

Golder Associés Ltée

9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal, Québec, Canada H4N 2T2
Téléphone (514) 383-0990
Fax (514) 383-5332



151

DA14

Lieu d'enfouissement sanitaire
MRC Haut-Richelieu

St-Athanase

AUD 6212-03-046

PRÉCISIONS CONCERNANT L'HYDROGÉOLOGIE
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU CENTRE
D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE ST-ATHANASE

Rapport présenté à

Compo-Haut-Richelieu
825, rue Beaudin
Iberville (Québec)
J2X 5L2

DISTRIBUTION:

17 exemplaires: Compo-Haut-Richelieu
Iberville, Québec

2 exemplaires: Golder Associés Ltée
Montréal, Québec



Février 2001

011-7002-6000

Golder Associés Ltée

9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal, Québec, Canada H4N 2T2
Téléphone (514) 383-0990
Fax (514) 383-5332



Le 20 février 2001

Notre réf.: 011-7002-6000

Compo-Haut-Richelieu
825, rue Beaudin
Iberville (Québec)
J2X 5L2

À l'attention de Madame Louise Fecteau, Directrice générale.

**OBJET: PRÉCISIONS CONCERNANT L'HYDROGÉOLOGIE
PROJET D'AGRANDISSEMENT DU CENTRE D'ENFOUISSEMENT
SANITAIRE ST-ATHANASE**

Madame,

Vous trouverez ci-joint des précisions concernant l'hydrogéologie dans le cadre du projet d'agrandissement du centre d'enfouissement St-Athanase. Des questions types ont été transcrites en caractère italique dans le présent document et sont suivies des réponses.

Si vous avez des questions ou commentaires concernant ces réponses, n'hésitez pas à nous contacter.

Veillez agréer, Madame Fecteau, nos salutations distinguées.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "P. Groleau".

Pierre Groleau, ing., M.Sc.A.

A handwritten signature in green ink, appearing to read "M. Poulin".

Martin Poulin, M.Sc.
Associé Principal

PG/MP

K:\ENVIRON\011-7002\6000\Precisions hydrogeologie.doc



Précisions concernant l'hydrogéologie**Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase**

Précisions sur l'abaissement de la nappe phréatiqueQuestion type :

Abaissement de la nappe phréatique par pompage.

"Considérant que la zone d'enfouissement du LES sera développée sous le niveau piézométrique du roc, il est nécessaire (...), afin d'éliminer la formation de boue en fond d'excavation et d'éviter le soulèvement des membranes en phase initiale d'exploitation, (...) d'installer une série de puits de dépressurisation dans le roc à même la zone tampon en bordure de l'agrandissement." (page 4-22 de l'étude d'impact).

"L'eau récupérée des puits de dépressurisation du rocher sera pompée et réinjectée dans la formation rocheuse par une série de sept puits profonds localisés en périphérie de l'agrandissement et du LES existant." (page 4-24 de l'étude d'impact).

Avant d'aborder spécifiquement les questions qui suivent le préambule, une mise au point est nécessaire pour corriger le titre : "Abaissement de la nappe phréatique par pompage".

Par définition, la nappe phréatique est la nappe libre de surface. Or, la nappe d'eau souterraine qui sera dépressurisée par pompage est la nappe captive du roc et non la nappe phréatique comme mentionné dans le titre du préambule de cette question. Le titre devrait donc se lire ainsi : "Abaissement de la nappe captive du roc par pompage".

À quels endroits un système essentiellement identique a-t-il déjà été utilisé : au Québec, au Canada, aux États-Unis, ailleurs au monde ?

Quelle documentation est connue de Compo-Haut-Richelieu pour expliquer les avantages et désavantages de systèmes essentiellement identiques ?

Si un système essentiellement identique n'a jamais été utilisé à la connaissance de Compo-Haut-Richelieu, à quels endroits un système similaire a-t-il déjà été utilisé : au Québec, au Canada, aux États-Unis, ailleurs au monde ?

Les conditions géologiques et hydrogéologiques spécifiques à chaque site font en sorte que les systèmes d'abaissement de nappes captives ou phréatiques varient techniquement d'un site à l'autre en raison des propriétés hydrauliques des formations, de leurs épaisseurs, de la configuration physique des sites, etc. Le concept de dépressurisation sous une excavation d'une unité hydrostratigraphique confinée est appliqué lors de la réalisation d'excavation de tout genre dont l'enfouissement sanitaire. De même, le contrôle du niveau de la nappe phréatique

Précisions concernant l'hydrogéologie

Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase

est commun à toute excavation. Le tableau 1 ci-joint, constitue une liste partielle (parce qu'il peut y en avoir d'autres que nous n'avons pas répertorié) de sites d'enfouissement où la dépressurisation, le contrôle de la nappe phréatique ou les deux simultanément sont rapportés en Amérique du Nord. Ces sites sont connus pour utiliser le concept de "trappe hydraulique". Le tableau 1 en liste 27 exemples.

Le lieu d'enfouissement technique (LET)¹ de St-Athanase utilise deux concepts communs dans le domaine de l'enfouissement des déchets, soit le concept de trappe hydraulique et le concept de dépressurisation/drainage des unités géologiques sous le système d'imperméabilisation.

Le concept de trappe hydraulique est appliqué lorsque la base d'un site d'enfouissement est situé sous le niveau statique des eaux souterraines des formations dans laquelle le site est aménagé. Le niveau du lixiviat dans les cellules d'enfouissement est maintenu près du fond de celles-ci. La différence alors créée entre le niveau des eaux souterraines à l'extérieur des cellules d'enfouissement et le niveau du lixiviat à l'intérieur de celles-ci engendre un gradient hydraulique des eaux souterraines vers les cellules d'enfouissement. Ce gradient hydraulique vers les cellules induit une situation hydrogéologique favorable s'ajoutant au système d'imperméabilisation qui fait en sorte que l'eau ou le lixiviat ne peut migrer hors des cellules. La figure 1D ci-jointe, illustre le concept.

Le concept de dépressurisation/drainage d'unité géologique est fréquemment utilisé lors de la réalisation d'excavation de tout genre afin d'éliminer la formation de boulangerie. La boulangerie est, par définition, l'instabilité d'un sol sous l'effet d'une pression d'écoulement ascendant lorsque le gradient hydraulique vertical vers le haut est plus élevé que la pression créée par le poids des sols.

Lors de la construction d'un site d'enfouissement sous un niveau piézométrique, l'abaissement de ce niveau piézométrique sous le fond de l'excavation est parfois nécessaire afin de contrôler temporairement les pressions sous-jacentes. Les eaux souterraines des unités géologiques sous le fond de l'excavation pourraient générer des pressions suffisantes pour rendre les sols du fond de l'excavation instables (formation de boulangerie). Les eaux souterraines de ces unités géologiques doivent alors être dépressurisées par drainage ou pompage afin d'empêcher la formation de boulangerie dans les sols sus-jacents. Cette dépressurisation des eaux souterraines peut être temporaire. En effet, lorsque le poids des déchets enfouis

¹ Dans le projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles (Gazette Officielle du Québec, 25 octobre 2000, 132^e année, no 43, pp. 6690-6726), l'appellation "lieu d'enfouissement technique (LET)" remplace l'appellation "lieu d'enfouissement sanitaire (LES)" communément utilisée.

Précisions concernant l'hydrogéologie

Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase

est suffisant pour contrecarrer la pression des eaux souterraines, la dépressurisation n'est alors plus nécessaire. Les figures 1A à 1D illustrent les concepts de contrôle du niveau de la nappe phréatique et du niveau piézométrique, ainsi que le concept de trappe hydraulique :

- la figure 1A illustre les conditions initiales avant l'exploitation du LET;
- la figure 1B montre le concept de dépressurisation de la nappe captive du roc avant l'excavation (contrôle du niveau piézométrique);
- la figure 1C montre les conditions pendant l'excavation incluant la dépressurisation de la nappe captive du roc (contrôle du niveau piézométrique) et le dénoyage de l'excavation (contrôle de la nappe phréatique); et
- la figure 1D illustre les conditions lors de l'exploitation du LET avec le concept de trappe hydraulique (contrôle du niveau du lixiviat).

Il est important de noter que ces concepts sont permis par la nouvelle réglementation proposée dans le projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles aux articles 20 et 29 :

Article 20

"(...)L'abaissement du niveau des eaux souterraines par pompage, drainage ou autrement est interdit pour l'aménagement d'un lieu d'enfouissement technique avec un système d'imperméabilisation à double niveau de protection sur des terrains où le sol se compose d'une couche naturelle homogène ayant en permanence une conductivité hydraulique supérieure à 5×10^{-5} cm/s, cette conductivité hydraulique devant être établie *in situ*. Dans le cas où cette condition n'est pas respectée, la base du niveau inférieur de protection décrit au paragraphe 1^o du premier alinéa doit être au-dessus du niveau des eaux souterraines."

Article 29

"Tout lieu d'enfouissement technique qui, tel qu'il est permis par le présent règlement, comporte la mise en place d'un système d'imperméabilisation sous le niveau des eaux souterraines doit, lorsque la pression exercée par les eaux souterraines risque d'affecter l'intégrité de ce système d'imperméabilisation, être muni d'un système permettant de collecter et d'évacuer les eaux

Précisions concernant l'hydrogéologie**Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase**

souterraines de manière à réduire la pression exercée par ces eaux.

(...)

Il pourra être mis fin à l'opération de ce système lorsque la pression hydraulique exercée par les eaux souterraines sera compensée par le poids des matières résiduelles enfouies."

Quelle documentation est connue de Compo-Haut-Richelieu pour expliquer les avantages et désavantages de systèmes similaires ?

Le projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles, déposé en octobre 2000, prévoit les concepts de dépressurisation et de trappe hydraulique aux articles 20 et 29 :

Ministère de l'Environnement du Québec, 2000. Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles. Gazette Officielle du Québec, 25 octobre 2000, 132^e année, no 43, article 20 (p. 6696) et article 29 (p. 6698).

Les références suivantes contiennent de l'information technique concernant les concepts de trappe hydraulique et de dépressurisation :

Anderson, E.G. 1998. How carefully siting landfills can protect your environment, simply operations, eliminate need for complex engineered containment systems and significantly reduce costs. Roundtable on Municipal Solid Waste Management, Bahia, Brazil, 27-29 September, 1998.

Burke, L.M. and Haubert, A.E. 1991. Burying by the bale. Civil Engineering, vol. 61, no 8, pp. 58-60.

Burke, L.M. and Haubert, A.E. 1992. Predicting Contaminant Transport from an Inward Gradient Landfill. Compte-rendu de conférence : Fifteenth Annual Madison Waste Conference, University of Wisconsin Department of Engineering Professional Development, September 1992, pp. 277-284.

Lee, G.F. and Jones-Lee, A. 1998. Assessing the potential of minimum subtitle D lined landfills to pollute: Alternative landfilling approaches. Report G. Fred Lee & associates, El Macero, CA, Mars 1998.

Précisions concernant l'hydrogéologie**Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase**

- McLachlin, D.M. et al. 2000. Innovative leachate management system design – Adams Mine Landfill, Ontario, Canada. Compte-rendu de conférence : Canadian Society for Civil Engineering, 2000 Conference, London, Ontario, 7-10 June, 2000.
- Rowe, K.R. et al. 2000. Design and construction of the barrier system for the Halton Landfill. Canadian Geotechnical Journal, vol. 37, no 3, juin 2000, pp. 662-675.
- San, E. and Sungalia, M. 1997. Construction and testing of a clay / geomembrane base liner for an industrial waste landfill. Compte-rendu de conférence : 50th Canadian Geotechnical Conference of the Canadian Geotechnical Society, 20-22 October, 1997, Ottawa Ontario, pp. 161-168.

Précisions concernant l'hydrogéologie**Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase**

*Précisions sur les impacts du projet sur la productivité agricole*Question type :

L'étude d'impact ne semble même pas soulever la possibilité d'une diminution de la productivité agricole découlant de l'exploitation du LES projeté.

Et pourtant certaines terres agricoles, qui n'appartiennent pas à C.E.S. St-Athanase inc., sont adjacentes au LES et devront subir des abaissements significatifs de la nappe phréatique et d'autres conséquences néfastes (lot ou partie de lot 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297 et 298 du cadastre de la Paroisse de Saint-Athanase 45, 53 et 55 de la Paroisse de Saint-Grégoire); de plus, une partie de ce lot 53 est adjacente sur un côté au LES projeté et est enclavée sur deux côtés par la future pépinière.

Tel que présenté à la section 4.2.5.2 (page 4-24) et à l'annexe A.13 de l'étude d'impact, il n'y aura pas d'abaissement significatif de la nappe phréatique au-delà de la zone tampon de 50 mètres découlant de l'exploitation du LET projeté. En ce qui concerne l'abaissement du niveau piézométrique du roc, il s'agit de réduire une pression hydrostatique, ce qui n'a pas d'effet sur le niveau de la nappe phréatique.

Concernant la gestion des eaux souterraines (section 4.2.5 de l'étude d'impact), il est important de bien faire la différence entre la dépressurisation temporaire du niveau piézométrique du roc (section 4.2.5.1 de l'étude d'impact) et l'abaissement de la nappe phréatique en bordure d'excavation dû au dénoyage de celle-ci (section 4.2.5.2 de l'étude d'impact). La dépressurisation des eaux souterraines du roc est une mesure temporaire afin d'empêcher la formation de boulanges en fond d'excavation. Cette mesure n'entraînera pas, à court terme, un abaissement significatif de la nappe libre de surface tel qu'illustré à la figure 1B.

La dépressurisation de l'eau souterraine du roc abaissera le niveau piézométrique de l'eau souterraine du roc uniquement. Le niveau piézométrique de la nappe du roc ne représente pas le niveau réel de l'eau souterraine dans le roc au sens strict. Il représente le niveau auquel peut monter l'eau de la nappe du roc dans un tube (piézomètre) qui y est installé. L'aquifère du roc est une nappe captive car le till sus-jacent est 10 fois moins perméable; l'eau de la nappe du roc est donc sous pression. C'est cette pression qui est contrôlée par pompage local afin d'empêcher la formation de boulanges lors de l'excavation.

A-t-on estimé la diminution de la productivité des exploitations agricoles avoisinant le LES projeté ?

Précisions concernant l'hydrogéologie**Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase**

La construction et l'exploitation du LET projeté n'entraîneront pas d'abaissement significatif de la nappe libre de surface dans les zones agricoles avoisinantes (voir section 4.2.5.2 de l'étude d'impact). La faible perméabilité du till dans lequel se fait l'excavation fait en sorte que l'influence créée par le dénoyage est restreinte au périmètre immédiat de l'excavation.

Si oui, quels en sont la méthode, la zone d'étude, la justification, les résultats ?

Voir réponses précédentes.

Précisions concernant l'hydrogéologie**Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase***Précisions sur les impacts de l'abaissement de la nappe phréatique*Question type :

Les courbes piézométriques (figure 3.10, page 3-22 de l'étude d'impact) montrent clairement que la nappe phréatique est presque au niveau du sol dans la région avoisinant le site d'enfouissement projeté.

Pendant au moins dix ans (phases 1, 2 et 3), l'exploitation du site d'enfouissement projeté nécessitera la "dépressurisation temporaire du niveau piézométrique du roc" (page 4-22 de l'étude d'impact); en langage clair, cela veut dire un pompage continu de la nappe phréatique 24 heures par jour, 365 jours par année.

Ce pompage de la nappe phréatique va entraîner un rabattement du niveau de la nappe phréatique. Les trois figures A.12.2, A.12.3 et A.12.4 de l'annexe A.12 de l'étude d'impact définissent la superficie des terrains affectés par un rabattement de 2,0 m et plus, sans jamais toutefois préciser pourquoi les rabattements de moins de 2,0 m n'avaient pas été analysés.

Sur des terrains avoisinants qui appartiennent à des propriétaires autres que Centre d'enfouissement sanitaire, la nappe phréatique sera abaissée jusqu'à 5,0 m, 6,0 m et 4,0 m respectivement durant les phases 1, 2 et 3 de l'exploitation.

Dans le Grand-Bois de Saint-Grégoire, la nappe phréatique sera abaissée jusqu'à 3,0 m, 6,0 m et 4,0 m respectivement durant les phases 1, 2 et 3 de l'exploitation.

À part une diminution possible du niveau de l'eau dans les puits domestiques, l'étude de Compo-Haut-Richelieu ne semble avoir considéré aucun autre impact relié à l'abaissement de la nappe phréatique.

Il faut différencier le niveau de la nappe phréatique et le niveau piézométrique de la nappe captive du roc. L'impact relié au contrôle de ces deux niveaux différents a été abordé et évalué dans l'étude d'impact. Tel que présenté à la section 4.2.5.2 (page 4-24) et à l'annexe A.13 de l'étude d'impact, il n'y aura pas d'abaissement significatif de la nappe phréatique au-delà de la zone tampon de 50 mètres découlant de l'exploitation du LET projeté. Il n'y aura pas de pompage continu de la nappe phréatique car seulement la nappe du roc sera dépressurisée par pompage. Cette dépressurisation de la nappe du roc ne créera pas de rabattement du niveau de la nappe phréatique. Les figures A.12.2 à A.12.4 de l'annexe A de l'étude d'impact présentent clairement le rabattement du niveau piézométrique de la nappe du roc et non un rabattement de la nappe phréatique comme mentionné dans le préambule de cette question.

Précisions concernant l'hydrogéologie**Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase**

Concernant la gestion des eaux souterraines (section 4.2.5 de l'étude d'impact), il est important de bien faire la différence entre la dépressurisation temporaire du niveau piézométrique du roc (section 4.2.5.1 de l'étude d'impact) et l'abaissement de la nappe phréatique en bordure d'excavation (section 4.2.5.2 de l'étude d'impact). La dépressurisation des eaux souterraines du roc est une mesure temporaire afin d'empêcher la formation de bouillonnement en fond d'excavation. L'abaissement du niveau piézométrique de la nappe du roc localement n'entraînera pas, à court terme, un abaissement significatif de la nappe libre de surface. Plus de détails concernant la dépressurisation de la nappe du roc sont présentés dans la réponse à la question précédente.

Qu'est-ce qui justifie ne pas analyser l'impact d'un rabattement de la nappe phréatique de 1,0 m ou de 0,5 m ?

Qu'est-ce qui justifie ne pas considérer l'impact d'un rabattement de la nappe phréatique sur une terre en culture ?

Qu'est-ce qui justifie ne pas considérer l'impact d'un rabattement de la nappe phréatique sur les boisés du Grand-Bois ?

Qu'est-ce qui justifie ne pas considérer l'impact d'un rabattement de la nappe phréatique sur les milieux humides du Grand-Bois situés à proximité du site d'enfouissement projeté ?

Les rabattements présentés sur les figures A.12.2 à A.12.4 concernent le niveau piézométrique de la nappe captive du roc. Tel que présenté ci-dessus, il n'y aura pas d'abaissement significatif de la nappe phréatique au-delà de la zone tampon de 50 mètres causé par la dépressurisation temporaire de l'eau souterraine du roc ou le dénoyage de l'excavation. Un abaissement significatif signifie, en terme hydrogéologique, une influence qui par modélisation peut être mesurable, c'est à dire de quelques centimètres.

Qu'est-ce qui justifie que Compo-Haut-Richelieu pourra exploiter une pépinière avec succès sur les terrains prévus, en dépit de ce que la nappe phréatique y sera abaissée jusqu'à 8,0 m ?

Lire la réponse à la question précédente. Le rabattement de 8 mètres ne s'applique qu'au niveau piézométrique du roc à l'endroit de l'excavation. La nappe phréatique ne sera pas rabattue au-delà de la zone tampon de 50 mètres. De plus, des arbres seront plantés sur le site d'enfouissement où il n'y aura pas de nappe phréatique. Le succès d'une plantation ne relève pas de la profondeur de la nappe

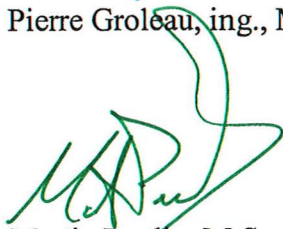
Précisions concernant l'hydrogéologie**Projet d'agrandissement du centre d'enfouissement sanitaire St-Athanase**

phréatique (non présente sur ou dans les déchets) mais plutôt de la qualité des sols de remblai et de leur humidité.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE



Pierre Groléau, ing., M.Sc.A.



Martin Poulin, M.Sc.
Associé/Principal

PG/MP

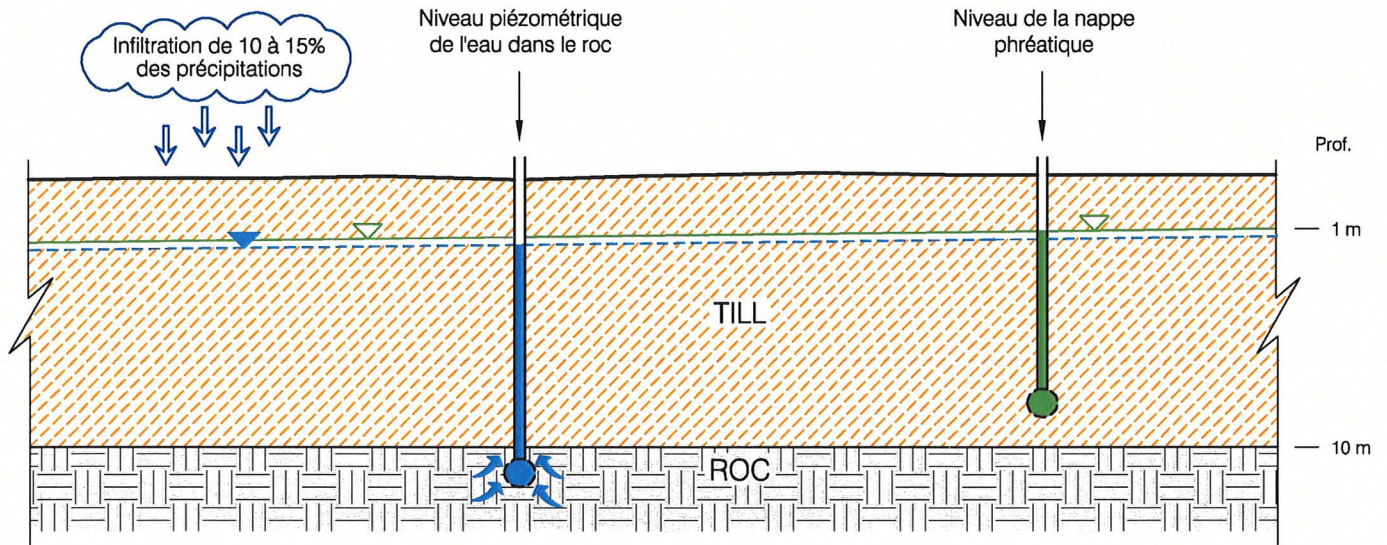
K:\ENVIRON\011-7002\6000\Precisions hydrogeologie.doc

P.J. Tableau 1 : Liste partielle de sites d'enfouissement utilisant les concepts de "trappe hydraulique" et/ou dépressurisation en Amérique du Nord

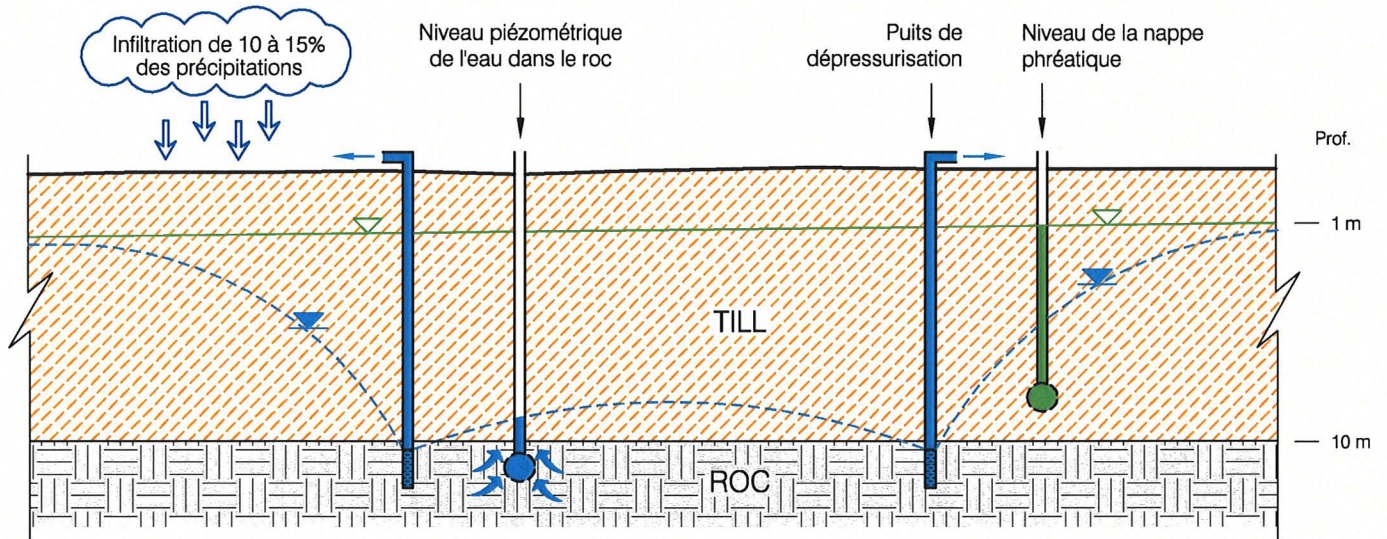
Figures 1A à 1D : Concepts de trappe hydraulique et de dépressurisation

TABLEAU 1**LISTE PARTIELLE DE SITES D'ENFOUISSEMENT UTILISANT LES CONCEPTS DE "TRAPPE HYDRAULIQUE" ET/OU DÉPRESSURISATION EN AMÉRIQUE DU NORD**

Emplacement du site	Identification du site d'enfouissement	Dépressurisation/Drainage des unités géologiques sous le système d'imperméabilisation
Alabama, É.-U.	Emelle Landfill	Dépressurisation temporaire par pompage du roc sous le système d'imperméabilisation
Arizona, É.-U.	Gray Wolf Regional Landfill	Drainage gravitaire du roc sous le système d'imperméabilisation des cellules d'enfouissement avec un système combinant un géocomposite et des conduits
Californie, É.-U.	Redwood Landfill	Aucun
Colombie Britannique, CA	Port Mann Landfill (Surrey)	Aucun
Colombie Britannique, CA	Premier Street Landfill (North Vancouver)	Drainage par pompage sous le système d'imperméabilisation
Colombie Britannique, CA	Parcel 9 of Pacific Place (Vancouver)	Aucun
Floride, É.-U.	Nassau County	Drainage par pompage sous le système d'imperméabilisation
Georgie, É.-U.	Pecan Row Landfill	Drainage sous le système d'imperméabilisation
Illinois, É.-U.	Cottonwood Hill	Aucun
Illinois, É.-U.	Gallatin National Landfill	Dépressurisation par pompage sous le système d'imperméabilisation
Louisiane, É.-U.	Lake Charles Landfill	Dépressurisation de l'argile sous-jacente au site d'enfouissement
Nebraska, É.-U.	Pheasant Point Landfill	Drainage gravitaire (conduits, tranchées) sous le système d'imperméabilisation
New Hampshire, É.-U.	Mt. Carbury Landfill	Aucun
New York, É.-U.	Modern Corp Landfill, Model City	Drainage temporaire de l'eau interstitielle sous le système d'imperméabilisation
Ontario, CA	Halton Landfill	Dépressurisation temporaire par pompage de l'aquifère (sable et gravier) sous le till sur lequel repose le système d'imperméabilisation
Ontario, CA	Lafleche Eastern Ontario Waste Handling Facility	Aucun
Ontario, CA	Adams Mine Landfill	Gradient hydraulique vers le site d'enfouissement induit par pompage
Oregon, É.-U.	Hillsboro Landfill	Site en zone inondable. Drainage temporaire sous le système d'imperméabilisation
Québec, CA	Confidentiel	Dépressurisation temporaire par pompage de l'aquifère (roc) sous-jacent au système d'imperméabilisation
Québec, CA	Enfouissement Sanitaire Meloche Inc.	Gradient hydraulique vers le site d'enfouissement (ancienne carrière) induit par pompage
Québec, CA	Centre de traitement et de confinement de sols contaminés à Grandes-Piles	Aucun
Québec, CA	Enfouissement sanitaire régional de la Carrière Mirron	Gradient hydraulique vers le site d'enfouissement (ancienne carrière) induit par pompage
Texas, É.-U.	Newton County Landfill	Drainage sous le système d'imperméabilisation (géocomposite/conduits/pompage)
Virginie, É.-U.	Dominion Recycling and Support Facility	Drainage gravitaire en tranchée sous le système d'imperméabilisation des cellules d'enfouissement
Virginie, É.-U.	Bethel Landfill	Drainage temporaire en tranchée sous le système d'imperméabilisation
Washington, É.-U.	Graham Rd. Landfill	Système de drainage en tranchée sous le système d'imperméabilisation
Wisconsin, É.-U.	Metro Recycling and Disposal Landfill	Aucun



(A) CONDITIONS INITIALES



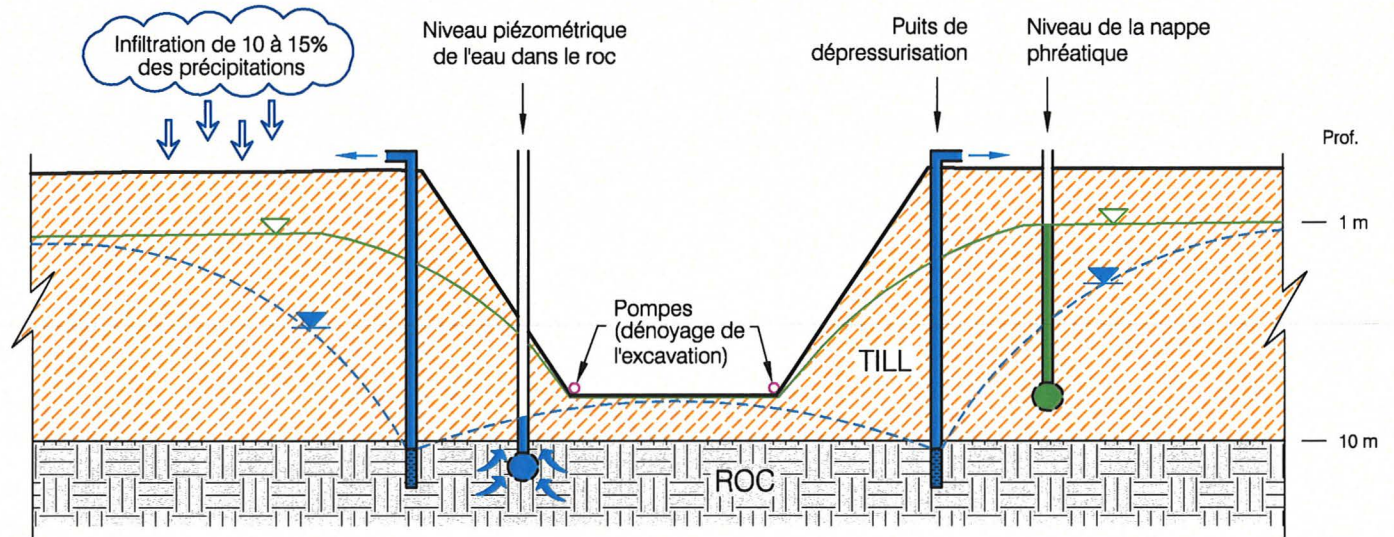
(B) CONDITIONS AVANT L'EXCAVATION
(Dépressurisation du roc)

Légende:

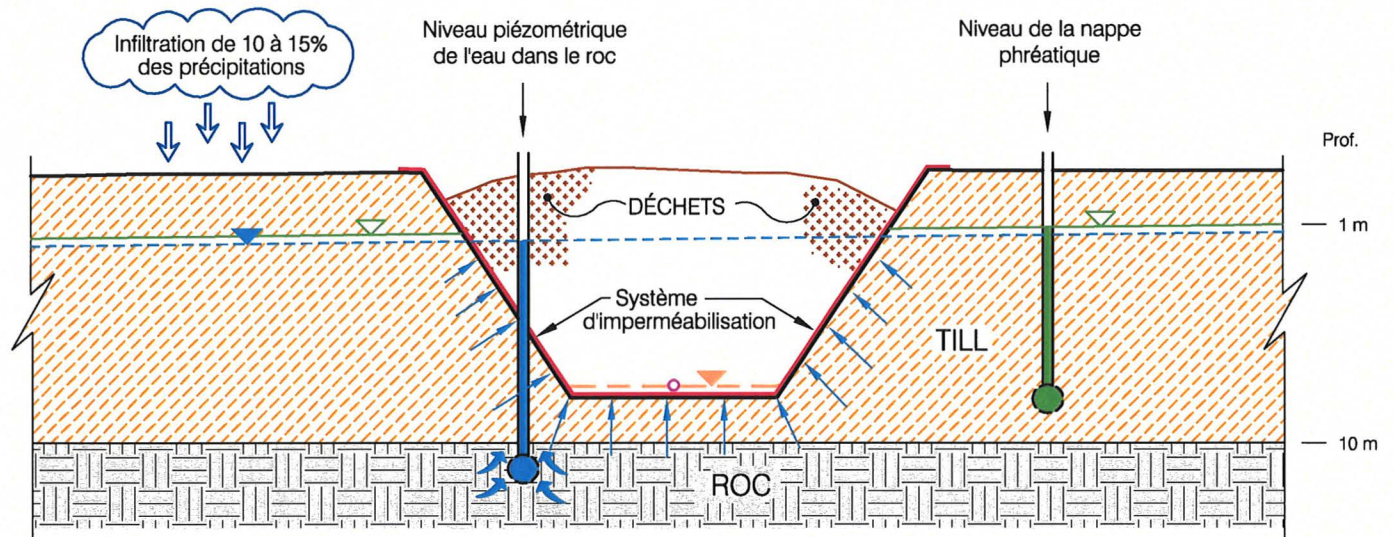
	Niveau de la nappe phréatique
	Niveau piézométrique du roc

Note:

La perméabilité du till est 10 fois plus faible que la perméabilité du roc.



C CONDITIONS PENDANT L'EXCAVATION
(Dépressurisation du roc et dénoyage de l'excavation)



D CONDITIONS LORS DE L'EXPLOITATION
(TRAPPE HYDRAULIQUE)

Légende:

	Niveau de la nappe phréatique
	Niveau piézométrique du roc
	Niveau du lixiviat

Note:
La perméabilité du till est 10 fois plus faible que la perméabilité du roc.

011-7002/CONDITIONSITESa.DWG