



Guide des travaux à proximité des installations de gaz naturel

Gazifère, une société Enbridge
Août 2013

Gazifère
Une société  **ENBRIDGE**

INTRODUCTION

Ce document se veut un aide-mémoire et s'adresse à toute personne physique ou morale engagée dans la planification ou effectuant des travaux à proximité de toute composante du réseau de la Compagnie. Il résume les exigences à respecter et précise les exigences techniques générales servant à protéger les installations de la Compagnie, et par le fait même, assurer la sécurité des travailleurs et du public.

Les Excavateurs doivent respecter les lois et les règlements applicables à leurs activités, en plus des exigences citées dans ce document. Il est entendu que toutes les dispositions juridiques applicables au travail effectué autour des gazoducs, dont celles du chapitre II (Gaz) du Code de construction (LRQ, c. B-1.1, r. 0.01.01) et du Code de sécurité pour les travaux de construction (LRQ, c. S-2.1, r. 6), prévalent sur ce document.

Les termes « canalisations de gaz », « gazoducs » et « réseau gazier » utilisés dans le présent document s'appliquent également aux réseaux de conduites principales et branchements d'immeubles de gaz naturel, ainsi que toute autre composante du réseau de distribution de gaz naturel de la Compagnie située sur un terrain public ou privé.

RENSEIGNEMENTS SUR CETTE PUBLICATION

Ce document est basé sur le *Manuel de construction et d'entretien* et le *Manuel de planification, de conception et d'archives* de la Compagnie, ainsi que la cinquième édition du *Guide des travaux à proximité des réseaux gaziers* de Gaz Métro publié en septembre 2010 (utilisé avec autorisation).

Table des Matières

INTRODUCTION	1
RENSEIGNEMENTS SUR CETTE PUBLICATION	1
1.0 DÉFINITIONS	5
2.0 EXIGENCES GÉNÉRALES.....	7
2.1 Travaux à proximité des canalisations	7
2.2 Canalisations et conduites principales vitales de l'ONE	7
2.3 Vérification de l'emplacement des conduites	8
2.4 Excavation sécuritaire	8
2.5 Points de poussée axiale	9
2.6 Support des canalisations.....	9
2.7 Dégagement minimal entre une canalisation et d'autres structures.....	10
2.8 Dynamitage, enfoncement de pieux et compactage	10
2.9 Endommagement d'un tuyau ou de son revêtement.....	11
2.10 Empiètement	11
2.11 Plantation d'arbres	11
3.0 EXPLOITATION DE MACHINERIE LOURDE À PROXIMITÉ DES GAZODUCS	13
3.1 Généralités.....	13
3.2 Déplacement de l'équipement au-dessus de la canalisation	13
3.3 Déplacement de l'équipement le long de la canalisation	13
3.4 Restrictions d'équipement de compactage	14
3.5 Restrictions générales concernant les charges externes des véhicules.....	14
3.6 Dommages aux installations de la Compagnie.....	15
4.0 SUPPORT DES CANALISATIONS À PROXIMITÉ DES EXCAVATIONS	16
4.1 Exigences minimales	16
4.2 Support des canalisations croisant l'excavation	16
4.3 Support des canalisations parallèles à l'excavation	18
5.0 FORAGE DIRECTIONNEL HORIZONTAL	21
5.1 Forage en parallèle aux canalisations.....	21
5.2 Forage croisant une canalisation de gaz	21

6.0	REMBLAYAGE	22
7.0	EXIGENCES RELATIVES AU DYNAMITAGE	23
7.1	Politique	23
7.2	Modalités de notification	24
7.3	Évaluation par la Compagnie	25
7.4	Surveillance des eaux souterraines	26
7.5	Directives pour le dynamitage.....	26
7.6	Opérations après le dynamitage	27
8.0	EXIGENCES D'ENFONCEMENT DE PIEUX OU DE COMPACTAGE	29
8.1	Politique	29
8.2	Demande d'enfoncement de pieux ou de compactage	29
8.3	Évaluation par la Compagnie	30
8.4	Lignes directrices	30
8.5	Obligation poste opérationnelle d'enfoncement de pieux ou de compactage	33
8.6	Types de sol	35

1.0 DÉFINITIONS

À moins d'avis contraire, les termes utilisés dans ce guide sont définis comme suit :

- Boutefeu – La ou les personnes chargées de la configuration des charges et du dynamitage.
- Compactage – Toute opération produisant des secousses qui se traduira par une augmentation potentielle de la densité du sol ou des matériaux de remblayage contrôlés. Les moyens pour augmenter la densité peuvent être statiques ou dynamiques.
- Compagnie – La Compagnie avec un C majuscule réfère à Enbridge Gas Distribution Inc., Enbridge Gas Nouveau-Brunswick BP, Gazifère inc., St. Lawrence Gas Company Inc., Niagara Gas Transmissions Limited, 2193914 Ltd.
- Dynamitage à ciel ouvert – Opération d'excavation de roc pour différents types de structures, la construction en pente pour des autoroutes ou les passages à niveau, ou des canaux (tranchées) pour l'alimentation ou la collecte d'eau.
- Dynamitage par chambres – Opération de forage sous le niveau du sol (généralement horizontal) dans le roc.
- Emprise – Lotissement légal dans lequel se situe une installation de la Compagnie. Ceci comprend, mais ne se limite pas, à une servitude, un droit de passage ou une emprise de la ville.
- Enfoncement de pieux – La mise en place de pieux effectuée au marteau-pilon, au vibrofonceur, par creusage à la tarière, par enfoncement, par vissage ou toute combinaison des méthodes précédentes.
- Entrepreneur – Un tiers qui est engagé par la Compagnie pour effectuer des travaux à son nom.
- Excavateur – Toute personne, Entrepreneur, association, société, organisme public ou tout autre entité qui prévoit creuser, percer, faire une tranchée, niveler, excaver, enfoncer ou briser le sol avec de l'équipement mécanique, manuel ou des explosifs à proximité d'un gazoduc ou d'une installation connexe.
- Gaine – Enveloppe protectrice pour une canalisation de gaz naturel.
- Ingénieur – Ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec et détenteur d'un permis valide délivré par l'Ordre.

- Installations – Toute canalisation de la Compagnie (conduite principale ou branchement d'immeuble), poste de détente ou installation d'entreposage et leurs éléments connexes.
- ONE – Office national de l'énergie. L'ONE est un organisme fédéral indépendant créé pour réglementer les aspects internationaux et interprovinciaux des secteurs du pétrole, du gaz et de l'électricité.
- Perturbation du sol – Activités mécaniques ou manuelles associées à l'excavation qui inclut, mais ne se limite pas, à l'hydro-excavation, au forage directionnel, au dynamitage, à l'enfonçage de pieux, au compactage, au sondage, au labour, au nivelage, au remblayage et à la pose de canalisations.
- Pieu – Élément de structure vertical ou légèrement incliné inséré ou construit dans le sol afin de transmettre les forces et les charges du sol naturel à la superstructure; l'élément de structure peut également être utilisé comme composante d'un système de mur de soutènement.
- Proximité – Distance horizontale de 30 mètres et moins de toute installation de gaz naturel de la Compagnie (hors terre ou souterraine).
- Requérant – Le propriétaire des travaux proposés.

2.0 EXIGENCES GÉNÉRALES

2.1 Travaux à proximité des canalisations

Tous les travaux effectués à proximité des gazoducs doivent se conformer aux exigences énoncées dans ce document. Ceux-ci incluent l'exploitation d'équipement lourd au-dessus d'une canalisation et toute perturbation du sol à proximité des installations de la Compagnie. La perturbation du sol inclut, mais sans s'y limiter, l'excavation mécanique, l'excavation hydraulique, le forage directionnel, le nivelage, le dynamitage et l'enfoncement de pieux.

Une localisation doit être obtenue avant tous travaux. Veuillez faire la demande de localisation au moins cinq jours ouvrables avant le début des travaux proposés à l'organisme régissant les différentes régions desservies par la Compagnie (voir Tableau 2-1 : Centre d'appels de localisation selon la région ci-dessous).

Tableau 2-1 : Centre d'appels de localisation selon la région

Zone	Localisation
Enbridge Gas Distribution inc.	Ontario One Call : www.on1call.com
Gazifère inc.	Info-excavation : www.info-ex.com
Enbridge Gas Nouveau-Brunswick	EGNB : 1 800 994-2762
St. Lawrence Gas	Dig Safely New York : 8-1-1

2.2 Canalisations et conduites principales vitales de l'ONE

L'Office national de l'énergie (ONE) est un organisme fédéral indépendant créé pour réglementer les aspects internationaux et interprovinciaux des secteurs du pétrole, du gaz et de l'électricité au Canada. Tous les travaux effectués à moins de 30 m d'une emprise d'un pipeline régie par l'ONE doivent recevoir l'approbation de la Compagnie. Cette exigence est prévue pour toutes les canalisations de l'ONE, sous la compétence de l'ONE, et suivant le Règlement de l'ONE sur le croisement de pipelines.

La désignation des canalisations comme conduites principales vitales peut être sujet à changements à la discrétion de la Compagnie. Tous les travaux de perturbation du sol effectués à moins de trois mètres d'une conduite principale vitale doivent recevoir l'approbation de la Compagnie. Ceux-ci incluent tout croisement de conduites principales vitales, et ce, même si le dégagement proposé est supérieur à trois mètres. La Compagnie peut exiger qu'un Représentant soit présent sur les lieux pour tous travaux pouvant perturber le sol à proximité d'une conduite principale vitale et ce, aux frais de l'Excavateur.

Les conduites principales vitales (CPV) et celles régies par l'ONE seront identifiées à l'aide de localisations. Dans ce document, les considérations spéciales concernant les conduites principales vitales et celles régies par l'ONE seront mises en évidence par **ONE** et **CPV**.

2.3 Vérification de l'emplacement des conduites

Le Tableau 2-2 : Exigences de la Compagnie pour la vérification de la localisation de tuyaux selon la nature des travaux de perturbation du sol ci-après indique les exigences de la Compagnie pour la vérification de la localisation de tuyau, selon la nature des travaux de perturbation du sol. La fréquence et l'emplacement des forages de vérification peuvent être modifiés à la discrétion de la Compagnie.

Lorsque l'hydro-excavation est utilisée comme une alternative au creusage à la main, pour des instructions d'opération sécuritaire, veuillez vous référer au document émis par la Technical Standards & Safety Authority (Ontario), intitulé Guidelines for excavation in vicinity of utility lines, édition décembre 2008.

Tableau 2-2 : Exigences de la Compagnie pour la vérification de la localisation de tuyaux selon la nature des travaux de perturbation du sol

Localisation des travaux par rapport à la conduite principale	Vérification requise de l'emplacement de la conduite principale vitale par creusage à la main ou hydro-excavation
Travail à proximité, mais ne croisant pas la conduite	➤ Dessus et côtés de la conduite
Croisement en dessous de la conduite	➤ Tous les côtés de la conduite, incluant 1 m sous la canalisation pour assurer le dégagement avec l'installation
Croisement au-dessus de la conduite	➤ Dessus de la conduite
Travail parallèle à la conduite, à moins de 1 m du bord du tuyau	➤ Espacement des forages d'essai sera de moins de 4,5 m
Travail parallèle à la conduite de 1 à 3 m du bord de la conduite	➤ Espacement des forages d'essai sera de moins de 10 m

2.4 Excavation sécuritaire

ONE
CPV

L'excavation mécanique n'est pas autorisée à moins de 3 m d'une conduite principale vitale ou d'une conduite régie par l'ONE sans l'approbation de la Compagnie. Après que l'emplacement exacte de la conduite ait été visuellement vérifié, l'excavation mécanique est autorisée jusqu'à 1 m de la canalisation. À moins d'un mètre d'une conduite principale vitale ou d'une conduite régie par l'ONE, seul le creusage à la main, ou autre méthode équivalente, est autorisé.

Pour toutes les autres canalisations, l'excavation mécanique n'est pas autorisée à moins de 1 m des marques de localisation d'une canalisation jusqu'à ce que l'emplacement exact de la conduite ait été visuellement vérifié. L'Excavateur doit mettre à découvert la canalisation en creusant à la main ou, si autorisé par la Compagnie, par hydro-excavation afin de déterminer la ligne médiane précise du gazoduc. Après avoir déterminé la ligne médiane précise, l'Excavateur est autorisé à utiliser l'équipement mécanique, mais doit rester à 0,3 m de la canalisation. À

moins de 0,3 m de la canalisation, seul le creusage à la main ou par hydro-excavation est autorisé.

Seul l'équipement de compactage manuel peut être utilisé à moins de 1 m des côtés ou du dessus de tous les gazoducs. L'équipement de compactage manuel doit être utilisé lorsque le recouvrement du tuyau est de 0,3 à 1 m des côtés ou du dessus de toute canalisation.

L'équipement de compactage mécanique peut être utilisé une fois que le recouvrement égale 1 m ou à deux fois le diamètre du tuyau, le plus élevé des deux.

Les déblais d'excavation ne doivent pas être mis en pile sur le gazoduc. Ceci bloque l'accès au gazoduc en cas de travaux d'entretien ou d'activités opérationnelles sur la canalisation.

Le gazoduc devra être inspecté par la Compagnie pour déceler tout dommage avant de remblayer l'excavation. Il est de la responsabilité de l'Excavateur de s'assurer que le gazoduc n'est pas miné ou son intégrité compromise d'aucune façon. Si une canalisation est endommagée, contactez la Compagnie immédiatement au numéro d'urgence du territoire approprié.

2.5 Points de poussée axiale

Des précautions supplémentaires devront être prises en travaillant à proximité de points de poussée axiale. Les points de poussée axiale se produisent aux raccords de canalisation comme les raccords coudés (45 ou 90°), les embouts, tés soudés, réductions, les vannes à passage réduit et les vannes complètement ou partiellement fermées. Ils peuvent également être créés pendant des activités opérationnelles comme la fermeture d'une vanne pour isoler une conduite principale, abaisser un obturateur de canalisation pour isoler une conduite principale, serrer ou obturer par écrasement une conduite principale en cas d'urgence. Dans le cas où l'excavation met à découvert un point de poussée axiale ou une zone près d'un point de poussée axiale, les instructions particulières fournies par la Compagnie inscrites sur le rapport de localisation devront être suivies. Ne pas suivre ces directives peut entraîner des blessures graves ou des dommages matériels.

2.6 Support des canalisations

Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer que les installations souterraines existantes sont soutenues adéquatement.

Des précautions doivent être prises pour soutenir les installations souterraines en tout temps afin d'empêcher des dommages aux gazoducs dus aux activités d'excavation. Un support insuffisant peut causer des dommages aux installations souterraines qui peuvent générer une fuite de gaz naturel constituant un danger pour le public et la propriété.

Quand l'excavation est nécessaire au-dessus, sous, près de ou parallèle à un réseau gazier souterrain, le support des canalisations est la responsabilité de l'Excavateur. Les méthodes de support varient selon les caractéristiques de l'excavation, du type de sol et du matériel de la canalisation. À défaut de fournir un support approprié, l'Excavateur sera responsable de tous les dommages ou de toutes les pertes encourues. (Voir la Section 4.0 Support des canalisations à proximité des excavations pour les détails sur le soutien d'un gazoduc.)

2.7 Dégagement minimal entre une canalisation et d'autres structures

Les dégagements suivants doivent être maintenus entre la circonférence du tuyau de gaz et les autres structures souterraines :

Horizontal : minimum de 0.6 m

Vertical : minimum de 0.3 m pour des canalisations jusqu'à NPS 12

Vertical : minimum de 0.6 m pour les canalisations supérieures à NPS 12

Un dégagement horizontal de 1 m est requis pour du forage directionnel horizontal parallèle à une canalisation. Veuillez vous référer à la [Section 5.0 Forage directionnel horizontal](#) pour de plus ample information.

ONE L'excavation de structure permanente (p. ex. : piscine, caveau et fosse septique) doit être située à au moins 10 m de la limite de l'emprise existante des canalisations régies par l'ONE.

CPV Un dégagement vertical de 1 m doit être maintenu entre la circonférence d'une conduite principale vitale ou d'une conduite régie par l'ONE étant plus grande que NPS 12 et les structures sous-terraines lorsque la méthode d'installation est le forage directionnel.

Tableau 2-3 : Exigences minimales de recouvrement

	Emplacement	Recouvrement minimal (m)
Conduites principales	Généralement	1,2 ou 0,9*
	Sous la chaussée (route)	
	Croisements de chaussé	
	Emprises routières	
	Traversées de cours d'eau	1,5
	Croisements d'autoroutes	1,7
	Sous la base de de voies ferrées (sous gaine)	
	Emprises ferroviaires	1,0
	Canaux de drainage et d'irrigation	
Conduites de service	Propriétés privées	0,5
	Sous les rues et les routes	0,9

*1,2 m est requis pour les canalisations de transmission (gazoducs) et 0,9 est requis pour les conduites de distribution.

2.8 Dynamitage, enfoncement de pieux et compactage

Les activités de dynamitage, d'enfoncement de pieux ou de compactage à proximité des gazoducs exigent l'approbation préalable de la Compagnie.

Un avis écrit du maître d'œuvre des travaux proposés devra être soumis au service d'ingénierie de la Compagnie. La demande devra être soumise au moins quatre semaines avant le dynamitage, l'enfoncement de pieux ou le compactage pour accorder un délai suffisant afin de s'assurer que les exigences de la Compagnie sont respectées. (Voir les Section 7.0 Exigences relatives au dynamitage, et Section 8.0 Exigences d'enfoncement de pieux ou de compactage, pour les responsabilités particulières.)

CPV Les pieux situés à moins de 3 m d'une conduite principale vitale devront être installés par forage. La Compagnie doit vérifier les vibrations générées quotidiennement. Les travaux devront cesser si la vitesse de vibration dépasse 50 mm/s. Le forage ou l'enfoncement ne sera pas autorisé à moins de 1 m d'une conduite principale vitale.

2.9 Endommagement d'un tuyau ou de son revêtement

Lorsqu'une canalisation ou son revêtement est endommagé lors d'une activité de construction, contactez la Compagnie immédiatement et laissez l'excavation ouverte jusqu'à ce que le personnel de la Compagnie ait effectué les réparations nécessaires.

2.10 Empiètement

Toutes les structures permanentes avec ou sans toiture sont interdites au-dessus des gazoducs dans l'emprise publique, dans un droit de passage ou une servitude de la Compagnie. S'il s'avère nécessaire d'entretenir, d'exploiter des installations souterraines existantes ou pour la mise en place de nouvelles installations souterraines, la Compagnie décline toute responsabilité pour tous les dommages causés à une structure empiétant dans l'emprise publique, dans un droit de passage ou une servitude de la Compagnie.

2.11 Plantation d'arbres

Lors de la plantation d'arbres, les gazoducs situés près d'une zone d'excavation doivent être préalablement localisés et clairement identifiés pour s'assurer que les dégagements latéraux spécifiés ci-dessous sont respectés.

ONE Pour les canalisations réglementées par l'ONE et les conduites principales vitales, les arbres ou les grands arbustes devront avoir un dégagement latéral minimal de 2,5 m entre la motte, ou son contenant, jusqu'au côté de la canalisation existante.

Pour toutes les autres canalisations, un dégagement latéral minimal de 1,2 m entre la motte, ou son contenant, jusqu'au côté du gazoduc existant est recommandé. Dans les cas où le dégagement recommandé de 1,2 m n'est pas possible, il est recommandé qu'un déflecteur de racines soit installé.

Défecteur de racines

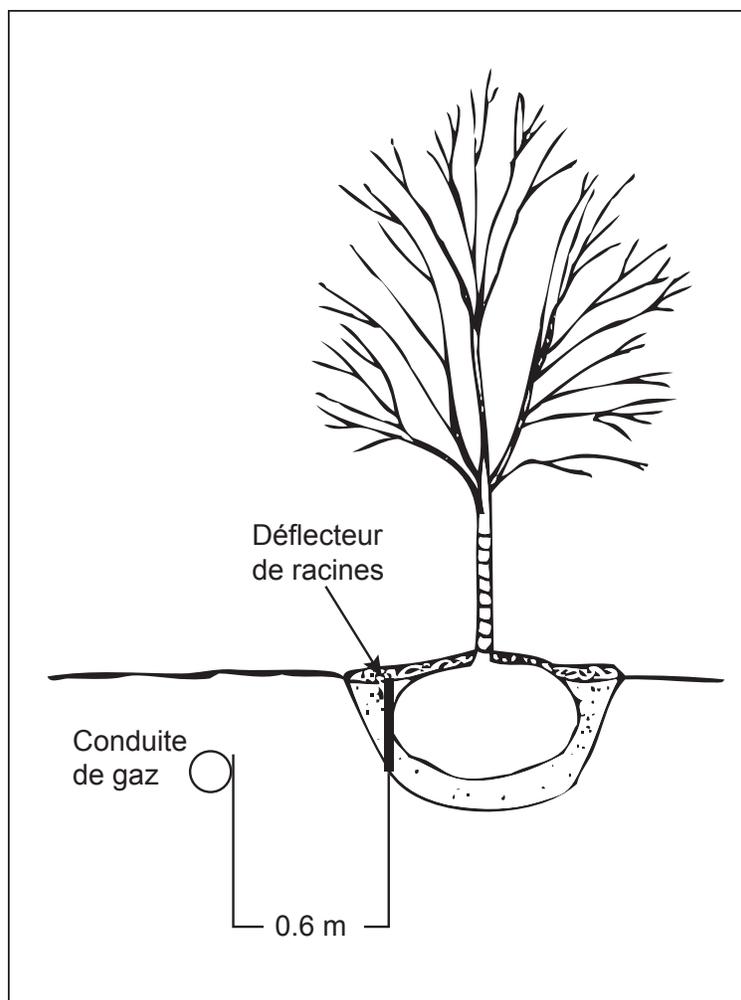
Un déflecteur de racines est une barrière physique mise entre les racines d'un arbre et les canalisations pour empêcher d'endommager ces dernières. Un déflecteur de racines peut être fait de plastique rigide, de fibres de verre ou d'un autre matériau non dégradable de 6,5 mm d'épaisseur. Avec les années, lorsque les racines s'allongeront, elles seront déviées par le déflecteur de racines les empêchant ainsi de s'approcher du gazoduc.

De façon générale, les déflecteurs de racines sont installés à 0,6 m de la canalisation sur le côté de l'arbre lui faisant face sur une distance de 1,2 m de chaque côté de, et parallèles à, l'installation souterraine. Un déflecteur faisant le tour des racines peut aussi être envisagé.

Les déflecteurs de racines possèdent habituellement un collet pour garder leur dessus au niveau du sol et permettre une descente verticale jusqu'en dessous des racines comme illustré à la *Figure 2-1 : Défecteur de racines*.

Pour plus de renseignements sur la plantation d'arbres, veuillez communiquer avec le service des opérations de la Compagnie.

Figure 2-1 : Défecteur de racines



3.0 EXPLOITATION DE MACHINERIE LOURDE À PROXIMITÉ DES GAZODUCS

3.1 Généralités

Les précautions suivantes sont nécessaires lorsque de la machinerie lourde (plus de 10 tonnes) est utilisée à proximité d'une conduite principale vitale où il n'existe pas de chaussée ou lorsque des opérations de nivelage sont effectuées.

Avant tout croisement, l'emplacement de la conduite principale de gaz doit d'abord être localisé par un représentant de la Compagnie.

L'Excavateur est responsable de confirmer l'emplacement et la profondeur de la conduite principale à l'aide de forages d'essai (par hydro-excavation ou excavation manuelle) excavés selon les besoins et en respectant les conditions locales, toutefois, à intervalles maximaux de 50 m.

3.2 Déplacement de l'équipement au-dessus de la canalisation

Les passages pour la machinerie lourde devront être maintenus au minimum.

Les points de passage seront déterminés entre le représentant de la Compagnie et l'Excavateur après examen de la nature des travaux de construction, le genre et le nombre d'équipements concernés, ainsi que le tracé et la profondeur de la canalisation existante.

Une fois que les points de passage ont été établis, la machinerie lourde devra traverser à ces endroits uniquement. Il est de la responsabilité de l'Excavateur d'informer leur personnel des restrictions sur les points de passage.

Les canalisations doivent être protégées contre les dommages potentiels aux points de passage à l'aide de talus au-dessus de la conduite localisée, sauf si le recouvrement minimal de deux fois le diamètre du tuyau ou de 1 m (le plus élevé des deux) a été vérifié.

L'équipement devra être opéré à vitesse « très lente » en croisant les canalisations afin de minimiser l'impact des charges.

3.3 Déplacement de l'équipement le long de la canalisation

La machinerie lourde peut être utilisée en parallèle aux canalisations existantes à condition qu'une distance minimale de 1 m soit maintenue pour les canalisations dont le diamètre est inférieur à NPS 12, et de 2 m pour les canalisations dont le diamètre est égal ou supérieur à NPS 12, sauf indication contraire de la Compagnie.

Seules les machineries légères, équipées de pneus, peuvent être utilisées directement au-dessus des gazoducs existants, à moins que le recouvrement minimal de deux fois le diamètre du tuyau ou de 1 m (le plus élevé des deux) puisse être confirmé.

Lors des travaux, tout déplacement de l'équipement directement au-dessus des gazoducs existants doit se faire de façon transversale à la canalisation plutôt qu'en parallèle.

3.4 Restrictions d'équipement de compactage

L'équipement mécanique ne doit pas être utilisé à moins de 0,3 m d'une conduite principale.

Seul l'équipement de compactage manuel doit être utilisé là où le recouvrement de la conduite se situe entre 0,3 et 1 m des côtés ou du dessus de toutes les canalisations.

L'équipement de compactage mécanique peut être utilisé une fois que le recouvrement du tuyau égale 1 m ou à deux fois son diamètre (le plus élevé des deux).

3.5 Restrictions générales concernant les charges externes des véhicules

Dans la plupart des cas, sauf pour la machinerie lourde indiquée ci-dessus, les charges externes ne sont pas un facteur puisque les exigences de recouvrement de canalisation standard de la Compagnie assurent une protection suffisante.

Dans les cas où une charge extrême est susceptible de se produire, le Tableau 3-1 : Restrictions de charge de véhicule fournit des restrictions de charge de véhicule basées sur l'épaisseur du recouvrement de la canalisation. Si les charges dépassent celles du Tableau 3-1 : Restrictions de charge de véhicule ou en cas de préoccupations supplémentaires, le service d'ingénierie de la Compagnie doit être contacté pour connaître les précautions requises ou pour exécuter tout calcul de charge.

Puisque l'épaisseur du recouvrement est importante, si la profondeur est incertaine, la canalisation devra être localisée à la main. Par temps pluvieux, l'augmentation de la quantité de recouvrement devra être considérée afin d'éviter l'orniérage au-dessus de la conduite principale.

Tableau 3-1 : Restrictions de charge de véhicule

Type de conduite	Charge maximale admissible de poids/essieux (kg)
Acier	12 000
Polyéthylène	7 000

 **Note:** Ce tableau est basé sur une profondeur minimale de 0,6 m. Consultez le service d'ingénierie de la Compagnie pour obtenir des données sur des épaisseurs de recouvrements différents.

3.6 Dommages aux installations de la Compagnie

Les dommages aux installations de la Compagnie causés durant les travaux doivent être rapportés immédiatement en composant le numéro applicable au Tableau 3-2 : Numéro d'urgence des différentes filiales de la compagnie ci-dessous. S'il y a un bris de conduite occasionnant une fuite de gaz, le service d'urgence du 9-1-1 doit être contacté. Dans les deux cas, les travaux doivent cesser immédiatement.

Tableau 3-2 : Numéro d'urgence des différentes filiales de la compagnie

Filiales	Numéros d'urgence
Gazifère inc.	1 819 771-8321, option 1
Enbridge Gas Distribution Inc.	1 866 763-5427
Entrepôt de gaz d'Enbridge	1 866 763-5427
St. Lawrence Gas Company Ltd.	1 315 769-3511, option 1
Enbridge Gas Nouveau-Brunswick Inc.	1 800 994-2762, option 1

4.0 SUPPORT DES CANALISATIONS À PROXIMITÉ DES EXCAVATIONS

4.1 Exigences minimales

Les méthodes de support spécifiées par la Compagnie sont des exigences minimales. Les Excavateurs ne doivent pas s'écarter de ces dernières à moins qu'un Ingénieur travaillant pour ou au nom de l'Excavateur ait conçu une méthode alternative. Toute méthode alternative doit assurer un support comparable aux caractéristiques techniques indiquées dans ce livret et être, selon l'opinion de l'Ingénieur, compatible aux bonnes pratiques en matière d'ingénierie. Là où c'est le cas, la méthode alternative devra être documentée et homologuée par l'Ingénieur et envoyée par la suite au service d'ingénierie de la Compagnie pour approbation.

Ces spécifications techniques traitent des supports des canalisations à proximité des excavations. Deux cas typiques de chantier sont couverts : le support des canalisations croisant la tranchée et le support des canalisations en parallèle à la tranchée.

L'Excavateur est responsable du support adéquat des canalisations mises à découvert pendant l'excavation.

Notez qu'en aucun cas un système de support par poutre n'est permis pour des canalisations de dimension NPS 16 et plus. Au cas où il serait nécessaire de supporter de telles conduites, le service d'ingénierie de la Compagnie devra être contacté au moins quatre semaines avant la date du début des travaux (incluant l'excavation) et les plans devront également être acheminés.

4.2 Support des canalisations croisant l'excavation

4.2.1 Généralités

Le support provisoire est un ajout au support de canalisation installé avant ou au moment de l'excavation pour protéger la canalisation contre toute déformation due à son propre poids pendant sa mise à découvert. Il doit demeurer en place jusqu'à ce que le matériau de remblai sous la canalisation soit compacté adéquatement pour supporter de nouveau la canalisation.

Avant de creuser sous une conduite principale ou un branchement d'immeuble, des supports provisoires doivent être érigés pour les canalisations si la portée sans appui dans la tranchée dépasse la longueur indiquée au Tableau 4-1 : Portée maximale sans poutre de support.

Quand un support provisoire est requis, le Tableau 4-2 : Dimension de poutre de support et portée maximale entre les poutres de support indique la poutre requise pour une portée donnée. La poutre devra être de catégorie numéro 1 en regroupement d'essences S-P-F (épinette, pin, sapin) ou équivalent. Pour les portées de plus de 4,5 m, si une poutre continue s'avère non disponible, dans ce cas, une poutre d'acier en I ou l'équivalent peut être utilisée comme poutre de support. Les poutres d'acier choisies doivent être certifiées par un Ingénieur, sinon, le service d'ingénierie de la Compagnie doit être consulté afin de s'assurer de la dimension requise de la poutre en I.

Tableau 4-1 : Portée maximale sans poutre de support

Dimension de la conduite (NPS)	Acier (m)	Polyéthylène (m)
½	—	1,0
De ¾ à 1 ¼	2,5	1,25
2	3,0	1,5
De 3 à 4	4,5	1,75
6	6,0	2,0
8	7,0	2,0
12	10,0	—
16	11,5	—
20	13,0	—
24	15,0	—

Tableau 4-2 : Dimension de poutre de support et portée maximale entre les poutres de support

Dimension de la conduite (NPS)	Acier		Polyéthylène	
	≤ 2 m	≤ 4,5 m	≤ 2 m	≤ 4,5 m
De ½ à 2	—	4 x 6	4 x 4	4 x 6
De 3 à 6	—	—	4 x 4	6 x 6
De 8 à 12	—	—	4 x 4	8 x 8
De 16 à 24	—	—	—	—

La poutre devra être placée au-dessus du tuyau avec ses extrémités reposant sur le sol ferme non remanié. La poutre ne doit pas soutenir directement la canalisation de gaz. La conduite sera soutenue par la poutre avec de la corde, des élingues ou l'équivalent de façon à empêcher des dommages au tuyau ou à son revêtement et éliminer le gauchissement. L'espacement entre les cordes, les élingues ou l'équivalent ne doit pas dépasser 1 m (référez-vous à la [Figure 4-1 : Support des gazoducs croisant des excavations](#)).

Le remblai sous la canalisation mise à découvert devra être compacté à un minimum de 95 % de la densité Proctor standard. Lorsque disponible, un remblai sans retrait de 150 mm doit être placé sous le tuyau. Le sable de remplissage doit être placé à un niveau de 150 mm au-dessus de la conduite principale.

Effectuez le compactage par couche n'excédant pas 200 mm ou un quart de la largeur de tranchée, le moindre des deux. L'injection d'eau dans le remblai sous le tuyau n'est pas une méthode acceptable de compactage.

4.2.2 Canalisations d'acier et de polyéthylène

Toutes canalisations d'acier et de polyéthylène mises à découvert sur longueur supérieure à celles indiquées au [Tableau 4-1 : Portée maximale sans poutre de support](#) seront temporairement soutenues et remblayées conformément à la section précédente, [Section 4.2.1 Généralités](#). Pour des détails, référez-vous à la [Figure 4-1 : Support des gazoducs croisant des excavations](#).

Tout support provisoire sur des tuyaux de polyéthylène doit être enlevé avant le remblayage permanent. Un support adéquat doit rester en place jusqu'à ce que le matériau de remblai ait rétabli le soutien.

4.3 Support des canalisations parallèles à l'excavation

4.3.1 Généralités

Deux cas existent pour des canalisations parallèles à une excavation :

Tranchée de < 1,2 m de profondeur

Tranchée de \geq 1,2 m de profondeur

Dans les deux cas, le tuyau ne doit pas être mis à découvert à moins qu'il soit nécessaire de fournir un support direct.

L'étayage n'est pas nécessaire pour les excavations de moins de 1.2 m de profondeur si le tuyau se trouve à au moins 0.6 m du bord de l'excavation ou à l'extérieur de la ligne projetée à 45° vers le haut à partir du fond de la tranchée (référez-vous à la *Figure 4-2 : Ligne d'influence pour les gazoducs parallèles aux excavations*). Si le tuyau ne répond pas à ces exigences ou que le sol est de l'argile ou du sable mou (sol de type 3 et 4), l'excavation devra être convenablement étayée pour empêcher le mouvement du tuyau. L'étayage doit rester en place jusqu'à ce que le matériau de remblai ait rétabli le soutien.

ATTENTION :

Il est très important de noter que les exigences et les instructions incluses dans ce livret assurent l'intégrité et la pérennité des installations de la Compagnie. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer de la sécurité des ouvriers en tout temps conformément à la réglementation de la province dans laquelle les travaux sont entrepris.

Le support de paroi de tranchée est requis pour les excavations suivantes : la profondeur est égale ou supérieure à 1,2 m, la canalisation est plus près du bord de l'excavation que le minimum de distance permis indiqué au *Tableau 4-3 : Distance minimale permise de la conduite principale à l'excavation*, ou le sol est instable.

Le *Tableau 4-3 : Distance minimale permise de la conduite principale à l'excavation* indique les distances minimales du bord de la tranchée à la canalisation pour lesquelles l'excavation peut avoir un impact sur les canalisations. La canalisation devra être soutenue si l'Excavateur ne peut pas rencontrer ces distances minimales.

Tableau 4-3 : Distance minimale permise de la conduite principale à l'excavation

Profondeur de tranchée (m)	Distance (m)	
	Type de sol 1 et 2	Type de sol 3 et 4
≥ 1,2	0,9	0,9
≥ 1,5	0,9	0,9
≥ 1,8	0,9	0,9
≥ 2,1	0,9	0,9
≥ 2,4	0,9	0,9
≥ 2,7	0,9	1,0
≥ 3,0	0,9	1,5
≥ 3,3	0,9	1,8
≥ 3,6	0,9	2,2
≥ 3,9	0,9	2,5
≥ 4,2	0,9	3,0
≥ 4,5	1,0	3,4
≥ 4,8	1,5	3,8
≥ 5,1	2,0	4,1
≥ 5,4	2,5	4,6
≥ 5,7	3,0	5,0
≥ 6,0	3,4	5,5

* Tel que défini dans la Loi sur la santé et la sécurité au travail.

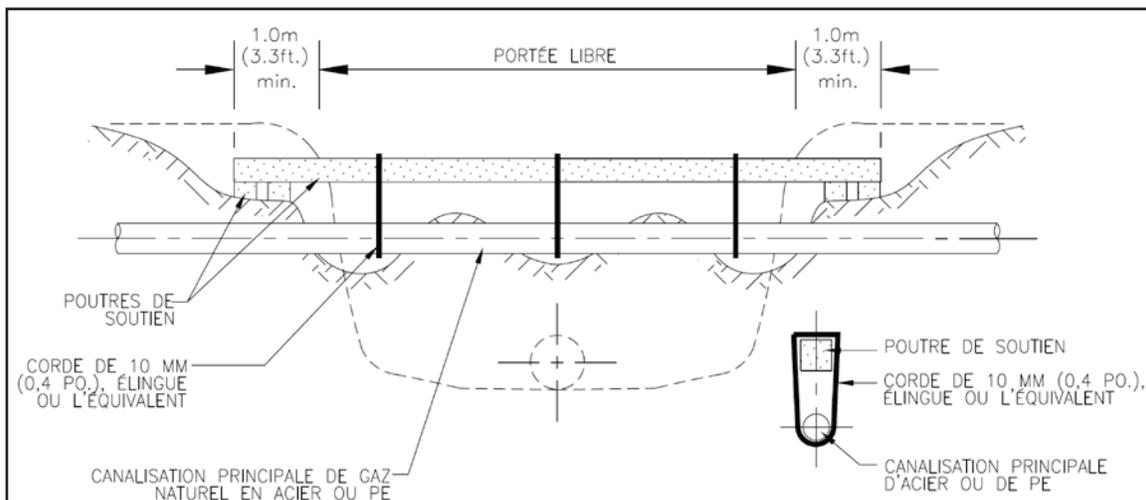
4.3.2 Canalisations d'acier et de polyéthylène

Pour les canalisations d'acier et de polyéthylène à l'intérieur des limites de la Section 4.2.1 Généralités où le fond de la tranchée est sous la nappe phréatique, la tranchée devra être convenablement étayée de la manière prescrite à la Section 4.2.1 Généralités.

Pour les canalisations d'acier et de polyéthylène qui sont en dessous des distances minimales données au Tableau 4-3 : Distance minimale permise de la conduite principale à l'excavation, l'étayage doit rester en place jusqu'à ce que le matériau de remblai rétablisse le soutien.

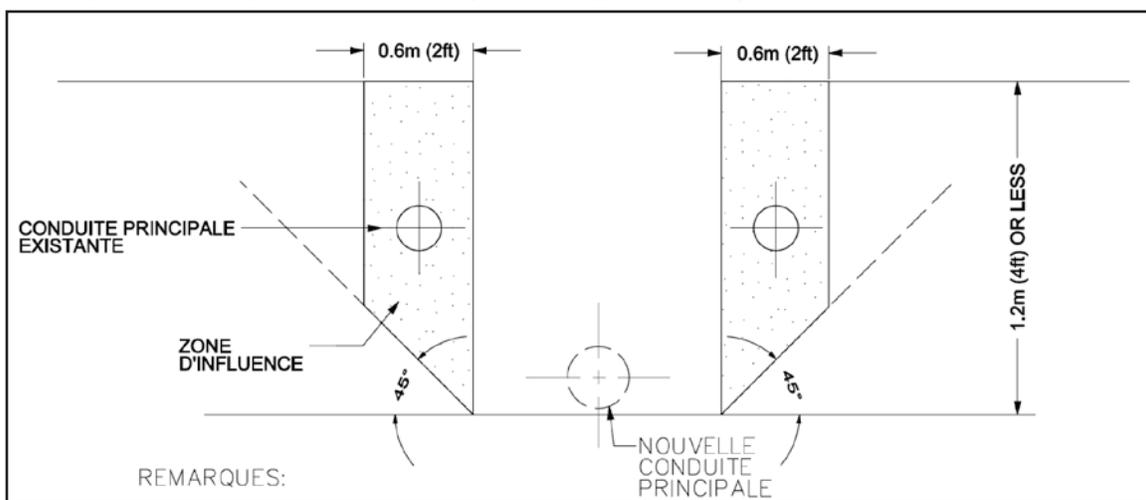
Toute canalisation d'acier ou de polyéthylène qui est mise à découvert pour une longueur supérieure à celles indiquées au Tableau 4-3 : Distance minimale permise de la conduite principale à l'excavation exige une évaluation sur place.

Figure 4-1 : Support des gazoducs croisant des excavations



Remarquez que la poutre doit dépasser 1 m du bord de la tranchée ou d'une distance égale à la profondeur de l'excavation proposée (le plus grand des deux).

Figure 4-2 : Ligne d'influence pour les gazoducs parallèles aux excavations



Si la conduite est située dans la zone ombragée et que le sol est de type 3 ou 4, la tranchée doit être étayée.

5.0 FORAGE DIRECTIONNEL HORIZONTAL

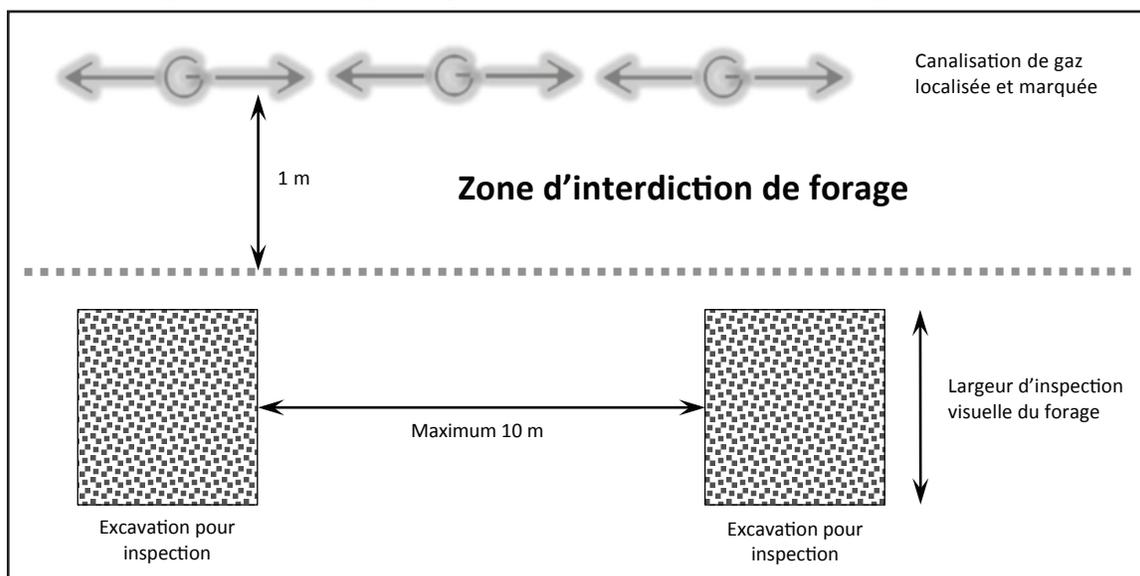
Le forage directionnel horizontal est une méthode d'installation utilisée pour installer une structure souterraine sans excaver sur toute la longueur du tracé. Pour les installations utilisant tout autre type d'équipement de forage ou de perçage à proximité de la canalisation, contactez le service d'ingénierie de la Compagnie.

5.1 Forage en parallèle aux canalisations

Aucune installation par forage ne doit être réalisée à une distance de 1 m ou moins des repères mis en place. Toutefois, cette zone interdite peut être élargie dans certains cas.

Quand le tracé proposé est parallèle à une canalisation à une distance perpendiculaire de 3 m ou moins, des excavations suffisamment grandes pour voir la largeur entière de la tête de forage, des accessoires d'élargissement du trou et des structures du point d'entrée au point de sortie devront être exécutées à intervalles d'au plus 10 m le long du tracé du forage de sorte que la localisation précise de l'équipement de forage précédemment cité puisse être vérifiée visuellement (voir *Figure 5-1 : Forage en parallèle aux canalisations de gaz naturel*, ci-dessous).

Figure 5-1 : Forage en parallèle aux canalisations de gaz naturel



5.2 Forage croisant une canalisation de gaz

Quand la trajectoire de forage proposée croise une canalisation de la Compagnie, la canalisation devra être exposée à la profondeur prévue du croisement pour s'assurer que la canalisation n'est pas affectée et que le dégagement requis est maintenu durant toutes les opérations de forage (incluant l'élargissement de trous et la mise en place de la structure, s'il y a lieu).

6.0 REMBLAYAGE

Le remblayage devra être effectué de façon à empêcher le dépôt de roches sur ou près de la surface du tuyau. Le sol d'origine excavé sera utilisé comme remblai, sauf sur indication contraire de la Compagnie. Là où le matériau naturel est inapproprié, 150 mm de terre ou de sable de remplissage homologué devra être mis au-dessus du tuyau comme protection. La terre végétale ne doit pas être utilisée pour remblayer la tranchée ou les zones de coupe.

Un remblai granulaire devra être étalé en couches d'au plus 300 mm. Chaque couche devra être complètement compactée par un dameur pneumatique ou une méthode équivalente approuvée par la Compagnie afin d'assurer un tassement nul ou minime.

La couche finale devra être lissée avec une niveleuse (ou un râteau pour les projets de petite envergure) et devra être compactée de niveau si aucun tassement n'est possible ou légèrement plus haut que la surface du sol l'entourant afin d'empêcher l'accumulation d'eau et prévenir tout affaissement futur du sol sur le tracé de la tranchée.

Le remblayage d'une tranchée inondée est interdit. L'Excavateur est responsable d'enlever l'eau de la tranchée avant de la remblayer. Afin d'empêcher de grands vides lors de remblayage en pente, le remblai devra être mis au bas de la pente vers le haut de celle-ci.

Le remblai et le compactage dans les emprises routières devront être exécutés en conformité avec l'autorité locale compétente. Tout surplus de déblais devra être enlevé selon les instructions de la Compagnie.

Remblai sans retrait ou artificiel

Le remblai sans retrait ou tout autre matériau de remplissage artificiel devra être installé seulement lorsque demandé par la municipalité, l'autorité compétente locale ou tel qu'indiqué par la Compagnie. La canalisation et les vannes devront être recouvertes de sable compacté avant la mise en place de remblai sans retrait.

Le sable de remplissage devra être nivelé et compacté pour fournir la profondeur minimale requise par la municipalité, habituellement une couche de 300 mm au-dessus de la canalisation sur toute la largeur de la tranchée. L'Excavateur doit s'assurer que la mise en place du remblai sans retrait ne déplace pas le sable de remplissage et qu'il n'y a aucun contact entre le remblai sans retrait et la canalisation ou ses composantes.

Le recouvrement final des canalisations doit se conformer aux exigences de la municipalité ou du ministère approprié pour les terrains leur appartenant ou relevant de leur compétence.

7.0 EXIGENCES RELATIVES AU DYNAMITAGE

7.1 Politique

Avant toute opération de dynamitage à proximité d'une conduite de gaz, une évaluation des risques devra être faite pour assurer l'intégrité des installations de la Compagnie, l'exploitation ininterrompue et la sécurité à long terme de ses installations. La responsabilité de la conception du sautage et de tous les dommages en résultant incombe entièrement à la partie utilisant les explosifs.

Un expert en dynamitage indépendant devra être retenu aux frais du demandeur pour exécuter une évaluation et soumettre un rapport de validation du dynamitage à la Compagnie pour révision si une ou plusieurs des situations suivantes existent :

1. Sautage à charge unique ou à micro retard d'un poids supérieur à 18 kg.
2. Dynamitage à moins de 30 m d'un poste de détente.
3. Dynamitage à moins de 30 m d'un réseau où de graves problèmes de corrosion ont été identifiés ou lorsque des dommages ont déjà été signalés.
4. Dynamitage à moins de 30 m de pipelines régis par l'ONE, de conduites principales vitales ou de canalisations du Programme de gestion de l'intégrité (Integrity Management Program).
5. Sautage utilisant des charges d'un poids supérieur aux exigences du Tableau 7-1 : Distance de dynamitage sécuritaire pour les canalisations de plastic et d'acier pour la distance de sécurité correspondante.
6. Sautage à moins de 3 m d'une canalisation de la Compagnie.
7. Tout sautage par chambres à moins de 30 m d'installations de la Compagnie.
8. Sautage à ciel ouvert à moins de 10 m d'une canalisation de la Compagnie où la profondeur d'excavation du premier trou de mine est égale à la profondeur du dessus de la canalisation et que la profondeur des trous de mines suivants dépasse de moitié la distance horizontale de la portion de canalisation la plus près.
9. Chaque fois que la Compagnie juge que l'intégrité de ses installations peut être affectée par un sautage.

Les plans devront être approuvés par un Ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec et les travaux exécutés par un Boutefeu détenant un certificat d'autorisation se spécialisant en dynamitage.

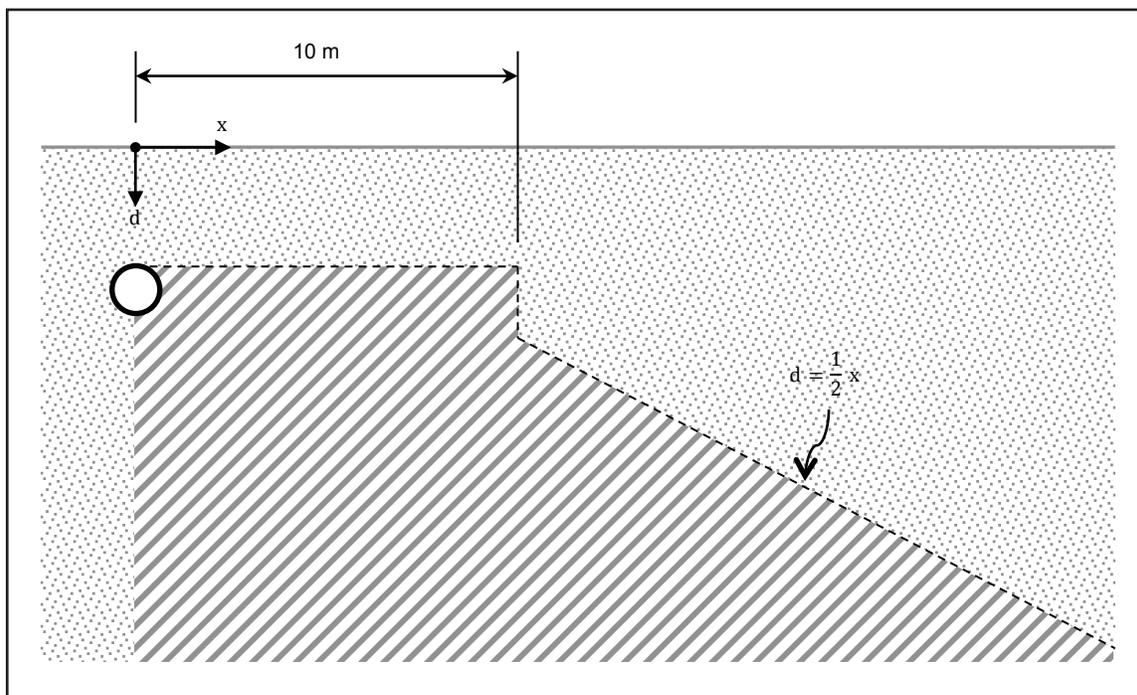
ATTENTION :

Il est très important de noter que les exigences et les instructions incluses dans ce livret assurent l'intégrité et la pérennité des installations de la Compagnie. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer de la sécurité des ouvriers en tout temps conformément à la réglementation de la province dans laquelle les travaux sont entrepris.

Une copie du rapport de l'expert devra être expédiée au service d'ingénierie de la Compagnie pour révision.

Si la Compagnie ou un expert en dynamitage indépendant est d'avis que le dynamitage ne peut pas être effectué sans affecter l'intégrité de l'installation, des solutions alternatives devront être considérées. Ces solutions incluent le remplacement ou la relocalisation de l'installation affectée aux frais des demandeurs. Dans ce cas, un délai supplémentaire devra être accordé afin d'obtenir les permis nécessaires et procéder à l'exécution desdits travaux.

Figure 7-1 : Représentation de la situation 8, étant la partie hachurée



7.2 Modalités de notification

7.2.1 Demande de sautage à ciel ouvert

Pour le sautage à ciel ouvert, le demandeur devra faire parvenir une lettre avec les spécifications suivantes :

- Nom du propriétaire du projet, du maître d'œuvre et de l'ingénieur concepteur.
- Nom de l'entrepreneur en dynamitage et de la personne responsable du sautage.
- Preuve d'assurance responsabilité d'au moins 2 millions de dollars (des assurances supplémentaires peuvent être requises et seront précisées par la Compagnie s'il y a lieu).
- Date du dynamitage.
- Une copie d'un dessin d'exécution ou d'un croquis à l'échelle :
 - Détails du modèle de forage proposé et du chargement des explosifs.
 - Diamètres des trous percés par rapport aux installations de la Compagnie.

- Localisation des autres services publics (p. ex. : télécommunications, électricité et eau).
- Nombre et synchronisation des détonations.
- Poids total de la charge explosive par retard.
- Caractéristiques techniques du type d'explosifs à utiliser.
- Niveaux de vibration prévus pour toutes les installations affectées.
- Contrôles à utiliser pour confirmer les niveaux de vibration (p. ex. : sismographes).
- Identification des besoins de stabilisation de la paroi rocheuse et méthodes de stabilisation envisagées (boulons d'ancrage, nervures, etc.)
- Paramètres géologiques (registres de puits de forage ou rapports géologiques) indiquant que la conception du dynamitage est acceptable.
- Une confirmation écrite que l'opération de dynamitage sera effectuée par des Boufeux sous la supervision d'un Ingénieur qualifié.

7.2.2 Demande de sautage par chambres

Pour le sautage par chambres, la lettre du demandeur doit contenir toute l'information du sautage à ciel ouvert mentionnée ci-dessus. De plus, le rapport de l'expert en dynamitage indépendant doit inclure :

- Plan de localisation et vues de profil avec le dessin d'exécution ou le croquis à l'échelle.
- Évaluation des données géotechniques.
- Distances de sécurité précises, horizontales et directes (rayon).
- Type de progression et de méthode de dynamitage proposé : attaque globale, vers le haut, par pans, abattage pilote.
- Type de soutènement du tunnel proposé.
- Utilisation de techniques de dynamitage préventives comme le forage en ligne et le tir avec chambre d'expansion.
- Autres renseignements pertinents sur les techniques de creusage de galeries.

Pour aider à la préparation de la demande écrite, une demande de localisation de la conduite peut être faite ou une indication topographique sur dessins peut être obtenue en contactant le service d'ingénierie de la Compagnie. La liste des adresses et des numéros de téléphone régionaux est en [Annexe A - Liste des Contacts Régionaux](#).

7.3 Évaluation par la Compagnie

La Compagnie effectuera une recherche dans ses dossiers en ce qui concerne les installations gazières situées à proximité du sautage pour déterminer les matériaux, la localisation et l'historique de l'entretien.

La Compagnie évaluera l'impact du sautage sur ses installations en considérant le poids de charge à détoner par rapport à la distance de sécurité. Si la Compagnie détermine qu'une condition dangereuse peut résulter de la détonation des charges décrites dans la demande,

le Requérant sera informé par écrit. Le Requérant ne doit pas amorcer les activités et doit obtenir les services d'un expert en dynamitage indépendant pour évaluer et valider la demande. Une copie du rapport de l'expert doit être expédiée au service d'ingénierie de la Compagnie pour approbation.

Pour s'assurer que la canalisation ne présente pas de fuites, la Compagnie devra instaurer un programme de détection de fuites (détecteur par ionisation de flamme). La canalisation devra être sondée avant, pendant et après le dynamitage, et ce, indépendamment de son programme normal de détection de fuites.

La Compagnie devra préparer un plan de contingence dans l'éventualité où l'isolement de la canalisation s'avérerait nécessaire. Le dynamitage ne pourra débuter tant que toutes les procédures aient été mises en place par la Compagnie et que le demandeur en ait reçu l'avis écrit.

La Compagnie devra localiser, vérifier l'accessibilité et s'assurer du bon fonctionnement de toutes les vannes situées à proximité de la zone de dynamitage approuvée ainsi que celles comprises dans le plan de contingence établi.

Dans l'éventualité où un tiers serait affecté en raison des opérations de dynamitage, tous les frais s'y rapportant ainsi que ceux encourus par la Compagnie seront de la responsabilité du demandeur.

7.4 Surveillance des eaux souterraines

Lorsqu'il y a un risque de dommages aux puits avoisinants, une évaluation doit être effectuée afin de minimiser les impacts défavorables sur les puits potentiellement affectés. Généralement, tous les puits situés à moins de 100 m de la zone de dynamitage devront être surveillés pour la qualité et la quantité d'eau avant les travaux.

Le dynamitage dans un cours d'eau exige l'autorisation du ministère des Pêches et des Océans (MPO) du Canada, du ministère du Développement durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs (MDDEFP) du Québec, ainsi que du ministère des Ressources naturelles (MRN) du Québec.

7.5 Directives pour le dynamitage

Les informations fournies dans cette section ne doivent pas être interprétées comme une liste exhaustive des caractéristiques techniques de rendement, mais plutôt un guide pour le dynamitage effectué à proximité des canalisations de la Compagnie. Le Requérant est responsable de s'assurer que tout le travail de dynamitage est effectué de façon soignée et professionnelle et conformément aux lois, codes, exigences et règlements applicables.

L'Entrepreneur est pleinement responsable et indemnisera la Compagnie pour tout dommage pouvant découler directement ou indirectement, ou survenant en raison des opérations de dynamitage effectuées par le Requérant, ses employés, Entrepreneurs ou ceux pour qui le Requérant est responsable par la loi.

Avant les opérations de dynamitage, une réunion de chantier sera organisée entre un représentant autorisé du Requérant et un représentant de la Compagnie pour confirmer les détails de la localisation des installations de la Compagnie et du dynamitage proposé.

Les canalisations de la Compagnie ne doivent pas être excavées avant le dynamitage. Si l'excavation est inévitable, la canalisation devra être correctement soutenue d'après les exigences actuelles de la Compagnie, conformément à ce guide. L'Entrepreneur devra prendre les précautions nécessaires pour protéger la canalisation mise à découvert contre les projections. Des tapis (pare-éclats) de dynamitage devront être utilisés pour minimiser le risque de projections.

Les explosifs devront être d'un type qui ne doit pas pouvoir se propager entre les trous ou être désensibilisé aux pressions de compression. Aucune charge explosive ne devra être laissée dans le trou de forage durant la nuit.

Pour le sautage à ciel ouvert à moins de 10 m d'une canalisation de la Compagnie où la profondeur d'excavation du premier trou de forage est égale à la profondeur du dessus de la canalisation et que la profondeur des trous de forage suivants dépasse de moitié la distance horizontale de la portion de canalisation la plus près, le rapport de l'expert en dynamitage indépendant doit particulièrement évaluer l'impact de ces conditions (voir Figure 7-1 : Représentation de la situation 8, étant la partie hachurée).

Pour les distances de sécurité horizontales, pour le sautage à ciel ouvert et les distances de sécurité pour le sautage par chambres de moins de 3 m, le rapport de l'expert en dynamitage indépendant doit évaluer et valider la proposition.

Le Requérant se conformera aux Spécifications standardisées du Québec en plus des exigences relatives au dynamitage de la Compagnie.

- Code de sécurité sur les chantiers de construction (plus récente mise à jour)
- Loi sur les explosifs (LRQ, c. E-22)
- Règlement d'application de la Loi sur les explosifs (LRQ, c. E-22, r. 1)

Le contrôle des vibrations de dynamitage avec un sismographe portatif pouvant faire des impressions sur site à proximité des installations de la Compagnie est obligatoire pour confirmer que les niveaux de vibrations prévus sont respectés. À la fin du dynamitage, une copie du rapport sismographique devra être fournie à la Compagnie.

Le Tableau 7-1 : Distance de dynamitage sécuritaire pour les canalisations de plastique et d'acier devra être utilisé comme guide pour les poids de la charge explosive. La vitesse de vibration devra être limitée à 50 mm/s et l'amplitude maximum devra être limitée à 0,15 mm.

7.6 Opérations après le dynamitage

À la fin des opérations de dynamitage quotidiennes et dans les 30 jours suivant le dynamitage final, la Compagnie devra s'assurer de l'étanchéité de la canalisation aux frais du demandeur (détection de fuite par ionisation de flamme). La détection de fuites devra être également effectuée à la fin de chaque jour de dynamitage. Tout dommage résultant d'un sautage devra être réparé aux frais du demandeur. Un résumé de tous les registres de dynamitage,

incluant les opérations de dynamitage, le contrôle de vibrations, le rapport sismographique et autres renseignements pertinents, devra être fourni à la Compagnie par le Requérent à la fin des opérations.

Tableau 7-1 : Distance de dynamitage sécuritaire pour les canalisations de plastic et d'acier

Distance de sécurité de la canalisation (m)	Poids maximal permis de la charge explosive par retard (kg)
3	0,18
4	0,33
5	0,51
6	0,73
7	1,00
8	1,31
9	1,65
10	2,04
12	2,94
14	4,00
16	5,22
18	6,61
20	8,16
22	9,87
24	11,75
26	13,79
28	16,00
30	18,36

Le tableau ci-dessus est basé sur une vitesse de vibration maximale de 50 mm/s. Aucune vitesse supérieure ne doit être atteinte. L'amplitude maximale doit être limitée à 0,15 mm.

8.0 EXIGENCES D'ENFONCEMENT DE PIEUX OU DE COMPACTAGE

8.1 Politique

Avant toutes les opérations d'enfoncement de pieux ou de compactage à proximité d'une canalisation, une évaluation des dangers devra être faite pour assurer la sécurité des installations de la Compagnie, l'exploitation ininterrompue et la sécurité à long terme de ses installations souterraines. L'Entrepreneur exécutant le travail proposé assume l'entière responsabilité de tous les dommages causés directement ou indirectement au réseau gazier.

Selon la Compagnie, si l'enfoncement de pieux ou l'opération de compactage ne peut être effectué sans affecter l'intégrité des canalisations ou de l'installation, ce qui suit sera considéré :

- La révision, l'analyse du risque ou le programme de mesures d'atténuation pour l'opération proposée par un expert-conseil indépendant;
- Méthodes alternatives de construction;
- Relocalisation ou remplacement de la canalisation ou de l'installation.

Tous les frais engagés devront être couverts par l'Entrepreneur des travaux proposés avec l'approbation finale accordée par la Compagnie.

8.2 Demande d'enfoncement de pieux ou de compactage

La demande de travail d'enfoncement de pieux ou de compactage devra être envoyée à la Compagnie en portant une attention particulière aux indications topographiques et doit inclure les renseignements suivants :

- Nom du propriétaire du projet, du maître d'œuvre et de ses sous-traitants.
- Une copie des permis, certificats ou autres formulaires relatifs aux exigences et aux règlements municipaux.
- Nom de l'ingénieur concepteur et une copie des plans de construction avec les dessins. Ceux-ci doivent démontrer les installations de la Compagnie pouvant être affectées.
- Le type d'équipement et de pieux à utiliser, ainsi que les méthodes de contrôle pour empêcher la déviation de pieux.
- Rapports géotechniques et tous les autres renseignements pertinents.
- Une copie de la localisation des autres services publics : télécommunication, câble, fibre optique, égout et canalisations d'aqueduc, électricité, etc.
- S'il y a lieu, un rapport technique avec l'analyse appropriée et prévision des niveaux de vibration rédigées par un ingénieur-conseil indépendant spécialisé en contrôle et en analyse des vibrations.
- Une clause stipulant : « Le travail sera effectué par du personnel qualifié sous la supervision de personnel expérimenté ».

- Une clause stipulant : « Tous les résultats des essais de vibrations ou autres essais préventifs de contrôle seront remis à la Compagnie à intervalles réguliers, ou sur demande ».

Pour aider à la préparation de la demande écrite, une demande de localisation de la canalisation peut être faite en appelant Info-excavation dont les coordonnées apparaissent sur la liste des contacts régionaux en *Annexe A - Liste des Contacts Régionaux*, et indications topographiques appropriées des dessins peuvent être obtenues en contactant le service d'ingénierie de la Compagnie également sur l'*Annexe A - Liste des Contacts Régionaux*.

8.3 Évaluation par la Compagnie

La Compagnie devra effectuer une recherche des registres sur les installations de gaz naturel à proximité du travail proposé pour identifier les matériaux, l'emplacement et l'historique de l'entretien.

La Compagnie devra évaluer le travail proposé par rapport à une distance sécuritaire. S'il est déterminé que l'opération ou la méthode de travail proposée peut porter préjudice, le demandeur devra retenir les services d'un ingénieur-conseil indépendant spécialisé en analyse et en contrôle des vibrations et des mouvements du sol pour évaluer et valider l'opération et la méthode de travail proposées.

À l'aide d'un détecteur par ionisation de flamme, la Compagnie devra s'assurer de l'étanchéité des conduites et autres installations avant, pendant et après les travaux. La détection de fuites devra être effectuée en tout temps pendant le projet, nonobstant tous les délais ou les frais encourus par l'Entrepreneur responsable des travaux proposés.

La Compagnie doit préparer un plan de réponse en cas d'urgence au cas où l'isolement du réseau ou une interruption de l'alimentation deviendrait nécessaire à cause des opérations d'enfoncement de pieux ou de compactage. L'interruption peut affecter plusieurs abonnés. Les travaux devront être suspendus jusqu'à ce que les enquêtes de la Compagnie soient complétées, nonobstant tous les délais ou les frais encourus par l'Entrepreneur responsable des travaux proposés.

La Compagnie doit localiser toutes les vannes à proximité du site approuvé et vérifier l'accessibilité et l'opérabilité de toutes les vannes du plan d'urgence.

La Compagnie est responsable de l'opération des vannes pour isoler la zone s'il y a lieu. L'Entrepreneur sera tenu responsable de tous les frais encourus pour l'interruption des services aux abonnés ainsi que tous les frais occasionnés par le retard dans les travaux.

Dans l'éventualité où un tiers serait affecté en raison des opérations d'enfoncement de pieux ou de compactage, tous les frais raisonnables s'y rapportant et encourus par la Compagnie seront également de la responsabilité de l'Entrepreneur.

8.4 Lignes directrices

Les informations fournies dans ce chapitre doivent être utilisées comme lignes directrices et ne dégagent en aucun cas l'Entrepreneur de sa responsabilité pour tous les dommages provoqués

par les opérations d'enfoncement de pieux ou de compactage. L'Entrepreneur est également responsable de s'assurer que tout travail d'enfoncement de pieux ou de compactage est effectué conformément aux lois, codes, exigences et règlements applicables.

Avant l'enfoncement de pieux ou de compactage, une réunion de chantier devra être organisée entre un représentant autorisé de l'Entrepreneur et un représentant de la Compagnie pour confirmer les détails de la localisation des installations de la Compagnie et du travail proposé.

Les canalisations de la Compagnie ne doivent pas être excavées avant le début des travaux d'enfoncement de pieux ou de compactage. Si l'excavation est nécessaire, la canalisation devra être correctement soutenue conformément à la Section 4.0 Support des canalisations à proximité des excavations.

Si, selon le représentant de la Compagnie, le recouvrement est jugé insuffisant, la Compagnie exigera l'aménagement d'une rampe protectrice et son maintien au-dessus de la canalisation selon ses directives. Le passage de véhicules de chantier ou de l'équipement sur la canalisation est interdit sans l'autorisation d'un représentant de la Compagnie.

Les cas suivants exigent l'avis d'un ingénieur-conseil indépendant :

1. Compactage des sols ou du remblai évalué à 13 558 N·m (10 000 pi·lbf) ou supérieur à une distance de 6 m et moins de la canalisation.
2. Enfoncement de pieux à une distance de 10 m et moins de la canalisation ou de toute autre installation de gaz naturel.
3. Compactage dynamique à très forte intensité pour la réhabilitation des sols à une distance de 30 m et moins de la canalisation.
4. Types de sols correspondant à la description du sol de type 4 tel que défini à l'article 226 du règlement intitulé Construction Projects (règlement de l'Ontario 213/91) (en anglais seulement) (voir la Section 8.6 Types de sol).

ATTENTION :

Il est très important de noter que les exigences et les instructions incluses dans ce livret assurent l'intégrité et la pérennité des installations de la Compagnie. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur d'assurer la sécurité des ouvriers en tout temps conformément aux réglementations de la province dans laquelle les travaux sont entrepris.

Il sera obligatoire de disposer d'un nombre approprié de sismographes pour surveiller les vibrations pour toutes les situations mentionnées ci-dessus. Ces derniers devront être de type portatif ayant une capacité d'impression sur le site. Ce contrôle confirmera l'intensité des vibrations produites par le travail d'enfoncement de pieux ou de compactage prévu. De plus, les rapports des intensités consignées devront être fournis de façon régulière ou sur demande à la Compagnie.

S'il y a du compactage à faible intensité effectué sur un recouvrement de sol de moins de 1,5 m à une distance d'au plus 3 m d'une canalisation, la Compagnie peut exiger l'avis d'un ingénieur-conseil indépendant.

De plus, si un sol de type 3 (voir la [Section 8.6 Types de sol](#)) est présent sur le chantier, la Compagnie peut, encore, exiger l'avis d'un ingénieur-conseil indépendant.

Pour le début des travaux de construction, l'équipement et la méthode utilisés pour l'enfoncement de pieux devront être conformes aux directives présentées à la [Figure 8-1 : Intensité maximale des vibrations attendue pour l'enfoncement de pieux dans du sable humide, du sable sec et de l'argile \(d'après Liu et Wiss, 1974\)](#), et au [Tableau 8-1 : Intensités de vibrations maximales générées par l'enfoncement de pieux](#). Ces directives peuvent être remplacées par un test de vibrations en chantier à l'aide d'un sismographe portable.

La vitesse de vibration maximale, mesurée sur la canalisation ou au point le plus près de la structure par rapport aux travaux, ne devra pas dépasser 50 mm/s. De plus, pour toute longueur donnée de la canalisation en question, le déplacement maximum vertical ou horizontal de la composante correspondant à l'intensité de vibrations indiquée ci-dessus ne dépassera pas 50 mm.

Pour toutes les opérations, si la vitesse de vibration ou la limite de déplacement est surpassés, les travaux devront arrêter malgré tous les délais ou frais encourus par l'Entrepreneur ou le propriétaire du projet. La Compagnie exigera que la cause de ces vibrations ou déplacements plus élevés soit étudiée. La Compagnie pourra décider de reconfirmer l'étanchéité des canalisations affectées. Le service d'ingénierie de la Compagnie devra approuver la reprise des travaux.

Les travaux devront être immédiatement arrêtés si tout enregistrement subséquent démontre des intensités de vibration ou des déplacements excédant les limites prescrites. La Compagnie exigera que le travail soit effectué selon des méthodes jugées acceptables pour l'intégrité de la canalisation ou de la structure. L'Entrepreneur des travaux proposés sera tenu responsable de tous les délais ou frais encourus.

Aucune opération ne sera permise à l'intérieur de la distance de sécurité de 1,5 m de la canalisation ou de toute autre installation de gaz naturel, sauf si approuvé par le service d'ingénierie de la Compagnie.

Le creusage du sol à la tarière jusqu'à la base de la canalisation peut être requis afin d'éviter la déviation des pieux à l'intérieur de la distance de 1,5 m de la canalisation.

Toutes les opérations seront conformes au Code de sécurité pour les travaux de construction (LSST, chapitre S-2.1., a. 223) ainsi que toutes les caractéristiques techniques, normes et directives applicables de la Compagnie.

L'étanchéité de la canalisation devra être vérifiée en tout temps (détection de fuites par ionisation de flamme) à la suite de l'augmentation de l'intensité des vibrations ou des déplacements. L'Entrepreneur des travaux proposés sera tenu responsable de tous les délais ou frais encourus.

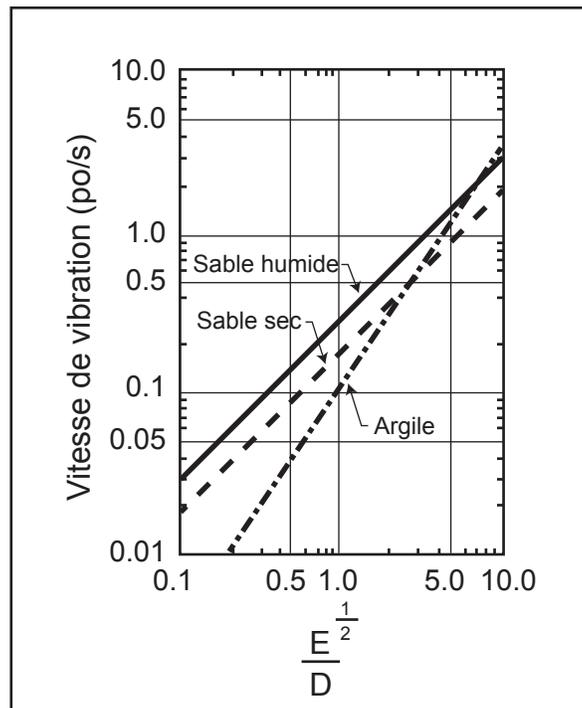
8.5 Obligation poste opérationnelle d'enfoncement de pieux ou de compactage

Après la fin des opérations d'enfoncement de pieux ou de compactage, l'Entrepreneur devra faire parvenir à la Compagnie les documents suivants dans un délai de cinq jours ouvrables :

- Un résumé de toutes les opérations
- Registres d'enfoncement de pieux et de compactage
- Registres de contrôle des vibrations
- Registres du ou des sismographes
- Autres renseignements pertinents

À la fin de chaque jour de travail et approximativement pendant 30 jours après la fin des travaux, la Compagnie procédera à une inspection de ses installations afin d'y assurer l'intégrité et l'étanchéité du réseau affecté (détection de fuites par ionisation de flamme). Si des dommages aux installations de la Compagnie sont trouvés, ils devront être réparés aux frais de l'Entrepreneur responsable des travaux.

Figure 8-1 : Intensité maximale des vibrations attendue pour l'enfoncement de pieux dans du sable humide, du sable sec et de l'argile (d'après Liu et Wiss, 1974)



Notez que E est l'énergie en pied-livres à laquelle le marteau-pilon est évalué. D est la distance en pieds de l'extrémité du pieu par rapport à un point de référence.

Tableau 8-1 : Intensités de vibrations maximales générées par l'enfoncement de pieux

Vitesse des particules maximale (mm/s)			
$(E/D)^{1/2}$	Sable sec	Sable humide	Argile
0,10	0,43	0,74	—
0,22	0,97	1,50	0,25
0,30	1,27	1,27	0,43
0,40	1,75	2,80	0,66
0,50	2,06	3,30	1,02
0,60	2,54	4,57	1,27
0,70	2,80	5,08	1,52
0,80	3,30	5,84	1,96
0,90	4,06	6,86	2,29
1,00	4,57	7,37	2,54
2,00	8,38	14,99	7,62
3,00	14,22	22,35	14,73
4,00	17,78	27,94	22,61
5,00	22,35	35,56	27,94
6,00	26,67	46,99 – Acceptable	45,72 – Acceptable
7,00	27,94	50,80 – Inacceptable	50,80 – Inacceptable
8,00	35,56	58,42	60,96
9,00	44,45	71,12	78,74
10,00	46,99	73,66	86,36

8.6 Types de sol

Il est très important de noter que les exigences et les instructions incluses dans ce livret assurent l'intégrité et la pérennité des installations de la Compagnie. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur d'assurer la sécurité des ouvriers en tout temps conformément aux réglementations de la province dans laquelle les travaux sont entrepris.

Règlement intitulé *Construction Projects* (règlement de l'Ontario 213/91)

1. Aux fins de la présente partie, le sol sera classifié comme de type 1, 2, 3 ou 4 conformément aux descriptions prévues dans cette section.
2. Sol de type 1
 - a) Est dur, très dense et peut seulement être pénétré avec difficulté par un petit objet pointu.
 - b) A une faible teneur en eau naturelle et un niveau élevé de force interne.
 - c) N'a aucun signe d'infiltration d'eau.
 - d) Ne peut être excavé qu'avec un engin mécanique.
3. Sol de type 2
 - a) Est très dur, dense et peut être pénétré avec une difficulté modérée par un petit objet pointu.
 - b) A d'une faible à moyenne teneur en eau naturelle et un degré moyen de force interne.
 - c) A un aspect humide lorsqu'il est excavé.
4. Sol de type 3
 - a) Est de dur à ferme et compact, peut perdre en consistance ou est un sol précédemment excavé.
 - b) Présente des signes de fissuration extérieure.
 - c) Présente des signes d'infiltration d'eau.
 - d) S'il est sec, peut facilement devenir un tas conique bien défini.
 - e) A une faible force interne.
5. Sol de type 4
 - a) Est de doux à très doux et très lâche en consistance, très sensible, et en cas de perturbation, est significativement réduit en force naturelle.
 - b) Cours ou coule facilement, à moins qu'il ne soit complètement soutenu avant l'excavation.
 - c) N'a presque aucune force interne.
 - d) Est humide ou boueux.
 - e) Exerce la pression liquide significative sur son système de soutien.

ANNEXE A - LISTE DES CONTACTS RÉGIONAUX

Tableau A-1 : Liste des Contacts Régionaux

GAZIFÈRE 706 boulevard Gréber Gatineau, QC J8V 3P8	Localisation :	1 800 663-9228
	Service de planification et Service de l'ingénierie :	1 819 771-8321, poste 2449
	Urgence :	1 819 771-8321, option 1
ENBRIDGE GAS DISTRIBUTION 500, Consumers Road North York, ON M2J 1P8	Indications topographiques :	Mark-ups@enbridge.com
	Postez à :	Distribution Asset Management
	Info-Excavation Ontario :	1 800 400-2255
	Prévention des dommages :	1 866 922-3622
	Urgence :	1 866 763-5427
ENTREPÔT DE GAZ D'ENBRIDGE 3595 Tecumseh Road Mooretown, ON N0N 1M0	Info-Excavation Ontario :	1 800 400-2255
	Service d'Ingénierie :	1 519 862-1473
	Urgence :	1 866 763-5427
ST. LAWRENCE GAS COMPANY LTD. 33 Stearns Street, P.O. Box 270 Massena, NY 13662	Dig Safely New York Locates :	8-1-1 ou 1 800 962-7962
	Planning Department :	1 315 842-3618
	Urgence :	1 315 769-3511, option 1
ENBRIDGE GAS NOUVEAU-BRUNSWICK INC. 440 Wilsey Road Fredericton, NB E3B 7G5	Localisation :	1 800 994-2762
	Planification et services techniques :	1 888 642-2020
	Urgence :	1 800 994-2762, option 1

Gazifère

Une société  **ENBRIDGE**