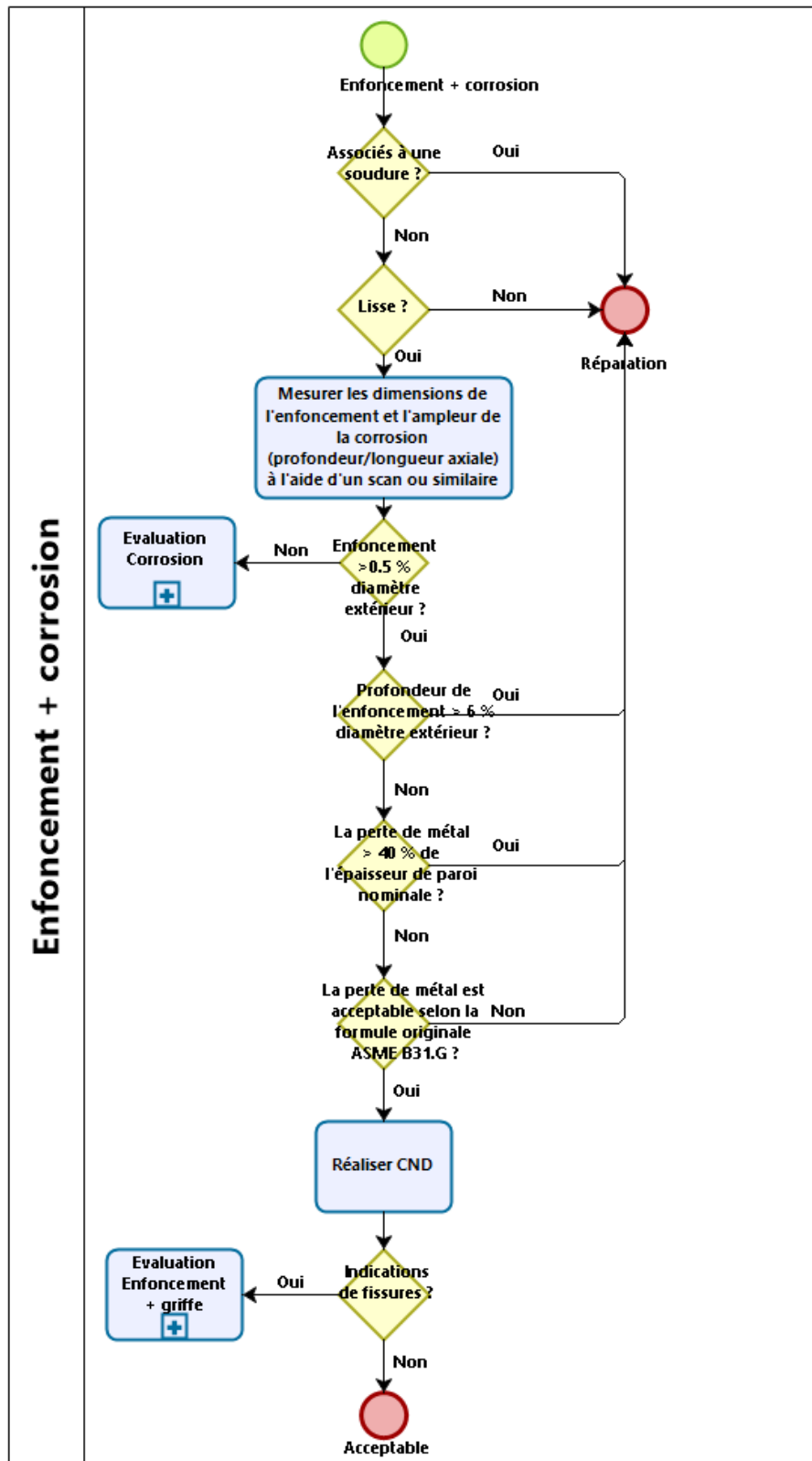
Et

1. La profondeur de l'enfoncement ne dépasse pas 2 % du diamètre extérieur du tube

ou

2. Si l'enfoncement présente une profondeur plus importante, celui-ci ne peut pas présenter une contrainte (strain) de plus de 4 %, selon la procédure et les critères décrits dans ASME B31.8 - 2014.

10.1.3. Evaluation d'une combinaison enfoncement / corrosion sur une canalisation



Les combinaisons enfoncement/corrosion sur des tubes, coudes cintrés à froid, coudes cintrés à chaud sont évaluées conformément à ce qui est décrit ci-dessous. Ces critères s'appliquent aux aciers au carbone peu alliés avec un seuil d'élasticité normalisé minimum compris entre 200 N/mm² et 485 N/mm² inclus et un diamètre nominal compris entre DN50 et DN1200 inclus.

Cas général

Pour qu'une combinaison enfoncement / corrosion soit acceptable, les quatre conditions suivantes doivent être remplies :

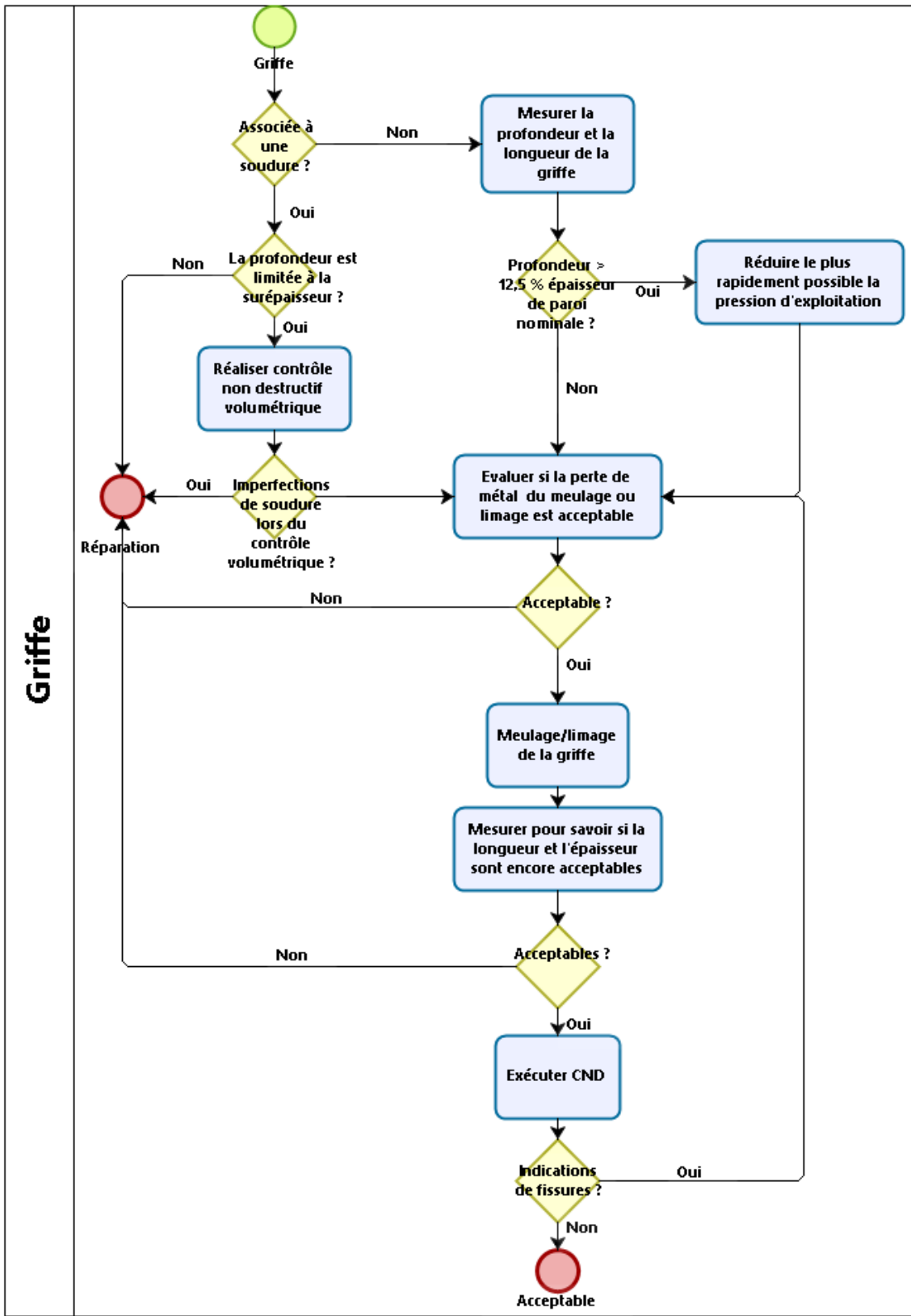
- 1) l'enfoncement doit être lisse ;
- 2) la profondeur de l'enfoncement ne peut dépasser 6 % du diamètre extérieur ;
- 3) la perte de métal n'excède pas 40 % de l'épaisseur de paroi nominale ;
- 4) la perte de métal est acceptable selon la formule originale ASME B31.G

Cas particuliers

- 1) Si l'enfoncement est inférieur ou égal à 0,5 %, il sera évalué comme une zone de corrosion ordinaire (10.1.1).
- 2) Un CND sera réalisé pour confirmer l'absence d'indication de fissures dans la zone de l'enfoncement. S'il présente des indications de fissures, l'enfoncement doit être considéré comme une combinaison enfoncement/griffe et évalué comme tel (voir point 10.1.5) ou comme un endommagement complexe (point 10.3).
- 3) Les enfoncements présentant une corrosion associée à une soudure sont inacceptables.

Les dimensions de l'enfoncement et l'étendue de la corrosion (profondeur/longueur axiale) sont mesurées par scanning ou une autre technique avec laquelle le profil et les dimensions peuvent être déterminés avec précision.

10.1.4. Evaluation d'une griffe



Les griffes sur des tubes, coudes cintrés à froid, coudes cintrés à chaud sont évalués conformément à ce qui est décrit ci-dessous. Ces critères s'appliquent aux aciers au carbone peu alliés avec un seuil d'élasticité normalisé minimum compris entre 200 N/mm² et 485 N/mm² inclus et un diamètre nominal compris entre DN50 et DN1200 inclus.

Cas général

Une griffe doit toujours être éliminée par limage ou meulage.

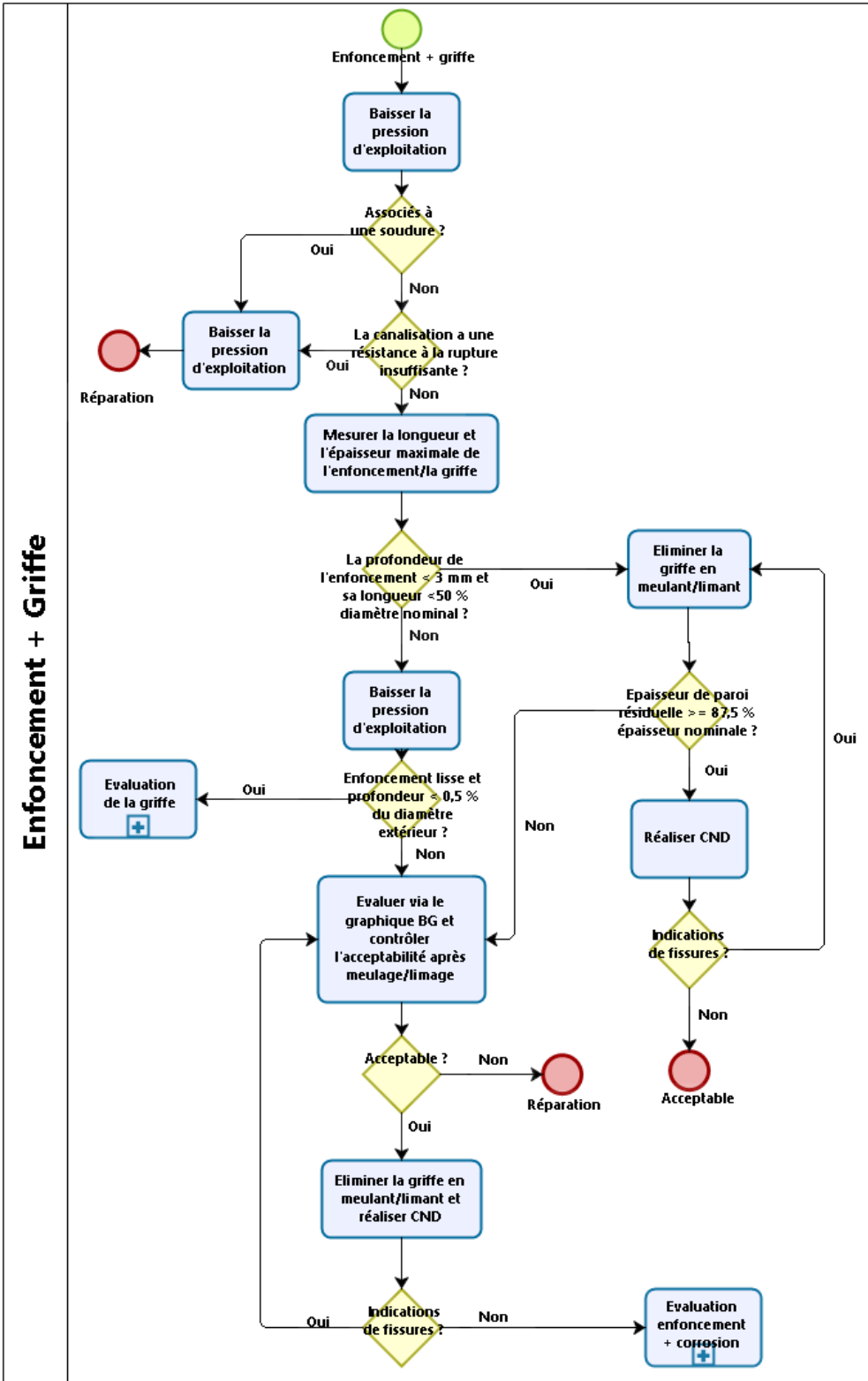
- 1) La longueur et la profondeur d'une griffe sont mesurées à l'aide d'instruments simples mais précis.¹²
- 2) Si la profondeur de la griffe est supérieure à 12,5 % de l'épaisseur de paroi nominale, il peut s'agir d'un défaut critique et la pression d'exploitation devra être réduite le plus rapidement possible à 20 % en dessous de la pression d'exploitation maximale à laquelle le défaut a été exposé, avant d'entreprendre toute autre action. La pression de sécurité sera ensuite calculée au moyen d'un logiciel adapté sur la base de l'épaisseur de paroi minimale mesurée. La pression d'exploitation sera adaptée en fonction du résultat du calcul. La griffe ne sera limée/meulée que lorsque la baisse de pression aura été effectuée.
Si la profondeur de la griffe est inférieure à 12,5 % de l'épaisseur nominale de la paroi, il n'est pas nécessaire de pratiquer une baisse de pression avant de commencer le meulage ou le limage (voir point ci-dessous).
- 3) Avant de procéder à cette opération, on évalue si la perte de métal à l'issue du limage/meulage sera acceptable selon ASME B31G 2012 et si l'épaisseur résiduelle de la paroi sera toujours supérieure à 60 % de l'épaisseur nominale de la paroi. Dans l'affirmative, le limage/meulage est entamé. Sinon, le défaut est considéré comme inacceptable et devra être réparé.
- 4) A l'issue du limage/meulage, la longueur et l'épaisseur de paroi résiduelle sont mesurées afin de vérifier que la perte de métal résultant du limage/meulage est acceptable selon les critères mentionnés ci-dessus.
- 5) Si tel est le cas, la zone limée/meulée est soumise à un CND pour s'assurer de l'absence de fissures. En l'absence d'indication de fissure, le défaut est considéré comme acceptable. Si des indications de fissure sont constatées, le processus décrit ci-dessus sera repris depuis le point 2 jusqu'à ce que plus aucune indication ne soit décelée ou que le défaut soit déclaré inacceptable.

¹² Contrairement aux corrosions, la longueur correspond ici à la dimension la plus grande de la griffe, indépendamment de son orientation par rapport à l'axe du tube.

Cas Particuliers

- 1) Si le matériau de base de la canalisation présente une résistance à la rupture insuffisante, seule une évaluation de type level 1 a) "Original B31G" est autorisée.
- 2) Les griffes associées à une soudure sont uniquement acceptables si :
 - La profondeur de la griffe est limitée à la surépaisseur de la soudureet
 - Aucune imperfection n'est présente dans la soudure (CND volumétrique) à hauteur de la griffeet
 - Aucune indication de fissure ne peut être détectée (CND) après limage/meulage de la griffe.

10.1.5. Evaluation d'une combinaison enfoncement/griffe



Les combinaisons enfoncement / griffe sur des tubes, coudes cintrés à froid, coudes cintrés à chaud sont évalués conformément à ce qui est décrit ci-dessous. Ces critères s'appliquent aux aciers au carbone peu alliés avec un seuil d'élasticité normalisé minimum compris entre 200 N/mm² et 485 N/mm² inclus et un diamètre nominal compris entre DN50 et DN1200 inclus.

Cas général

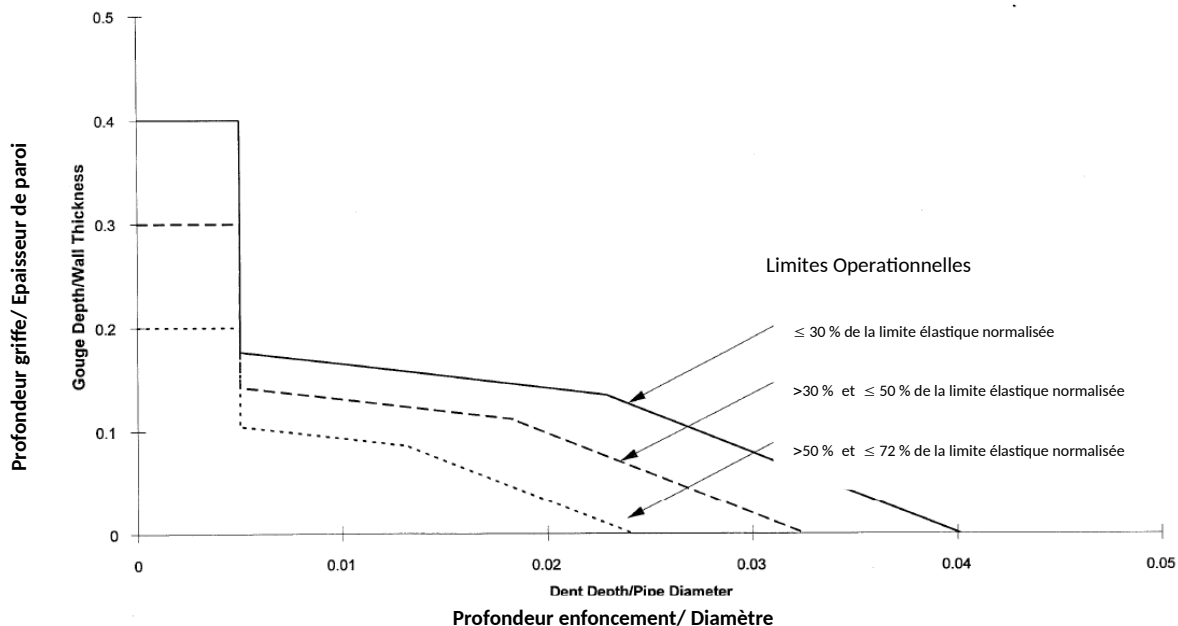
Une combinaison enfoncement/griffe est un endommagement particulièrement grave. Il ne suffit pas de meuler ou limer directement la griffe sans procéder à une analyse préalable de cet endommagement.

La longueur et la profondeur maximale d'un enfoncement et d'une griffe sont mesurées à l'aide d'instruments simples mais précis.

La pression d'exploitation devra être baissée le plus rapidement possible à 20 % sous la pression d'exploitation maximale à laquelle le défaut a été exposé, avant d'entreprendre toute autre action.

Une évaluation complémentaire sera réalisée dans la foulée via le graphique BG. Ce graphique s'applique uniquement à des matériaux suffisamment résistants. En présence d'autres matériaux, on passe automatiquement à la réparation. Les Limites Opérationnelles pour déterminer l'acceptabilité de la combinaison enfoncement/griffe sont basées sur la pression maximale d'exploitation mentionnée dans l'autorisation de transport.

L'épaisseur de paroi minimale mesurée sur place est utilisée dans ce cadre.



Graphique BG (à ne simplifier model)¹³¹⁴

¹³ EPRG METHODS FOR ASSESSING THE TOLERANCE AND RESISTANCE OF PIPELINES TO EXTERNAL DAMAGE EPRG SUB-COMMITTEE ON EXTERNAL DAMAGE, P. Roovers (DS) et al, Pipeline Technology, Elsevier, Volume II, 2000.

Si l'enfoncement/ la griffe est acceptable selon le graphique BG, on évalue si l'enfoncement/ la corrosion résiduel(le) après limage/meulage de la griffe serait acceptable. Si tel est le cas, la griffe est limée/meulée sous pression réduite et l'anomalie résultante est évaluée comme une combinaison enfoncement/ corrosion si aucune indication de fissure n'est décelable lors d'un CND. Dans le cas contraire, on reprend le processus à l'évaluation via le graphique BG.

Dans les autres cas, la partie endommagée sera réparée le plus tôt possible.

Cas Particuliers

- 1) Si l'enfoncement est lisse et sa profondeur est inférieure ou égale à 0,5 % du diamètre extérieur, l'endommagement est évalué comme une griffe.
- 2) Si la profondeur de l'enfoncement est inférieure à 3 mm, sa longueur se limite à la moitié du diamètre nominal et la profondeur de la griffe ne dépasse pas 12,5 % de l'épaisseur de la paroi nominale, la griffe pourra être éliminée sans baisse de pression préalable. A l'issue du meulage/limage, le défaut sera considéré comme acceptable si l'épaisseur de paroi résiduelle atteint au moins 87,5 % de l'épaisseur nominale de la paroi et qu'aucune indication de fissure n'est décelable par un CND. Dans les autres cas le processus est répété jusqu'au moment où toutes les indications de fissures sont éliminées ou que l'épaisseur de paroi résiduelle est inférieure à 87,5 % de l'épaisseur nominale. Dans ce dernier cas, l'évaluation se poursuit selon le cas général à partir de l'évaluation selon le graphique BG.
- 3) Les combinaisons enfoncement/griffe associées à une soudure visible sont inacceptables.

10.2 Evaluation d'endommagements sur des installations de transport d'autres fluides que ceux visés au point 10.1

10.2.1. Évaluation de la corrosion

La corrosion sur des tubes, coudes cintrés à froid, coudes cintrés à chaud et coudes fabriqués en usine est évaluée sur la base de la norme ASME B31G - 2012. Le champ d'application de cette norme est décrit au paragraphe 1.2 de ladite norme.

Les méthodes de calcul reprises dans cette norme se fondent uniquement sur la tension résultant de la pression interne. Dans les cas où des tensions axiales supplémentaires peuvent se produire, il convient de réaliser, lors de l'évaluation de la corrosion, des analyses de tension complémentaires pour en tenir compte.

10.2.2. Evaluation d'autres endommagements

¹⁴ Coordonnées de la ligne ≤ 30 % de la limite élastique normalisée: (0.000,0.400); (0.005,0.400); (0.005,0.177); (0.022,0.136); (0.040,0.000). Coordonnées de la ligne >30 % et ≤ 50 % de la limite élastique normalisée: (0.000,0.300); (0.005,0.300); (0.005,0.141); (0.018,0.114); (0.033,0.000). Coordonnées de la ligne >50 % et ≤ 72 % de la limite élastique normalisée: (0.000,0.200); (0.005,0.200); (0.005, 0.105); (0.013,0.099); (0.024,0.000).

Pour l'évaluation d'autres endommagements, le Transporteur fera appel, pour ses critères d'acceptation, aux normes qui lui sont applicables, telles que :

- ASME B31-4 - 2012.
- ASME B31.8 - 2014.
- ASME B31.12 - 2014.
- ANSI/ API STD 1160-2001.
- ...

10.3. Anomalies complexes, particulières ou importantes

Si l'endommagement est complexe, par exemple dans le cas de plusieurs griffes rapprochées ou qui se superposent, ou dans le cas d'une combinaison d'endommagements ne figurant pas dans le Code technique, il convient de réparer l'endommagement concerné, ou de procéder à une analyse alternative, par exemple une analyse des éléments finis.

10.4. Endommagements sur d'autres composants

Lorsque les endommagements concernent d'autres éléments que ceux décrits ci-dessus, ils doivent être évalués selon le Code technique ou la norme applicable à ces éléments.

11. Réparations

11.1. Généralités

Des endommagements qui menacent, à court ou à long terme, l'intégrité de la canalisation de transport, peuvent être résolus en recourant à certaines techniques de réparation.

En fonction des endommagements constatés et de la technique appliquée, les réparations peuvent être considérées comme définitives ou temporaires.

Contrairement aux réparations définitives, les réparations temporaires garantiront l'intégrité de la canalisation de transport pendant une durée limitée.

Peuvent être considérés comme réparations définitives :

- le meulage de la partie endommagée ;
- la pose de manchons soudés ou de coquilles soudées sans écart ;
- la pose de manchons soudés ou de coquilles soudées avec écart comblé ;
- la pose d'un embranchement, d'un manchon ou d'une coquille soudé, où le défaut est éliminé ou neutralisé par forage ;
- la pose de manchons composites agréés ;
- une réparation temporaire couplée à une mesure d'exploitation définitive, telle qu'une baisse de pression ;
- le découpage et le remplacement complet d'un tronçon.

Peuvent être considérés comme réparations temporaires :

- la pose de manchons de réparation (manchons anti-fuites) avec boulons ;
- la pose de manchons composites agréés;
- à défaut de pouvoir être cataloguées comme des techniques de réparation à proprement parler, les mesures d'exploitation temporaires, telles qu'une baisse de pression, sont toutefois reprises en tant que mesures de réparation, dans la mesure où le Transporteur peut garantir que la mesure restera effectivement en vigueur durant toute la période comprise entre la constatation et la réparation définitive.

Lorsqu'un système de réparation nécessite des soudures, celles-ci seront réalisées conformément au Code technique "Mesures de sécurité à prendre lors de la conception et de la construction des installations de transport par canalisation".

11.2. Validation des techniques de réparation

Le processus suivant mentionne les aspects dont il doit être tenu compte dans la validation des critères d'acceptation de défauts et des techniques de réparation qui ne figurent pas dans ce Code technique.

La validation est du ressort de la responsabilité du Transporteur et peut être complétée par une enquête menée par une institution techniquement compétente. Un dossier sera constitué pour chaque validation. Toute utilisation de méthodes de réparation autres que celles visées ci-dessus fera l'objet d'une information aux fonctionnaires désignés par la DGQS.

11.2.1 Validation des techniques de réparations

Une technique de réparation est validée en vérifiant si cette technique peut suffisamment neutraliser l'aspect critique d'un endommagement occasionné à un élément ou une structure. Ceci doit être démontré au moyen d'un modèle théorique, en combinaison avec des essais qui s'approchent le plus possible des conditions réelles.

Pour la validation d'un système les aspects suivants devraient être pris en compte :

- la résistance mécanique,
- la fatigue,
- le vieillissement de matériaux non métalliques ,
- le changement des caractéristiques du matériel des matériaux utilisés en fonction du :
 - o temps
 - o environnement (température, UV,...)
 - o ...

- La résistance contre les agressions de tiers
- champ d'application de la technique (sur quels éléments, pour quel type de défaut, dans quelles circonstances, pendant quelle durée),
- faisabilité,
- sécurité lors de l'exécution,
- compatibilité avec la Protection Cathodique.

La documentation pour la validation d'un système comprend les éléments suivants :

- description générale de la méthode de réparation
- le champ d'application
 - o type de composant sur lequel la réparation peut être effectuée
 - o type de défauts qui peuvent être réparés
 - o les facteurs environnementaux auxquels il faut répondre.
 - o La durée de validité de la méthode de réparation.
- les conditions auxquelles les composants de réparation doivent satisfaire.
- la traçabilité des composants et leurs propriétés.
- le stockage et la durée de vie des composants.
- qualifications des opérateurs qui effectuent la réparation.
- la méthode d'exécution qui doit être respecté lors de la réparation.

- le contenu du dossier qui doit être compilées pour documenter le dossier de réparation.

11.2.2. Suivi des réparations

A part la réparation par meulage, les réparations définitives et la mise en place de manchons composites agréés doivent être effectuées sous la supervision de l'organisme notifié (pour des installations avec une MAOP plus grand que 16 bar) ou un ou plusieurs experts désignés par le Transporteur ou son représentant (pour les installations avec une MAOP inférieure ou égale à 16 bar). L'essai de résistance et l'essai d'étanchéité des soudures de connexion doivent toujours être supervisés par l'organisme notifié quelle que soit le MAOP.

11.3. Réparations définitives

11.3.1. Meulage

Les conditions requises pour procéder au meulage et appliquer cette méthode comme réparation définitive doivent être conformes à celles mentionnées au chapitre 10.

Avant et après le meulage il faut toujours exécuter un contrôle sur la présence de fissures aux surfaces accessibles. Après le meulage, il faut toujours mesurer l'épaisseur résiduelle de la paroi. Ces contrôles exécutés avant et après le meulage peuvent être réalisés par le Transporteur.

11.3.2. Pose de manchons soudés ou de coquilles soudées (full encirclement)

Ce chapitre s'applique aux manchons soudés ou aux coquilles soudées, avec ou sans écart comblé.

La pose de manchons soudés ou de coquilles soudées en tant que méthode de réparation définitive peut être appliquée pour les types d'endommagements suivants :

- Corrosion
- Enfoncements
- Griffes après meulage de la griffe
- Combinaisons enfoncement/corrosion
- Combinaisons enfoncement/griffe après meulage de la griffe

- Tout ce qui précède en combinaison avec une soudure qui ne contient pas d'indications inacceptables

Lorsqu'il aura recours à cette technique de réparation, le Transporteur respectera les conditions d'exécution suivantes :

- les travaux de soudure doivent être effectués en conformité avec une procédure de soudage qualifiée et adaptée aux conditions d'exécution (pression, débit, vitesse de refroidissement, ...)
- L'épaisseur de la canalisation principale et l'absence de défauts à hauteur des zones à souder doivent être vérifiées via des techniques de contrôle non destructif.
- Les conditions d'exploitation peuvent être temporairement modifiées (pression, débit, etc.) pour créer les conditions de soudage adaptées.
- Toutes les soudures sont vérifiées par des techniques de contrôles non destructifs adaptés.
- En cas de recours à des manchons soudés où les soudures circulaires fournissent l'étanchéité complète, les essais suivants seront réalisés sur la cavité entre la canalisation à réparer et le manchon :
 - Un essai d'étanchéité à l'air ou à l'azote à minimum 5 bar pour lequel l'étanchéité est considérée comme suffisante lorsqu'aucune fuite n'est visible lors du badigeonnage ;
 - Ensuite, un essai combiné de résistance et d'étanchéité à l'air ou à l'azote à une pression de 1,1 fois la MAOP pendant minimum 15 minutes pour lequel l'étanchéité est considérée comme suffisante lorsqu'aucune fuite n'est visible lors du badigeonnage.

Pour prévenir le risque d'implosion de la canalisation, la pression pendant ces essais doit être limitée en fonction de la pression de service effective de la canalisation.

Les tests non destructifs des soudures seront répétés après l'essai.

- En cas de recours à la technique du manchon soudé ou de la coquille soudée sans écart comblé, la canalisation principale peut être percée avec un appareil qui est fixé temporairement à la canalisation et qui répond aux conditions d'exploitation de la canalisation principale.
- les éventuelles griffes doivent d'abord être éliminées par meulage au cas de la mise en place d'un manchon soudé.

11.3.3. Pose d'un embranchement, d'un manchon ou d'une coquille soudé, où le défaut est éliminé ou neutralisé par forage

Cette technique de réparation peut être appliquée à tous les endommagements mentionnés au chapitre 10 et peut en outre être utilisée pour :

- Les griffes lorsque le meulage n'est pas faisable ou n'est pas acceptable.
- Des soudures qui contiennent des indications inacceptables.
- Fissures.
- Fuites dans le cas où la canalisation peut être mise hors pression lors de l'exécution des travaux de réparation.

11.3.4. Manchon composite approuvé

Les systèmes composites utilisés doivent être validés par type et par fournisseur selon les principes décrits dans la section 11.2.1. Pour chaque système il faut accorder une attention particulière au type d'endommagement qui peut être réparé et à l'applicabilité et la durée de vie du système.

11.3.5. Découpage et remplacement complet d'un tronçon

En présence d'endommagements dont la nature ne permet pas d'appliquer les techniques de réparation susmentionnées, le Transporteur pourra procéder au remplacement complet du tronçon concerné. En cas d'une MAOP >16 bar, un organisme de contrôle agréé viendra procéder aux contrôles.

11.4. Réparations temporaires

Lorsque les caractéristiques d'un endommagement sont de nature à ne pas compromettre l'intégrité de la canalisation de transport moyennant l'exécution d'une réparation temporaire, le Transporteur pourra recourir à cette technique en l'attente d'une réparation définitive.

La technique de réparation temporaire la plus courante est celle du manchon de réparation avec boulons.

11.5. Mesures transitoires

En l'attente d'une réparation, qu'elle soit temporaire ou définitive, le Transporteur pourra recourir à certaines mesures temporaires visant à garantir l'intégrité de la canalisation de transport jusqu'au moment de la réparation.

Différentes actions peuvent être entreprises dans le cadre de ces mesures transitoires, notamment :

- une baisse de la pression d'exploitation autorisée maximale ;
- une limitation des écarts de pression entre les cycles.

11.6. Réparation du revêtement

La réparation du revêtement est réalisée quand le revêtement est endommagé, en mauvais état ou en cas d'intervention sur les installations.

Le Transporteur décrira, pour chaque système de revêtement qui est d'application sur son réseau, la méthode d'exécution pour la réparation ou le placement d'un nouveau revêtement de protection.

Les travaux de revêtement doivent uniquement être réalisés à l'aide de systèmes de revêtement agréés par du personnel qualifié.

Après réparation ou remplacement d'une partie du revêtement, l'adaptation doit être contrôlée au moyen d'un test disruptif (test des étincelles) avec un balai électrique.

Le contrôle est exécuté sous une tension de 15 kV pour les revêtements thermoplastiques et, pour le revêtement en PE, sous une tension de test ($U_{\text{test}} = 5 \text{ kV} + (d \times 5 \text{ kV})$) avec d = épaisseur du revêtement en mm.

En cas de présence d'un défaut, le revêtement doit à nouveau être réparé.

12. Entretien Stations et installations aériennes

Chaque Transporteur doit, pour ses Stations, avoir un système de gestion des entretiens intégré, transparent et univoque, permettant de commander, d'exécuter, de suivre et d'enregistrer les différents processus d'entretien de manière optimale, uniforme, qualitative et quantitative. Un système d'entretien ne pourra optimiser les activités d'une Station que si les objets d'entretien et les installations techniques sont représentés de manière correcte et uniforme selon leur hiérarchie fonctionnelle.

Ce système peut être basé sur des analyses de risque couvrant les modes de pannes et les conséquences (par ex. FMECA ou AMDEC, analyses prédictives et Data Mining). Ces analyses sont basées sur une étude tenant compte de différents points, notamment :

- la criticité des installations ;
- les recommandations des fournisseurs ;
- l'expérience du gestionnaire des installations ;
- l'aperçu historique des accidents, incidents et événements indésirables ;
- un benchmarking avec d'autres gestionnaires d'installations de gaz ;

- les risques pour le personnel, les environs et l'environnement.

Le système de gestion des entretiens sera régulièrement revu (par exemple tous les cinq ans ou à plus court terme si nécessaire) afin de tenir compte des incidents, des pannes ou des autres événements, ainsi que de l'évolution du matériel au fil du temps (obsolescence).

13. Surveillance des canalisations offshore

Le Transporteur effectuera au minimum une fois tous les dix ans un contrôle des canalisations offshore. Lors de ce contrôle, les éléments suivants seront examinés :

- Localisation de la canalisation
- Niveau de recouvrement de la canalisation (si d'application)
- Intégrité des croisements avec d'autres infrastructures sous-marines (câbles, canalisations)
- Indications d'activités par des tiers
- Présence de longs 'free spans' inacceptables
- Etat du revêtement

- Intégrité de la zone d'atterrage.

Les anomalies éventuelles seront analysées et, là où cela est nécessaire, le Transporteur prendra des mesures pour y remédier.

14. Gestion des situations d'urgence (Plan d'urgence)

Conformément à l'article 11 de l'AR du 19 mars 2017, le détenteur d'une autorisation de transport doit dresser un plan d'urgence qui sera exécuté lorsqu'un événement indésirable se produit dans une installation de transport dans les cas cités par ledit article.

Le Transporteur rédige un plan d'urgence en vue de préparer la réponse adéquate aux situations d'urgence, c'est-à-dire lorsque survient un événement indésirable visé à l'article 12 de l'AR du 19 mars 2017 et d'éviter ou de limiter l'impact sur la sécurité (cf. Code technique relatif au SMS §4.7). Ce plan traite aussi des points suivants :

- Le Transporteur analyse les événements indésirables précités, et adapte le cas échéant les procédures d'urgence.
- Il évalue régulièrement sa préparation et sa réponse face aux situations d'urgence.
- Le système de notification des événements indésirables précités aux autorités doit être disponible 24h/24.
- Les rôles et responsabilités lors des situations d'urgence.
- La documentation et les moyens nécessaires afin de pouvoir mettre sur pied une réponse adaptée lors des situations d'urgence.
- Les contacts avec les autorités locales et les services de secours.
- Le lien avec le plan de communication du Transporteur lors des situations d'urgence.

Dans le cadre du guide des mesures d'urgence pour les canalisations de transport de gaz et de liquides, le Transporteur est toujours disponible pour fournir des informations aux communes, aux provinces et aux services de secours lors de l'élaboration de leurs plans d'intervention. Le Transporteur se rend disponible conjointement avec les services de secours pour s'entraîner aux plans d'urgence.

15. Mise hors service temporaire d'installations de transport

Dans certaines situations, le Transporteur peut décider de mettre temporairement hors service tout ou partie des installations de transport, et, éventuellement, de les déconnecter complètement du reste du réseau. La canalisation doit être vidée du produit qu'elle transporte et, afin de pouvoir réutiliser ultérieurement ces installations, le Transporteur prendra la précaution de remplir les parties enterrées à l'aide d'un gaz inerte (azote) sous basse pression ($P_{eff} \leq 1 \text{ bar}$) et en contrôlera régulièrement la pression (min. 1x/6 mois).

Pendant toute la durée de mise hors service temporaire de l'installation, toutes les dispositions légales et les conditions de l'autorisation de transport restent d'application à l'exception toutefois :

- des dispositions reprises dans l'art. 4.1.
- de la fréquence de patrouille qui peut être adaptée comme indiqué au chapitre [15.2.1](#) ci-dessous.
- des mesures de traitement des manques de recouvrement comme indiqué au chapitre 5.6.1.2
- du programme d'inspection de canalisations tel que défini au chapitre 9 et indiqué au chapitre 15.2.1 ci-dessous.

15.1. Déconnexion de la canalisation

Une fois la canalisation vidée de son produit, si nécessaire, le Transporteur la rincera, en prenant les mesures qui s'imposent pour que les opérations de rinçage n'entraînent aucun risque pour l'environnement. Après déconnexion de la canalisation existante, les extrémités de la canalisation seront obturées de manière adéquate.

La Protection Cathodique sera maintenue en service afin d'assurer la pérennité des installations de transport concernées.

15.2. Contrôle et entretien des installations

15.2.1. Installation enterrée

La surveillance des installations enterrées devra rester conforme aux règles d'application pour les canalisations en service dans des conditions normales d'exploitation (paragraphe [5](#)). Cependant, la présence d'un gaz inerte à basse pression dans l'installation et le contrôle semestriel de sa pression permettent de déroger aux spécifications du chapitre [5.3](#) en réduisant la fréquence minimale des patrouilles à min. 1x/2 mois.

Les contrôles réguliers du bon fonctionnement de la Protection Cathodique sont assurés comme pour une installation en service dans des conditions normales d'exploitation.

En cas de détection d'un défaut (de revêtement ou fuite), la réparation sera réalisée selon les mêmes critères et conditions que pour une canalisation en service dans des conditions normales d'exploitation. Ces réparations auront lieu avant que la conduite ne soit effectivement remise en service.

Le Transporteur déterminera la nécessité ou non d'effectuer régulièrement des inspections de la canalisation pendant la phase de mise hors service temporaire.

15.2.2. Installation aérienne

Le Transporteur rédigera un plan d'entretien spécifique pour les installations aériennes en tenant compte de l'inactivité de ces dernières de manière à garantir la sécurité des intervenants éventuels et en veillant à éviter toute nuisance et tout dommage à l'environnement. Si ce plan ne prévoit aucun entretien spécifique, le Transporteur devra en tenir compte lors de la remise en service éventuelle de ces parties d'installation en prévoyant une inspection/révision complète des éléments de l'installation.

15.3. Suivi des travaux tiers

Tous les travaux tiers seront traités et suivis comme pour une canalisation maintenue en service dans des conditions normales d'exploitation.

15.4. Remise en service d'une partie d'installation

Lors de la remise en service d'une installation temporairement mise hors service, le Transporteur vérifiera l'historique des contrôles effectués pendant la période de mise hors service (pression, Protection Cathodique, inspection et réparations éventuelles, manques de recouvrement) afin de s'assurer que l'intégrité de l'installation n'est pas compromise et qu'elle peut continuer à assurer le service pour lequel elle a été conçue (produit, pression).

Avant la remise en service, les caractéristiques techniques de la canalisation seront évaluées. Le Transporteur peut envisager une inspection ou une épreuve en fonction de la durée de la période de mise hors service temporaire.

Conformément au chapitre [15.2.2](#), le Transporteur vérifiera que les installations aériennes sont en état de fonctionner correctement. Pour les installations télécommandées ou télé-surveillées, un test de communication des différentes commandes et signalisations sera effectué avant remise en service.

16. Mise hors service définitive d'installations de transport

Dans certaines situations, le Transporteur peut décider de mettre définitivement hors service tout ou partie des installations de transport, et de les déconnecter complètement du reste de son réseau de transport. Il prendra alors les mesures nécessaires pour que le permis de transport puisse être levé s'il le souhaite (Cf. AR du 14/05/2002). La principale condition à respecter est que la canalisation (soit off-shore ou onshore) soit vidée du produit qu'elle transporte et, si nécessaire, nettoyée de manière à éviter toute pollution ultérieure de l'environnement ou de la nappe phréatique en raison du produit transporté.

Les dispositions telles que reprises aux art. 4.1., 5.1. jusqu'au 5.6 inclus, 6.2. et 6.3. (sauf dans le cadre de l'application de l'art. 16.5. ci-dessous), 7.1. et 7.2., 8.1. jusqu'au 8.3. inclus, 9.1. et 9.2., 10., 11., 12., 13. et 14. ne sont pas d'application pour les installations de transport mises définitivement hors service.

16.1. Déconnexion de la canalisation

Une fois la canalisation de transport vidée de son produit et si c'est nécessaire, le Transporteur la rincera, en prenant les mesures qui s'imposent pour que les opérations de rinçage n'entraînent aucun problème pour l'environnement. Après déconnexion de la canalisation existante, les extrémités de la canalisation de transport seront obturées de manière adéquate.

16.2. Nettoyage de la canalisation

Le Transporteur se basera sur des données historiques, des échantillons, des analyses et, éventuellement, des inspections caméra, pour déterminer si la canalisation mise hors service doit être nettoyée. S'il s'avère que le contenu de la canalisation pourrait entraîner une pollution de l'environnement ou de la nappe phréatique, le Transporteur procédera au nettoyage de la canalisation.

16.3. Remplissage à des points spécifiques

Afin de prévenir tout risque d'affaissement dans le futur, le Transporteur remplira de béton ou d'un produit similaire les points où la canalisation hors service croise des voies de chemin de fer et des routes ordinaires revêtues ou non revêtues, et ce même pour les croisements effectués avec une gaine métallique. La nécessité de combler ou non l'espace supplémentaire entre la canalisation et la gaine métallique sera évaluée séparément.

Les types de croisement suivants font exception à la règle qui précède, et le tronçon concerné ne doit pas nécessairement être comblé :

- croisement avec la canalisation hors service lorsque celle-ci a été placée dans une gaine de béton ou d'amiante-ciment ;

- croisements avec des tunnels ;
- croisements avec des canalisations hors service de taille égale ou inférieure à DN 250 ;
- pour les voies navigables de grande taille, le Transporteur examinera au cas par cas si un remplissage est nécessaire et ce, en fonction du type de croisement.

Les passages aériens seront supprimés, sauf lorsqu'une dérogation est obtenue conformément à l'article 79 de l'AR du 19 mars 2017.

La Protection Cathodique éventuellement présente sera éliminée pour les installations de transport concernées avec enlèvement des appareils de soutirage et des câbles aériens existants.

Les potelets de contrôle existants par lesquels la liaison électrique vers la canalisation est toujours intacte peuvent continuer à être utilisés pour rendre possible la localisation de la canalisation mise hors service.

16.4. Suivi des travaux tiers

Les entrepreneurs qui annoncent des travaux à proximité de ces installations enterrées recevront dans ce cas les plans d'implantation avec la mention que la canalisation est hors service et que les travaux peuvent de ce fait avoir lieu sans mesures de sécurité spécifiques. Au cas où la canalisation de transport hors service pose problème pour l'exécution des Travaux annoncés, le Transporteur et l'entrepreneur se concerteront et, si nécessaire, procéderont à l'enlèvement de la partie de canalisation concernée.

Si une partie de la canalisation mise hors service doit être retirée, le Transporteur adaptera les plans d'implantation en reprenant les coordonnées exactes du tronçon supprimé.

16.5. Suivi des travaux tiers dans le cas de la mise hors service définitive d'installations de transport avec maintien du droit d'occupation

Dans certaines situations, le Transporteur peut décider de mettre définitivement hors service tout ou partie de certaines canalisations de transport mais avec maintien du droit d'occupation sous l'autorisation de transport existante. À cet effet, le Transporteur introduira une demande d'abrogation du droit d'exploitation sans préjudice du droit d'occupation des terrains concernés par les installations de transport en application de l'art. 34 de l'AR du 14/05/2002 relatif à l'autorisation de transport de produits gazeux et autres par canalisations.

Si le Transporteur estime, sur base de la nature des travaux annoncés, qu'aucune mesure de sécurité spécifique ne doit être prise, il notifiera cette décision à l'entrepreneur dans le cadre de l'application de ses obligations reprises à l'art. 6.1.

Les dispositions de l'art. 6.3. sur les mesures à prendre lors de l'exécution de travaux par des tiers à proximité des installations de transport mises définitivement hors service restent parfaitement valables mais constituent un droit et non une obligation dans le chef du Transporteur.

Si une partie de la canalisation mise hors service doit être retirée, le Transporteur adaptera les plans d'implantation en reprenant les coordonnées exactes du tronçon supprimé.

Annexe 1 : Liste des arbres et arbustes autorisés dans une zone de 3 mètres de part et d'autre de l'axe de la canalisation de transport

FEUILLUS	
pour autant que ces arbres et arbustes ne dépassent pas 2,5 mètres de hauteur et que le diamètre du tronc n'excède pas 10 cm mesuré à une hauteur de 1,5 mètre	
<p>Acer campestre 'Aconitifolium' Acer palmatum 'Dissectum Garnet' Acer palmatum 'Dissectum Ornatum' Acer palmatum 'Dissectum Rubrum' Acer palmatum 'Dissectum' Acer sharasawanum 'Aureum' Acer palmatum 'Atropurpureum' Aesculus parviflora * Amelanchier lamarckii Amorpha canescens Amorpha fruticosa Aralia elata Aronia arbutifolia Aronia arbutifolia 'Brilliant' Aronia melanocarpa Aronia prunifolia 'Viking' Aucuba Japonica Aucuba Japonica 'Crontonifolia' Aucuba Japonica 'Variegata' Berberis aggregata Berberis buxifolia 'Nana' Berberis frikartii (X) 'Amstelveen' Berberis frikartii (X) 'Telstar' Berberis gagnepainii Berberis hybrido gagnepainii 'Chenaultii' Berberis julianae</p>	<p>Lespedeza thunbergii Leucothoe walteri Leycesteria formosa Ligustrum japonicum 'Rotundifolium' Ligustrum lucidum Ligustrum obtusifolium var regelianum Ligustrum ovalifolium 'Aureum' Lonicera fragrantissima Lonicera nitida (toutes les CV) Lonicera pileata Lonicera tatarica (toutes les CV) Lycium barbarum Magnolia liliiflora 'Nigra' Magnolia loebnerii 'Mags's Pirouette' Magnolia sieboldii Magnolia stellata Magnolia susan * Mahonia aquifolium * Mahonia aquifolium 'Apollo' * Mahonia bealei * Mahonia bealei 'Hivernant' * Mahonia japonica * Mahonia media 'Charity' * Mahonia wagneri 'Pinnacle' Myrica gale Osmanthus sp.</p>

Berberis linearifolia 'Orange King'
 Berberis media 'Parkjuweel'
 Berberis media 'Red Jewel'
 Berberis ottawensis (X) 'Superba'
 Berberis stenophylla (X)
 Berberis thunbergii 'Atropupurea'
 Berberis thunbergii
 Berberis vulgaris
 Berberis wilsoniae
 Betula nana
 * Buddleja alternifolia
 * Buddleja davidii
 * Buddleja davidii 'Black Knight'
 * Buddleja davidii 'Charming'
 * Buddleja davidii 'Empire Blue'
 * Buddleja davidii 'Ile de France'
 * Buddleja davidii 'Royal Red'
 * Buddleja davidii 'White bouquet'
 Buxus sempervirens
 Callicarpa girdii
 Calluna vulgaris
 Calycanthus floridus
 Caragana arborescens 'Lorbergii'
 Caragana arborescens 'Walker'
 Caryopteris clandonensis (X) 'Heavenly Blue'
 Caryopteris incana
 Ceanothus delilianus (X)
 Ceanothus delilianus (X) 'Gloire de Versailles'
 Ceanothus pallidus (X) 'Marie-simon'
 Cephalanthus occidentalis
 Chaenomeles hybridica
 Chaenomeles japonica
 Chamaecytisus pupureus 'Atropurpureus'
 Chimonanthus praecox
 Clethra alnifolia
 Clethra alnifolia 'Pink Spire'
 Clethra barbinervis
 Colutea arborescens
 Cornus alba
 Cornus alba 'Argenteomarginata'
 Cornus alba 'Elegantissima'
 Cornus alba 'Gouchaultii'
 Cornus alba 'Kesselringii'

Osmarea sp.
 Pachysandra terminalis
 Paeonia suffruticosa
 Pernettya mucronata
 Perovskia atriplicifolia
 Philadelphus coronarius
 Philadelphus coronarius 'Aureus'
 Philadelphus hybrida (X) 'Belle Etoile'
 Philadelphus hybrida (X) 'Virginal'
 Philadelphus hybrida (X) Lemoinei'
 Physocarpus opulifolius 'Luteus'
 Photinia fraseri x 'Red Robin'
 Pieris floribunda
 Pieris hybrida
 Pieris japonica
 Potentilla sp.
 Prostanthera cuncata
 Prunus cistena
 Prunus glandulosa 'Alba plena'
 * Prunus laurocerasus 'Herbergii'
 * Prunus laurocerasus 'Mischeana'
 * Prunus laurocerasus 'Otto Luyken'
 * Prunus laurocerasus 'Reynvaannii'
 * Prunus laurocerasus 'Schipkaensis'
 * Prunus laurocerasus 'Van Nes'
 * Prunus laurocerasus 'Zabeliana'
 * Prunus laurocerasus 'Etna'
 * Prunus laurocerasus 'Gajo'
 * Prunus laurocerasus 'Mano'
 * Prunus laurocerasus 'Mount Vernon'
 * Prunus laurocerasus 'Zabeliana'
 Prunus subhirtella 'Rosea plena'
 Prunus tenella
 Prunus tomentosa
 Prunus triloba
 Pyracantha coccinea
 Rhus cotinus
 Rhus glabra
 Rhododendron sp.
 Ribes alpinum
 Ribes aureum
 Ribes nigrum
 Ribes rubrum

Cornus alba 'Sibirica'	Ribes sanguineum
Cornus alba 'Stolonifera'	Ribes uva-crispa
Cornus alba 'Hessei'	Rosa agrestis
Corylopsis pauciflora	Rosa arvensis
Corylopsis spicata	Rosa canina
Corylus avellana 'Contorta'	Rosa pimpinellifolia
Cotinus coggygria	Rosa rubiginosa
Cotinus coggygria 'Royal Purple'	* Rosa rugosa
* Cotoneaster sp.	Rosa sp. toutes les variétés d'ornement
Daphne burkwoodii (X) 'Sommerset'	Rosa tomentosa
Daphne cneorum	Rubus sp.
Daphne mezereum 'Grandiflora'	Rubus caesius
Daphne mezereum 'Rubra'	Rubus fruticosus
Deutzia gracilis	Rubus idaeus
Deutzia gracilis 'Nikko'	Rubus spectabilis
Deutzia hybrida (X) 'Magicien'	Salix aurita
Deutzia hybrida (X) 'Mont Rose'	Salix balfourii (X)
Deutzia lemoinei (X)	Salix caprea 'Kilmarnock'
Deutzia purpurascens 'Klamiiflora'	Salix cotonifolia
Deutzia scabra 'Plena'	Salix elaeagnos 'Angustifolia'
Deutzia scabra 'Pride of Rochester'	Salix hastata 'Wehrhahnii'
Diervilla splendens	Salix helvetica
Elaeagnus commutata	Salix integra 'Hakuro-nishiki'
Elaeagnus ebbinggei	Salix irrorata
Elaeagnus ebbinggei 'Limelight'	Salix multinervis (X)
Elaeagnus multiflora	Salix repens
Elaeagnus pungens 'Goldrim'	Salix repens 'Argentea'
Elaeagnus pungens 'Maculta'	Salix repens 'Rosmarinifolia'
Elsholtzia stauntonii	Salix udensis 'Sekka'
Empetrum nigrum	Salix wehrhahnii
* Enkianthus campanulatus	Salix wehrhahnii
Ephedra distachya	Sambucus nigra 'Black Beauty'
Erica (toutes les espèces)	Sambucus racemosa
Escallonia sp.	Sambucus racemosa 'Plumosa Aurea'
Euonymus alatus	Sarcococa hookeriana 'Humilis'
Euonymus fortunei	Skimmia sp.
Exochorda racemosa	Sorbaria sp.
Exochorda x macrantha 'The Bride'	* Spiraea sp.
Forsythia intermedia (X)	Stephanandra sp.
Forsythia intermedia 'Beatrix Farrand'	Symphoricarpos albus
Forsythia intermedia 'Courtalyn'	Symphoricarpos sp.
Forsythia intermedia 'Flojor'	Syringa micropylla
	Tamarix ramosissima

Forsythia intermedia 'Goldzauber'
 Forsythia intermedia 'Lynwood'
 Forsythia intermedia 'Minigold'
 Forsythia intermedia 'Spectabilis'
 Forsythia intermedia 'Weekend'
 Forsythia ovata 'Tatragold'
 Forsythia supensa var. fortunei
 Fothergilla major
 Fuchsia hybrida (X) 'Madame Cornelissen'
 Gaultheria procumbens
 Gaultheria shallon
 Genista lydia
 Genista pilosa
 Genista pilosa 'Vancouver gold'
 Genista sagittalis
 Genista tinctoria 'Royal Gold'
 Halimodendron halodendron
 Hamamelis intermedia (toutes les CV)
 Hamamelis mollis
 Hebe sp.
 Hedera sp.
 Hedysarum multijugum
 Heptacodium miconioides
 Hydrangea sp.
 Hypericum sp.
 Ilex crenata (toutes les CV)
 Ilex meseveae et CV
 Ilex verticillata
 Indigofera sp.
 Itea virginica
 Kalmia sp.
 Kerria japonica
 Kolkwitzia amabilis
 Lavandula sp.
 Ledum sp,

Tamarix ramosissima 'Rubra'
 Tamarix pentandra (sauf Var 'Rubra')
 Vaccinium myrtillus
 Vaccinium oxycoccus
 Vaccinium uliginosum
 Vaccinium vitis-idaea
 Viburnum bodnantense (X) 'Dawn'
 Viburnum bodnantense (X) 'Deben'
 Viburnum burkwoodii (X)
 Viburnum carlcephalum (X)
 Viburnum carlesii
 Viburnum davidii
 Viburnum fragrans
 Viburnum lantana
 Viburnum opulus
 Viburnum plicatum 'Mariesii'
 Viburnum plicatum 'Rotundifolium'
 Viburnum plicatum 'Watanabe'
 Viburnum rhytidophyllum
 Viburnum tomentosum
 Weigelia florida 'Nana Varaigata'
 Weigelia florida 'Purpurea'
 Weigelia florida 'Victoria'
 Weigelia hybrida (X) 'Abel Carrière'
 Weigelia hybrida (X) 'Bristol Ruby'
 Weigelia hybrida (X) 'Candida'
 Weigelia hybrida (X) 'Eva Rathke'
 Weigelia hybrida (X) 'Evita'
 Weigelia hybrida (X) 'Fairy'
 Weigelia hybrida (X) 'Newport Red'
 Weigelia hybrida (X) 'Red Prince'
 Weigelia middendorffiana
 Yucca filimentosa
 Zenobia pulverulenta 'Blue sky'

RESINEUX

pour autant que ces arbres et arbustes ne dépassent pas 2,5 mètres de hauteur et que le diamètre du tronc n'excède pas 10 cm mesuré à une hauteur de 1,5 mètre

Abies balsamea 'Nana'
 Abies lasiocarpa 'Compacta'

Juniperus squamata 'Meyeri'
 Juniperus squamata 'Prostrata'

Cedrus deodara 'Feelin' Blue'	Juniperus virginia 'Hetz'
Cedrus deodara 'Golden Horizon'	Juniperus virginiana 'Grey Owl'
Chamaecyparis lawsonia 'Minima Glauca'	Picea abies 'Maxwellii'
Chamaecyparis lawsonia 'Elwoodii'	Picea abies 'Nidiformis'
Chamaecyparis lawsonia 'Stardust'	Picea abies 'Pumila Glauca'
Chamaecyparis obtusa 'Nana Gracilis'	Picea glauca 'Conica'
Chamaecyparis pisifera 'Boulevard'	Picea jezoensis
Chamaecyparis pisifera 'Filifera Aurea'	Picea omorika 'Nana'
Chamaecyparis pisifera 'Filifera Nana'	Picea pungens 'Glauca Globosa'
Cryptomeria japonica 'Globosa Nana'	Pinus mugo 'Gnom'
* Cryptomeria japonica 'Jindai'	Pinus mugo 'Mops'
Cryptomeria japonica 'Bandai'	Pinus mugo mughus
Cryptomeria japonica 'Vilmoriniana'	Pinus mugo pumilio
Juniperus chinensis (mdia) 'Blaauw'	Pinus strobus nana
Juniperus chinensis 'Mint Julep'	Taxus baccata 'Dovanstonia'
	Taxus baccata 'Fastigiata Aureomarginata'
Juniperus chinensis 'Old Gold'	Taxus baccata 'Semperaurea'
Juniperus chinensis 'Pfitzeriana Aurea'	Taxus baccata 'Standishii'
Juniperus chinensis 'Pfitzeriana'	Taxus baccata 'Summergold'
Juniperus chinensis 'Plumosa Aurea'	Taxus media 'Hicksii'
Juniperus chinensis 'Rockery'	Thuja occidentalis 'Aurea Nana'
Juniperus chinensis 'Stricta'	Thuja occidentalis 'Danica'
Juniperus communis 'Hibernica'	Thuja occidentalis 'Globosa'
Juniperus communis 'Repanda'	Thuja occidentalis 'Golden Globe'
Juniperus horizontalis glauca	Thuja occidentalis 'Recurva Nana'
Juniperus sabina 'Hicksii'	Thuja occidentalis 'Rheingold'
Juniperus sabina 'Tamariscifolia'	Tsuga canadensis 'Jeddeloh'
Juniperus squamata 'Blue Carpet'	

HAIES

Essences autorisées sous forme de haie pour autant qu'elles soient taillées au moins 1 fois par an et ne dépassent pas 2,5 mètres de hauteur

Acer campestre	Juniperus sp.
Aucuba sp.	Laurus nobilis
Carpinus betulus	Ligustrum sp.
Chamaecyparis sp.	Photinia sp.
Crateagus sp.	* Prunus laurocerasus en sp.
Cupressocyparis leylandii	Prunus spinosa
Elaeagnus angustifolia	Pyracnatha sp.
Fagus sylvatica	Rhododendron sp.
Hippophae rhamnoides	Taxus baccata

Ilex sp.

Thuja sp.

Tsuga canadensis

CULTURE PROFESSIONNELLE (): ARBRES FRUITIERS BASSE-TIGE**

Essences autorisées pour autant qu'elles soient taillées au moins 1 fois par an et ne dépassent pas 3,5 mètres de hauteur

Pommiers, tous les porte-greffes

Cerises sur porte-greffes Gisela 3 et Gisela 5

Vitis sp.

Griottes sur porte-greffes Gisela 3 et Gisela 5

Poires, sauf porte-greffe cognassier

Adams

CULTURE PROFESSIONNELLE (): ARBRES DE PEPINIERS**

Toutes les essences sont autorisées pour autant qu'elles ne dépassent pas 3,5 mètres de hauteur (en cas de motte : maximum 50 cm de profondeur), avec une rotation de maximum 5 ans (non applicable aux sapins de Noël) et une obligation de reboucher immédiatement la cavité

REMARQUES

Espèces reprises sur la liste de communication des plantes invasives. Cette liste comprend les espèces de plante ayant (potentiellement) un impact environnemental négatif. Evitez donc de les planter.

*

Pour plus d'informations, consultez www.alterias.be.

**

Activité économique durable exercée à titre principal par une personne physique ou morale et consistant à produire des biens destinés à être commercialisés