

Étude de caractérisation de site en vue de la construction d'une installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs

B. Lebeau et D. McComb

Fiche technique

FICHE TECHNIQUE 15-036 AGDEX 729 AOÛT 2015
(remplace la fiche technique 08-050 du MAAARO portant le même titre)

INTRODUCTION

La présente fiche technique traite des exigences générales applicables à toute étude de caractérisation de site, qui inclut nécessairement une première étude, ainsi que des conditions de sol minimales pour divers types d'installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs jugées acceptables en vertu du Règlement de l'Ontario 267/03 (le Règlement) de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs*.

Il est essentiel de comprendre ces exigences, ainsi que les normes de construction, avant d'entreprendre la construction ou l'agrandissement d'une installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs. Cette compréhension aide à trouver des sites adéquats, qui permettront d'épargner les eaux souterraines.

Pour protéger les eaux souterraines, l'Ontario exige que la plupart des installations neuves ou agrandies offrent deux niveaux de protection, c.-à-d. deux barrières physiques entre les éléments nutritifs stockés et l'eau. La partie VIII du Règlement, intitulée « Construction d'un site, sélection et entreposage », établit les critères applicables précisément aux installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs neuves ou agrandies.

La première barrière est créée par l'ouvrage lui-même, lors de sa conception. La seconde est obtenue de deux manières :

- En exploitant les caractéristiques du sol d'origine;
- En intégrant un revêtement dans la structure, si le sol d'origine ne remplit pas certaines conditions.

Le Règlement définit une « installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs » comme une structure destinée au stockage de matières prescrites par le Règlement, soient des matières de

source agricole (MSA), telles que le fumier ou les eaux de ruissellement, ou des matières de source non agricole (MSNA). Cette définition comprend les structures en béton, en acier ou en terre, pourvu que ces dernières soient permanentes ou qu'elles fassent partie d'une structure permanente, à l'exception de ce qui suit :

- Les installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs solides d'une capacité inférieure à 14 jours;
- Les installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs liquides d'une capacité inférieure à 14 jours et dans lesquelles la profondeur maximale des éléments nutritifs est inférieure à 100 millimètres;
- Les systèmes d'irrigation ou d'épandage d'éléments nutritifs utilisés pour alimenter les cultures en engrais liquides;
- Les installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs utilisées uniquement dans le cadre d'un système de bande de végétation filtrante;
- Un digesteur anaérobie mixte réglementé.

Le Règlement prévoit deux types d'études de caractérisation de site : une première étude hydrogéologique ou géotechnique du site de l'installation projetée, suivie éventuellement d'une deuxième étude. La première étude suffit généralement pour construire ou agrandir une installation d'entreposage, si le site et la structure respectent certains critères minimaux. La deuxième étude doit être confiée à un ingénieur ou à un géoscientifique professionnel et doit être acceptée par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales (MAAARO), si le site ne respecte pas les critères énoncés dans le Règlement. Du fait de l'ampleur des vérifications à effectuer dans le cadre d'une deuxième étude, celle-ci est souvent très coûteuse.

Tableau 1. Exigences liées à l'étude de caractérisation de site pour les installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs solides

Type d'installation d'entreposage	Exigences
<ul style="list-style-type: none"> Installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs solides avec plancher de béton Installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs solides dépourvues de plancher de béton et respectant chacun des critères suivants : <ol style="list-style-type: none"> Capacité d'entreposage inférieure à 600 m³; Empreinte au sol inférieure à 600 m²; Parois d'une hauteur exposée inférieure à 1 m. 	Le Règlement n'exige aucune étude de caractérisation de site pour ces structures.
Installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs solides pour MSA qui ne respectent pas tous les critères énumérés ci-dessus et qui sont projetées sur une unité agricole produisant, ou se proposant de produire, au moins 300 UN.	L'étude de caractérisation de site doit démontrer la présence : <ol style="list-style-type: none"> d'une épaisseur d'au moins 0,9 m de sol ayant une teneur minimale en argile de 15 % ou d'une couche d'au moins 0,5 m de sol hydrauliquement sûr.
Installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs solides pour MSA qui ne respecte pas tous les critères énumérés ci-dessus ET qui est projetée sur une unité agricole devant produire moins de 300 UN.	L'étude de caractérisation de site n'est pas obligatoire, mais l'exploitant doit prouver que le plancher est composé d'au moins 0,5 m de sol de type C ou D au sens du <i>Guide de drainage de l'Ontario</i> .
Installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs solides pour MSNA qui ne respectent pas tous les critères énumérés ci-dessus et se trouvent sur une unité agricole qui requiert un plan MSNA.	L'étude de caractérisation de site doit démontrer la présence : <ol style="list-style-type: none"> d'une couche d'au moins 0,5 m de sol hydrauliquement sûr.
Installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs solides pour MSNA qui ne respectent pas tous les critères énumérés ci-dessus et se trouvent sur une unité agricole qui NE requiert PAS de plan MSNA.	Le Règlement n'exige aucune étude de caractérisation de site pour ces structures.

EXIGENCES GÉNÉRALES

De nombreux facteurs interviennent dans le choix d'un site d'entreposage permanent d'éléments nutritifs et de l'endroit où l'étude de caractérisation de site peut être effectuée (voir art. 63 et 67 du Règlement, qui traitent de la sélection d'un site, de la proximité avec des puits, des drains souterrains et des plans d'eau superficielle). La plupart des municipalités sont dotées de règlements qui établissent des distances minimales de séparation à respecter entre les installations d'entreposage de fumier et les diverses utilisations du sol et résidences avoisinantes. La configuration de la ferme peut aussi dicter l'emplacement où doit se situer l'installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs. Il est très important qu'il y ait une bonne communication entre toutes les parties touchées par le projet quand vient le temps de choisir l'emplacement de la future installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs et d'effectuer une étude de caractérisation de site.

En vertu de la partie VIII du Règlement, une étude de caractérisation de site est exigée dès que le projet de construction ou d'agrandissement vise l'un des types d'installations suivants :

- Installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs liquides pour MSA ou MSNA;
- Certaines installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs solides pour MSA ou MSNA sans plancher de béton.

Dans le cas d'une installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs solides, l'exigence d'une étude de caractérisation de site dépend d'une combinaison de facteurs, y compris le matériau constituant le plancher, les dimensions et la capacité de l'espace d'entreposage et le nombre d'animaux présents dans l'unité agricole. Le tableau 1 résume les exigences associées aux différents types d'installations et aux différentes situations.

Si une étude de caractérisation de site est exigée en vertu du Règlement, celle-ci doit être effectuée sous la supervision d'un ingénieur ou d'un géoscientifique professionnel habilité à pratiquer en Ontario. Ce professionnel est tenu de remplir et de signer la section réservée à l'étude de caractérisation de site sur le

Certificat d'engagement de l'ingénieur. Ce certificat est exigé dans le cadre du processus d'approbation d'une stratégie de gestion des éléments nutritifs (SGEN) pour la construction de l'une ou l'autre des structures mentionnées ci-dessus. Il confirme qu'un professionnel a été mandaté pour effectuer l'étude avant la construction.

PREMIÈRE ÉTUDE DU SITE DE L'INSTALLATION PROJETÉE

Une étude de caractérisation de site comporte le creusage ou le forage d'un trou d'essai visant à déterminer les principales caractéristiques du sol sous la structure envisagée. Ces caractéristiques comprennent la hauteur de la nappe phréatique, la profondeur de la couche supérieure identifiée de la roche-mère ou de l'aquifère, ainsi que les caractéristiques géotechniques et hydrauliques du sol.

À l'étape de la première étude, on doit creuser au moins un trou d'essai pour chaque tranche de 1 000 m² (10 760 pi²) de surface de plancher de l'installation projetée. Les trous doivent être faits à une distance de 3 à 10 m (10 à 33 pi) hors du périmètre de l'installation, afin d'éviter que du sol remanié ne se trouve sur le site et ne risque de compromettre l'intégrité structurale de l'installation.

La profondeur minimale des trous d'essai exigée pour une première étude varie selon le type d'installation :

Installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs liquides :

- Structure en terre : 2,5 m (8 pi) sous le point le plus bas du fond de l'excavation projetée (c.-à-d. à une profondeur supérieure à celle du plancher excavé);
- Structure en béton ou en acier : 1,5 m (5 pi) sous le point le plus bas du fond de l'excavation projetée (c.-à-d. à une profondeur supérieure à celle du plancher excavé).

Nota : L'ingénieur peut choisir un matériau équivalent pour le plancher de la structure, dans la mesure où ce matériau offre le même niveau de protection que le béton ou l'acier.

Installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs solides :

- De 0,5 à 0,9 m (1,64 à 2,95 pi) sous le point le plus bas du fond de la structure projetée, selon le type de sol, tel qu'il est indiqué au tableau 1.



Figure 1. Appareil de forage mobile couramment utilisé pour prélever des carottes à des fins d'analyse de perméabilité du sol.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE À L'ÉTUDE DE CARACTÉRISATION DE SITE

Il convient d'utiliser de l'équipement tel que des foreuses, des pelles rétrocaveuses ou des excavatrices, entre autres machines, pour effectuer l'étude de caractérisation de site. Le choix du matériel, qui dépend notamment de la nature du site étudié, doit être laissé à la discrétion de l'ingénieur ou du géoscientifique professionnel. La figure 1 illustre un appareil de forage utilisé pour prélever des échantillons de sol.

REGISTRE ET ANALYSES

L'étude de caractérisation de site devrait comprendre un registre servant à consigner les caractéristiques des sols, notamment leur texture, leur couleur et les conditions d'humidité qui y règnent au moment du forage ou de l'excavation. Les échantillons de sol destinés à être analysés en laboratoire doivent être prélevés à intervalles de 1 m, dans chaque horizon rencontré où l'on note des différences de matières constitutives du sol. Des techniciens d'expérience parviennent à évaluer la texture du sol au toucher, en prélevant une poignée de sol, en l'humectant et en la malaxant entre le pouce et l'index; il s'agit de la technique d'« appréciation tactile ». La profondeur de prélèvement des échantillons, ainsi qu'une estimation de la texture du sol, la profondeur et les caractéristiques des anomalies observées dans le sol et la hauteur de la nappe phréatique doivent être consignées. Les experts-conseils en géotechniques utilisent des registres normalisés pour consigner l'information recueillie sur le terrain.

ANOMALIES GÉOLOGIQUES

Les anomalies du sol ou les anomalies géologiques sont des couches de matériaux grossiers, des lentilles, des veinules, des déplacements de roche-mère, de grosses roches et des racines, entre autres débris organiques, qui se trouvent emprisonnés dans le sous-sol. Si une anomalie du sol entre en contact avec le plancher ou une paroi de l'installation d'entreposage d'éléments nutritifs, elle risque d'offrir aux liquides une voie d'écoulement vers les eaux souterraines. De plus, si l'anomalie comprend un matériau perméable, elle risque de faire remonter l'eau souterraine vers la structure, ce qui soumettrait celle-ci à des charges hydrauliques imprévues, susceptibles d'engendrer des problèmes structuraux. Quand l'excavation du site révèle des irrégularités, l'ingénieur ou le géoscientifique professionnel doit élaborer une stratégie visant à contrer les effets éventuels des conditions de sol ou géologiques observées.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Toutes les analyses de sol doivent être effectuées par un laboratoire d'analyse accrédité en Ontario pour effectuer des analyses géotechniques d'échantillons de sol. L'interprétation de l'ensemble des résultats d'analyse de laboratoire et de terrain doit être confiée à un ingénieur ou à un géoscientifique professionnel.

SOURCES D'INFORMATION UTILE

Pour faciliter l'analyse du site, le professionnel qui supervise l'étude de caractérisation de site peut s'aider des sources d'information suivantes :

- Cartes topographiques;
- Cartes de la géologie du quaternaire;
- Rapports hydrogéologiques et études de l'aptitude du sol à recevoir des écoulements septiques;
- Cartes pédologiques provinciales;
- Registres de construction des puits du ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique (MEACC) de l'Ontario (ontario.ca/fr/page/registres-de-puits);
- Protection des sources d'eau (www.conservation-ontario.on.ca, en anglais seulement)
- Données sur la qualité de l'eau des puits.

EXIGENCES LIÉES AUX CONDITIONS DU SOL SOUS-JACENT AUX INSTALLATIONS PERMANENTES D'ENTREPOSAGE

Les conditions du sous-sol observées sur un site confirmeront si celui-ci convient et s'il garantit une protection suffisante des eaux souterraines. Le tableau 1 présente les exigences minimales liées aux conditions du sol sous-jacent aux installations d'entreposage d'éléments nutritifs solides.

Le tableau 2 présente les exigences minimales du Règlement liées aux conditions du sol sous-jacent à différents types d'installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs liquides. En général, les exigences sont plus sévères quand les conditions de sol et les caractéristiques géologiques naturelles procurent un moins haut niveau de protection des eaux souterraines. Le professionnel qui effectue l'étude de caractérisation de site déterminera le type d'entreposage à utiliser pour assurer une protection adéquate des eaux souterraines.

Tableau 2. Exigences minimales acceptables liées aux conditions du sol sous-jacent à différents types d'installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs liquides

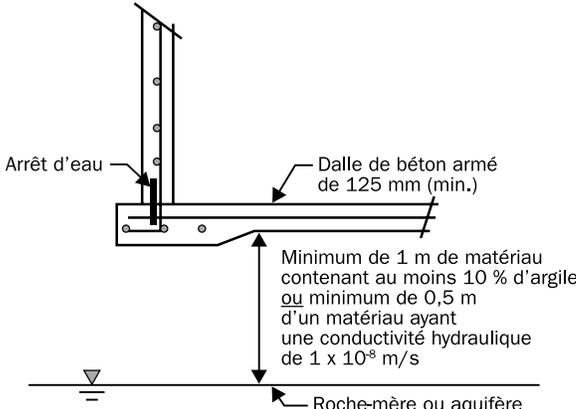
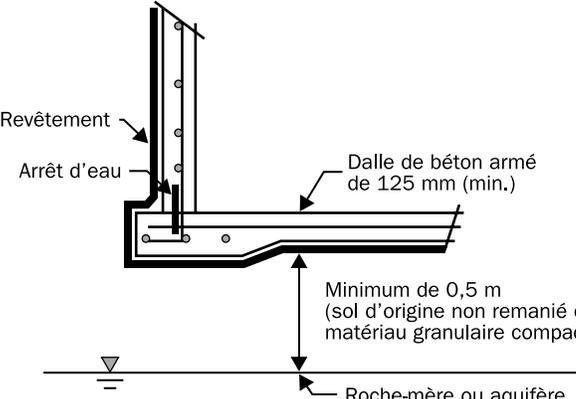
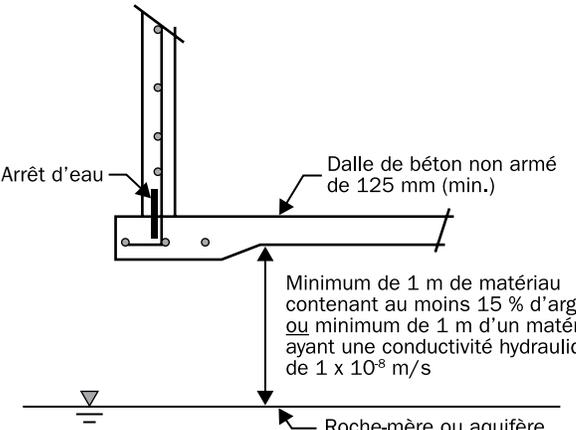
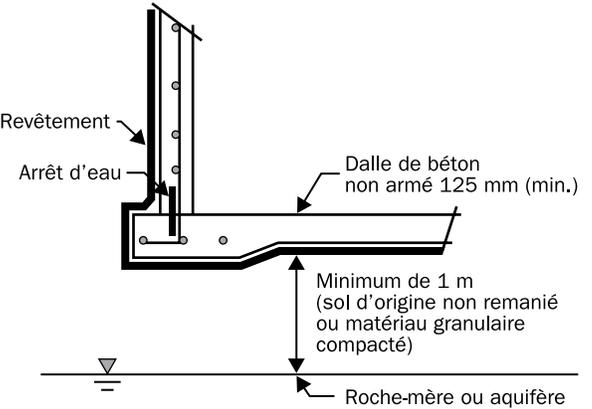
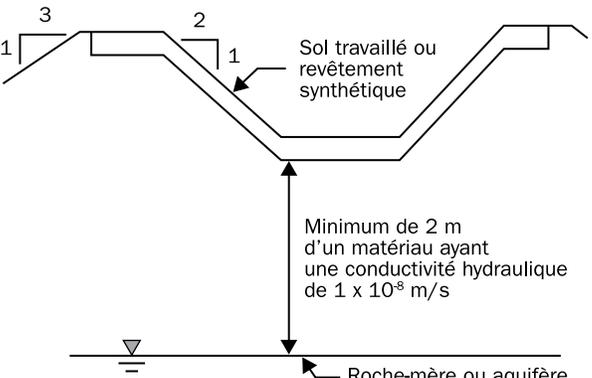
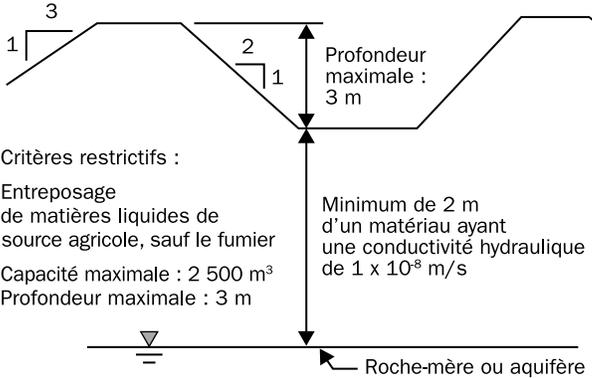
Type d'installation	Exigences liées au sol sous-jacent	Schéma de l'installation
<p>Installation en acier ou en béton dépourvue de revêtement et dotée d'un plancher en béton armé</p>	<p>Il doit y avoir, entre le fond de l'installation et la couche supérieure identifiée de la roche-mère ou l'aquifère, au moins :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,5 m de sol hydrauliquement sûr ou • 1,0 m de sol contenant au moins 10 % d'argile. <p>Nota : Un sol hydrauliquement sûr est un sol naturel uniforme présentant une conductivité hydraulique en milieu saturé d'au plus 1×10^{-8} m/s.</p> <p>Voir schéma 1.</p>	 <p>Schéma 1. Absence de revêtement, plancher en béton armé</p>
<p>Installation en acier ou en béton dotée d'un revêtement et d'un plancher en béton armé</p>	<p>Il doit y avoir au moins :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,5 m de sol d'origine non remanié ou de matériau granulaire compacté entre le fond de l'installation et la couche supérieure observée de roche-mère ou l'aquifère. <p>Voir schéma 2.</p>	 <p>Schéma 2. Revêtement, plancher en béton armé</p>
<p>Installation en acier ou en béton dépourvue de revêtement et dotée d'un plancher en béton non armé</p>	<p>Il doit y avoir, entre le fond de l'installation et la couche supérieure identifiée de la roche-mère ou l'aquifère, au moins :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,0 m de sol hydrauliquement sûr ou • 1,0 m de sol contenant au moins 15 % d'argile <p>Voir schéma 3.</p>	 <p>Schéma 3. Absence de revêtement, plancher en béton non armé</p>

Tableau 2. Exigences minimales acceptables liées aux conditions du sol sous-jacent à différents types d'installations permanentes d'entreposage d'éléments nutritifs liquides

Type d'installation	Exigences liées au sol sous-jacent	Schéma de l'installation
<p>Installation en acier ou en béton dotée d'un revêtement et d'un plancher en béton non armé</p>	<p>Il doit y avoir au moins :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,0 m de sol d'origine non remanié ou de matériau granulaire compacté entre le fond de l'installation et la couche supérieure observée de roche-mère ou l'aquifère. <p>Voir schéma 4.</p>	 <p>Schéma 4. Revêtement, plancher en béton non armé</p>
<p>Installation d'entreposage d'éléments nutritifs en terre dotée d'un revêtement</p>	<p>Il doit y avoir au moins :</p> <ul style="list-style-type: none"> 2,0 m de sol hydrauliquement sûr entre le fond et les parois de l'installation et la couche supérieure observée de roche-mère ou l'aquifère. <p>Voir schéma 5.</p>	 <p>Schéma 5. Installation d'entreposage d'éléments nutritifs faite en terre et dotée d'un revêtement</p>
<p>Installation d'entreposage en terre sans revêtement utilisée pour stocker des MSA, excepté du fumier et des matières produites par des producteurs intermédiaires (ne convient pas non plus aux MSNA).</p>	<p>Il doit y avoir au moins :</p> <ul style="list-style-type: none"> 2,0 m de sol hydrauliquement sûr entre le fond et les parois de l'installation et la couche supérieure observée de roche-mère ou l'aquifère <p>Nota : L'installation DOIT avoir une profondeur d'entreposage maximale de 3,0 m et une capacité d'entreposage maximale de 2 500 m³.</p> <p>Voir schéma 6.</p>	 <p>Schéma 6. Installation d'entreposage d'eaux de ruissellement en terre</p> <p>Critères restrictifs : Entreposage de matières liquides de source agricole, sauf le fumier Capacité maximale : 2 500 m³ Profondeur maximale : 3 m</p>

L'étude de caractérisation de site doit établir hors de tout doute que les caractéristiques du site respectent les exigences minimales pour le type d'installation proposé. Combinées aux distances de retrait exigées par rapport aux puits d'eau, ces exigences minimales assurent une excellente protection contre la contamination des eaux souterraines.

L'installation d'entreposage proposée ne doit être envisagée que si les conditions du sol sous-jacent respectent ou dépassent les exigences établies dans le Règlement. Voici les solutions de repli si les exigences ne sont pas respectées pour un site donné :

- Chercher un autre site;
- Proposer une installation qui convient au site;
- Effectuer une deuxième étude de site qui soit conforme aux recommandations de l'ingénieur et qui soit acceptée par un directeur tel qu'il est indiqué dans la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs* et son règlement d'application.

RÉSUMÉ

Il est important de protéger les ressources en eaux superficielles et souterraines. Le type d'installation d'entreposage d'éléments nutritifs et l'étude des caractéristiques naturelles du site d'entreposage déterminent si des mesures particulières sont nécessaires pour assurer une bonne protection.

Pour plus de détails, veuillez consulter la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs* et son règlement d'application, le Règlement de l'Ontario 267/03, tel qu'il a été modifié, sur le site ontario.ca/fr/lois.

La version anglaise de la présente fiche technique a été rédigée par Benoît Lebeau, ingénieur, spécialiste des matières de source non agricole, MAAARO, Kemptville, et Dale McComb, spécialiste de la gestion des éléments nutritifs, MAAARO, Guelph.

Connaissez-vous la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs* de l'Ontario?

La *Loi sur la gestion des éléments nutritifs* (LGEN) de la province et son règlement d'application, le Règlement de l'Ontario 267/03, régissent le stockage, la manutention et l'épandage des matières nutritives qui peuvent être épandues sur des terres agricoles cultivées. Ensemble, ils visent à protéger les ressources en eaux superficielles et souterraines de l'Ontario.

Veuillez consulter le Règlement et ses protocoles pour connaître les modalités précises d'application de la LGEN. Cette fiche ne prétend pas donner d'avis juridique. Veuillez consulter un avocat pour en savoir davantage sur vos obligations juridiques.

Pour davantage d'information sur la LGEN, vous pouvez appeler le Centre d'information agricole au 1 877 424-1300, écrire à nman.omafra@ontario.ca ou visiter le site ontario.ca/maaaro.

Les fiches techniques sont constamment mises à jour; assurez-vous d'avoir en main la version la plus récente.



Publié par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation
et des Affaires rurales de l'Ontario
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2015, Toronto, Canada
ISSN 1198-7138
Also available in English (Factsheet 15-035)

Centre d'information agricole :
1 877 424-1300
1 855 696-2811 (ATS)
Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca
ontario.ca/maaro