

Projet ontarien d'échantillonnage des sols arables

Étude de base
de la santé des sols
2024



Table des matières

Remerciements.....	2
Résumé.....	3
Risques liés à la gestion des terres	3
Pratiques de gestion optimales des participants au projet.....	3
1. Introduction	4
1.1 La santé des sols – Notions de base	4
2. Méthodes.....	5
2.1 Choix des lieux d'échantillonnage	5
2.2 Composantes du projet	6
2.2.1 Information sur la gestion des terres.....	6
2.2.2 Échantillonnage des sols	7
2.2.3 Analyses en laboratoire.....	8
3. Propriétés de la santé des sols.....	8
3.1 Matière organique du sol	8
3.2 Carbone actif.....	8
3.3 Respiration	8
3.4 Azote potentiellement minéralisable	8
3.5 Stabilité des agrégats.....	8
3.6 Densité apparente	9
3.7 Granulométrie.....	9
4. Résultats et analyse	10
4.1 Gestion des terres.....	10
4.1.1 Régime foncier.....	10
4.1.2 Types de cultures.....	11
4.1.3 Rotation des cultures et cultures couvre-sol	12
4.1.4 Amendements organiques	16
4.1.5 Travail du sol.....	17
4.2 Propriétés du sol et indicateurs de santé du sol	18
4.2.1 Épaisseur de la couche arable	18
4.2.2 Influence de la texture du sol sur les indicateurs de la santé du sol	19
4.2.3 Influence de la position dans le paysage sur les indicateurs de la santé des sols.....	20
4.2.4 Influence du système de culture sur les indicateurs de la santé des sols	22
4.3 Interprétation des indicateurs de la santé des sols.....	24
5. Résumé et conclusions.....	28

Remerciements

Rédacteurs

Daniel Saurette, spécialiste des terres, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Agroentreprise (MAAAO)

Travis Burns, spécialiste des terres, MAAAO

Rédacteurs techniques collaborateurs

Daniel Saurette, spécialiste des terres, MAAAO

Travis Burns, spécialiste des terres, MAAAO

Christopher Blackford, spécialiste des terres, MAAAO

Jim Warren, spécialiste des terres, MAAAO

Janna Arntz-Gray, analyste environnementale principale, MAAAO

Ross Kelly, chef de l'information sur les ressources et des services opérationnels, MAAAO

Danny Jefferies, spécialiste de la gestion des sols, cultures horticoles, MAAAO

Jake Munroe, spécialiste de la gestion des sols, Grandes cultures, MAAAO

Deanna Nemeth, cheffe des grandes cultures, MAAAO

Résumé

Le Projet ontarien d'échantillonnage des sols arables (POESA) a consisté en un échantillonnage complet de la couche arable et en l'analyse de diverses tendances de gestion de l'utilisation des terres liées à la santé des sols dans des endroits ciblés du sud de l'Ontario. Le présent rapport fournit de l'information de base sur les indicateurs de la santé des sols en Ontario.

Les données recueillies montrent les risques liés à la gestion des terres et les pratiques de gestion optimales utilisées pour atténuer les risques.

Risques liés à la gestion des terres

- La compaction est un problème répandu sur une grande proportion de sols à texture fine (riches en argile), ainsi que sur environ 50 % des sols à texture moyenne (loam) et à texture grossière (riches en sable).
- La texture du sol a une incidence sur la capacité inhérente du sol à stocker la matière organique et sur les valeurs des analyses de la santé du sol. Les sols à texture grossière (riches en sable) ont une capacité inhérente plus faible à stocker la matière organique que les sols à texture fine (riches en argile).
- Le travail du sol et l'érosion par l'eau ont été identifiés comme un risque important au sommet des collines, là où la couche arable est la moins profonde.
- Les systèmes de culture où des cultures vivaces sont incorporée dans la rotation correspondent à des valeurs d'analyse de la santé du sol plus élevées.

Pratiques de gestion optimales des participants au projet

- **Rotation des cultures** : 91 % des participants au projet ont indiqué qu'ils pratiquaient la rotation des cultures (au moins deux cultures annuelles), 63 % qu'ils intégraient au moins trois cultures annuelles dans leur rotation et 5 % qu'ils ne pratiquaient pas la rotation des cultures.
- **Cultures vivaces** : 27 % des participants ont indiqué qu'ils utilisaient une culture vivace dans leur système de culture, la plus répandue étant une culture fourragère (de foin par exemple).
- **Cultures couvre-sol pendant la saison dormante** : 43 % des participants ont indiqué qu'ils intégraient au moins une culture couvre-sol dans leurs systèmes de culture annuelles, tandis que 29 % pratiquent une culture couvre-sol monospécifique.
- **Ajout d'amendements organiques** : 51 % des participants ont indiqué qu'ils ajoutent des amendements organiques, le fumier étant le plus commun (46 %). Le compost et les biosolides représentent de 1 à 2 % des amendements en diverses combinaisons.
- **Travail du sol** : 13 % des participants ont déclaré pratiquer le travail du sol à faible perturbation, 29 % le travail du sol à moyenne perturbation et 40 % le travail du sol à grande perturbation. L'absence totale de perturbation (p. ex. le pâturage) était considérée comme une perturbation nulle; elle correspondait à 13 % du total des réponses.

1. Introduction

En 2019, le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Agroentreprise de l'Ontario (MAAAO) a lancé le Projet ontarien d'échantillonnage des sols arables (POESA). Le projet avait pour but de mieux comprendre la variabilité et l'étendue des propriétés des sols agricoles et des indicateurs de la santé des sols en recueillant des données à jour sur les sols dans l'ensemble de la province. L'un des principaux objectifs était d'établir des données de base pour les indicateurs de la santé des sols en Ontario. Ces informations permettront de moderniser les cartes pédologiques provinciales, d'orienter les pratiques de gestion optimales et d'élaborer des initiatives liées à la santé et à l'intendance des sols.

Le POESA comportait un échantillonnage complet de la couche arable et l'étude d'une variété de tendances de gestion de l'utilisation des terres liées à la santé des sols à des endroits ciblés partout dans le sud de l'Ontario. Les tendances en matière de gestion de l'utilisation des terres contribuent également à :

- comprendre les interactions entre la variabilité environnementale à l'échelle du champ (par exemple, la position dans le paysage) des propriétés de la couche arable et les indicateurs de la santé des sols;
- étudier la variabilité des propriétés de la couche arable et des indicateurs de la santé des sols à l'échelle de la province;
- quantifier les pratiques actuelles de gestion des terres liées à la santé des sols; et
- soutenir l'évolution du guide du MAAAO intitulé *Soil Health Assessment and Plan (SHAP) Guidebook* (en anglais) en créant une base de données de référence sur les indicateurs de la santé des sols qui servira à élaborer un cadre d'évaluation de la santé des sols en Ontario.

1.1 La santé des sols – Notions de base

Le ministère de l'Agriculture des États-Unis (USDA) définit la santé des sols comme la capacité continue des sols à fonctionner comme des écosystèmes vivants essentiels qui soutiennent les plantes, les animaux et les humains (USDA-NRCS 2023). D'autres chercheurs étendent cette définition pour prendre en compte la capacité d'un sol à fonctionner au sein des écosystèmes et dans les limites fixées pour l'utilisation des terres eu égard aux éléments suivants :

- productivité biologique;
- qualité de l'environnement;
- santé des plantes et des animaux (y compris les humains).

Dans l'ensemble, il y a consensus quant à savoir que l'évaluation de la santé des sols passe par l'examen de leurs propriétés chimiques, physiques et biologiques (figure 1).

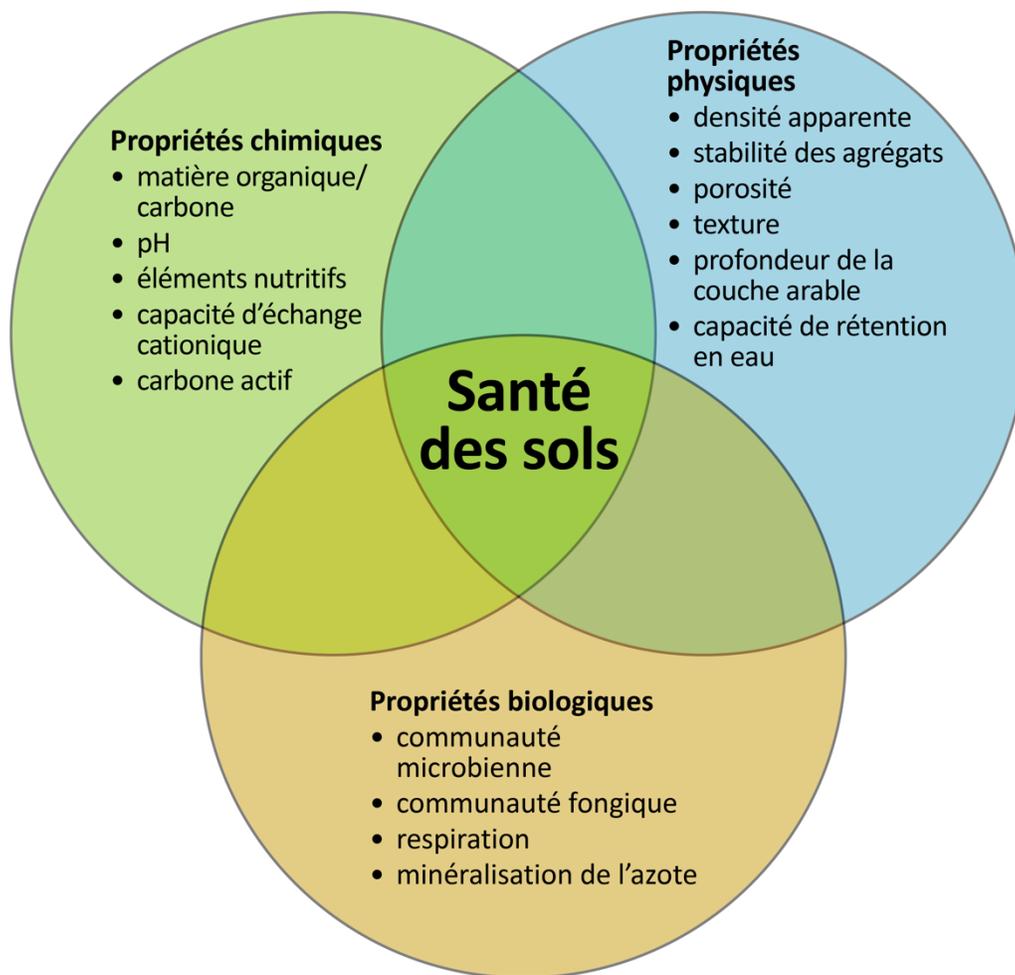


Figure 1. Les propriétés chimiques, physiques et biologiques servent d'indicateurs pour l'évaluation de la santé des sols.

2. Méthodes

2.1 Choix des lieux d'échantillonnage

Au total, 504 exploitations agricoles (figure 2) ont été sélectionnées pour le POESA sur la base des informations environnementales de base disponibles et de leur situation géographique. Ces exploitations sont appelées «points d'échantillonnage». Pour chaque point, trois échantillons ont été prélevés dans le même champ le long d'un gradient de pente afin de représenter les positions supérieure, moyenne et inférieure sur la pente. Dans les paysages plats, trois échantillons ont été prélevés avec une séparation minimale de 50 mètres. Au total, 1511 échantillons de sol ont été prélevés aux 504 points d'échantillonnage (exploitations agricoles).

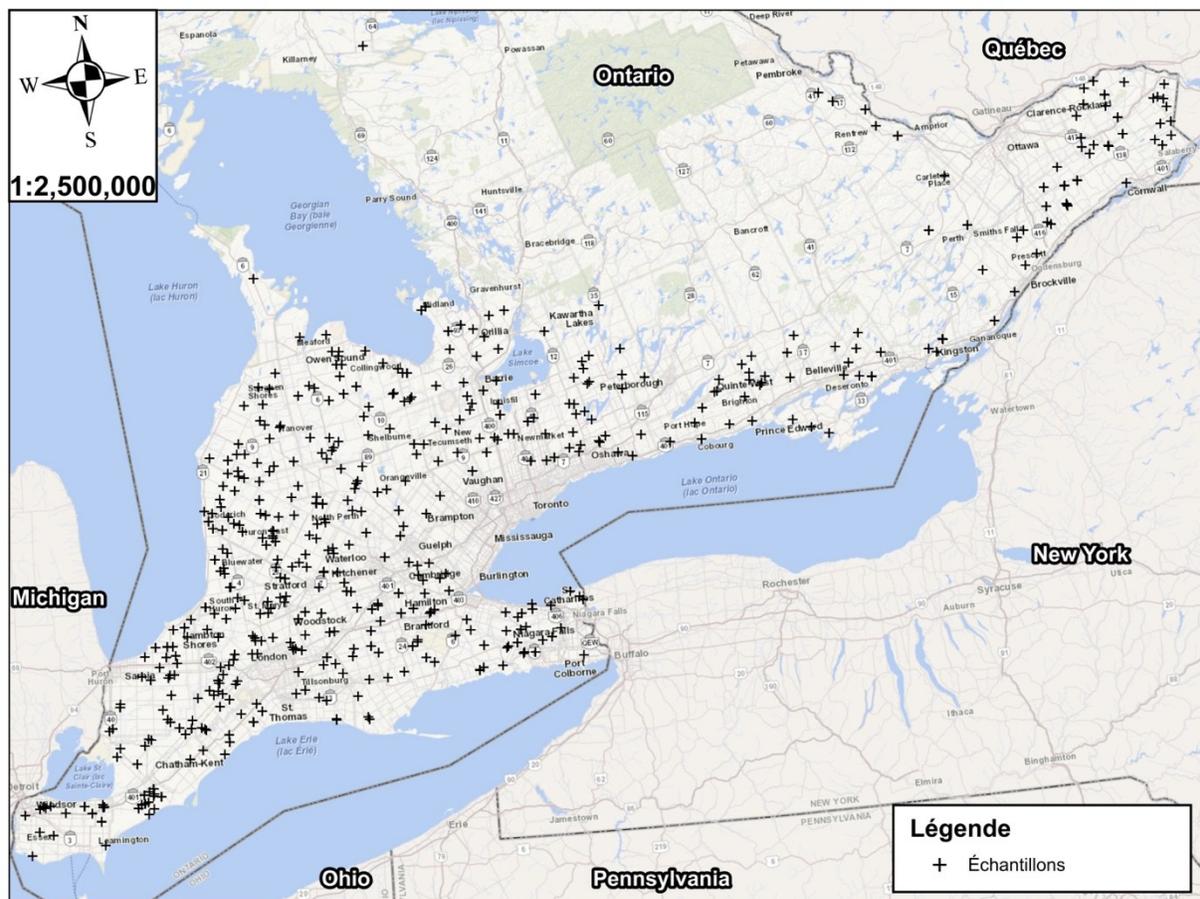


Figure 2. Sites d'échantillonnage du sol dans le sud de l'Ontario – Projet ontarien d'échantillonnage des sols arables (POESA).

2.2 Composantes du projet

Le POESA comprend trois grandes composantes:

1. Information sur la gestion des terres
2. Description des paysages et échantillonnage des sols
3. Analyses en laboratoire des échantillons de sol

Chacune des composantes est décrite plus en détail ci-après.

2.2.1 Information sur la gestion des terres

Dans chaque exploitation agricole participante, on a récolté des données sur la gestion des terres afin d'obtenir de l'information générale sur le régime foncier, la rotation des cultures, l'utilisation de cultures couvre-sol, les pratiques de travail du sol et l'utilisation d'amendements organiques (p. ex., du fumier ou des biosolides).

2.2.2 Échantillonnage des sols

On a prélevé les échantillons en creusant une petite fosse jusqu'à la base de l'horizon de la couche arable et en prélevant à une profondeur maximale de 30 cm (figures 3 et 4). En plus des échantillons instantanés (échantillons pris au hasard) prélevés pour les analyses, des échantillons destinés à la mesure de la densité apparente ont également été prélevés dans chaque fosse pédologique à l'aide de carottes de sol.



Figure 3. Exemple d'excavation d'une fosse pédologique entre des rangs de soja.



Figure 4. Fosses d'échantillonnage de sol arable excavées dans différents comtés. La variation dans la couleur du sol est attribuée aux différences de teneur en matière organique.

2.2.3 Analyses en laboratoire

Les échantillons de sol prélevés dans le cadre du POESA ont fait l'objet d'analyses en laboratoire et des attributs clés du sol, y compris les indicateurs de santé du sol sélectionnés pour le SHAP.

Les propriétés clés du sol sont les suivantes :

- matière organique
- carbone actif
- respiration
- azote potentiellement minéralisable
- stabilité des agrégats
- densité apparente
- texture du sol (sable, limon et argile).

3. Propriétés de la santé des sols

3.1 Matière organique du sol

La matière organique du sol (MOS) est la somme de toutes les matières organiques présentes dans le sol et est exprimée en pourcentage en poids. Elle a une influence importante sur de nombreux processus dans le sol. Les sols à forte teneur en matière organique ont une meilleure structure, fournissent davantage d'éléments nutritifs aux cultures et abritent des populations biologiques plus importantes, ce qui les rend plus résistants aux conditions météorologiques extrêmes.

3.2 Carbone actif

Le carbone actif représente une fraction du carbone organique du sol (COS) qui n'est pas la plus microbiologiquement disponible (labile), mais est plutôt modérément stable et légèrement transformée. Le carbone actif réagit aux changements de gestion du sol plus rapidement que le COS, et peut donc être interprété comme un indicateur avancé des changements futurs du COS. Des niveaux plus élevés de carbone actif sont associés à des pratiques de gestion des sols qui tendent à stabiliser le COS et à augmenter la stabilité des agrégats.

3.3 Respiration

La respiration est une mesure de la minéralisation potentielle du carbone et un indicateur de l'activité biologique. Les microorganismes du sol se nourrissent de la MOS, libérant des éléments nutritifs et d'autres composés qui profitent aux plantes et influencent d'autres processus pédologiques.

3.4 Azote potentiellement minéralisable

L'azote potentiellement minéralisable est une mesure de la quantité d'azote liée à la matière organique qui est convertie (minéralisée) en azote ammoniacal disponible pour les plantes dans certaines conditions de température et d'humidité au fil du temps.

3.5 Stabilité des agrégats

La stabilité des agrégats fait référence à la résistance des agrégats du sol à la désintégration à la suite d'une perturbation. Elle indique dans quelle mesure les agrégats du sol peuvent résister aux impacts du travail du sol, des gouttes de pluie et de l'érosion par l'eau.

3.6 Densité apparente

La densité apparente est une mesure du poids sec du sol par unité de volume et un indicateur de la compaction du sol. La densité apparente du sol, généralement exprimée en g/cm^3 ou en tonnes/m^3 , oscille entre 1,0 et 2,0 g/cm^3 environ. Des valeurs de densité apparente plus faibles sont préférables, car des valeurs proches de 2,0 g/cm^3 limitent la croissance des racines. La densité apparente augmente avec la profondeur du sol et dépend de sa texture.

3.7 Granulométrie

La texture du sol, c'est-à-dire la quantité relative de sable, de limon et d'argile dans un sol, est une propriété importante du sol et est naturellement liée à d'autres propriétés, y compris certains indicateurs de santé du sol. La classe de texture a été prise en compte lors de l'interprétation des indicateurs de la santé des sols. Les différentes classes de texture du sol ont été regroupées en trois groupes plus généraux pour faciliter l'interprétation (figure 5).

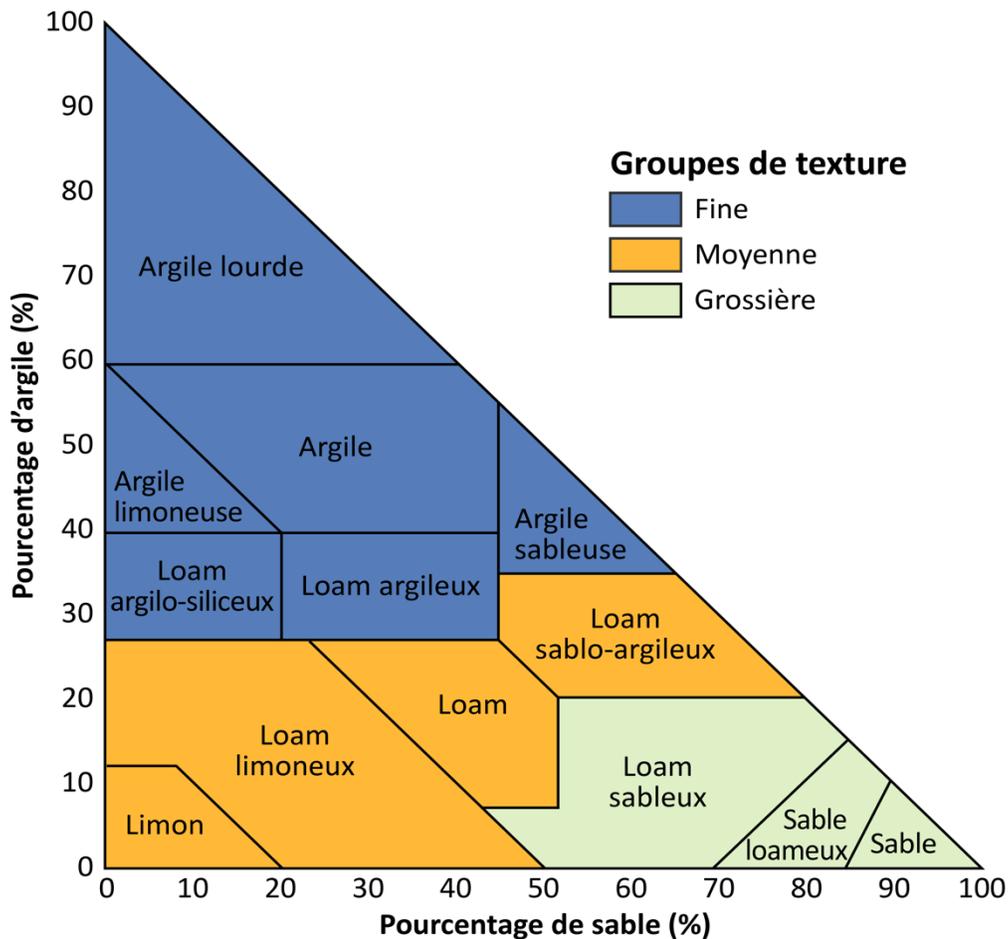


Figure 5. Triangle montrant les 13 classes de texture du sol et la façon dont elles ont été groupées pour faciliter l'interprétation de la santé des sols.

4. Résultats et analyse

4.1 Gestion des terres

4.1.1 Régime foncier

Soixante-dix-sept pour cent des parcelles de terre échantillonnées appartenait aux participants et 22 % étaient louées (figure 6).

La terre est-elle détenue en propriété ou louée?

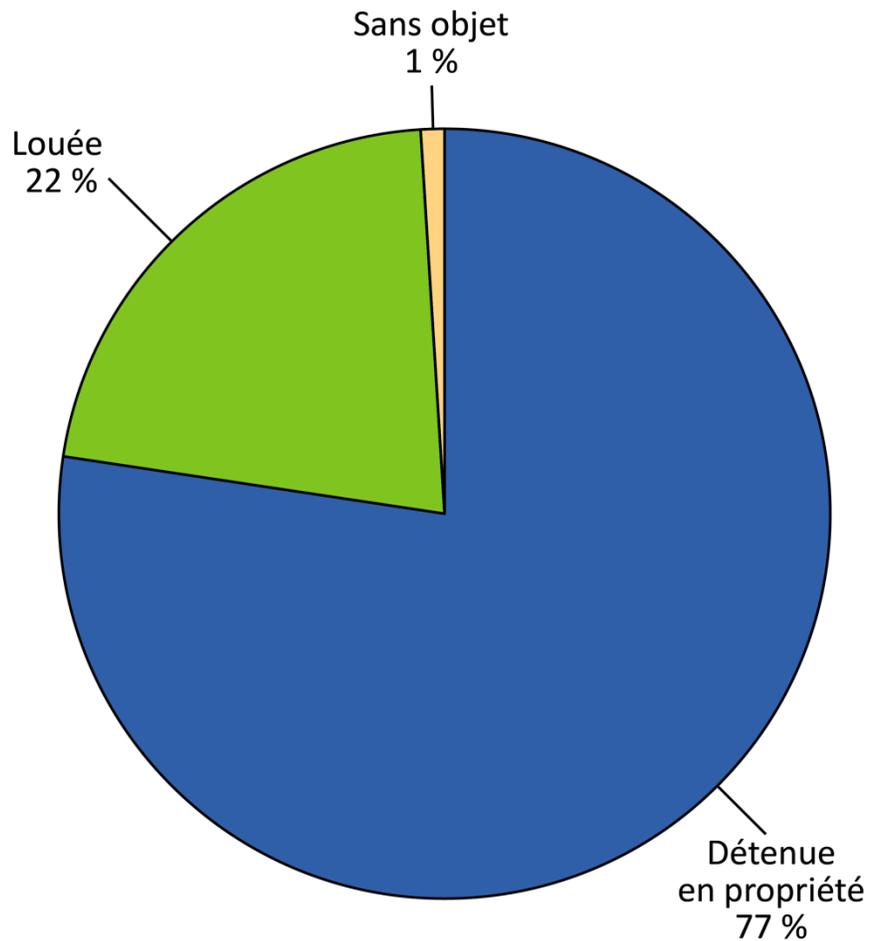


Figure 6. Répartition du régime foncier d'après les réponses au questionnaire sur la gestion des terres.

4.1.2 Types de cultures

La répartition des cultures déterminée au cours de l'échantillonnage montre que le soja et le maïs étaient les deux cultures les plus répandues (figure 7).

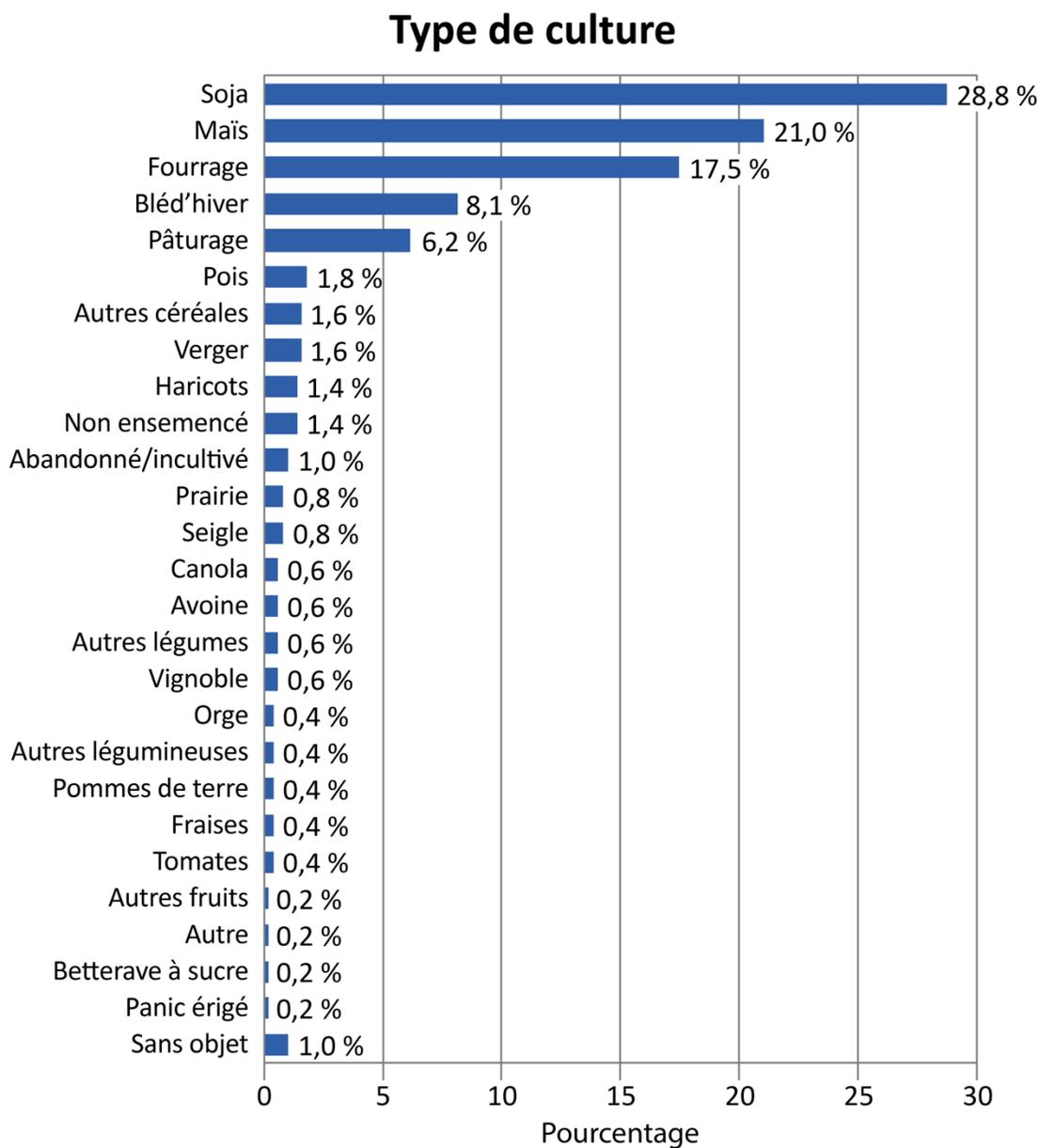


Figure 7. Types de cultures dans les champs soumis aux échantillonnages.

4.1.3 Rotation des cultures et cultures couvre-sol

Quatre-vingt-onze pour cent des participants intégraient la rotation de deux cultures ou plus dans leurs systèmes de cultures annuelles (figure 8) et 63 % intégraient la rotation de trois cultures annuelles ou plus (figure 9).

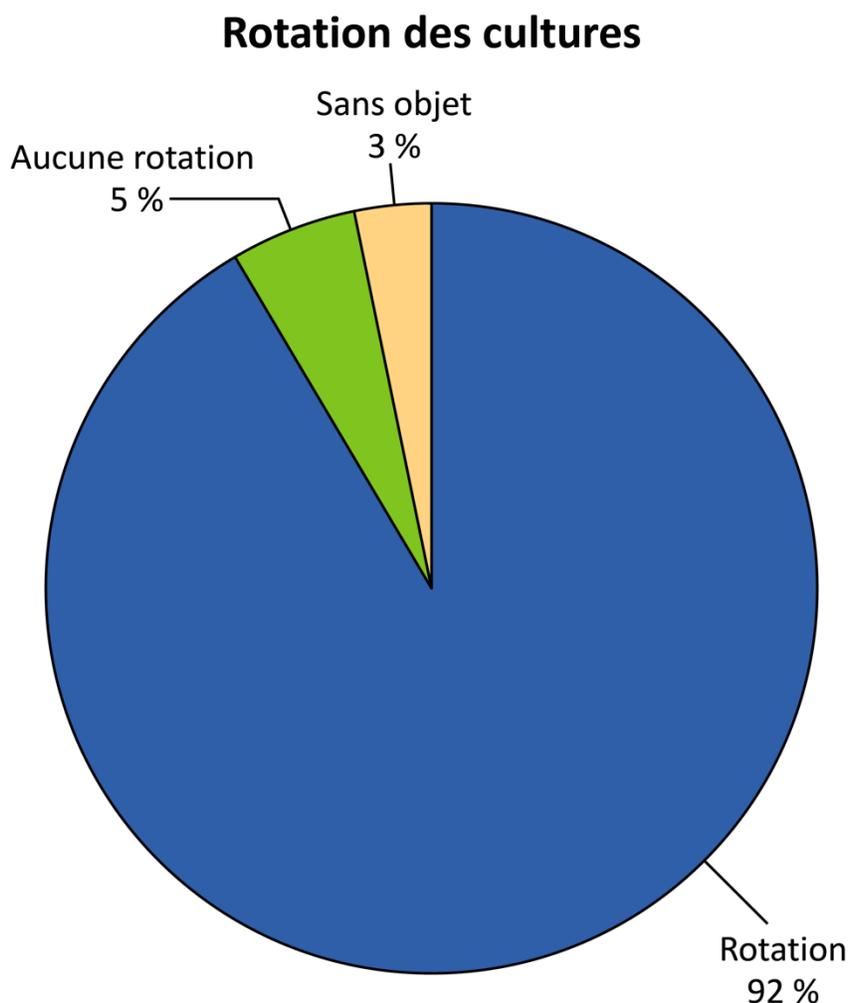


Figure 8. Proportion des participants pratiquant la rotation de cultures dans la gestion de leur exploitation.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la façon d'intégrer la rotation des cultures dans votre système de production, reportez-vous aux documents suivants : [Les pratiques de gestion optimales – Rotation des cultures agronomiques](#) et [Guide agronomique des grandes cultures](#).

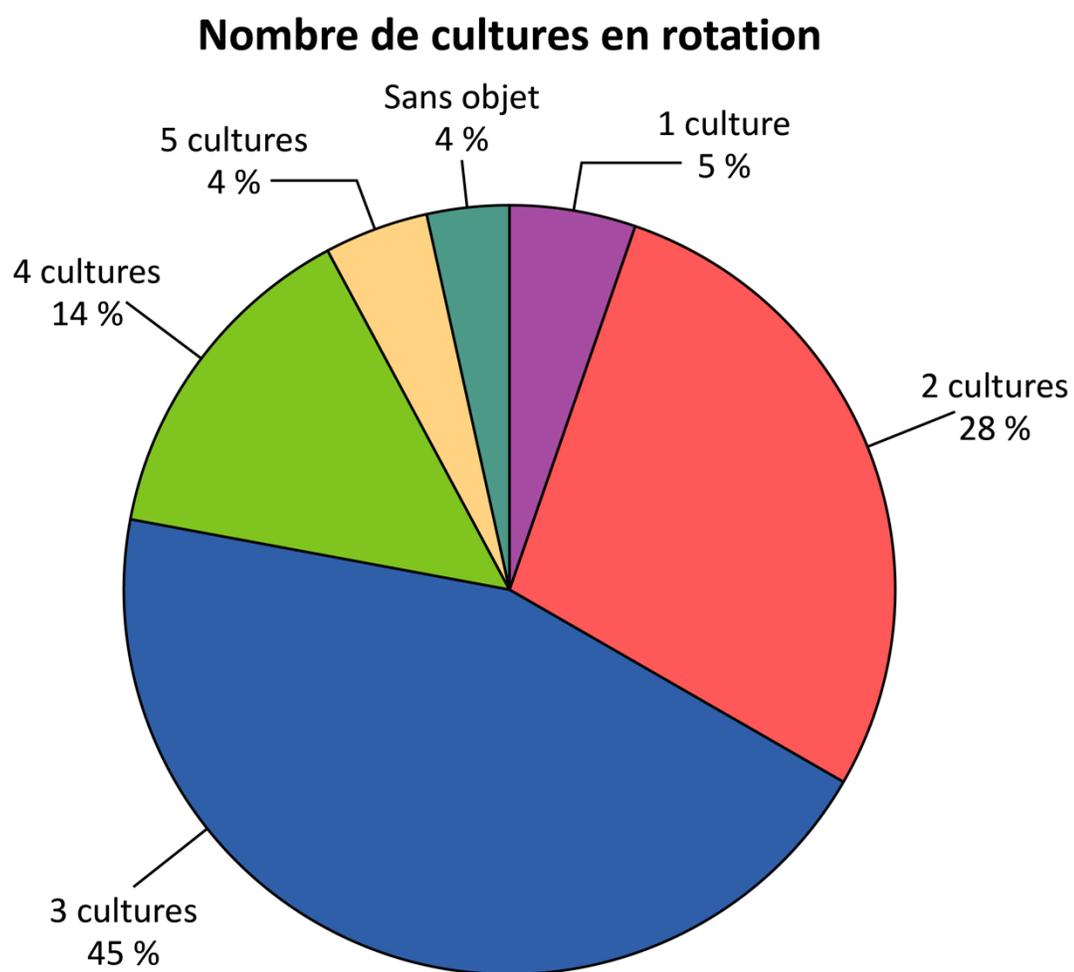


Figure 9. Nombre de cultures en rotation d'après les réponses des participants au questionnaire.

Chez 69 % des participants au projet, le système de cultures annuelles n'intégrait pas de culture vivace (p. ex., fourrage, foin), mais il en intégrait une chez 27 % des participants (figure 10). Le fourrage (p. ex. du foin) était la culture vivace la plus pratiquée dans le système de cultures annuelles.

Rotation comprenant une culture vivace

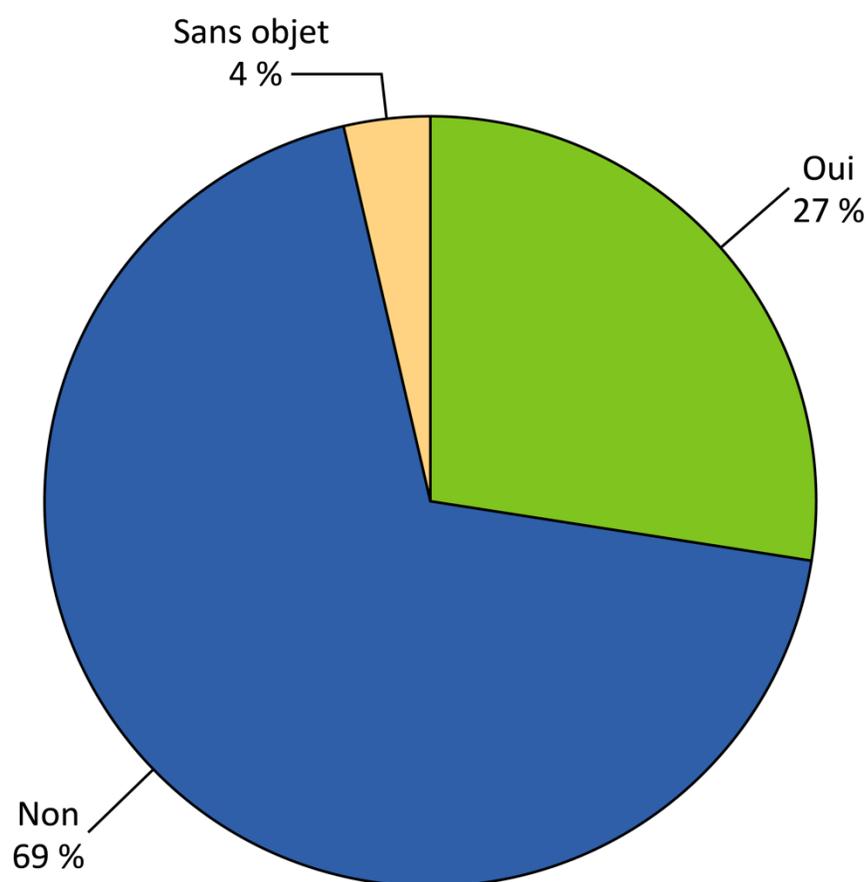


Figure 10. Proportion des participants dont la rotation comprend une culture vivace.

Pour obtenir de plus amples renseignements, reportez-vous au document intitulé [Les pratiques de gestion optimales – Systèmes de cultures vivaces](#).

Quarante-trois pour cent des participants intégraient au moins une culture couvre-sol dans leur système de cultures annuelles. Une étude plus approfondie des espèces de cultures couvre-sol dans les systèmes de cultures annuelles a montré que les cultures couvre-sol monospécifiques étaient les plus courantes (29 %) (figure 11).

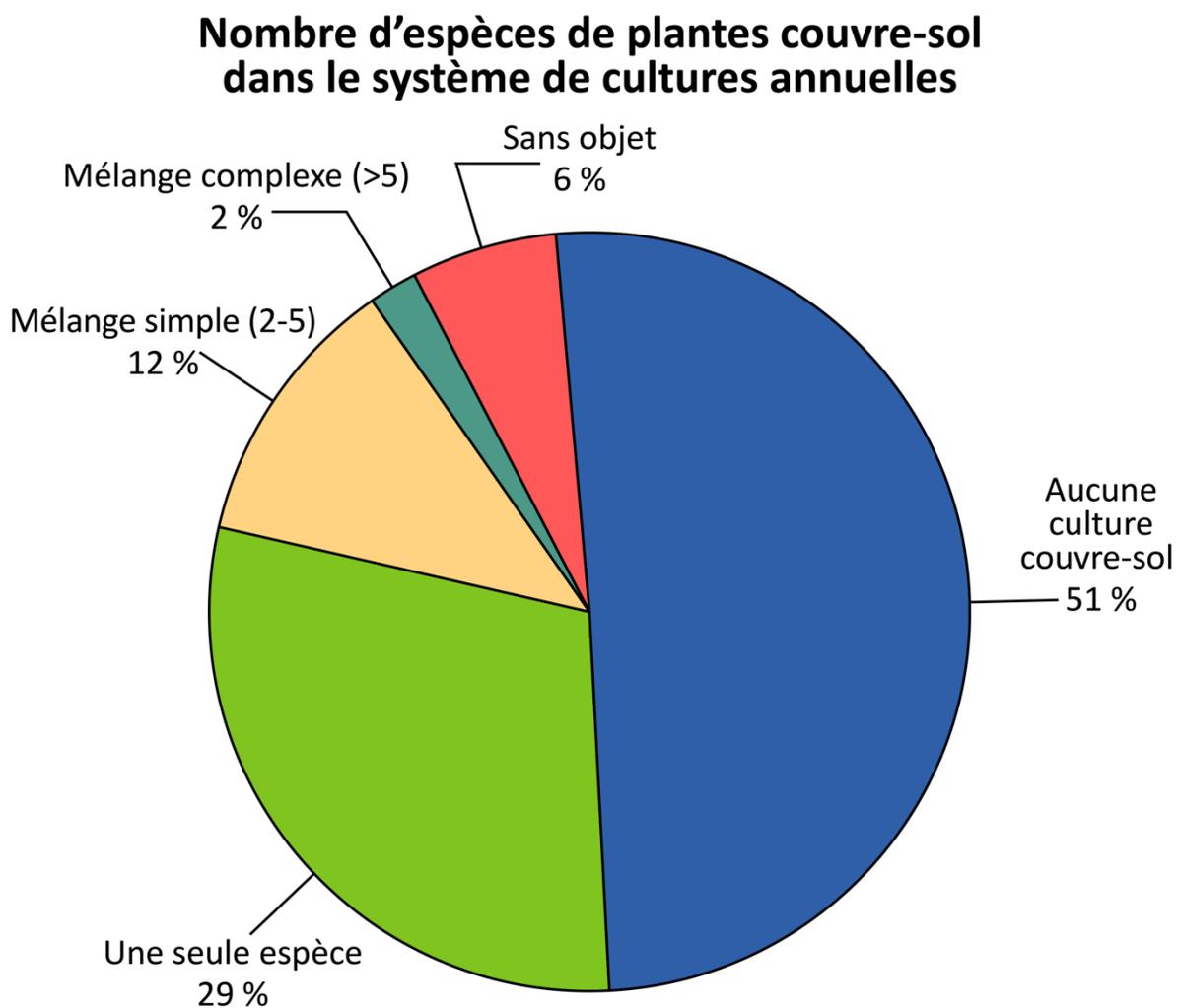


Figure 11. *Mélange d'espèces de plantes couvre-sol dans le système de cultures annuelles des participants.*

Pour obtenir de plus amples renseignements, reportez-vous au document intitulé [Les pratiques de gestion optimales – Cultures couvre-sol d'hiver](#) ou au site web du [Midwest Cover Crop Council](#) des États-Unis.

4.1.4 Amendements organiques

Quarante-deux pour cent des participants n'ajoutaient pas d'amendements organiques dans le sol (figure 12). Chez ceux qui en ajoutaient, l'amendement le plus courant (46 %) était le fumier. Relativement peu de participants (<5 %) ajoutaient des biosolides et/ou du compost à leurs sols.

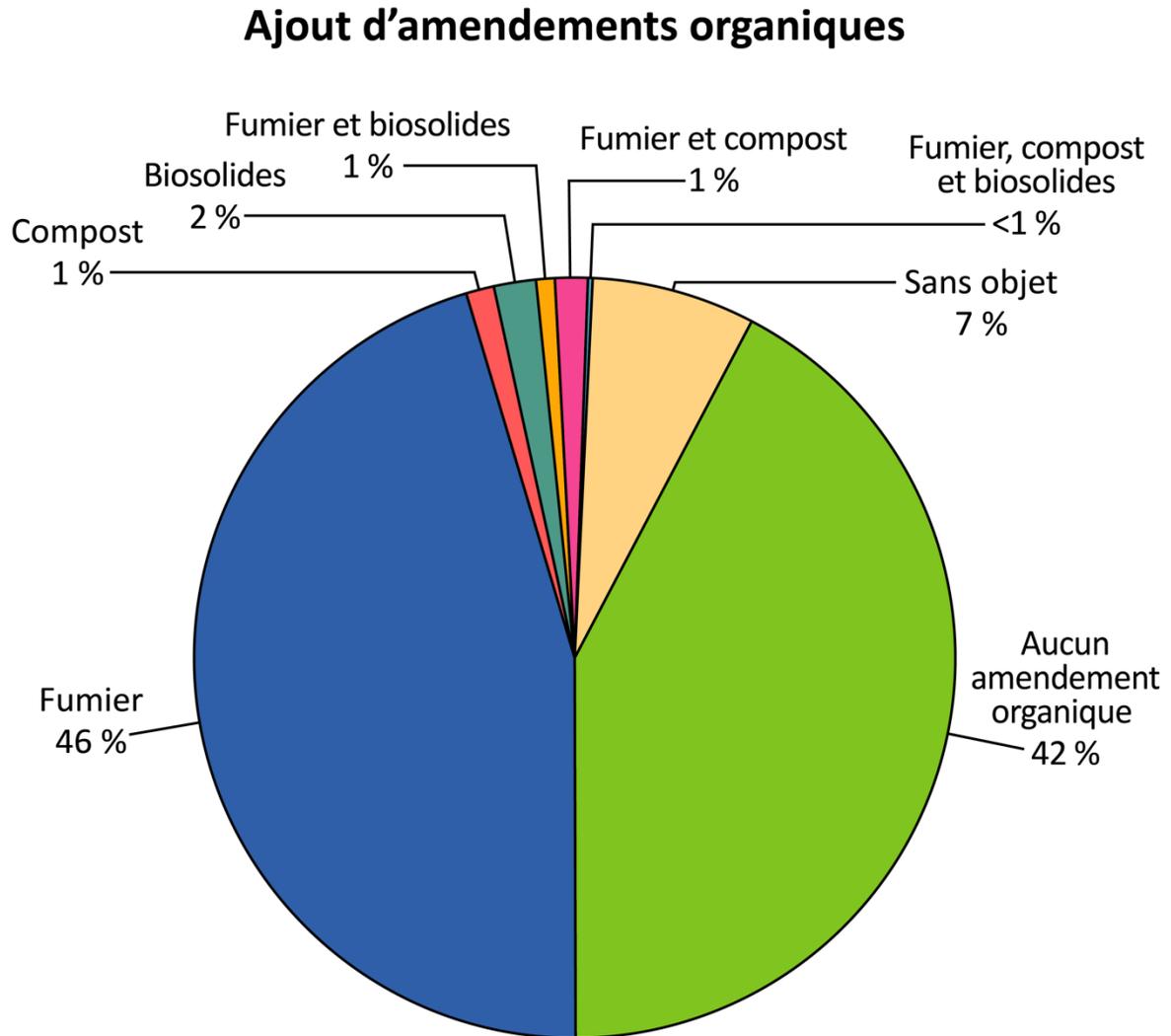


Figure 12. Ajout et types d'amendements organiques dans l'ensemble des systèmes de culture.

Pour obtenir de plus amples renseignements, reportez-vous au document intitulé [Les pratiques de gestion optimales – Ajout d'amendements organiques](#) ou [Les pratiques de gestion optimales – Cultures abris et épandage de fumier](#).

4.1.5 Travail du sol

Treize pour cent des participants pratiquaient un travail du sol à faible perturbation (c.-à-d. culture sans labour ou travail du sol en bandes/par zones), 29 % un travail du sol à moyenne perturbation (tout au plus deux passes par année avec charrue à disques/charrue ciseau) et 40 % un travail du sol à grande perturbation (c.-à-d. plus de deux passes par année avec charrue à disques/charrue ciseau ou charrue à socs). Treize pour cent des participants ont déclaré ne pas causer de perturbation du sol (p. ex. des pâturages) (figure 13).

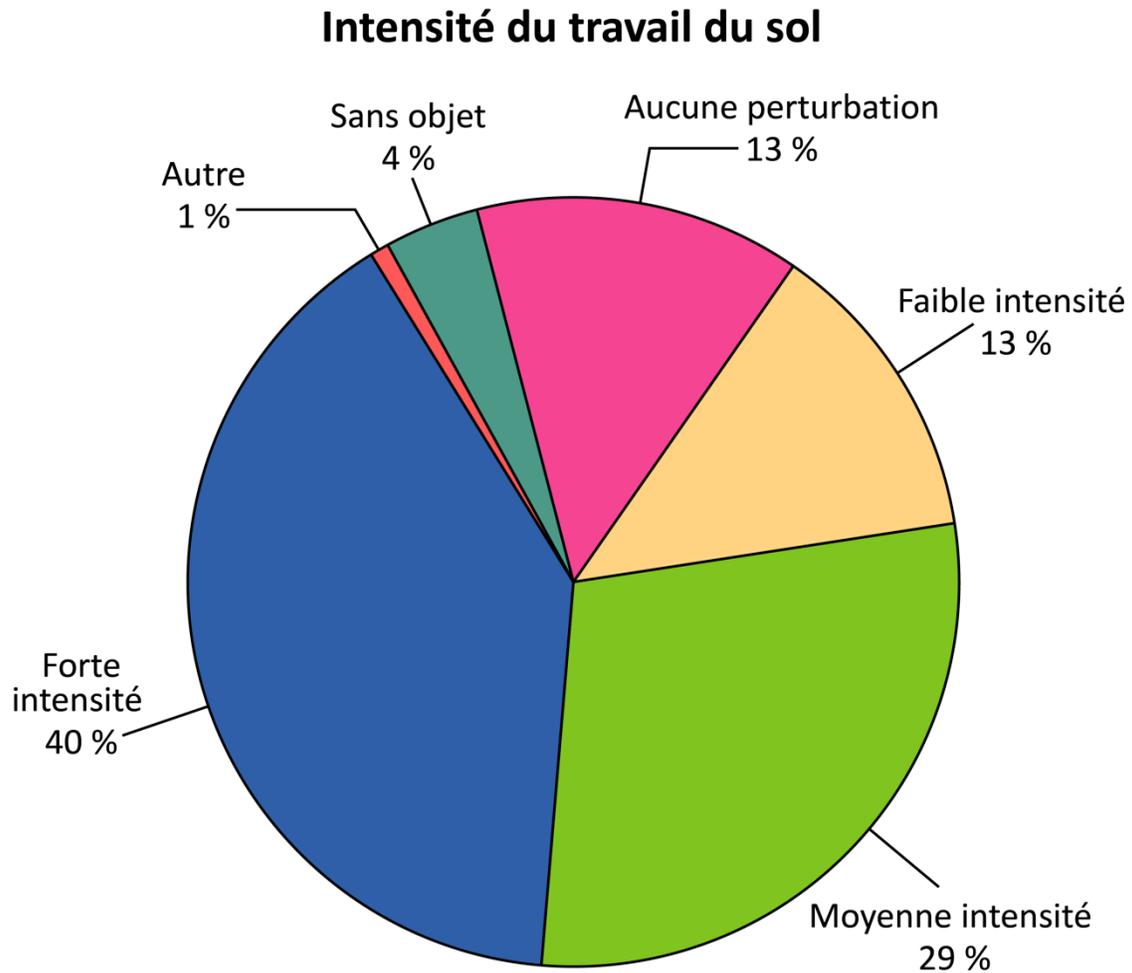


Figure 13. Intensité du travail du sol.

4.2 Propriétés du sol et indicateurs de santé du sol

4.2.1 Épaisseur de la couche arable

L'horizon de surface (A) le plus épais se trouve généralement au bas de la pente, avec une épaisseur moyenne de 25,8 cm (figure 14). Les positions de pente moyenne et de sol horizontal avaient une épaisseur intermédiaire, de 24,4 cm et 24,5 cm respectivement. Comme on pouvait s'y attendre, la position du haut de la pente présentait les horizons A les plus minces, avec une moyenne de 22,8 cm. La différence d'épaisseur de la couche arable peut sembler insignifiante, mais les calculs en soulignent l'importance. Par exemple, 1 cm de sol sur une superficie de 1 hectare équivaut à 136 tonnes métriques de sol (en supposant une densité apparente moyenne de 1,36 g/cm³) et à 4,8 tonnes de matière organique (en supposant une concentration moyenne de matière organique de 3,6 %). D'après les données du [Recensement de l'agriculture de 2016](#), la taille moyenne d'une exploitation agricole en Ontario était de 100 ha (249 acres). Par conséquent, pour une exploitation moyenne, une perte de 1 cm de couche arable équivaudrait à une perte de 13 600 tonnes de sol et de 480 tonnes de matière organique.

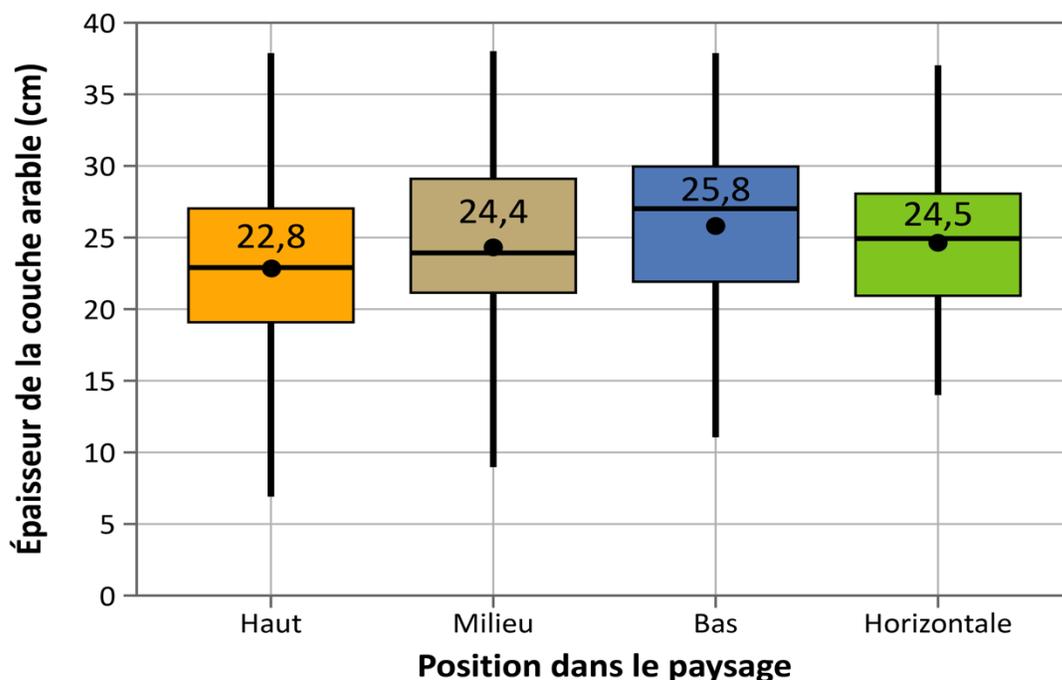


Figure 14. Épaisseur de la couche arable en fonction de la position sur les pentes. Les valeurs moyennes sont indiquées par les points et les nombres à l'intérieur des rectangles de couleur.

Pour obtenir de plus amples renseignements, reportez-vous au document intitulé [Les pratiques de gestion optimale – Érosion attribuable au travail du sol](#) ou [Les pratiques de gestion optimale – Culture sans labour pour la santé du sol](#).

4.2.2 Influence de la texture du sol sur les indicateurs de la santé du sol

Tel que mentionné précédemment, la texture du sol a un effet important sur d'autres propriétés du sol, dont les indicateurs de santé du sol. Dans l'ensemble, la plupart des valeurs des indicateurs de la santé des sols augmentaient entre les sols à texture grossière et les sols à texture fine (figure 15). La stabilité des agrégats est l'exception, aucune tendance n'étant observée dans les différents groupes de texture. Cela souligne l'importance de prendre en compte la texture du sol lors de l'interprétation de la santé du sol sur le terrain. Les sols à texture fine présentent des valeurs naturellement plus élevées pour les indicateurs de la santé des sols.

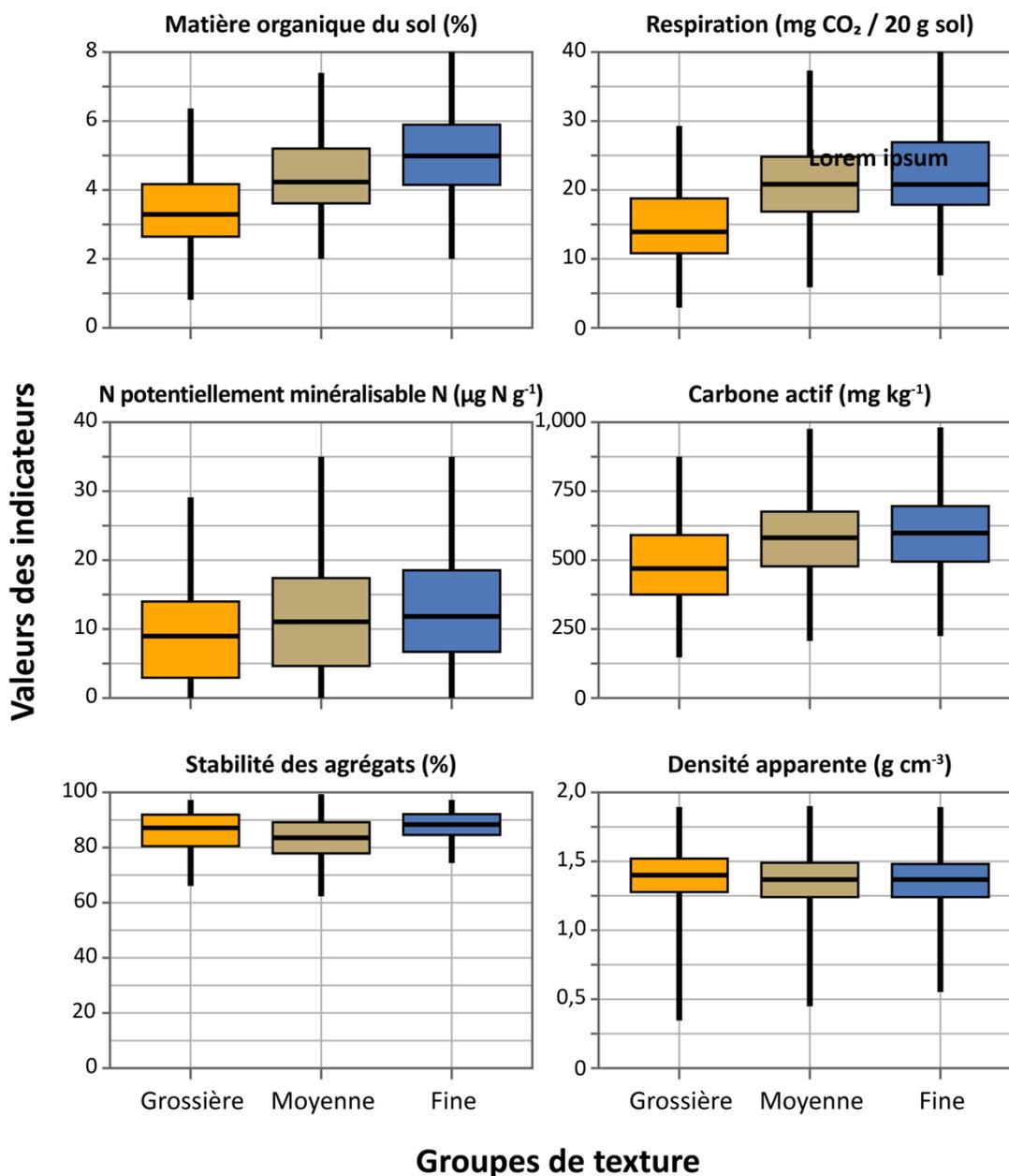


Figure 15. Indicateurs de la santé des sols et tendances de la densité apparente en fonction des groupes de texture.

La densité apparente influe sur les fonctions chimiques, physiques et biologiques du sol. Elle entrave la pénétration et le développement des racines. La densité apparente idéale pour la croissance des plantes est $<1,1 \text{ g/cm}^3$ pour les sols à texture fine, $<1,4 \text{ g/cm}^3$ pour les sols à texture moyenne et $<1,6 \text{ g/cm}^3$ pour les sols à texture grossière (USDA-NRCS 2008). La croissance des racines est limitée à une densité apparente de $1,47 \text{ g/cm}^3$, $1,65 \text{ g/cm}^3$ et $1,80 \text{ g/cm}^3$ dans les sols à texture fine, moyenne et grossière respectivement (USDA-NRCS 2008). Dans le cas qui nous occupe, la densité apparente moyenne des sols à texture grossière est de $1,40 \text{ g/cm}^3$ et se situe dans la fourchette idéale, tandis que la densité apparente moyenne des sols à texture moyenne ($1,36 \text{ g/cm}^3$) se situe à l'extrémité supérieure de la fourchette idéale. La densité apparente moyenne des sols à texture fine est de $1,35 \text{ g/cm}^3$ et est supérieure à la fourchette idéale. Ces résultats indiquent une compaction dans environ 12 % des sols à texture grossière, 41 % des sols à texture moyenne et 92 % des sols à texture fine, qui se situent tous au-dessus de la fourchette idéale des valeurs de la densité apparente. Cela semble indiquer que la compaction du sol est un problème répandu en Ontario et qu'elle affecte de manière disproportionnée les sols à texture moyenne et fine.

Lorsque la densité apparente du sol se situe entre la limite supérieure de la plage idéale et le niveau de restriction racinaire, la croissance des racines est affectée, ce qui entraîne une réduction de la productivité et des rendements. Contrairement aux carences en éléments nutritifs qu'on détecte en observant une culture, les effets de la compaction du sol ne sont pas toujours aussi visibles. Par exemple, les symptômes de compaction peuvent inclure une croissance inégale des cultures (p. ex. dans les tournières) et une infiltration irrégulière de l'eau après des pluies (p. ex. la formation de flaques d'eau). Les données sur la compaction en surface rapportées ici s'ajoutent à celles de la compaction souterraine, un paramètre pédologique essentiel qui n'a pas été mesuré dans le cadre de l'étude dont il est ici question.

Pour obtenir de plus amples renseignements, reportez-vous au document intitulé *Les pratiques de gestion optimales – Compaction souterraine*.

4.2.3 Influence de la position dans le paysage sur les indicateurs de la santé des sols

Dans les paysages en pente, les indicateurs de la santé des sols tendent à s'améliorer depuis la partie supérieure vers la partie inférieure du paysage (figure 16). Cela indique que les sols situés en haut des pentes à l'intérieur des champs sont les plus dégradés, ce qui se traduit généralement par des zones de productivité inférieure à la moyenne. De multiples facteurs expliquent que la position de la pente supérieure soit la moins bien classée d'après les indicateurs de la santé des sols, notamment l'érosion par l'eau et le travail du sol, qui entraîne un déplacement net des matériaux du sol vers le bas de la pente. La relation entre la santé du sol et la position dans le paysage a des implications lors de l'échantillonnage d'un champ aux fins d'évaluation de la santé du sol. Si le haut des pentes correspond généralement à une détérioration de la santé des sols, il est avantageux de cibler ces zones pour l'échantillonnage afin de quantifier la santé des sols et d'adopter des pratiques de gestion optimales pour répondre à des préoccupations spécifiques quant à la santé des sols. Il est également important d'échantillonner à des positions similaires dans le paysage si l'on procède ultérieurement à un nouvel échantillonnage d'un champ pour évaluer la santé du sol, car l'échantillonnage à différentes positions sur les pentes pourrait fournir des informations trompeuses.

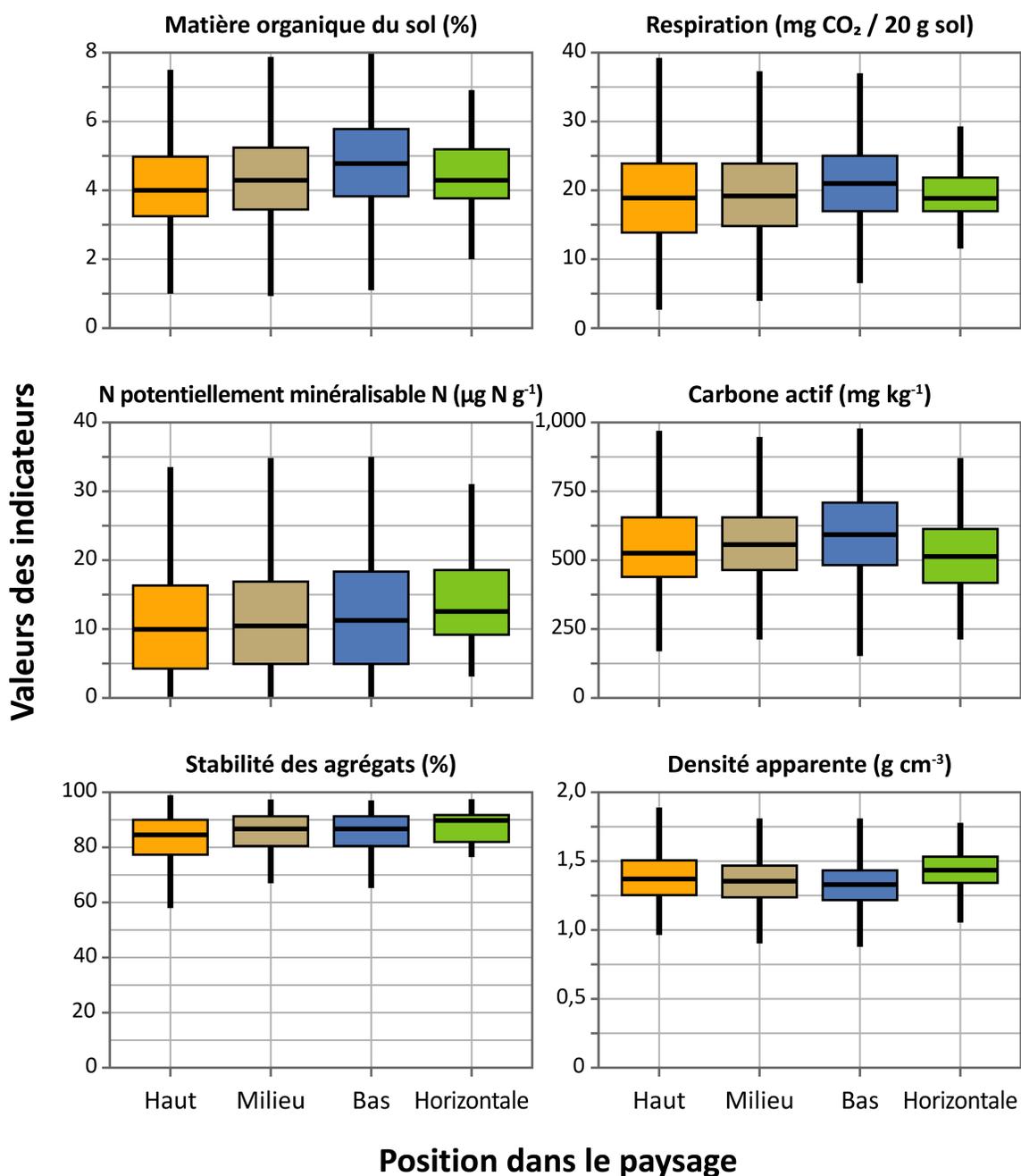


Figure 16. Indicateurs de la santé des sols et tendances de la densité apparente en fonction de la position dans le paysage.

Pour obtenir de plus amples renseignements, reportez-vous au document intitulé [Les pratiques de gestion optimales – Restauration du sol](#).

4.2.4 Influence du système de culture sur les indicateurs de la santé des sols

En utilisant les informations sur la rotation des cultures fournies par les participants au projet, les sites ont été regroupés en classes plus larges appelées «systèmes de culture». Quatre systèmes de culture ont été créés pour cette analyse, à savoir les cultures horticoles (32 observations), les cultures annuelles (292 observations), les cultures annuelles avec fourrage (107 observations) et les cultures vivaces (69 observations). Quatre participants n'ont pas fourni d'informations sur les cultures. La catégorie des cultures horticoles comprenait principalement des systèmes de cultures annuelles avec un légume en rotation (p. ex., des tomates), ainsi que quelques autres cultures spécialisées comme les vignobles et les vergers. La catégorie des cultures annuelles comprenait principalement des cultures commerciales avec différentes rotations comprenant le maïs, le soja et le blé. La catégorie des cultures annuelles avec fourrage était également composée principalement de cultures commerciales, mais incluait un fourrage dans la rotation (p. ex. le foin). La catégorie des cultures vivaces comprenait des champs de foin et des pâturages.

Plus les systèmes de culture sont pérennisés, plus les valeurs des indicateurs de la santé des sols sont élevées (figure 17). Les systèmes de cultures vivaces correspondent aux valeurs des indicateurs de la santé des sols les plus élevées et, à l'inverse, les systèmes de cultures horticoles annuelles gérées de manière intensive correspondent aux valeurs les plus faibles. Il convient de noter que si on ajoute des plantes vivaces à un système de culture annuelle, les valeurs des indicateurs de la santé des sols augmentent (c.-à-d. cultures annuelles par rapport aux cultures annuelles avec fourrage). Il convient également de noter que les cultures horticoles sont souvent pratiquées sur des sols à texture plus grossière, dont la santé intrinsèque est moins bonne (figure 15). Pour bien comprendre la santé des sols, il faut disposer d'informations sur le système de production et la texture du sol. Bien que le projet visé ici fournisse une base d'information pour l'interprétation de la santé des sols en Ontario, un plus grand nombre d'échantillons est nécessaire pour mieux comprendre les interactions entre la texture des sols et les systèmes de culture. Dans tous les systèmes de cultures annuelles évalués, la santé des sols peut être améliorée par l'ajout de rotations de cultures diversifiées, la mise en œuvre d'une gestion appropriée des résidus, la pratique de la culture sans labour ou de la culture à travail réduit du sol, l'application d'amendements organiques et l'intégration de cultures couvre-sol à base de légumineuses ou de céréales d'hiver dans la rotation.

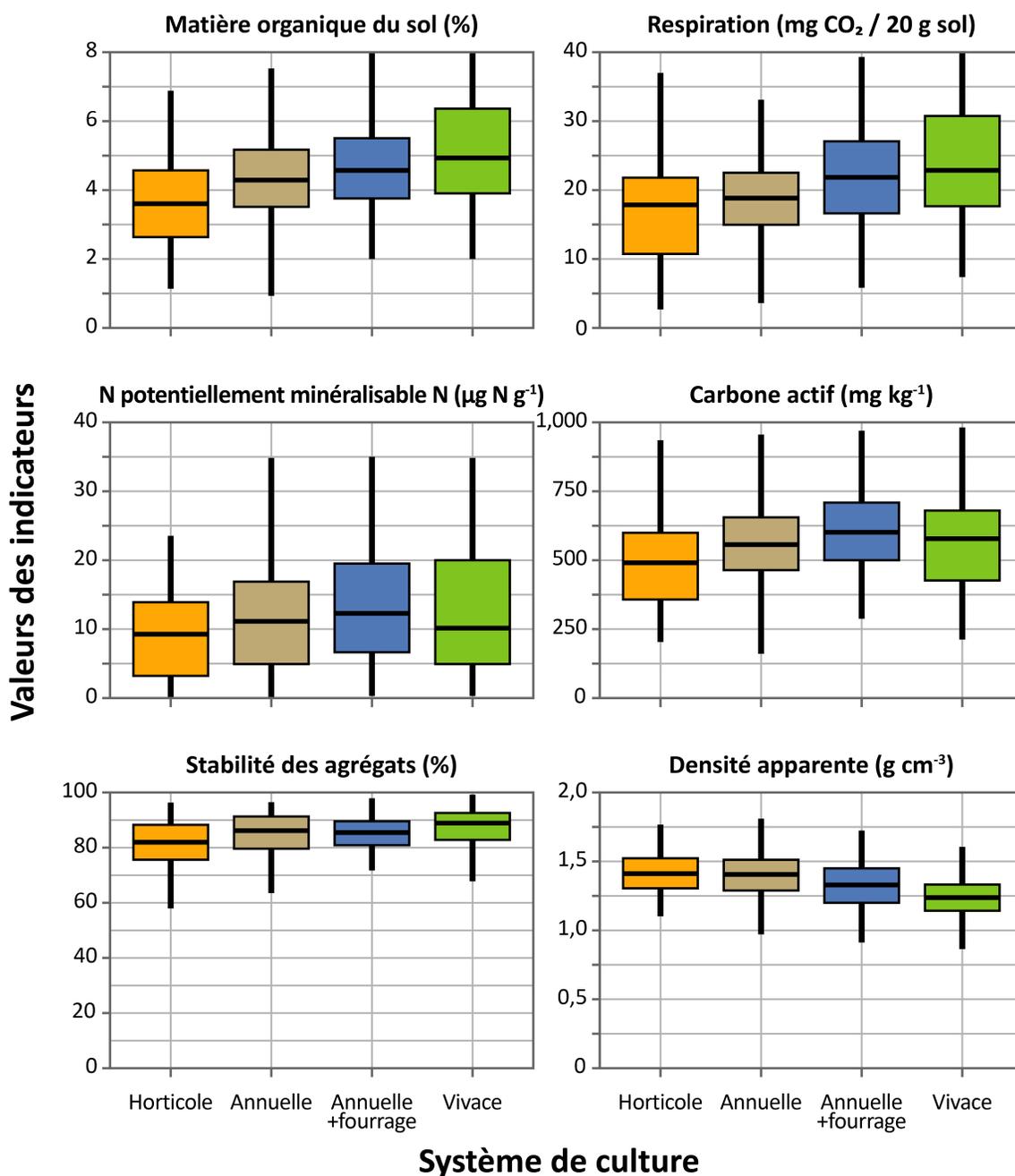


Figure 17. Indicateurs de la santé des sols et tendances de la densité apparente en fonction du système de culture.

Pour obtenir de plus amples renseignements, reportez-vous aux documents intitulés [Les pratiques de gestion optimales – Cultures horticoles](#) et [Les pratiques de gestion optimales – La santé des sols en Ontario](#).

4.3 Interprétation des indicateurs de la santé des sols

Pour interpréter les indicateurs de la santé des sols, nous avons adopté une approche basée sur le principe «plus c'est élevé, mieux c'est» pour attribuer des scores allant de 0 à 100, les scores élevés correspondant à une meilleure santé des sols. Une exception a été faite pour la densité apparente, pour laquelle une approche basée sur le principe «moins c'est mieux» a été adoptée pour déterminer les scores. Les scores de santé des sols ont été classés en cinq catégories : très faible (0-20), faible (20-40), moyen (40-60), élevé (60-80) et très élevé (80-100). Pour faciliter l'interprétation, une échelle de cinq couleurs (rouge, orange, jaune, vert pâle et vert foncé) a été appliquée aux scores. Pour attribuer les scores, nous avons utilisé la gamme de valeurs observées pour les indicateurs de la santé des sols dans l'ensemble de l'Ontario et une analyse statistique pour convertir ces scores en valeurs allant de 0 à 100.

Étant donné que la texture du sol a un effet déterminant sur certains indicateurs de la santé des sols, des courbes de cotation indépendantes ont été élaborées pour les sols à texture grossière, moyenne et fine s'il y avait lieu. Les courbes de cotation reflètent toute la gamme des valeurs de santé des sols observées dans le POESA et sont utilisées pour évaluer la santé relative des sols en Ontario. Cela signifie que les indicateurs sont cotés, ou interprétés, par rapport aux conditions propres à l'Ontario.

Tel qu'indiqué plus haut, le système de culture fait également partie intégrante de l'interprétation de la santé des sols. Bien que le présent rapport fournisse une base d'interprétation de la santé des sols fondée sur les différences de texture, un échantillonnage supplémentaire est nécessaire pour évaluer plus à fond les effets combinés de la texture du sol et du système de culture sur les indicateurs de la santé des sols. C'est pourquoi les courbes de cotation présentées sont basées uniquement sur les différences de texture des sols.

Pour expliquer l'utilisation des courbes de cotation, un exemple est fourni pour un échantillon de sol avec une teneur en matière organique de 5 % (figure 18). La ligne verticale (flèche noire) tracée à partir du bas du graphique à la position de 5 % de matière organique croise les trois courbes de texture du sol. Lorsque la ligne verticale croise chaque courbe de cotation, une ligne tiretée horizontale est tracée jusqu'à l'axe du score. Dans l'exemple de la figure 18, une analyse de sol de 5 % de matière organique donne un score de santé du sol d'environ 50 pour les sols à texture fine, 70 pour les sols à texture moyenne et 90 pour les sols à texture grossière. Cela reflète la capacité inhérente des sols à texture fine (c'est-à-dire plus riches en argile) à stocker davantage de matière organique que les sols à texture plus grossière (c'est-à-dire plus riches en sable).

Les figures 18 à 23 montrent les courbes de cotation pour la matière organique du sol, la respiration, l'azote potentiellement minéralisable, le carbone actif, la stabilité des agrégats et la densité apparente. Comme dans l'exemple portant sur la matière organique du sol, les résultats de ces analyses peuvent être représentés sous forme de graphiques pour déterminer le score de santé des sols pour les variables visées. Utilisez le SHAP pour saisir les résultats des analyses en laboratoire et obtenir un score de santé des sols correspondant à chaque indicateur de la santé des sols.

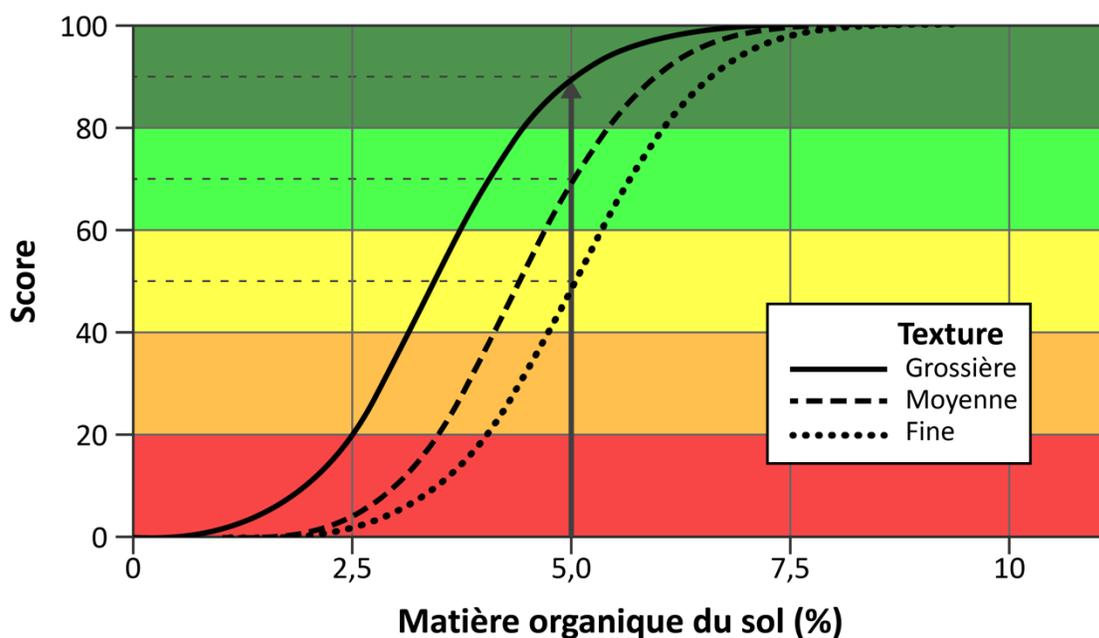


Figure 18. Courbe d'interprétation de la santé des sols – Matière organique du sol.

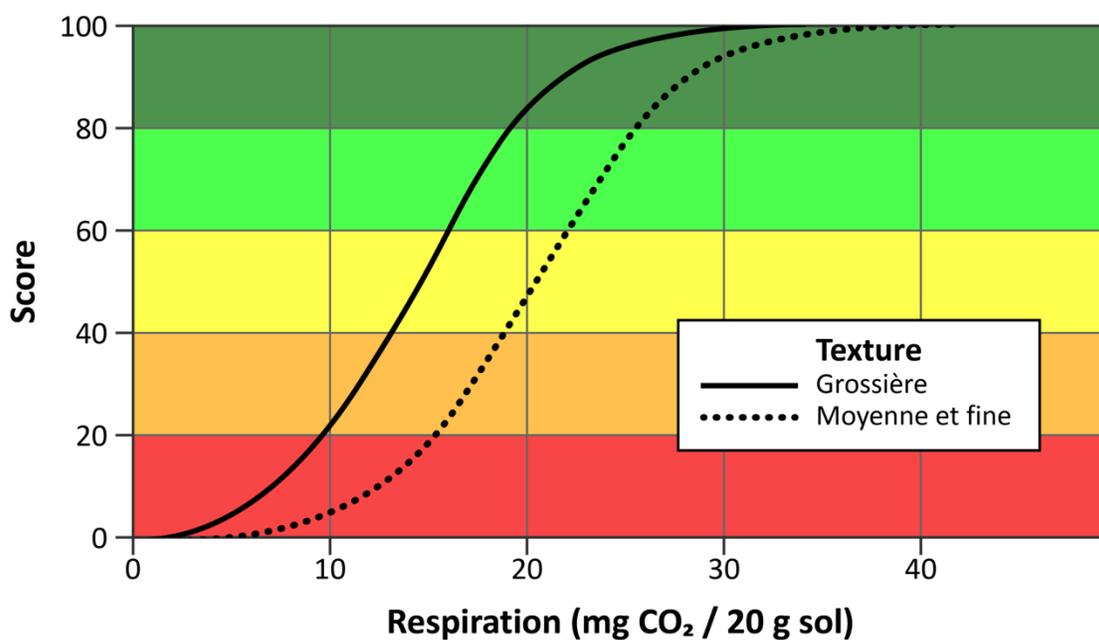


Figure 19. Courbe d'interprétation de la santé des sols – Respiration.

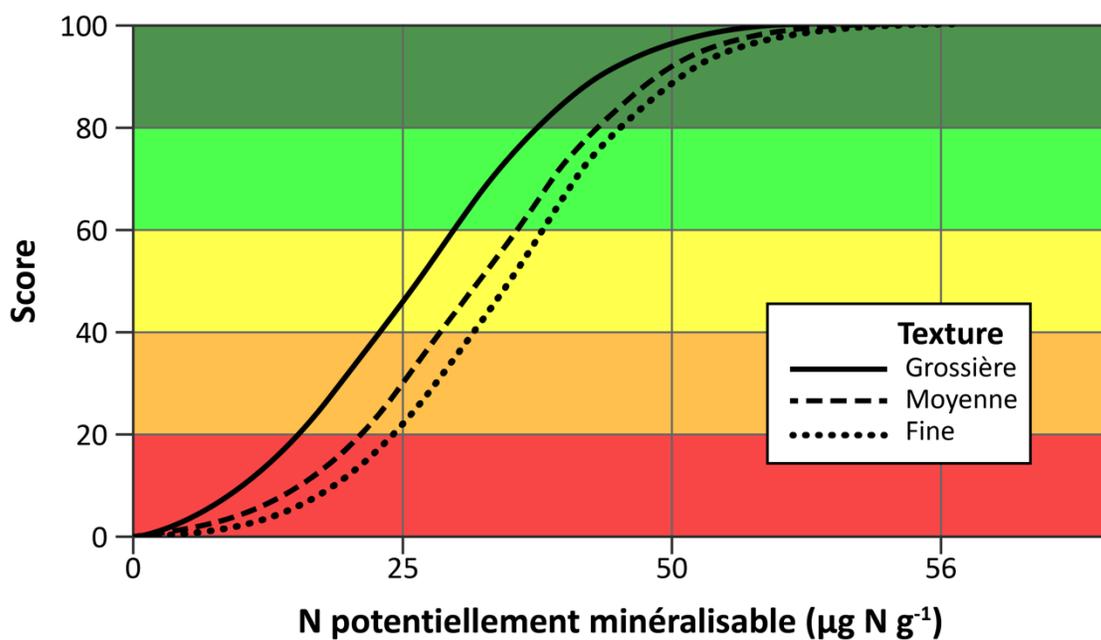


Figure 20. Courbe d'interprétation de la santé des sols – N potentiellement minéralisable.

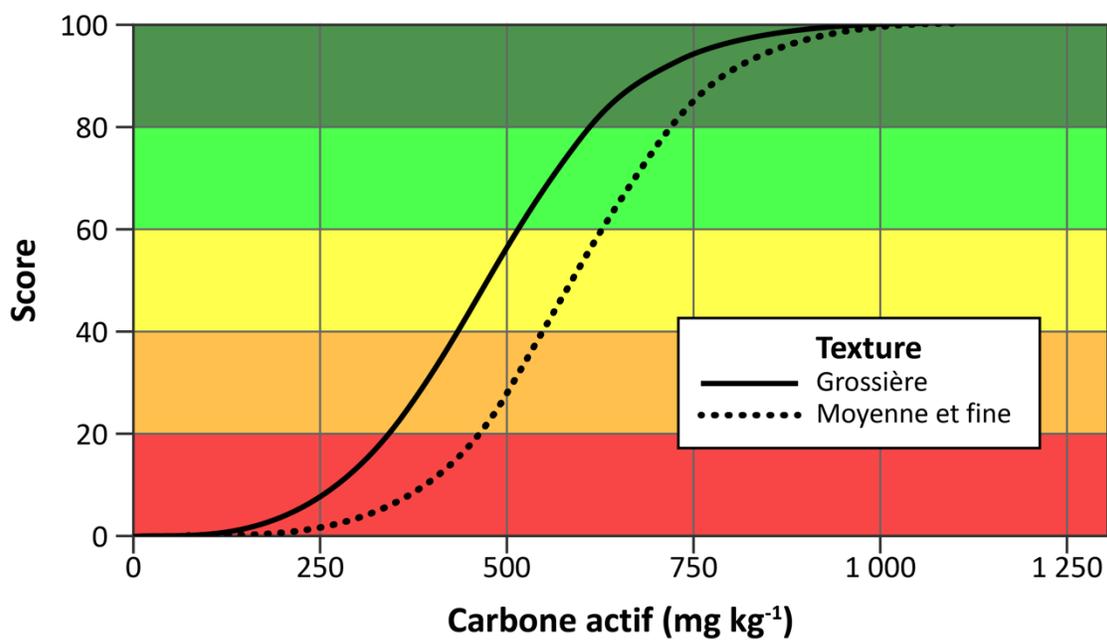


Figure 21. Courbe d'interprétation de la santé des sols – Carbone actif.

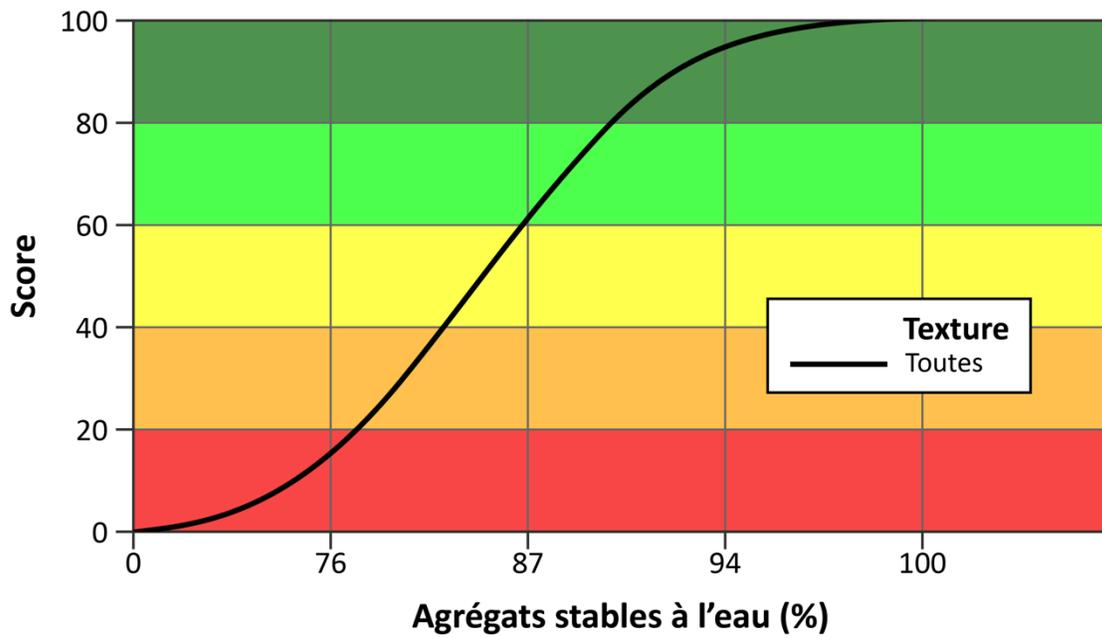


Figure 22. Courbe d'interprétation de la santé des sols – Agrégats stables à l'eau.

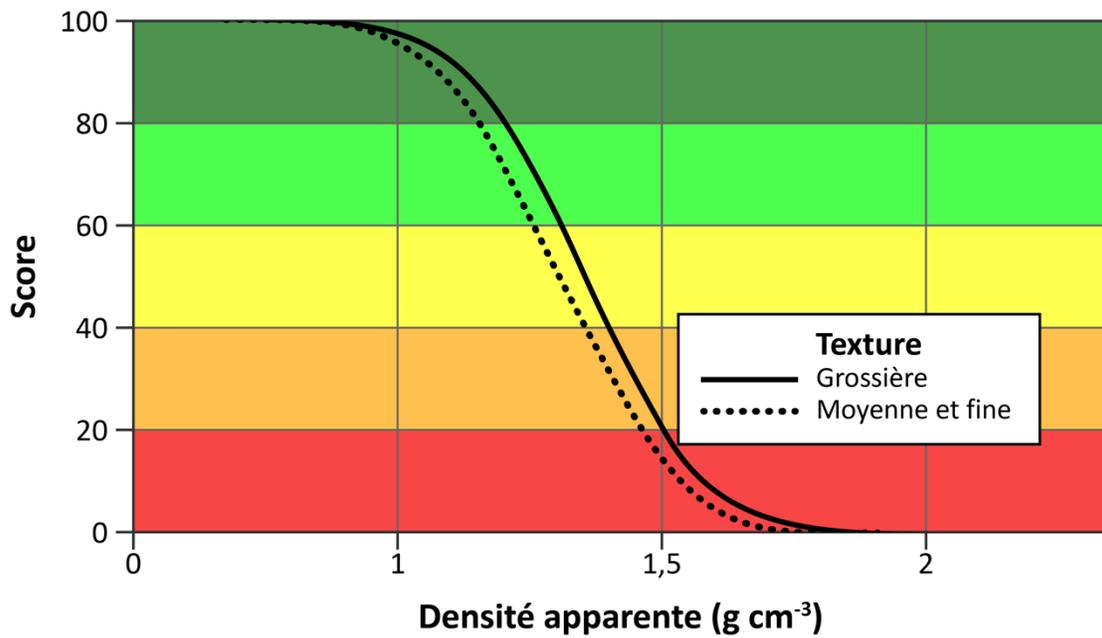


Figure 23. Courbe d'interprétation de la santé des sols – Densité apparente.

5. Résumé et conclusions

Le Projet ontarien d'échantillonnage des sols arables avait pour objet d'obtenir des données de base pour les indicateurs de la santé des sols en Ontario. En conclusion, la texture du sol, la position dans le paysage et le système de culture sont tous des facteurs importants qui influencent les indicateurs de la santé des sols. Les courbes de cotation aident à interpréter les indicateurs de la santé des sols qui sont spécifiques aux conditions de l'Ontario.

Pour obtenir de l'information détaillée sur le SHAP élaboré pour les conditions de l'Ontario, reportez-vous au [Soil Health Assessment and Plan Guidebook](#) (en anglais).

Une série de ressources additionnelles est disponible sur la page web [Les pratiques de gestion optimale – Santé du sol](#).

Pour obtenir de l'information à jour, rendez-vous à [Field Crop News](#) (en anglais).



Guides des pratiques de gestion optimale



SHAP