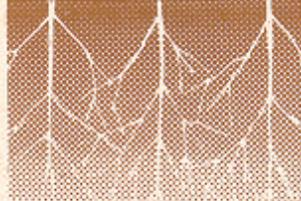




INVENTAIRE
DES PROBLÈMES
DE DÉGRADATION
DES SOLS AGRICOLES
DU QUÉBEC



**RÉGION AGRICOLE 7
SUD-OUEST DE MONTRÉAL**



ENTENTE AUXILIAIRE CANADA-QUÉBEC SUR LE DÉVELOPPEMENT AGRO-ALIMENTAIRE

Canada

1990

Québec

INVENTAIRE DES PROBLÈMES DE DÉGRADATION DES SOLS AGRICOLES DU QUÉBEC

RÉGION AGRICOLE 7 SUD-OUEST DE MONTRÉAL

TABI, Marton, Ph.D. agronome, directeur du service des sols

TARDIF, Lauréan, M.Sc agronome-pédologue, directeur adjoint

CARRIER, Dominique, Ph.D. agronome-pédologue

LAFLAMME, Gérard, M.Sc., agronome-pédologue

ROMPRÉ, Michel, M.Sc., agronome-pédologue

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Canada

1990

Québec

Gouvernement du Québec

Dépôt légal – 1^{er} trimestre 1991

Bibliothèque nationale du Québec

ISBN 2-551-12555-3

Publication no 91-0020

TABLE DES MATIÈRES

OBJECTIF

MANDAT

RÉALISATION

- Direction et rédaction
- Équipes techniques

COLLABORATION

- Équipe de laboratoire
- Composition graphique
- Équipe de secrétariat
- Informatique
- Méthodes statistiques
- Adjoint à la rédaction

REMERCIEMENTS

AVANT-PROPOS

RÉGION 7 :SUD-OUEST DE MONTRÉAL

- Milieu physique
- Climat
- Agriculture

MÉTHODE DE L'INVENTAIRE

- Introduction
- Énoncé des principes fondamentaux de la méthode
- Éléments de la méthode
- Modalité et nature des opérations
- Traitements statistiques

NATURE DES PHÉNOMÈNES, FACTEURS EN CAUSE ET NORMES D'ÉVALUATION

- Compactage
- Détérioration de la structure
- Acidification
- Niveau d'acidité
- La matière organique du sol
- Niveau de matière organique
- Érosion hydrique
- Érosion éolienne
- Pollution
- Niveau des éléments minéraux

LES SOLS ÉTUDIÉS

- Les groupes de sols et les classes, texturales
- Énumération des séries ou types de sols étudiés

RÉSULTATS ET DISCUSSION A LA SÉRIE

- Bearbrooke
- Beaudette
- Boucherville
- Châteauguay
- Courval
- Dalhousie
- Howick
- Napierville
- Ormstown
- Rideau
- Rideau érodé
- Saint Anicet
- Saint-Blaise
- Saint -Urbain
- Saint Zotique
- Sainte-Barbe
- Sainte-Rosalie argile lourde
- Sainte-Rosalie argile limoneuse
- Sainte-Rosalie loam limono-argileux
- Sainte-Rosalie loam limoneux
- Soulanges
- Aston
- Botreaux
- Coteau
- Saint-Amable
- Saint-Jude
- Saint-Samuel
- Sainte-Philomène
- Sainte Sophie
- Uplands
- Vaudreuil
- Saint-Bernard

MODIFICATIONS DES PROPRIÉTÉS DES SOLS SELON LES MONOCULTURES

PHÉNOMÈNES OBSERVÉS

FRÉQUENCE DE DÉGRADATION OBSERVÉE

ENVERGURE DES PHÉNOMÈNES

RECOMMANDATIONS

CONCLUSION

ANNEXE 1: Guide pratique de conservation des sols agricoles

TABLEAUX

- 1 : Superficies de la région 7
- 2 : Classes de réaction selon le pH du sol
- 3 : Niveaux de matière organique du sol selon la texture
- 4 : Perte, de sol annuelles moyennes à trois stations d'essais situées respectivement au Lac Saint-Jean, dans le comté de Charlevoix et dans les Cantons de l'Est

- 5 : Résumé des recommandations pour prévenir l'érosion des sols en fonction de la pente
- 6 : Niveaux d'éléments minéraux évalués par la méthode Mehlich-3
- 7 : Classes de drainage et signification des symboles
- 8 : Topographie ou classes de pentes
- 9.1 : Caractéristiques des sols du groupe 1
- 9.2 : Caractéristiques des sols du groupe 2
- 9.3 : Caractéristiques des sols du groupe 3
- 10.1 : Modifications des propriétés des sols du groupe 1 selon les monocultures
- 10.2 : Modifications des propriétés des sols du groupe 2 selon les monocultures
- 10.3 : Modifications des propriétés des sols du groupe 3 selon les monocultures
- 11.1 : Nature de la dégradation des sols du groupe 1 et recommandations
- 11.2 : Nature de la dégradation des sols du groupe 2 et recommandations
- 11.3 : Nature de la dégradation des sols du groupe 3 et recommandations
- 12 : Pourcentage de la fréquence de dégradation selon les monocultures pour l'ensemble du Québec
- 13 : Pourcentage comparatif entre l'ensemble du Québec et la région 3
- 14 : Envergure des phénomènes de dégradation des sols minéraux par la monoculture

FIGURES

- 1 : Répartition des terres améliorées selon l'utilisation agricole
- 2 : Classes texturales du sol. Pourcentages d'argile et de sable dans les principales classes texturales du sol, le reste se compose de limon
- 3 : Envergure des phénomènes de dégradation des sols de la région Beauce-Appalaches

CARTES

- 1 : Les réglons agricoles du Québec
- 2 : Le climat du Québec
- 3 : La distribution des Unités-Thermiques-Maïs (U T M)
- 4 : Les régions physiographiques du Québec méridional

OBJECTIF

L'objectif de l'inventaire est d'identifier les facteurs responsables de la dégradation de la qualité du sol agricole et de préciser la nature et l'envergure des phénomènes dans chaque région agricole du Québec afin de tenir compte des risques et de guider la recherche et l'application de solutions pertinentes aux problèmes de compactage, de diminution de la matière organique, de détérioration de la structure, d'acidification, d'Érosion et de contamination ou pollution.

MANDAT

Le mandat de réalisation de l'inventaire a été confié au Service des sols, Direction de la recherche et du développement, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, qui dispose d'une grande expertise de recherche en sol.

RÉALISATION

Le programme de l'inventaire des problèmes de dégradation des sols a été réalisé à travers tout le Québec. Le personnel engagé à cette occasion identifié aux équipes techniques, a procédé à l'échantillonnage et aux mesures sur le terrain sous la supervision des agronomes-pédologues, et aux analyses de laboratoire en collaboration avec le personnel régulier du Service des sols.

DIRECTION ET RÉDACTION

TABI, Marton, Ph.D., agronome,
directeur du service des sols
TARDIF, Lauréan, M.Sc., agronome-pédologue,
directeur adjoint
CARRIER, Dominique, Ph.D., agronome-pédologue
LAFLAMME, Gérard, M.Sc., agronome-pédologue
ROMPRÉ, Michel, M.Sc., agronome-pédologue

ÉQUIPES TECHNIQUES

BEAUDOIN, Benoît, agronome, chef d'équipe
COCHRANE, Claude, agronome
DAIGLE, Luc, technicien
DEMERS, Gaétan, ingénieur
DUBÉ, François, agronome
DUBÉ, Maryse, agronome, chef d'équipe
FORTIN, Raymonde, agronome, chef d'équipe
GOSSELIN, Bruno, agronome, chef d'équipe
LAPOINTE, Mario, agronome, chef d'équipe
MONDOU, Bernard, agronome, chef d'équipe
PLANTE, Guy, agronome
ROBITAILLE, Line, agronome
ROULEAU, Martin, technicien
THÉBERFGE, André, agronome
TREMBLAY, Raymond, agronome
TRUDEL, Marc, agronome, chef d'équipe

ÉQUIPE DE LABORATOIRE

AUDESSE, Pierre, technicien principal
DRAPEAU, Anne, agronome
FORTIN, Gérard, technicien
GAGNON, Martin, technicien
PARADIS, Michel, technicien
SCHIETTAKATTE, Daniel, agronome
TREMBLAY, Louise, technicienne

COMPOSITION GRAPHIQUE

CÔTÉ, Claude, tech. en arts appl. et graph.
GILBERT, Ghislain, tech. en arts appl. et graph.
LEMAY, Yves, tech. en arts appl. et graph.
ST-PIERRE, Nicole, agente de secrétariat

ÉQUIPE DE SECRÉTARIAT

ARSENAULT, Élane, agente de secrétariat
BRIE, Aline, agente de bureau
DUMONT, Pauline, technicienne en administration
GODIN, Marie-Josée, agente de secrétariat

INFORMATIQUE

BOULÉ, Daniel, B.Sc., agr. et informaticien

MÉTHODES STATISTIQUES

LAPOINTE, Denis, bio-statisticien

ADJOINT À LA RÉDACTION

OUELLET, Luc, M. ès arts, géographe et pédologue

REMERCIEMENTS

Le comité de rédaction remercie ceux et celles qui de près ou de loin ont participé à la réalisation de l'inventaire. Nos remerciements s'adressent au personnel des ministères d'Agriculture Canada et d'Agriculture, Pêcheries et Alimentation du Québec supportant ce programme.

Nous tenons à souligner de façon particulière l'accueil et la disponibilité des gestionnaires, des conseillers, des producteurs et des productrices agricoles à qui nous dédions cette étude.

AVANT-PROPOS

L'agriculture québécoise traditionnellement fondée sur l'industrie laitière et les productions herbagères a connu des modifications profondes au cours des dernières décennies. La concentration de la production porcine ou avicole, l'usage accru des fertilisants, l'utilisation d'une machinerie de plus en plus lourde, l'intensification des cultures industrielles et de la monoculture de plantes annuelles dans plusieurs régions posent des questions face à la problématique de la protection de l'environnement et de la conservation des sols en vue d'une agriculture respectueuse du milieu.

Les études préliminaires et les estimés sommaires démontrent que les régimes intensifs de productions causent la dégradation de la qualité du sol. Il devenait par conséquent impératif d'en savoir plus sur l'état de dégradation des sols du Québec. C'est alors qu'il fut suggéré de procéder à un inventaire scientifique sur la nature et l'envergure des phénomènes pour lever le doute et faire la lumière en ce domaine.

Cette idée a été retenue à l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire 1987-1990, conclue le 17 février 1987, où les deux gouvernements conviennent de procéder à l'inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec en vue de leur conservation et de leur amélioration.

Entrepris en 1987, il porte exclusivement sur les sols minéraux totalisant 1,7 millions d'hectares en culture dans les douze régions agricoles du Québec. Pour fin de l'inventaire de l'état des sols selon une méthode unique, les quelque 10 000 hectares de sols organiques en culture dans la région Sud-Ouest de Montréal en sont exclus étant donné leur particularité et leur importance secondaire face à tout le territoire agricole québécois.

L'inventaire s'inscrit directement dans la foulée des études pédologiques. Il n'aurait pas été possible sans les études alors existantes. En effet, les études antérieures ont conduit à la connaissance de sols et de leur répartition dans le territoire. Les sols identifiés sous le vocable de série y sont décrits selon leurs propriétés physico-chimiques naturelles et représentés géographiquement sur les cartes pédologiques. La série groupant des sols essentiellement de même type, de propriétés semblables, permet d'atteindre l'objectif par échantillonnage d'un nombre limité de champs, choisis selon les cultures et le type de sol, au lieu de l'étude d'une multitude de champs sans distinction des sols et des cultures.

Toutes choses étant égales par ailleurs, les sols semblables soumis aux mêmes conditions culturales se comportent de la même façon. De là, la relation entre la monoculture et la dégradation des sols vulnérables. C'est pourquoi toute l'action passe ici par les séries et les cultures.

L'expérience prouve que la monoculture de plantes annuelles selon les pratiques traditionnelles est plus susceptible de causer la dégradation de sols que la prairie où le tapis végétal et le lacs racinaire permanents préviennent la dégradation par l'érosion, la perte de matière organique, le

bris des agrégats et le compactage attribuables aux cultures et aux passages des instruments et de l'équipement lourd. Sans compter que la fertilisation y est plus généreuse que sous prairie et peut occasionner l'excès de certains éléments minéraux.

La méthode originale élaborée tient compte de deux paramètres à savoir le sol et la culture. Elle est bidimensionnelle en ce sens que le sol et la culture sont continuellement pris en compte en vue de déceler les symptômes de dégradation attribuable aux pratiques culturales, révélés par les facteurs mesurés tels la porosité, la densité, la conductivité hydraulique, la stabilité des agrégats, le contenu en matière organique, le pH, la teneur en phosphore, en potassium et autres éléments utiles à la croissance des plantes, ainsi que la présence de métaux lourds jugés d'aucune utilité en alimentation végétale ou animale.

Les données obtenues par les techniques de terrain et les méthodes d'analyses de laboratoire standard ont été soumises à un traitement statistique qui assure l'objectivité d'interprétation des faits établis sur la base des critères observés.

L'exercice mené à travers les douze régions agricoles du Québec a conduit à l'évaluation de l'état de dégradation des sols agricoles; à l'identification des sols dégradés et à la désignation des territoires les plus affectés afin de dégager des éléments de solutions à court et à moyen terme par la recherche et l'application de remèdes appropriés.

La dégradation n'est pas toujours spectaculaire bien qu'elle soit évidente par interprétation des données de l'inventaire.

Le sol dégradé est identifié directement des résultats d'analyses tandis que l'envergure des phénomènes est estimée de la superficie en monoculture, au prorata des séries, compte tenu que les façons culturales dépendent des cultures.

Les sols de la série, sous la même culture que celle où on observe de la dégradation, soit dits dégradés et la balance de la superficie de cette série est considérée vulnérable. La compilation des superficies permet d'estimer l'envergure des phénomènes et de désigner les territoires les plus affectés.

Les résultats, discussion et conclusion sont présentés sous la forme d'un rapport synthèse de l'ensemble du territoire agricoles québécois et d'un rapport par région agricole fournissant une foule de renseignements permanents concernant la qualité des sols et leur vulnérabilité à la dégradation, renseignements auxquels il sera toujours possible de référer, non seulement pour connaître l'évolution du sols mais encore ses propriétés en relation avec le besoin des plantes cultivées, en vue de recommandations agronomiques.

Ces documents, avec les cartes pédologiques, deviendront désormais l'ouvrage de référence faisant autorité en conservation et amélioration des sols du Québec.

La rédaction

RÉGION_07

SUD-OUEST DE MONTRÉAL

MILIEU PHYSIQUE

La région sud-ouest de Montréal est située à l'extrémité sud-ouest du Québec au sud du fleuve Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais. Elle englobe les comtés de Vaudreuil-Soulanges, de Beauharnois, de Châteauguay, de Napierville, de Laprairie, de Saint-Jean et de Huntingdon qui couvrent une superficie de 410 235 hectares dont près de 40% appartient au domaine forestier.⁽¹⁾

Le territoire tout entier se situe dans la plaine du Saint-Laurent dont l'altitude varie entre 30 et 100 mètres. Cette plaine est soit basse et horizontale ou encore ondulée à vallonnée et bordée dans sa partie sud par des terrasses marines un peu plus élevées qui accèdent à un plateau tabulaire. Les terrains les plus élevés de la région sont la montagne de Rigaud et les plateaux de Saint-Lazare et de Covey Hill. Les sols argileux et limoneux sont dominants dans la région; quelques étendues de sables sont également présentes. Assez restreints en superficie, les sols issus de tills glaciaires possèdent une texture de loam à loam sableux et une charge en fragments grossiers très variable; ils se rencontrent surtout dans le sud de la région ainsi que le long de la frontière ontarienne. Les sols organiques, concentrés en majorité autour de Sainte-Martine, n'entrent pas dans le cadre de notre étude.

CLIMAT

La région sud-ouest de Montréal est très favorisée du point de vue climatique; le climat est humide, tempéré et les températures sont relativement élevées. C'est, avec la région Nord de Montréal, le territoire où le nombre d'unités thermiques maïs (UTM) est le plus élevé; à quelques exceptions près, toute la région se retrouve au-dessus de 2 500 UTM et même 2 700 UTM si ce n'est des contreforts appalachiens.

La longueur de la saison de croissance est généralement de 201 à 208 jours et peut atteindre 215 jours dans les secteurs de Beauharnois et de Châteauguay. La longueur de la période sans gel est plus variable; elle est de 125 à 140 jours le long du Saint-Laurent et dans le secteur ouest de Vaudreuil-Soulanges, passe à 110 à 125 jours le long de la frontière canado-américaine et atteint 140 à 155 jours dans l'est de Vaudreuil-Soulanges. Partout la saison de croissance débute entre le 10 et le 14 de mai pour se terminer entre la fin d'octobre et la mi-novembre selon les secteurs.

AGRICULTURE

Le domaine agricole de la région Sud-ouest de Montréal représente environ 11% du territoire agricole québécois. Quelque 3 500 fermes se partagent 254 800 hectares soit plus de 60% de la superficie de la région dont 189 500 hectares (74%) sont en culture, 10 900 hectares (4%) en pâturage et 22 700 hectares (9%) en terres à bois⁽²⁾. L'industrie laitière occupe le tiers (33%) des exploitations agricoles alors que l'élevage de bovins est demeuré stable à 7% des fermes.

Les productions de céréales et de maïs-grain occupent respectivement 20% et 32% des superficies en culture alors que la production de fourrage compte pour 28%. Les productions maraîchères sont également très importantes; avec quelque 23 000 hectares de sols organiques consacrés en bonne partie à cette production, le sud-ouest de Montréal est qualifié de jardin du Québec: il comble 40% des besoins de la province pour le marché frais. La production de

maïs-grain est celle qui a pris le plus d'importance au cours des dernières années; les autres productions demeurent à peu près stables.

- (¹) Il importe de noter que les limites des régions agricoles, à la carte ci-contre, correspondent à celles de 1977. Elles respectent les limites des comtés sans égard aux municipalités régionales de comté (MRC) comme le veut la tendance actuelle.

Deux raisons justifient l'adoption de ce cadre lors de la réalisation de l'inventaire. Premièrement, elles coïncident avec les limites des cartes pédologiques et, deuxièmement, les données du recensement 1986 sont également présentées par comté. Ce sont des documents auxquels nous référons nécessairement. Les cartes pédologiques renseignent quant aux types de sols et leur localisation et les données du recensement, quant à l'importance des diverses cultures par comtés. L'envergure des phénomènes identifiés selon les sols et les cultures a pu ainsi être déterminée, au prorata des superficies, par région agricole.

Selon les modifications intervenues depuis, par annexion ou retranchement d'un secteur du territoire, les ajustements doivent être faits en conséquence pour actualiser les superficies respectives des régions concernées. Cela n'affecte aucunement la nature des phénomènes.

(2) Recensement, 1986.

Carte1: LES RÉGIONS AGRICOLES DU QUÉBEC

Carte2: LE CLIMAT DU QUÉBEC

Carte3: LA DISTRIBUTION DES UNITÉS-THERMIQUES-MAÏS

Carte4: LES RÉGIONS PHYSIOGRAPHIQUES DU QUÉBEC MÉRIDIONAL

Tableau - 1 : Superficies des différents comtés et des différentes cultures dans la région 07

Comté	Beauharnois	Châteauguay	Huntingdon
Superficie totale	34 964	62 353	98 689
Superficie fermes	23 918	42 005	61 361
Superficie améliorée totale	21 572	34 191	38 246
Superficie améliorée culture	20 401	31 347	32 671
Superficie améliorée pâturage	783	1 822	3 787
Superficie totale améliorée Pourcen	61,7	54,8	38,7
Comté	La Prairie	Napierville	Saint-Jean
Superficie totale	43 916	38 390	46 709
Superficie fermes	21 811	30 091	27 182
Superficie améliorée totale	20 106	26 626	24 360
Superficie améliorée culture	19 278	24 100	22 888
Superficie améliorée pâturage	464	838	896
Superficie totale améliorée Pourcen	45,8	69,3	52,1
Comté	Soulanges	Vaudreuil	Total
Superficie totale	34 879	50 329	410 235
Superficie fermes	24 248	24 178	254 797
Superficie améliorée totale	22 211	19 905	207 220
Superficie améliorée culture	20 364	18 424	189 476
Superficie améliorée pâturage	1 258	1 052	10 904
Superficie totale améliorée Pourcen	63,7	39,5	50,5

Source - Recensement 1986

Figure 1 : Répartition des terres améliorées selon l'utilisation agricole dans la région 07

MÉTHODE DE L'INVENTAIRE

INTRODUCTION

La transformation de l'agriculture québécoise au cours des dernières décennies suscite des questions quant à la conservation des sols. La concentration de l'élevage porcin et par conséquent, l'augmentation du volume de lisier produit, la spécialisation en monoculture de plantes annuelles par les méthodes traditionnelles de travail du sol, l'usage accru d'engrais chimiques et la présence de machinerie de plus en plus lourde sont autant d'éléments ou facteurs de risque de dégradation selon les conditions de sols et de cultures. La dégradation peut être de différentes natures compte tenu des facteurs en cause. Il peut en résulter le compactage, la détérioration de la structure, la diminution de la matière organique, l'acidification, l'érosion ou la pollution. Qu'importe la nature du phénomène, c'est évidemment, par ses effets qu'on l'identifie, en évaluant les changements intervenus par des mesures qualitatives et des analyses standard.

Compte tenu des objectifs de l'inventaire, une méthode simple et rigoureuse s'inspirant de la démarche des sciences et ne laissant aucune place à la subjectivité d'interprétation des données a été élaborée. Par quantification et comparaison des propriétés physico-chimiques, on diagnostique les phénomènes de dégradation des sols, on identifie les types de sols dégradés ou susceptibles de l'être pour ensuite déterminer l'envergure du phénomène par région agricole et pour l'ensemble du territoire agricole québécois. L'envergure du phénomène est proportionnelle à la superficie en monoculture des sols atteints.

ÉNONCÉ DES PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA MÉTHODE

La méthode découle des principes fondamentaux suivants:

- le sol est plus ou moins vulnérable selon ses propriétés physico-chimiques;
- le sol n'est pas automatiquement dégradé du simple fait qu'il soit en culture;
- certaines façons culturales sont plus susceptibles que d'autres de causer la dégradation du sol;
- toutes choses étant égales par ailleurs, les mêmes causes produisent les mêmes effets. Les sols identiques soumis au même stress se comportent donc de la même façon.

ÉLÉMENTS DE LA MÉTHODE

La méthode est conforme aux procédés rigoureux et aux démarches des sciences ce qui en fait une méthode scientifique et universelle. Elle est bidimensionnelle en ce sens que deux éléments sont d'abord pris en compte à savoir le sol et la culture.

Quant au sol, les études menées de façon systématique au Québec depuis plus de cinquante ans ont conduit à l'identification, selon leurs propriétés physico-chimiques, de pas moins de 400 séries de sols cartographiées à l'échelle semi-détaillée pour une superficie de 9 millions d'hectares incluant pratiquement tous les sols cultivés. Étant donné que les sols d'une série sont à toutes fins utiles identiques, peu importe leur localisation dans le territoire, elle est un paramètre retenu pour l'étude des modifications attribuables aux cultures. Les modifications, signe de dégradation s'observent pour un même type de sol par comparaison du sol dégradé à celui non dégradé. Mais voilà! au moment de procéder pour la première fois à l'inventaire des problèmes de dégradation, à quelle mesure peut-on référer? Une question se

pose: comment déterminer les propriétés avant dégradation du sol aujourd'hui dégradé ou encore comment savoir si le sol est vraiment dégradé alors qu'on n'a pas de données antérieures pour fins de comparaison des propriétés étudiées. Dans la majorité des cas, la dégradation n'est pas spontanée mais se manifeste seulement après plusieurs années de monoculture intensive. La clef de l'énigme consiste donc à comparer sur la base de la série qui est un regroupement de sols naturellement semblables, les propriétés du sol en monoculture depuis plusieurs années à celles de celui sous prairie dans une rotation longue. Les productions herbagères sont peu susceptibles de dégrader les sols, de sorte que ceux sous prairie deviennent les témoins pour fins de comparaison de ceux sous monoculture annuelle, afin de déterminer les modifications symptomatiques de dégradation attribuables aux façons culturales propres à chaque culture et ce, pour chacun des facteurs étudiés: pourcentage de matière organique, percolation de l'eau, densité, porosité, grosseur et stabilité des agrégats, pH, transport des particules et contamination minérale.

Les données manquantes de prime abord deviennent ainsi disponibles sans qu'on ait à procéder à des expériences de longue durée pour connaître l'évolution des propriétés du sol. Autrement dit, pour fins de comparaison, on assume que le sol sous prairie est non-dégradé. C'est ce qu'on appelle la parcelle témoin en recherche expérimentale.

MODALITÉ ET NATURE DES OPÉRATIONS

Les opérations sont par étapes: d'abord le choix des champs sur la base des sols et des cultures; ensuite les mesures et l'échantillonnage sur le terrain suivi des analyses en laboratoire.

Deux champs par culture sont retenus et ce, chez des producteurs différents. Les sols sont étudiés à raison de sept sites par champ jusqu'à 40 cm de profondeur pour les sols à texture grossière et ceux issus de tills glaciaires et, 60 cm de profondeur pour les autres. Les observations sont faites sur deux ou trois couches selon qu'il s'agit des sols des groupes 2 et 3 ou du groupe 1, définis plus loin. Les couches sont identifiées comme suit: la couche travaillée par les instruments pouvant atteindre 30 cm dans certains cas; la couche immédiatement inférieure jusqu'à 40 cm et la troisième couche jusqu'à 60 cm où, à cette profondeur, les sols de la série sont identiques à moins d'être modifiées par les cultures.

À tous les sites, on mesure la conductivité hydraulique au moyen de l'infiltromètre à charge constante (5) et on prélève différents échantillons: un échantillon en vrac par couche et un échantillon non-dérangé de la couche supérieure peu importe les sols et, en outre, un échantillon en cylindre dans le cas des sols de texture fine.

L'échantillon en cylindre sert à déterminer l'humidité au champ, la densité et la porosité du sol. Lors de l'évaluation de la porosité, la densité spécifique (D_s) tient compte du niveau de matière organique (M.O.) du sol [$D_s = 2,659 - (0,042 \times \% \text{ M.O.})$]. (6).

La stabilité des agrégats est déterminée, sur les échantillons non-dérangés, par tamisage à l'eau sur une baratte de type Yoder avec des tamis de 8, 5, 2 et 1 mm d'ouverture. Les agrégats entre 5 et 8 mm sont préparés à la main sur des mottes à l'humidité au champ (2). Le diamètre moyen des particules (DMP) est déterminé par la méthode de Youker et coll. (16).

Les échantillons en vrac, après préparation servent à déterminer en laboratoire: 1) la granulométrie par la méthode de l'hydromètre (3) avec prétraitements pour détruire les carbonates et la matière organique (si $\% \text{ M.O.} > 5\%$) et tamisage des sables sous jet d'eau; 2) le pH à l'eau; 3) le carbone organique par oxydation au bichromate de potassium et à l'acide sulfurique; 4) les éléments échangeables et disponibles (majeurs, mineurs et métaux lourds) extraits par la méthode de Mehlich et dosés au spectrophotomètre d'émission au plasma et 5) l'azote par digestion au DB-20 dosé avec autoanalyseur Technicon (1).

Les phénomènes de détérioration de la structure, de compactage,

d'acidification, de diminution de la matière organique ou de pollution sont mis en évidence par interprétation et traitements statistiques des données ainsi recueillies, cependant que l'érosion est estimée des superficies en monoculture dans les zones à risques, c'est-à-dire là où la nature des sols et la topographie rendent le milieu vulnérable.

Le traitement statistique selon la manière rigoureuse mentionnée ci-après permet d'établir les différences significatives symptomatiques de dégradation des sols sous monoculture.

TRAITEMENTS STATISTIQUES

Pour déterminer l'influence réelle des cultures sur les propriétés du sol, il faut s'assurer au préalable que les sols forment des populations semblables au plan de la texture, en particulier au niveau de leur teneur en argile qui, lorsqu'elle est importante, a une grande influence sur bon nombre de propriétés du sol. Cette donnée, stable et indépendante des cultures, disponible à chaque site a donc été utilisée pour tester par analyse de variance, la similitude des populations de chaque série de sols étudiés dont la teneur en argile est égale ou supérieure à 15%. Les tests ont démontré que la majorité des populations comparées étaient semblables alors que certaines parcelles ont dû être écartées. Par la suite, les autres propriétés physiques et chimiques mesurées sur une même série de sol sous différentes cultures furent soumises de façon systématique à une analyse de variance univariée (ANOVA) en vue de déterminer celles significativement modifiées par la monoculture.

La maille d'échantillonnage adoptée, de 80 mètres et plus entre les sites sur le terrain, s'avère largement suffisante pour que les données soient considérées comme des répétitions, c'est-à-dire de données spatialement indépendantes les unes des autres (4, 14).

Un écart-type égal ou supérieur à σ pour une probabilité égale ou inférieure à 5 pour cent a été retenu comme base du rejet des données à valeur extrême afin d'éviter que leur présence dans un groupe restreint ait un poids anormalement élevé sur les conclusions (9, 12). L'étude de la variabilité ou de la normalité des différentes propriétés considérées indique que, de façon générale, les propriétés physiques ont une distribution normale, exception faite de la conductivité hydraulique (distribution log-normale). L'analyse de variance a donc été effectuée dans ce cas sur la donnée logarithmique. Cette transformation normalisatrice (8, 9, 12) s'est également avérée nécessaire pour la plupart des propriétés chimiques étudiées, sauf le pourcentage de matière organique, le rapport C/N et le pH ($1/\log H$). Le test d'adéquation de Shapiro-Wilks a servi à évaluer la normalité avant comme après transformation des données (11).

Les résultats significatifs indiqués dans cette étude ont été soumis soit au test de Tukey (HSD) dans le cas de populations inégales, soit au test de Waller-Duncan pour des populations égales (7, 12, 15).

La méthode permet donc de diagnostiquer conformément aux objectifs de l'inventaire, les phénomènes de dégradation des sols et d'identifier ceux qui sont dégradés ou vulnérables.

Le sol dégradé est identifié directement des résultats d'analyses. Par exemple, l'augmentation de la densité apparente est signe de compactage; la diminution du pH, d'acidification; l'excès d'éléments minéraux ou la présence accrue de certains d'entre eux, de surfertilisation ou de pollution, etc. Quant à l'érosion, elle est estimée en tenant compte d'abord de la topographie dans le cas de l'érosion par l'eau, et de la texture du sol dans le cas de l'érosion par le vent. Par ailleurs, la série où la dégradation a été diagnostiquée est dite vulnérable sur toute son étendue.

L'envergure des phénomènes est estimée par la distribution, au prorata des séries, de la superficie de chaque culture déclarée au recensement - la superficie ainsi allouée à la série est considérée affectée si le sol est dégradé par la culture. Il est facile dès lors d'établir l'envergure des phénomènes par région et pour l'ensemble du territoire agricole québécois.

RÉFÉRENCES

- 1) AGDEX 533, 1989. Méthodes d'analyse des sols, des fumiers et des tissus végétaux. Conseil des Productions Végétales, Agriculture Québec.
- 2) Black, C. A., 1965. Methods of Soil Analysis. Agronomy 9, Part 2. Amer. Soc. of Agron., Madison, Wis.
- 3) Bouyoucos, G. J., 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agron. J. 54:464-465.
- 4) Cipra, J. E. and all., 1972. Variation with distance in selected fertility measurements of pedons of Western Kansas Ustoll. Soil Sci. Soc. Am. J.e Vol, 36:111-118.
- 5) Côté, D., 1977. Description et performance d'un prototype d'infiltromètre à charge constante. Génie Rural, Univ. Laval, Québec, vol. 9, no 3.
- 6) De Kimpe, C. R., Bernier-Cardou, M. and Jolicoeur, P., 1982. Compaction and settling of Quebec soils in relation to their soil-water properties. Can. J. Soil Sci. 62:165-175.
- 7) Freund, J. R. and R. C. Littell, 1981. SAS for Linear Models. A Guide to the ANOVA and G. L. M. Procedures, 230 pp.
- 8) Legendre, L. et P. Legendre, 1979. Écologie numérique tome 1. Le traitement multiple des données écologiques, Masson, Paris, New York, Barcelone, Milan: p. 1-178.
- 9) Lison, L., 1968. Statistique appliquée à la biologie expérimentale. J. Soil Water Con. 30:283-286.
- 10) Ritchie, J. C., McHenry, J. R., 1975. Fallout Cs-137: a tool in conservation research. J. Soil Water Con. 30:283-286.
- 11) Schlotzhauer, S. D. et C. R. Littell, 1987. SAS System for Elementary statistical analysis. SAS Institute Inc. Cary USA ISBNI-55544-076-2, 405 pp.
- 12) Snedecor, G. W. et W. G. Cochran, 1971. Méthodes statistiques. Association de coordination. Fond National de développement agricole, 149 rue de Berry - 75 Paris, 12e, 650 p.
- 13) Tardif, L. et M. Tabi, 1989. Méthode de l'inventaire des problèmes de dégradation du sol agricole du Québec. AGROSOL. Service de recherche en sols, MAPAQ. Octobre 1989, volume 2, numéro 1.
- 14) Vauclin, M., 1982. Méthodes d'étude de la variabilité spatiale des propriétés d'un sol. INRA Publ. 1983 (Les Colloques de l'INRA, no 15) pp. 8-45.
- 15) Waller, R. A. et D. B. Duncan, 1969. A Bayes rule for the symmetric multiple comparison problem. Journal of the American Statistical Association 64:1484-1499.
- 16) Youker, R. E. and McGuinness, J. L., 1956. A short method of obtaining mean weight-diameter values of aggregates of soils. Soil Sci. 83:291-294.

NATURE DES PHÉNOMÈNES, FACTEURS EN CAUSE ET NORMES D'ÉVALUATION

COMPACTAGE

Le compactage s'entend du réarrangement des particules du sol sous l'effet d'une pression externe se traduisant par l'augmentation de la densité apparente généralement accompagnée de la diminution de la macroporosité ou

porosité drainable et de la conductivité hydraulique (16, 26).

Il s'agit du tassement artificiel indépendant du tassement naturel sans pression externe qui se produit au cours de la saison suivant le travail du sol par le réorganisation des particules élémentaires et des agrégats sous leur propre poids soumis simplement aux précipitations atmosphériques. Dans les deux cas, les petites particules se logent dans les vides laissés entre les grosses. Ces deux phénomènes sont indissociables au champ mais le tassement naturel n'atteint pas le degré de compacité du tassement artificiel connu comme étant du compactage.

Le degré de compactage dépend donc de la pression exercée, de la composition du sol et de son état physique au moment où elle s'applique (18).

La pression exercée peut être sous forme de charges, de machineries lourdes et de passages fréquents ou par le socle de la charrue créant une semelle de labour au contact de la couche cultivée et de celle sous-jacente.

La monoculture annuelle selon les méthodes traditionnelles jumelant pression et travail fréquent du sol en l'absence d'un treillis racinaire, est susceptible de causer le compactage et conduit souvent au bris de la structure du sol de la couche cultivée sous le choc et la pression des instruments qui augmente d'autant les risques de compactage de surface. Le compactage peut donc se manifester dans la couche cultivée aussi bien que dans le sous-sol. Mais les sols n'ont pas tous la même tendance à se comprimer. Ceux de texture fine (limons, argiles, loams argileux...) et pauvres en matière organique, surtout s'ils sont travaillés dans de mauvaises conditions d'humidité, sont plus vulnérables (13, 15).

Il en résulte alors une baisse de rendement attribuable à la diminution du nombre de racines profondes et bien développées et au retard à l'émergence. En outre, le compactage rend le sol difficile à travailler, demande un surplus d'énergie et diminue la conductivité hydraulique favorisant l'érosion hydrique lorsque les autres conditions s'y prêtent.

À défaut de mesures directes du compactage, on procède par des mesures indirects indiquent soit la modification de certaines propriétés physiques telles la densité apparente, la macroporosité ou porosité drainable et la conductivité hydraulique (1). Toutefois, on ne conclut à l'existence du compactage que si la densité apparente est augmentée de façon significative.

DÉTÉRIORATION DE LA STRUCTURE

La structure est donnée par l'agrégation des particules élémentaires du sol en un assemblage de dimension plus grande et de formes différentes. Une bonne structure constituée de gros agrégats stables joue un rôle très important sur la qualité et la conservation des sols (26).

Sa dégradation qui consiste dans le bris des agrégats résulte principalement des effets mécaniques de cisaillement et de compression, imposés directement par les instruments aratoires, et de l'appauvrissement du sol en matière organique. Ce phénomène favorise le compactage dont il est le précurseur. Il augmente les risques d'érosion et les pertes de nutriments et de pesticides pouvant conduire à la pollution, et occasionne des diminutions de rendement par réduction de la circulation de l'air et de l'eau, de la disponibilité des éléments nutritifs et de la vie des microorganismes (12, 26).

L'abondance des agrégats supérieurs à 5 mm après barattage dans l'eau et le diamètre moyen des particules (DMP) sont les critères retenus pour déterminer la qualité de la structure du sol et sa stabilité. Par exemple, plus le pourcentage des agrégats supérieurs à 5 mm est élevé après barattage, plus la structure est stable. À l'inverse, le diamètre moyen des particules est réduit, ce qui favorise d'autres phénomènes de dégradation.

ACIDIFICATION

L'acidification consiste en une baisse du pH. C'est l'augmentation en

ions H⁺ de la solution du sol (6) ou la tendance du complexe argilo-humique à se charger, à fixer des quantités importantes d'ions H⁺ au détriment de cations minéraux (19). L'acidité se mesure par le pH qui varie habituellement de 4,5 à 8 de façon inversement proportionnelle à la concentration en ions H⁺, c'est-à-dire que plus la concentration est élevée, plus le pH est bas. Suivant qu'il est inférieur, égal ou supérieur à 7, le sol est acide, neutre ou basique (calcaire). Aucune plante ne tolère un pH inférieur à 3 ou supérieur à 9 et la majorité des plantes cultivées au Québec exigent un pH entre 5,5 et 6,5 selon les espèces (26, 29).

Sous les climats frais et humides, les sols ont tous tendance à s'acidifier. L'acidification est donc un phénomène naturel mais qui peut être accentué par les pratiques culturales notamment l'apport de fumure azotée (3, 31).

La nature de la roche-mère et les conditions climatiques qui influent les phénomènes de la podzolisation, et le lessivage des éléments par les eaux de percolation sont des causes naturelles d'acidification. Cependant que les pluies acides sont attribuables aux activités urbaines et industrielles, l'apport d'engrais chimiques contenant de l'azote ammoniacale et du soufre, le prélèvement d'éléments basiques par les récoltes, la décomposition de la matière organique, l'action favorisée des microorganismes et le lessivage de certains éléments ajoutés sont davantage liés à l'activité agricole (31).

Les effets de l'acidification sont néfastes tant pour les plantes que pour les sols; on observe des diminutions de rendements, des variations dans la composition chimique des plantes, une décomposition plus lente de la matière organique, une diminution de l'activité biologique et enzymatique, une perte d'efficacité de certains herbicides et, dans des cas extrêmes, un effondrement de la structure (12, 4, 19).

Une baisse du pH sur deux couches successives de sol dont l'une significativement différente par rapport au sol témoin est un indice d'acidification.

Niveau d'acidité

Le niveau d'acidité du sol est déterminé selon le pH qui figure au tableau des propriétés chimiques. À la discussion accompagnant les résultats, le niveau est exprimé en classes de réaction pour respecter le mode d'expression couramment utilisé dans le langage populaire. Ainsi, on dit que le sol est extrêmement acide et non qu'il est à pH 4,5 et ainsi de suite selon la valeur du pH figurant au tableau des propriétés chimiques de chaque série de sols.

Tableau - 2 : Classes de réaction selon le pH du sol.

Classes de réaction	Valeurs du pH
Extrêmement acide	≤ 4,5
Très fortement acide	De 4,6 à 5,0
Fortement acide	De 5,1 à 5,5
Moyennement acide	De 5,6 à 6,0
Faiblement acide	De 6,1 à 6,5
Neutre	De 6,6 à 7,3
Faiblement alcalin	De 7,4 à 7,8
Modérément alcalin	De 7,0 à 8,4
Fortement alcalin	≥ 8,5

Comité d'experts sur la prospection pédologique, 1982. Système informatique des sols au Canada (SISCAN). Manuel de description des sols sur le terrain, IRT. Contribution no 82-52. Agriculture Canada.

LA MATIÈRE ORGANIQUE DU SOL

La matière organique du sol est constituée de résidus de récoltes, de débris végétaux et de déchets d'animaux incorporés à la surface des sols cultivés et rapidement transformés en humus par les microorganismes avec

libération de molécules plus simples, de substances minérales et dégagement important de CO₂. Il en résulte une diminution du poids, une concentration de l'azote et la formation d'humus variant entre 8 et 15 pour cent du poids sec des résidus initiaux des récoltes. Cet humus réside dans le sol et forme 90 pour cent des matières organiques dans la couche cultivée des sols minéraux (2). C'est précisément cette fraction organique qui est évaluée, inventoriée dans la présente étude.

À l'état d'humus, la matière organique est principalement constituée de substances humiques stabilisées par les cations et les colloïdes minéraux qui les protègent et les soustraient à une dégradation rapide par les microorganismes et améliore le sol.

Son action et son rôle sont d'une importance capitale en conservation et utilisation des sols. En effet, l'humus colmate et cimente les particules minérales. Il réagit et forme avec les colloïdes minéraux par l'intermédiaire des cations (Ca⁺⁺, Fe⁺⁺⁺, Al⁺⁺⁺...) des complexes argilo-humiques responsables de la stabilité des agrégats et de la qualité de la structure du sol. Très hydrophile, il contribue à la réserve en eau utile. Régularisant l'humidité du sol, il en assure le bon fonctionnement et la conservation en limitant sensiblement sa fragilité à l'érosion par l'eau ou le vent. Son pouvoir élevé de fixer les ions, plus de 5 fois supérieur à celui de l'argile, expliquerait 40 pour cent de la capacité d'échange de l'horizon cultivé de l'ensemble des sols (23). Quant aux sols sablonneux, les radicaux organiques constituent les seuls sites d'échanges et l'humus devient alors particulièrement vital pour la conservation de la fertilité et la protection du milieu.

L'évolution de l'humus est lente et sa vitesse de minéralisation ou taux de dégradation varie avec les types de sol. Le coefficient de minéralisation annuel est estimé à 2,5 pour cent dans les sols sablonneux entre 1,5 pour cent et 1,2 pour cent dans les sols limoneux ou argilo-sableux et à 1,0 pour cent dans les sols argileux (30).

Par contre, le coefficient de minéralisation peut être sensiblement accru sous monoculture en raison d'une plus grande oxydation de la matière organique attribuable au travail fréquent du sol.

La pratique en continu des monocultures laissant peu de résidus et accélérant l'oxydation risque donc, par retour insuffisant d'humus malgré les résidus de récoltes ou par augmentation du taux de minéralisation, de conduire à des niveaux très bas d'humus au point de porter atteinte aux qualités physiques, chimiques et biologiques du sol. L'état relatif de ces propriétés versus le niveau d'humus (Tableau 3) permettra de connaître le seuil critique au-dessus duquel il doit être maintenu dans les différents sols pour assurer leur bon fonctionnement (11).

La manière habituelle d'exprimer en pourcentage la matière organique sert à qualifier de pauvre, moyen ou riche le niveau d'humus dans la couche cultivée du sol. C'est là une mesure de concentration plus qu'une mesure de quantité absolue qui est fonction de la concentration par volume. Si bien que le contenu en matière organique n'est pas automatiquement différent du seul fait que le pourcentage est différent. Ainsi, à densité égale, un horizon cultivé de 15 cm ayant 6 pour cent de matière organique a la même teneur qu'un de 30 cm avec 3 pour cent. Il ne faut pas confondre dilution avec diminution.

L'inventaire portant sur le phénomène de diminution tient donc compte du pourcentage de matière organique du sol, de l'épaisseur de la couche cultivée et de la densité lorsque disponible, pour déterminer s'il y a diminution de matière organique selon les cultures sur chacune des séries de sols.

Niveau de matière organique

La matière organique est un élément dont il faut tenir compte puisqu'une baisse sensible de sa teneur dans les sols minéraux diminue la stabilité des agrégats et augmente la susceptibilité du sol au compactage et à l'érosion. En plus d'améliorer la capacité de rétention d'eau, elle est l'une des principales sources d'azote et d'éléments mineurs utiles à la plante.

Pour les fins de la discussion et des recommandations, nous présentons

ici les classes ou niveaux de matière organique pour différentes textures de sol. La texture lourde correspond aux sols qui ont une teneur en argile égale ou supérieure à celle du loam argileux.

Tableau - 3 :Niveaux de matière organique du sol selon la texture.

Niveau	Texture légère	Texture lourde
Très pauvre	0-2,0%	0-2,0%
Pauvre	2,1-3,5%	2,1-4,5%
Moyen	3,6-6,5%	4,6-10,0%
Riche	6,6-8,0%	10,1-13%
Très riche	8% et plus	13% et plus

Guide de fertilisation. Association des fabricants d'engrais du Québec. Montréal, 1987, 2ième édition.

Le niveau est obtenu en multipliant le pourcentage de carbone organique par 1,724.

ÉROSION HYDRIQUE

L'érosion hydrique ou destruction du sol causée par l'eau est un processus naturel comportant le détachement et l'entraînement des particules constitutives du sol. Elle se manifeste sous diverses formes à la suite de fortes pluies et à la fonte des neiges. Le martèlement des gouttes de pluie et l'écoulement de l'eau à la surface (ruissellement) provoquent l'érosion en nappe, en rigolets et en ravins (7, 9, 27, 29).

Les propriétés du sol sont affectées de diverses façons par l'érosion et ses effets principaux sont la perte de sol et de matière organique, la détérioration de la structure, une percolation moins efficace, un ruissellement plus abondant, une réduction de la capacité de rétention en eau et en éléments nutritifs, une perte de matières nutritives, un drainage interne plus lent. Elle cause des dommages aux semis et une diminution des rendements. Elle contribue à la détérioration de la qualité de l'environnement pouvant restreindre l'étendue des terres cultivables, obstruer les fossés, polluer les plants d'eau et diminuer l'alimentation en eau des nappes souterraines (9, 33).

Le contrôle ou les dispositions par lesquelles on empêche, retarde ou limite l'action de l'eau sert dans la lutte contre l'érosion. Diverses techniques de protection et d'amélioration ont prouvé leur efficacité. Les principales sont les pratiques culturales de conservation, les rotations, les cultures de couverture, les cultures en bandes alternées, la culture en travers de la pente, la voie d'eau engazonnée, le bassin de captage, la bande riveraine et les terrasses (14). Le moyen de contrôle le plus simple et le plus économique est encore de prévenir l'apparition des problèmes liés à l'érosion.

L'érosion hydrique dépend de la présence simultanée de trois éléments qui sont la pente, les conditions de sol favorables et le ruissellement. À défaut de l'un d'eux, il n'y a pas d'érosion par l'eau. La topographie du terrain, degré et longueur de pente, conjuguée aux conditions climatiques, notamment l'intensité des pluies ou la vitesse de fonte de la neige, est un facteur déterminant en autant que les conditions du sol s'y prêtent. Un sol saturé, croûté en surface, gelé en profondeur ayant une conductivité hydraulique faible ou présentant quelque'autres propriétés physico-chimiques défavorables, en l'absence d'une couverture végétale ou de résidus de récoltes en surface, présente des conditions favorables à l'érosion. Parmi les phénomènes inventoriés, l'érosion hydrique est le plus connu pour avoir été le plus étudié sous diverses conditions de sols et de cultures tant au Québec qu'ailleurs.

Kachanoski, R. G. et E. Dejong expérimentèrent la méthode au césium-137 utilisé comme élément traceur, comme marqueur, pour identifier l'érosion et estimer la perte de sol d'une parcelle ou d'un champ donné (20).

Les expériences parcellaires menées selon la technique de captage des

eaux de ruissellement dans des bassins collecteurs au Québec confirment celles faites ailleurs qui ont conduit Wischmeier, W. H. et ses collaborateurs, à l'élaboration de l'équation universelle de la perte de sol (Universal Soil Lost Equation) (32). Par un jeu de calculs et de simulations mathématiques, les résultats estimés correspondent grossièrement à ceux obtenus par la mesure directe au moyen des bassins collecteurs.

Malgré la valeur de ces techniques et méthodes d'évaluation du taux d'érosion à l'échelle de la parcelle, on doit admettre avec Frenette (17) qu'elles ne sont pas adaptées à l'échelle des grands bassins et moins encore à tout le territoire agricole québécois, dans le cadre de l'inventaire des divers problèmes de dégradation des sols. C'est pourquoi, tenant compte des résultats de recherche sur l'érosion, en particulier ceux d'expériences parcellaires menées au Québec, en Estrie, dans Charlevoix et au Lac Saint-Jean (Tableau 4, il a été décidé de considérer comme soumises à l'érosion hydrique active, les superficies en monoculture de plantes annuelles sur sols en pentes et peu perméables.

En somme, le sol sous couverture herbacée: foin, prairie ou pâturage est, même en pente forte, très peu exposé à l'érosion tandis qu'il est excessivement vulnérable lorsqu'il est nu. L'érosion est fonction du taux d'infiltration, de la pente et de la culture. Ce sont ces facteurs qui ont été retenus pour déterminer l'envergure de l'érosion. D'abord les sols filtrants sablonneux et graveleux très perméables ont été écartés et ensuite, en fonction de la pente, les sols en position topographique plane ou presque plane ont été systématiquement écartés ainsi que ceux dont la topographie va de plane à pentes très douces, i.e. inférieure à 5 pour cent, conformément aux recommandations du CPVQ (Tableau 5) pour ne retenir que les séries dont la topographie excède des pentes très douces comme sols à risque. Les superficies en monoculture des zones à risque sont considérées érodées par l'eau tandis que le reste est vulnérable.

L'envergure de l'érosion hydrique a donc été estimée en tenant compte des superficies en monoculture de plantes annuelles en continu sur des sols en pente et à faible perméabilité favorisant le ruissellement des eaux.

Il va sans dire que sur les sols en pente de plus de 15 pour cent, les cultures sarclées sont interdites et les céréales, non recommandables.

Tableau - 4 : Pertes de sol annuelles moyennes à trois stations d'essais situées respectivement au Lac Saint-Jean, dans le comté de Charlevoix et dans les cantons de l'Est.

Traitement	Terre érodée
Loam Taillon, Saint-Coeur-de-Marie sur pente 18% (6 ans)	
Prairie permanente	3
Foin (perpendiculairement à la pente)	11
Foin (sens de la pente)	9
Céréales (perpendiculairement à la pente)	150
Céréales (sens de la pente)	500
Sol nu	34 500
Loam sablo-graveleux Charlevoix, Cap-aux-Corbeaux sur pente 15% (10 ans)	
Prairie	60
Foin	560
Céréales	3 800
Pomme de terre (perpendiculairement à la pente)	3 300
Pomme de terre (sens de la pente)	6 000
Sol nu	28 000
Loam argileux Coaticook, Lennoxville sur pente 10% (4 ans)	
Prairie permanente	190
Maïs sur chaume (culture minimum, sens de la pente)	1 000

Maïs sur continu (sens de la pente)	12 000
Sol nu	31 100

Source - AGDEX 572, Sols. L'érosion par l'eau. CPVQ, MAPAQ, 1981.

Tableau - 5 :Résumé des recommandations pour prévenir l'érosion des sols en fonction de la pente.

Pente	Type de culture	Méthodes culturales
Moins de 5%	Toutes	Culture dans le sens de la pente permise, peu de danger d'érosion
5% à 10%	Céréales, cultures sarclées	Culture en travers de la pente ou par bandes alternées
	Foin	Pas de précautions spéciales
10% à 15%	Cultures sarclées	Pas recommandable
	Céréales, foin	Culture en bandes alternées en travers de la pente
Plus de 15%	Prairie permanente, Reboisement	Attention au surpâturage Cas extrêmes

Source - AGDEX 572, Sols. L'érosion par l'eau. CPVQ, MAPAQ, 1981.

ÉROSION ÉOLIENNE

L'érosion éolienne ou destruction du sol causée par le vent est un processus naturel par lequel le vent détache et entraîne des particules de sol qui, en rebondissant à la surface du sol, en délogent d'autres, en roulent d'autres plus grosses et libèrent les plus fines qui sont entraînées en suspension dans l'air sur de grandes distances (1, 9, 26).

Les causes de l'érosion éolienne sont: les conditions climatiques défavorables (vents forts et fréquents, faible pluviosité), l'exposition aux vents dominants, la nature des sols (sols organiques et sols sableux), les pratiques culturales associées aux monocultures de plantes annuelles et surtout l'absence de couverture végétale et de résidus de culture à la surface du sol (1, 2).

Les méfaits ou les effets de l'érosion éolienne sont la perte des particules de sol les plus fines ainsi que des éléments nutritifs et des pesticides qui leurs sont associés, l'abaissement dans les sables de la capacité de rétention en eau utile, les dommages causés aux cultures et aux semis, la propagation de maladies, d'insectes et de graines de mauvaises herbes, la baisse de rendement de la culture, l'obstruction des fossés, la pollution de l'air et des eaux et les dommages causés aux propriétés voisines (2).

Pour minimiser les effets néfastes de l'érosion éolienne, il faut diminuer la vitesse, donc la force du vent à la surface du sol pendant les périodes où le sol n'est pas protégé, ou encore rendre le sol plus résistant. De nombreuses techniques existent comme les brise-vent, l'orientation des champs perpendiculairement aux vents dominants, l'irrigation, les cultures-abri, les rotations, le maintien de la couverture végétale ou des résidus de cultures en surface et les pratiques culturales de conservation qui visent à produire une surface irrégulière, aussi motteuse que possible (1, 14).

POLLUTION

La pollution en milieu agricole peut prendre la forme d'une surfertilisation ou encore d'une contamination par les métaux lourds non essentiels aux plantes (24). Elle est reliée à une mauvaise régie des fumiers, des lisiers, des engrais chimiques et des pesticides bien plus qu'à leur usage

en agriculture. Car ce n'est pas l'usage mais l'abus qu'on en fait qui est néfaste.

L'utilisation rationnelle de ces substances comporte deux notions élémentaires: d'une part leur addition au sol doit être faite en temps opportun et, d'autre part, les doses doivent tenir compte des besoins de la plante, de la fertilité du sol et de sa capacité de rétention de l'eau et des éléments nutritifs. Autrement on risque de polluer le milieu (5, 6).

On ne peut donc pas appliquer inconsidérément les engrais chimiques, pas plus qu'épandre le lisier n'importe quand et n'importe comment à moins de considérer le sol simplement comme un site d'enfouissement.

Les éléments et les résidus issus des fumiers, des lisiers et des engrais chimiques (HPO_4^- , NO_3^- , NH_4^+ etc...) sont des nutriments nécessaires aux plantes mais ils peuvent contaminer l'eau c'est bien connu. Ces polluants de source diffuse atteignent les cours d'eau par écoulement souterrain, par ruissellement et, dans certains cas, par érosion du sol de surface. Les quantités entraînées dépendent du volume d'eau en cause (ruissellement ou percolation), de la concentration et en surface ou dans le sol.

La forme minérale échangeable est la plus grande source de contamination des eaux parce qu'elle est celle sous laquelle les éléments sont les plus mobiles étant faiblement retenus dans le sol.

Le dosage systématique des éléments minéraux échangeables ou disponibles a donc été effectué en vue de connaître leurs niveaux dans les sols cultivés et surtout de dépister les teneurs élevées résultant de la surfertilisation ou de l'apport indu de ces éléments.

L'absence de norme ou de standard rend difficile l'interprétation des données en terme de pollution. Les normes choisies et retenues comme barème d'interprétation des éléments minéraux, majeurs et mineurs, sont tirées du tableau des niveaux d'éléments minéraux évalués par la méthode Mehlich 3, présenté plus loin.

Quant aux éléments majeurs P et K qui sont appliqués couramment en agriculture contrairement aux éléments mineurs, la surfertilisation est identifiée principalement aux teneurs excessives, c'est-à-dire plus de 500 kg ha^{-1} , sous formes échangeables ou assimilables, de ces éléments dans l'une ou l'autre des deux premières couches du sol. De plus, tout enrichissement significatif de ces éléments dans la troisième couche, c'est-à-dire la zone 40-60 cm de profondeur, sous monoculture est considéré comme le résultat d'une surfertilisation et un risque pour la qualité de l'eau.

Les éléments mineurs tel que leur nom l'indique sont nécessaires à la croissance des plantes en petites quantités comparativement aux éléments majeurs. Ils sont surtout des éléments endogènes; on les trouve naturellement dans le sol et leur addition n'a lieu que sous la forme d'ajouts indirects en tant qu'éléments traces dans les fertilisants, les lisiers, les fumiers ou les pesticides. Ils présentent donc un risque beaucoup moins grand pour la qualité de l'eau. Étant donné que la disponibilité de la plupart de ces éléments est influencée par le pH du sol, les variations sont difficiles à interpréter. En conséquence, on ne conclut à la contamination par les éléments mineurs que lorsque la valeur excède largement le niveau très riche au tableau des éléments minéraux.

Les métaux lourds non essentiels aux plantes ont aussi été analysés. Il s'agit du chrome (Cr) et du cobalt (Co) nécessaires en nutrition animale et humaine de même que du plomb (Pb) et du cadmium (Cd) sans utilité connue en alimentation animale ou végétale et qui peuvent être toxiques. Aucune classe n'a été définie pour ces éléments en fonction de leur concentration dans le sol. La quantité de Co utilisable est souvent insuffisante dans les sols: les concentrations minimales et maximales variant de 0,008 à 4 ppm (1). Le Cr et le Pb sont absorbés et concentrés dans les racines des plantes et ne sont pas redistribués dans le feuillage et les parties aériennes (5, 10, 12). Ils ne sont donc pas un risque pour la chaîne alimentaire tant qu'il n'y a consommation que de la partie aérienne des plantes (5, 10). La consommation des parties souterraines comme les tubercules invite cependant à des

précautions. Des vérifications particulières s'imposent surtout si elles sont produites en sols très acides, car la teneur en métaux lourds augmente considérablement avec l'acidité du sol (5). Le Cd échangeable dans le sol constitue un risque sérieux en alimentation parce qu'en raison du seuil de phytotoxicité de la plante en cet élément, il s'accumule facilement dans les denrées alimentaires puis chez les animaux et l'homme (5, 10, 12). La contamination est définie ici comme étant un enrichissement significatif en Cr, en Pb ou en Cd dans deux couches successives de sol.

Niveau des éléments minéraux

Les éléments minéraux du sol sont dits majeurs ou mineurs selon qu'ils sont nécessaires en grande ou en petite quantités à la croissance normale des plantes. Le potassium, le phosphore et le magnésium font partie du premier groupe alors que le fer, le manganèse, le cuivre, le bore, le zinc et le molybdène font partie du deuxième. Leur présence relative plus ou moins grande dans le sol permet de le qualifier comme étant pauvre ou riche en l'un ou l'autre de ces éléments.

L'apport de fertilisants ou d'amendements vise à fournir les éléments nécessaires aux plantes sans atteindre un niveau excessif car la désorption et le lessivage augmentent avec la concentration. L'entraînement des éléments qui s'effectue par flux visqueux, flux convectif ou flux de masse, est accéléré des zones concentrées vers celles moins concentrées de sorte qu'ils se retrouvent en profondeur, non utiles à la plante et passent en solution dans les eaux souterraines.

Les classes de niveaux d'éléments minéraux correspondent à celles définies dans le Guide de fertilisation (Association des fabricants d'engrais du Québec, 1987), en spécifiant comme excessif le niveau correspondant à une teneur excédant 165 ppm de P et 0,58 me de K, soit 500 kg ha⁻¹ de l'un ou l'autre de ces éléments, sauf pour les sols lourds, c'est-à-dire ceux qui ont 50 pour cent et plus d'argile.

La conversion des données a été effectuée à partir des équations décrites dans l'AGDEX (533 1988) pour établir les équivalences entre les méthodes à l'acétate, au HCl 0,1N, à l'eau chaude ou Bray-2 et celle de Mehlich-3.

Le cobalt (Co) est un autre élément mineur analysé mais pour lequel aucune classe n'est établie selon sa concentration dans le sol. Jugé essentiel en alimentation animale, il doit normalement se trouver dans le sol.

Les résultats analytiques font état du Co sans en qualifier le niveau comme étant pauvre ou riche. Il en est de même des métaux lourds tels le chrome (Cr), le plomb (Pb) et le cadmium (Cd), jugés d'aucune utilité à la plante ou considérés toxiques. Ils sont des éléments traceurs: l'augmentation significative de ces derniers dans le sol est un indicateur, un signe de contamination tandis que les excès de potassium et de phosphore sont des signes de surfertilisation.

Tableau - 6 :Niveaux d'éléments minéraux évalués par la méthode Mehlich-3.

Unités	Très pauvre	Pauvre	Moyen	Riche	Très riche	Excessif
me* K	0,0-0,13	0,14-0,26	0,27-0,35	0,36-0,45	0,46-0,58	≥ 0,5
me Mg	0,0-0,18	0,19-0,27	0,28-0,37	≥ 0,37		
ppm** P	0-25	25-65	66-100	101-125	126-165	≥ 165
ppm Fe	0-75	76-100	101-125	126-150	≥ 150	
ppm Mn	0-6	7-10	11-14	15-22	≥ 22	
ppm Cu	0,0-0,30	0,31-0,60	0,61-1,10	1,11-2,10	≥ 2,10	
ppm B	0,0-0,60	0,61-1,20	1,21-1,67	1,68-2,17	≥ 2,17	
ppm Zn	0,0-0,70	0,71-1,70	1,71-2,70	2,71-4,20	≥ 4,20	
ppm Mo	0,0-0,05	0,06-0,10	0,11-0,20	0,21-0,40	≥ 0,40	

Association des fabricants d'engrais du Québec, 1987. Guide de fertilisation.

Montréal, Québec, 2ième édition.

* me - milliéquivalents par 100 grammes de sol

** ppm - parties par million.

RÉFÉRENCES

- (1) Agdex 570, 1986. La dégradation des sols agricoles. Bulletin technique 13, CPVQ, MAPAQ.
- (2) Anonyme, 1988. Politique ministérielle de conservation des sols et de l'eau en milieu agricole. MAPAQ.
- (3) Anonyme, 1987. Symposium sur la pomme de terre, cahier de conférences. CPVQ, MAPAQ.
- (4) Anonyme, 1988. Colloque sur la conservation des sols, Cahier de conférences. CPVQ.
- (5) Anonyme, 1984. Épandage des boues d'épuration sur les terres agricoles. Une évaluation. Comité d'experts sur la gestion du sol et de l'eau. Agriculture Canada, pp. 45.
- (6) Aubert, H. et M. Pinta, 1971. Les éléments traces dans les sols. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M., no 11, 103 pp.
- (7) Bennet, H. H., 1939. Soil Conservation. McGraw-Hill, New York.
- (8) Bennet, H. H., 1955. Elements of soil conservation. McGraw-Hill.
- (9) Bernard, C., 1988. Érosion hydrique et pollution diffuse. Agrosol, vol. 1, no 1. Service de recherche MAPAQ.
- (10) Bridle, T. R., 1985. L'épandage des eaux usées traitées et des boues d'épuration d'origine urbaine. Guide SPE6-ED-84-1. Environnement Canada, pp. 190.
- (11) Carrier, D., 1988. La matière organique du sol. Agrosol, vol. 1, no 1:15-20. Service de recherche en sols, MAPAQ.
- (12) Chaney, R. L. et P. M. Giordano, 1977. Microelements as related to plant deficiencies and toxicities; in L. F. Elliot et F. J. Stevenson (ed.). Soils for Management of Organic Wastes and Waste Waters. Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin. 11 pp. 234-279.
- (13) Coote, R., 1984. La situation de la dégradation des terres agricoles dans l'est du Canada. Journée d'information sur la conservation des sols. Cahier de conférences CPVQ. MAPAQ.
- (14) Côté, D., 1988. Les propriétés physiques du sol, Service de recherche en sols, MAPAQ. Agrosol, vol. 1, no 1.
- (15) CPVQ, 1984. Journée d'information sur la conservation des sols. Cahier des conférences, MAPAQ.
- (16) Dejou, J. et C. R. De Kimpe, 1984. La compacité des sols et ses conséquences agronomiques. Bulletin technique d'information 386. Ministère de l'Agriculture, 78 rue de Varenne, 75 700, Paris.
- (17) Frenette, M., 1990. Analyse macroscopique de l'érosion des bassins et de l'apport solide dans les tributaires du Saint-Laurent. Conférence au colloque du CPVQ sur la conservation de l'eau. Février 1990. Inédit.
- (18) Grimaldi, M., 1986. Modifications structurales d'un matériau soumis à un compactage dynamique. Science du sol. vol. 24.

- (19) Gros, A., 1967. Engrais guide pratique de la fertilisation. La maison rustique. Paris.
- (20) Kachanoski, R. G., De Jong, E., 1984. Predicting the temporal relationship between soil cesium-137 and erosion rate. J. Environ. Qual. 13:301-304.
- (21) Kohnke, H. and Bertrand, A., 1959. Soil Conservation McGraw-Hill.
- (22) Lal, R., 1988. Soil Erosion Research Methods. Soil and Water Conservation Society. 7515 Northeast Ankesny Road. Ankemy, Iowa 50021-9764.
- (23) Martel, Y. A. et M. R. Laverdière, 1976. Facteurs qui influencent la teneur de la matière organique et les propriétés d'échange cationique des horizons Ap des sols de grande culture du Québec. Can. J. Soil Sci. 56:213-221.
- (24) McNeely, R. N., V. P. Neimanis et L. Dwyer, 1980. Références sur la qualité des eaux. Environnement Canada.
- (25) Ndayegamiye, A., 1988. Amendements, fertilisants et rotations. Agrosol, vol. 1, no 1.
- (26) Plaisance, G. et A. Cailleux, 1958. Dictionnaire des sols. La maison rustique, 26, rue Jacob, Paris 6e.
- (27) Ripley, P. O., Kalbfleisch, W. M., Bourget, S. J. and Cooper, D. J., 1972. Érosion du sol par l'eau. Agriculture Canada, Information Canada.
- (28) Rompré, M., 1970. L'érosion éolienne. Travail présenté dans le cours de conservation des sols, Université Laval. Inédit.
- (29) Scott, A., 1968. Les sols-nature, propriétés, améliorations. Librairie Beauchemin, Montréal.
- (30) Soltner, D., 1986. Les bases de la production végétale. Tome 1. Le sol - 14e édition, 1986, 464 p.
- (31) Tran, T. S., 1988. Acidification des sols du Québec. Service de recherche en sols, MAPAQ. Agrosol, vol. 1, no 1.
- (32) Wischmeier, W. H., Smith, D. D., 1965. Predicting rainfall-erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains. U. S. Dept. Agriculture, Handbook, no 282, 48 p.
- (33) Zachar, D., 1982. Soil Erosion. Developments in Soil Science 10. Elsevier Scientific Publishing Company, New York.

SOLS ÉTUDIÉS

Selon la méthode mentionnée précédemment, les principaux sols agricoles de la région ont été étudiés au cours du présent inventaire. Pour chaque série de sols mentionnée ci-après, les données recueillies par des mesures au champ et au laboratoire ont été analysées et interprétées en vue de déterminer les modifications de leurs propriétés physiques et chimiques indicatrices de dégradation. Les données ainsi traitées sont présentées ici sous la forme de résultats et discussion à la série et les tableaux 10 résument la nature de la dégradation observée.

LES GROUPES DE SOLS ET LES CLASSES TEXTURALES

Selon des critères de texture et la présence de fragments grossiers, les sols étudiés sont répartis en trois groupes.

Les sols du **groupe 1** possèdent généralement une texture variant de l'argile au loam sableux. Ils sont exempts de fragments grossiers et permettent la prise de cylindres dans les trois couches pour fins d'évaluation de la densité, de la porosité et de l'humidité.

Les sols du **groupe 2** sont sableux. La texture de surface varie du sable au loam; certains d'entre eux contiennent des fragments grossiers graveleux en profondeur.

Enfin, les sols du **groupe 3** sont presque tous constitués de till glaciaire à texture variant du loam sableux au loam limoneux. Ils contiennent des fragments grossiers, graviers, cailloux et pierres.

Les sols étudiés ont été traités statistiquement en vue de déterminer s'ils sont représentatifs de la série en cause quant à leur teneur en sable, limon, argile, pour s'assurer qu'ils appartiennent à la même classe texturale et que les comparaisons portent sur des choses comparables. Les classes texturales sont établies selon l'abaque tiré du Système canadien de classification des sols, comité d'experts sur la prospection pédologique d'Agriculture Canada, 1987, (figure 2).

Figure 2 : Classes texturales du sol. Pourcentages d'argile et de sable dans les principales classes texturales du sol; le reste se compose de limon.

ÉNUMÉRATION DES SÉRIES OU TYPES DE SOLS ÉTUDIÉS

Les séries de sols étudiées sont énumérées avec leurs caractéristiques aux tableaux 9,1 à 9,3 inclusivement. En plus de la texture, du drainage et de la topographie, y figure la superficie défrichée respective de chaque série. La signification des symboles correspondant à la classe texturale est donnée à la figure 6 où il faut ajouter: LSf, loam sableux fin; LSg, loam sableux graveleux; LSt loam sableux tourbeux; e Lg, loam graveleux; Sf, sable fin et Sg, sable graveleux.

Tout comme la texture, le drainage interne et la topographie sont exprimés selon les classes tirées du Système canadien de classification des sols, comité d'experts sur la prospection pédologique d'Agriculture Canada, 1987, et définies ci-après.

Tableau - 7 : Classes de drainage et signification des symboles

TR	très rapidement drainé
R	rapidement drainé
B	bien drainé
MB	modérément bien drainé
I	imparfaitement bien drainé
M	mal drainé
TM	très mal drainé

Tableau - 8 : Topographie ou classes de pentes

Classes de pentes	Pourcentage de pentes	Description
1	de 0 à 0,5	plat
2	0,5 à 2,5	presque plat
3	2 à 5	pentés très douces
4	6 à 9	pentés douces
5	10 à 15	pentés modérées
6	16 à 30	pentés fortes

Tableau - 9.1 : Caractéristiques des sols du groupe 1

SÉRIE	TEXTURE	DRAINAGE	TOPOGRAPHIE
SUPERFICIE			
DÉFRICHÉE			

(ha)

BEARBROOK 612	ALo-A	M	PLAT OU PRESQUE PLAT	4
BEAUDETTE 575	LLi	I	PLAT OU PRESQUE PLAT	3
BOUCHERVILLE 636	L-LA	M	PLAT OU PRESQUE PLAT	1
CHÂTEAUGUAY 249	LA	MB-I	DE PLAT À PENTES TRÈS DOUCES	2
COURVAL 840	L-LS	I	PLAT OU PRESQUE PLAT	1
DALHOUSIE 272	LLi-LLiA	I	PLAT OU PRESQUE PLAT	2
HOWICK 901	LLi-A	I	DE PLAT À PENTES TRÈS DOUCES	6
NAPIERVILLE 211	L-LSA	I	PENTES TRÈS DOUCES	6
ORMSTOWN 859	LLiA-ALi	I	DE PLAT À PENTES TRÈS DOUCES	2
RIDEAU 192	LLi-A	B-I	DE PLAT À PENTES MODÉRÉES	12
SAINT-ANICET 251	LLi-L	I-M	DE PENTES TRÈS DOUCES À PLAT	3
SAINT-BLAISE 180	A-L	M-I	PLAT OU PRESQUE PLAT	32
SAINT-URBAIN 154	A-ALo	I	PLAT OU PRESQUE PLAT	8
SAINT-ZOTIQUE 142	LA-A	M-TM	DE PLAT À PENTES TRÈS DOUCES	2
SAINTE-BARBE 308	L-LLi	M	PLAT	7
SAINTE-ROSALIE 197	ALo-LLi	I-M	PLAT	85
SOULANGES 040	S-LS	I-M	PLAT	6
619			Total des superficies défrichées (ha)	188

Tableau - 9.2 :Caractéristiques des sols du groupe 2

SÉRIE SUPERFICIE	TEXTURE	DRAINAGE	TOPOGRAPHIE	(ha)
DÉFRICHÉE				
ASTON 093	S-LS	I-M	PLAT OU PRESQUE PLAT	1
BOTREAUX 041	SL	TM-M	PRESQUE PLAT OU PENTES TRÈS DOUCES	2
COTEAU 420	LS	B	PLAT À PENTES TRÈS DOUCES	
SAINT-AMABLE 330	S	VARIABLE	DE PRESQUE PLAT À PENTES DOUCES	4
SAINT-JUDE 893	S-SL	I	DE PLAT À PENTES TRÈS DOUCES	2
SAINT-SAMUEL 226	S-SL	M-TM	DE PLAT À PENTES TRÈS DOUCES	
SAINTE-PHILOMÈNE 465	Sg	R-TR	DE PRESQUE PLAT À PENTES DOUCES	1
SAINTE-SOPHIE 866	S-SL	B-TR	PENTES TRÈS DOUCES OU DOUCES	
UPLANDS 581	S-SL	B-TR	PENTES DOUCES OU TRÈS DOUCES	1
VAUDREUIL 333	Sf-LS	M-TM	DE PLAT À PENTES TRÈS DOUCES	1

248 Total des superficies défrichées (ha) 16

Tableau - 9.3 :Caractéristiques des sols du groupe 3

SÉRIE	TEXTURE	DRAINAGE	TOPOGRAPHIE	
SUPERFICIE				
DÉFRICHÉE				(ha)
SAINT-BERNARD	LS-L	B	DE PRESQUE PLAT À PENTES DOUCES	11
497	Total des superficies défrichées (ha)			11
497				

RÉSULTATS ET DISCUSSION A LA SERIE

Les résultats et discussion à la série comportent les données numériques quant aux propriétés physiques et chimiques de chaque série de sols et leurs modifications en fonction des cultures.

Elles constituent le cœur même du rapport régional en ce sens qu'elles sont des données essentielles non seulement pour la détermination des facteurs de dégradation mais aussi comme base des recommandations agronomiques.

Certaines données telles la conductivité hydraulique, le rapport carbone-azote (C/N), la capacité d'échange cationique (CEC) et le pourcentage de saturation en bases, sans être essentielles à l'identification des phénomènes, figurent aux tableaux des résultats à cause de la pertinence incontestable de ces informations en aménagement et gestion des sols.

Les valeurs numériques relatives aux propriétés physiques et chimiques, fournies aux tableaux 1 et 2 pour chaque série de sols, sont les moyennes statistiques des valeurs individuelles de 14 échantillons par couche par culture. Même si elles diffèrent d'une culture à l'autre, elles ne sont un indice de dégradation que si elles sont statistiquement différentes de façon significative. Seules les valeurs modifiées de façon significative sont retenues comme indices de dégradation des sols.

À l'item années, il est indiqué depuis combien de temps les champs étudiés sont sous la culture identifiée.

Quant à la superficie défrichée de chaque série de sols, elle figure aux tableaux précédents.

SÉRIE-INVENTAIRE: BEARBROOK

Caractéristiques

TEXTURE: argile lourde ou argile
DRAINAGE: mal drainé
TOPOGRAPHIE: plat ou presque plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7)	4 612*
Outaouais (8)	342
Nord-de-Montréal (10)	568

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Le sol est compacté dans la couche de surface sous monoculture de maïs: augmentation significative de la densité apparente et diminution significative

de la macroporosité (Tableau 1).

L'acidification n'est pas accrue sous monoculture de maïs (Tableau 2); les pH mesurés varient de moyennement acides à neutres.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen et indépendante des cultures (Tableau 2).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative selon les cultures et la couche considérée (Tableau 2). La teneur en K est plus élevée sous monoculture de maïs dans les trois couches. Tous les autres éléments demeurent à des niveaux utiles pour la plante.

Résumé

En résumé, le sol est compacté dans la couche de surface sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	6 - 6	4 - 5	6 - 6	4 - 5	6	4 - 5
Sable: %	6	5	8	5	9	4
Limon: %	34	32	34	26	23	25
Argile: %	60	63	58	69	68	71
Humidité: %	40,1	42,3	44,6	45,1	46,8	47,7
K: cm/hre	25,38	33,22	ND	ND	0,30	0,46
Densité: g/cm ³	1,22	1,30	1,35	1,37	1,36	1,32
Porotot: %	48,8	50,0	50,0	50,9	54,0	52,5
Macropor: %	1,8	0,1	0,6	0,0	0,0	0,2
Agrég _{8_5} : %	78,3	78,4	ND	ND	ND	ND
Agrég _{5_2} : %	10,8	11,7	ND	ND	ND	ND
Agrég _{2_1} : %	2,0	1,6	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,50	5,52	ND	ND	ND	ND
pH:	5,9	6,4	6,7	6,8	6,8	7,2
M _O : %	6,08	5,49	2,08	1,39	0,70	0,64
C/N:	12,0	12,3	10,7	10,0	8,8	8,9
Ca _{éch} : meq/100g	13,88	13,33	15,25	14,96	16,29	14,22
Mg _{éch} : meq/100g	6,76	8,06	8,78	8,59	10,23	9,35
K _{éch} : meq/100g	0,50	0,64	0,54	0,62	0,60	0,63
CEC: meq/100g	34,67	31,13	32,09	30,90	32,79	28,10
Stt _{bases} : %	64,7	71,0	78,5	80,1	84,8	87,9
P _{disp} : ppm	13,4	24,2	5,5	4,7	3,8	4,1
Fe _{disp} : ppm	320,5	334,3	249,7	235,5	176,1	178,0
Al _{disp} : ppm	1043	956	1022	1000	1064	994
Mn _{disp} : ppm	20,81	44,67	21,68	38,23	30,70	29,33
Cu _{disp} : ppm	2,37	2,93	2,46	2,83	2,59	2,76
B _{disp} : ppm	0,88	0,49	1,20	0,48	1,02	0,80
Zn _{disp} : ppm	3,04	2,76	1,67	1,42	1,23	1,24
Mo _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: BEAUDETTE

Caractéristiques

TEXTURE: loam limoneux / loam argileux
DRAINAGE: imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE: plat ou presque plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7) 3 575*
 Outaouais (8) 540

Nord-de-Montréal (10) 4 726
 La-Mauricie (11) 1 235
 * Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). Dans la couche inférieure, les différences significatives dans la densité apparente et la porosité totale sont reliées davantage à des différences de textures (limon et sable), plutôt qu'à un phénomène de compactage.

Il y a acidification accrue sous monoculture de maïs dans les couches 2 et 3 (Tableau 2); les pH mesurés varient de faiblement acides à neutres.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau pauvre et indépendante des cultures (Tableau 2).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative selon les cultures et la couche considérée pour quelques éléments (Tableau 2). Cependant ils demeurent tous à des niveaux utiles pour la plante. La teneur en P est plus élevée sous maïs dans les couches 1 et 3.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs. De plus il y a acidification et surfertilisation en P sous cette monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	4-7-10	2-6-7-7	4-7-10	2-6-7-7	4-7-10	2-6-7-7
Sable: %	18	12	16	13	30	21
Limon: %	66	67	59	64	41	51
Argile: %	16	21	25	23	29	28
Humidité: %	33,7	34,5	33,8	33,1	38,7	37,2
K: cm/hre	1,70	8,78	0,58	1,25	1,10	0,88
Densité: g/cm ³	1,42	1,39	1,56	1,58	1,46	1,54
Porotot: %	41,5	43,8	40,1	38,9	44,8	41,4
Macropor: %	5,1	6,7	3,8	3,0	4,3	3,0
Agrég_8_5: %	61,1	44,8	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	21,3	25,0	ND	ND	ND	ND
Agrég_2_1: %	5,7	8,7	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	4,80	4,01	ND	ND	ND	ND
pH:	6,3	6,1	7,0	6,7	7,3	6,9
M_O: %	3,75	4,07	1,28	1,76	0,48	0,65
C/N:	12,9	14,3	11,8	13,4	10,3	12,5
Ca_éch: meq/100g	9,89	9,94	10,83	9,56	11,32	9,96
Mg_éch: meq/100g	2,93	3,48	4,14	4,32	4,88	5,42
K_éch: meq/100g	0,28	0,36	0,20	0,21	0,25	0,24
CEC: meq/100g	21,02	20,18	19,28	18,33	19,57	19,09
Stt_bases: %	68,2	68,9	79,1	77,6	85,3	85,2
P_disp: ppm	33,4	54,9	7,9	14,4	3,4	6,0
Fe_disp: ppm	264,4	301,4	190,3	257,5	126,8	182,8
Al_disp: ppm	744	862	836	886	810	905
Mn_disp: ppm	27,15	36,82	24,49	34,30	30,73	44,72
Cu_disp: ppm	2,91	2,73	2,43	2,54	2,01	2,29
B_disp: ppm	1,67	1,73	1,28	1,40	1,09	1,20
Zn_disp: ppm	2,85	3,67	1,12	1,52	0,93	1,05
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: BOUCHERVILLE**Caractéristiques**

TEXTURE: loam
DRAINAGE: mal drainé
TOPOGRAPHIE: plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie, maïs

Région agricole / Superficie

Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	1 492*
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	1 636
Nord-de-Montréal (10)	198

* Superficie défrichée en ha

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau). Les densités apparentes plus faibles sous maïs dans les trois couches s'expliquent par des taux d'humidité et des teneurs en argile plus élevés sous cette culture.

L'acidification est accrue sous monoculture de maïs (Tableau 1); les pH mesurés varient de neutres à modérément alcalins.

La teneur en matière organique de la couche de surface n'est pas significativement différente selon les cultures (Tableau); elle est de niveau pauvre sous prairie et moyen sous monoculture de maïs.

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative selon les cultures et la couche considérée (Tableau 2). Les teneurs en P et K sont plus élevées sous maïs dans la couche de surface et aucun élément n'atteint des concentrations qui soient excessives. La teneur en Cr et Cd est plus élevée sous maïs dans la couche 1; la teneur en Pb y est plus faible dans les couches 2 et 3.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface sous monoculture de maïs et il y a acidification sous cette même monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	5	3	5	3	5	3
Sable: %	45	43	43	35	44	40
Limon: %	38	39	37	40	40	43
Argile: %	17	19	20	25	16	17
Humidité: %	27,4	32,9	24,3	28,7	24,5	32,8
K: cm/hre	3,34	7,24	0,77	1,21	0,19	0,49
Densité: g/cm ³	1,62	1,47	1,92	1,77	1,90	1,70
Porotot: %	36,1	41,3	27,0	32,7	28,0	35,8
Macropor: %	6,5	7,6	1,5	3,1	3,0	2,0
Agrég _{8_5} : %	84,2	65,3	ND	ND	ND	ND
Agrég _{5_2} : %	8,9	15,5	ND	ND	ND	ND
Agrég _{2_1} : %	1,3	3,2	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,81	4,83	ND	ND	ND	ND
pH:	7,3	6,8	7,6	7,0	7,9	7,2
M _O : %	3,14	3,74	0,72	0,80	0,31	0,25
C/N:	12,5	13,6	9,5	11,0	9,0	6,5
Ca _{éch} : meq/100g	12,77	10,57	10,55	8,59	11,97	6,45
Mg _{éch} : meq/100g	1,00	0,94	1,51	1,53	1,31	1,22
K _{éch} : meq/100g	0,10	0,25	0,11	0,14	0,11	0,12
CEC: meq/100g	15,24	14,36	12,82	12,21	13,69	8,05

Stt_bases: %	91,8	82,6	95,0	85,8	99,9	97,4
P_disp: ppm	7,6	101,0	1,9	5,9	2,0	3,8
Fe_disp: ppm	257,8	335,4	179,0	212,3	175,6	175,0
Al_disp: ppm	571	820	715	824	408	571
Mn_disp: ppm	35,27	34,28	81,17	33,23	91,99	57,16
Cu_disp: ppm	1,94	1,85	1,73	1,23	1,59	1,54
B_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zn_disp: ppm	1,23	1,01	0,70	0,28	1,10	0,49
Mo_disp: ppm	0,04	0,20	0,11	0,21	0,04	0,08
Co_disp: ppm	0,52	0,43	1,00	0,65	0,94	0,77
Cr_disp: ppm	0,29	0,33	0,43	0,37	0,37	0,40
Pb_disp: ppm	3,65	3,46	1,83	1,13	1,63	1,09
Cd_disp: ppm	0,24	0,28	0,19	0,19	0,16	0,16

SÉRIE-INVENTAIRE: CHÂTEAUGUAY

Caractéristiques:

TEXTURE:	loam argileux / argile
DRAINAGE:	modérément bien ou imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE:	plat ou presque plat
GROUPE:	1
CULTURE:	prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7)	2 249*
Outaouais (8)	147
Nord-de-Montréal (10)	9 466

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). De plus, la densité apparente y est plus basse et la porosité totale plus élevée. Dans la couche intermédiaire, la densité apparente est plus faible (pour $P \geq 0,10$) et la porosité totale plus élevée (pour $P \geq 0,10$) sous monoculture de maïs. Dans la couche inférieure, seule la macroporosité est plus élevée sous maïs.

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture (Tableau 2); les pH mesurés varient de moyennement acides à neutres.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau pauvre et significativement plus élevée sous monoculture de maïs que sous prairie (Tableau 2).

Les sols Châteauguay sont naturellement riches en K (couche 3, tableau 2). Le peu d'éléments dont la teneur varie de façon significative avec les cultures dans la couche inférieure indique bien qu'il s'agit d'une zone naturelle, peu modifiée. Il y a dans cette couche, un très faible enrichissement en phosphore sous monoculture de maïs (Tableau 2). Dans les autres couches, tous les éléments majeurs et mineurs dosés demeurent à des niveaux utiles aux plantes. Les teneurs en Pb et Cd sont indépendantes des cultures et celle en Cr est plus élevée sous maïs dans la couche 1.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs et surfertilisation en P.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	5-15	3-5	5-15	3-5	5-15	3-5

Sable: %	28	24	25	24	16	18
Limon: %	42	43	38	40	35	36
Argile: %	30	33	37	36	49	46
Humidité: %	34,9	35,4	32,3	35,1	43,6	42,0
K: cm/hre	4,00	6,47	2,33	2,43	2,32	1,56
Densité: g/cm ³	1,44	1,33	1,50	1,43	1,36	1,33
Porosité: %	42,5	46,5	41,0	43,9	48,2	49,2
Macropor: %	7,3	18,0	6,8	6,7	3,0	5,5
Agrég_8_5: %	78,4	34,4	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	13,3	29,0	ND	ND	ND	ND
Agrég_2_1: %	2,6	12,4	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,63	3,44	ND	ND	ND	ND
pH:	6,1	6,0	6,5	6,5	6,9	6,9
M_O: %	3,45	4,16	2,02	2,45	0,71	0,80
C/N:	11,2	12,0	10,0	10,7	7,4	9,5
Ca_éch: meq/100g	9,87	13,02	13,30	15,09	17,10	17,99
Mg_éch: meq/100g	2,01	1,79	2,43	2,10	4,22	3,56
K_éch: meq/100g	0,21	0,43	0,23	0,28	0,39	0,38
CEC: meq/100g	22,25	23,82	23,42	24,71	27,38	26,53
Stt_bases: %	57,5	65,2	70,0	72,4	82,6	83,8
P_disp: ppm	20,9	69,0	14,8	26,7	3,5	5,6
Fe_disp: ppm	241,4	231,5	216,8	204,2	168,5	171,2
Al_disp: ppm	1045	1122	1069	1133	1126	1164
Mn_disp: ppm	32,22	25,90	23,67	20,41	32,63	24,18
Cu_disp: ppm	1,76	2,16	1,63	1,96	2,11	1,93
B_disp: ppm	0,89	0,91	0,85	0,84	0,74	0,79
Zn_disp: ppm	1,92	2,95	1,47	1,72	1,38	1,30
Mo_disp: ppm	0,62	0,67	0,64	0,70	0,72	0,74
Co_disp: ppm	0,43	0,34	0,38	0,36	0,63	0,43
Cr_disp: ppm	0,35	0,40	0,39	0,43	0,47	0,54
Pb_disp: ppm	2,89	2,63	2,04	1,96	1,42	1,27
Cd_disp: ppm	0,21	0,21	0,17	0,18	0,15	0,14

SÉRIE-INVENTAIRE: COURVAL

Caractéristiques:

TEXTURE:	loam sableux / argile
DRAINAGE:	bien ou modérément bien drainé
TOPOGRAPHIE:	plat
GROUPE:	1
CULTURE:	prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Bois-Francs (4)	11 655*
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	707
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	1 840
Outaouais (8)	850
Nord-de-Montréal (10)	2 844
La-Mauricie (11)	2 123

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée et le sol compacté dans la couche de surface sous monoculture de maïs: augmentation significative de la densité apparente et diminution significative de la conductivité hydraulique, de la porosité totale, de la macroporosité, du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). Le sol est également compacté dans la couche intermédiaire sous cette monoculture: augmentation significative de la densité et diminution significative de la conductivité hydraulique et de la macroporosité (Tableau 1). Dans la couche inférieure, seule la conductivité hydraulique et significativement plus faible sous maïs.

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture de maïs (Tableau 2); les pH des sols Courval sont faiblement acides et neutres.

La teneur en matière organique dans la couche de surface est de niveau pauvre sous maïs comme sous prairie (Tableau 2); cependant, il y a diminution significative du taux de matière organique sous maïs (138 t/ha sous prairie vs 94 t/ha sous maïs).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs est indépendante des cultures dans la couche inférieure révélant un milieu naturel peu modifié (Tableau 2). Dans les couches 1 et 2, la teneur des différents éléments varie peu selon les cultures et tous demeurent à des niveaux utiles pour la plante.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure et diminution de la matière organique dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs. De plus, ces sols sont compactés sous monoculture de maïs dans les couches 1 et 2.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1		2		3	
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	5-5	9-17	5-5	9-17	5-5	9-17
Sable: %	72	65	46	43	13	17
Limon: %	16	18	22	22	32	27
Argile: %	12	17	32	35	55	56
Humidité: %	22,5	22,9	22,1	23,4	35,4	36,3
K: cm/hre	2,83	1,86	3,27	0,99	2,02	0,77
Densité: g/cm ³	1,54	1,70	1,60	1,69	1,36	1,43
Porosité: %	42,7	33,8	39,2	35,7	48,5	45,6
Macropor: %	14,1	8,5	13,0	7,9	7,5	8,1
Agrég_8_5: %	57,4	28,7	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	13,1	21,7	ND	ND	ND	ND
Agrég_2_1: %	2,3	3,8	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	4,20	2,67	ND	ND	ND	ND
pH:	6,3	6,5	7,0	7,1	7,2	7,6
M_O: %	2,81	2,19	0,78	0,74	0,46	0,42
C/N:	12,9	13,3	10,9	10,5	9,6	9,6
Ca_éch: meq/100g	6,00	6,73	8,06	9,99	11,34	12,31
Mg_éch: meq/100g	1,08	1,41	3,84	4,16	7,65	7,50
K_éch: meq/100g	0,18	0,26	0,31	0,38	0,49	0,49
CEC: meq/100g	12,60	13,90	15,60	18,90	23,60	25,70
Stt_bases: %	61,0	60,5	76,3	81,3	83,3	85,0
P_disp: ppm	68,0	65,2	10,2	15,4	7,1	6,2
Fe_disp: ppm	197,3	148,4	153,4	189,4	243,9	211,6
Al_disp: ppm	565	695	710	698	908	870
Mn_disp: ppm	11,40	15,80	8,98	21,39	32,92	36,70
Cu_disp: ppm	1,65	1,48	1,64	1,74	2,16	2,30
B_disp: ppm	0,49	0,51	0,53	0,87	0,85	0,72
Zn_disp: ppm	1,90	2,60	0,88	3,10	1,09	1,10
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: DALHOUSIE

Caractéristiques:

TEXTURE: loam limoneux ou loam limono-argileux / argile ou argile limoneuse

DRAINAGE: imparfaitement drainé

TOPOGRAPHIE: presque plat ou plat

GROUPE: 1

CULTURE: prairie, maïs et céréale

Région agricole / Superficie

Québec (2)	2 260*
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	2 272
Outaouais (8)	14 527
Nord-de-Montréal (10)	3 416
La-Mauricie (11)	5 268

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de céréales: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La macroporosité est plus faible sous monoculture de maïs dans la couche intermédiaire.

Il y a acidification accrue sous monoculture de maïs dans la couche 3 (Tableau 2); les pH mesurés varient de moyennement acides à neutres.

La teneur en matière organique dans la couche de surface est de niveau moyen sous céréales et pauvre sous prairie et maïs; elle n'est pas significativement différente selon les cultures (Tableau 2).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative pour plusieurs éléments selon les cultures (Tableau 2). Cependant, tous demeurent à des niveaux utiles pour la plante. La teneur en K est plus élevée sous monocultures (maïs et céréales) dans les couches 1 et 2; la teneur en P est plus élevée sous ces mêmes monocultures dans les couches 1 et 3 et sous maïs dans la couche 2. La teneur en Cr et en Cd est indépendante des cultures; la teneur en Pb est plus élevée sous monoculture dans la couche 2.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de céréales. De plus, il y a surfertilisation en P sous monoculture et acidification sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale
Année:	6-15	3-3	3-4	6-15	3-3	3-4	6-15	3-3	3-4
Sable: %	10	12	11	9	8	12	5	5	8
Limon: %	63	63	63	58	57	59	41	37	36
Argile: %	27	25	26	33	35	29	54	58	54
Humidité: %	40,8	35,7	36,0	38,0	38,9	38,6	43,1	44,8	42,0
K: cm/hre	0,53	2,32	7,10	0,12	0,48	1,03	0,47	0,89	0,75
Densité: g/cm ³	1,31	1,28	1,29	1,52	1,54	1,52	1,42	1,40	1,46
Porotot: %	47,1	48,4	47,9	41,2	39,7	40,6	46,4	46,9	44,5
Macropor: %	6,0	10,5	9,7	3,5	1,0	2,2	1,9	2,2	3,1
Agrég _{8_5} : %	67,4	23,5	38,9	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég _{5_2} : %	18,7	27,6	25,2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég _{2_1} : %	3,6	12,3	8,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,20	2,68	3,54	ND	ND	ND	ND	ND	ND
pH:	5,9	5,9	6,6	6,5	6,2	6,7	7,2	6,8	7,2
M _O : %	4,47	4,06	4,52	0,95	2,28	2,37	0,45	0,54	0,53
C/N:	12,9	13,1	12,7	10,9	12,9	11,6	8,6	9,7	8,4
Ca _{éch} : meq/100g	6,54	7,79	10,83	6,40	7,90	10,18	10,10	10,96	7,65
Mg _{éch} : meq/100g	3,38	3,99	4,86	4,21	4,93	5,39	7,81	6,43	5,33
K _{éch} : meq/100g	0,26	0,48	0,46	0,29	0,45	0,52	0,66	0,62	0,43
CEC: meq/100g	21,39	20,65	22,50	17,50	20,60	22,97	23,43	22,90	16,49
Stt _{bases} : %	49,4	62,3	70,1	62,6	65,2	72,3	79,5	79,9	78,8
P _{disp} : ppm	15,6	48,5	29,8	12,4	24,4	15,6	8,1	52,5	31,4
Fe _{disp} : ppm	259,0	307,6	227,2	239,2	296,2	233,6	231,6	259,1	208,5
Al _{disp} : ppm	858	843	743	767	833	810	829	803	867
Mn _{disp} : ppm	28,52	13,48	19,70	10,97	12,88	19,95	23,68	21,47	23,07
Cu _{disp} : ppm	1,08	1,15	1,49	0,82	1,39	1,56	1,54	1,41	1,61
B _{disp} : ppm	0,86	0,97	1,45	0,82	1,05	1,26	1,11	1,33	1,15

Zn_disp: ppm	1,05	0,94	1,91	0,12	0,57	0,79	0,47	1,37	1,11
Mo_disp: ppm	0,28	0,32	0,34	0,26	0,36	0,39	0,39	0,38	0,40
Co_disp: ppm	0,60	0,35	0,41	0,33	0,35	0,48	0,67	0,48	0,49
Cr_disp: ppm	0,37	0,48	0,48	0,47	0,55	0,64	0,72	0,66	0,59
Pb_disp: ppm	2,27	2,02	2,57	0,85	1,73	1,98	1,40	2,11	2,30
Cd_disp: ppm	0,24	0,22	0,26	0,15	0,21	0,22	0,18	0,21	0,24

SÉRIE-INVENTAIRE: HOWICK

Caractéristiques

TEXTURE: loam limono-argileux / argile limoneuse
DRAINAGE: imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE: plat ou presque plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7) 6 901*
 * Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Dans la couche intermédiaire, la différence significative observée au niveau de la macroporosité s'explique par des teneurs en argile et des conditions d'humidité à l'échantillonnage très différentes (Tableau 1). Dans la couche de surface, le sol est compacté sous monoculture de maïs: augmentation significative de la densité apparente.

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture de maïs (Tableau 2); les pH mesurés varient de fortement à moyennement acides en surface puis, faiblement acides à neutres en profondeur.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen sous prairie et pauvre sous maïs (Tableau 2); cette différence est significative et indique une diminution réelle du contenu en matière organique (190 t/ha sous prairie contre 150 t/ha sous maïs).

Dans la couche inférieure, la majorité des éléments minéraux majeurs et mineurs se trouvent à des concentrations comparables ou légèrement supérieures sous monoculture de maïs (Tableau 1). Dans la couche intermédiaire, tous les éléments sans exception se retrouvent à des concentrations plus élevées sous monoculture de maïs; ce phénomène n'est pas imputable à la monoculture de maïs mais, à des variations importantes des fractions sableuses et argileuses des sols comparés dans cette couche (Tableaux 1 et 2).

Dans la couche de surface, la plupart des éléments sont à des concentrations plus élevées sous monoculture de maïs cependant, dans aucun cas, il sont en doses excessives. Les teneurs en Cd et Pb sont significativement plus élevées sous monoculture de maïs dans les couches 2 et 3 et, il en est de même pour le Cr dans les couches 1 et 2.

Résumé

En résumé, il y a compactage du sol et diminution de la matière organique dans la couche de surface en monoculture de maïs. De plus, il y a surfertilisation en P et pollution par les métaux lourds (Cr, Pb et Cd) sous cette monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	13	5-6	5-13	5-6	13	6
Sable: %	13	17	33	15	2	3
Limon: %	59	53	45	51	41	41
Argile: %	28	30	22	34	57	56

Humidité: %	29,5	36,7	29,3	37,3	42,4	41,2
K: cm/hre	2,25	2,62	1,34	1,28	0,41	0,96
Densité: g/cm ³	1,26	1,39	1,49	1,51	1,37	1,39
Porotot: %	45,7	43,6	41,3	41,4	48,3	48,0
Macropor: %	9,0	6,4	10,2	2,9	3,6	3,0
Agreg_8_5: %	59,1	39,5	ND	ND	ND	ND
Agreg_5_2: %	29,3	30,5	ND	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	3,6	8,2	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,82	3,80	ND	ND	ND	ND
pH:	5,4	6,0	6,1	6,4	6,7	6,7
M_O: %	6,92	4,23	2,45	2,22	0,49	0,87
C/N:	12,9	12,6	12,4	13,0	9,0	11,1
Ca_éch: meq/100g	7,40	11,27	6,79	11,10	12,62	14,85
Mg_éch: meq/100g	3,37	4,34	3,02	5,14	8,39	9,16
K_éch: meq/100g	0,30	0,57	0,28	0,32	0,43	0,46
CEC: meq/100g	21,87	22,26	16,57	22,43	25,86	28,15
Stt_bases: %	52,2	74,5	67,1	77,4	85,1	88,4
P_disp: ppm	51,9	110,1	18,6	33,7	5,0	11,3
Fe_disp: ppm	370,6	315,5	288,7	287,0	182,8	195,4
Al_disp: ppm	908	931	932	967	1042	1016
Mn_disp: ppm	9,98	42,15	11,72	37,47	39,61	40,26
Cu_disp: ppm	1,89	2,53	1,22	2,27	2,52	3,43
B_disp: ppm	0,31	0,68	0,17	0,50	0,39	0,54
Zn_disp: ppm	4,09	4,95	1,20	2,26	1,20	1,64
Mo_disp: ppm	0,56	0,63	0,57	0,66	0,70	0,73
Co_disp: ppm	0,30	0,55	0,27	0,57	0,62	0,81
Cr_disp: ppm	0,31	0,49	0,40	0,57	0,69	0,74
Pb_disp: ppm	4,19	3,53	1,55	2,45	1,45	2,03
Cd_disp: ppm	0,28	0,27	0,18	0,23	0,17	0,20

SÉRIE-INVENTAIRE: NAPIERVILLE

Caractéristiques

TEXTURE:	loam
DRAINAGE:	imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE:	presque plat
GROUPE:	1
CULTURE:	prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7)

6 211*

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Les sols Napierville étudiés présentent peu de modifications de leurs propriétés physiques et le taux d'humidité à l'échantillonnage est trop différent pour tenir des comparaisons valables. La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs; diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1).

L'acidification est accrue sous monoculture de maïs (Tableau 2). Les pH mesurés sont neutres sous prairie et varient de fortement acides à neutres sous maïs.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen sous prairie et pauvre sous maïs (Tableau 2); elle indique une diminution réelle du contenu en matière organique sous maïs (133 t/ha sous prairie vs 102 t/ha sous maïs).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative selon les cultures pour plusieurs éléments (Tableau 2); cependant, tous demeurent à des niveaux utiles pour la plante. La teneur en P et K est plus élevée sous maïs dans la couche de surface. La teneur en Cr est plus faible sous maïs dans les trois couches; la teneur en Cd y est plus

élevée dans la couche 2. La teneur en Pb est plus élevée sous maïs dans la couche 1 et 2 et plus faible dans la couche 3.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure et diminution de la matière organique dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs. Il y a également acidification et pollution par le Pb sous cette monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	4-4	4-7	4-4	4-7	4-4	4-7
Sable: %	41	46	41	47	38	46
Limon: %	46	39	45	38	43	38
Argile: %	13	15	14	15	19	16
Humidité: %	19,6	30,2	21,0	28,3	24,8	27,1
K: cm/hre	1,18	1,93	0,88	1,29	0,59	0,77
Densité: g/cm ³	1,45	1,38	1,56	1,53	1,72	1,72
Porotot: %	41,8	44,8	37,8	39,4	34,8	34,3
Macropor: %	10,0	13,0	8,6	9,7	7,3	7,0
Agreg_8_5: %	69,0	44,0	ND	ND	ND	ND
Agreg_5_2: %	17,4	22,1	ND	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	3,4	5,4	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,15	3,76	ND	ND	ND	ND
pH:	6,7	5,4	6,8	5,8	7,3	6,7
M_O: %	4,21	3,56	3,75	3,27	0,64	0,99
C/N:	14,0	12,7	13,9	13,6	8,4	15,4
Ca_éch: meq/100g	9,65	9,07	9,62	9,39	10,10	10,19
Mg_éch: meq/100g	2,44	1,16	2,45	1,40	3,04	1,67
K_éch: meq/100g	0,17	0,49	0,13	0,36	0,09	0,10
CEC: meq/100g	16,51	18,05	16,07	17,08	14,43	13,80
Stt_bases: %	77,6	56,0	80,3	58,3	95,0	88,1
P_disp: ppm	40,8	105,6	35,1	62,3	4,0	5,0
Fe_disp: ppm	267,2	258,7	262,2	247,8	150,6	125,2
Al_disp: ppm	694	1012	678	884	651	761
Mn_disp: ppm	37,98	59,08	36,10	51,40	116,10	74,16
Cu_disp: ppm	2,34	2,23	2,38	2,21	2,14	1,98
B_disp: ppm	0,58	0,19	0,50	0,20	0,25	0,01
Zn_disp: ppm	2,01	1,61	1,59	1,59	1,40	1,20
Mo_disp: ppm	0,47	0,56	0,45	0,50	0,44	0,39
Co_disp: ppm	0,47	0,39	0,40	0,39	1,20	0,71
Cr_disp: ppm	0,26	0,18	0,24	0,19	0,32	0,25
Pb_disp: ppm	3,31	4,20	2,76	3,46	2,00	1,34
Cd_disp: ppm	0,17	0,21	0,12	0,20	0,07	0,09

SÉRIE-INVENTAIRE: ORMSTOWN

Caractéristiques

TEXTURE: loam limoneux
DRAINAGE: imparfaitement ou mal drainé
TOPOGRAPHIE: plat ou presque plat
GROUPE: 1
CULTURE: pâturage et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7)

2 859*

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée et le sol compacté dans la couche de surface sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros

agrégats, du diamètre moyen des particules, de la macroporosité et de la porosité totale (pour $P \geq 0,10$) et, augmentation significative de la densité apparente (Tableau 1). Dans la couche intermédiaire sous maïs, il y a également compactage du sol: augmentation significative de la densité apparente, diminution significative des porosités malgré un taux d'humidité à l'échantillonnage plus élevé et d'une teneur en argile plus importante favorisant des densités minima (Tableau 1). Dans la couche inférieure, la macroporosité est plus faible sous maïs.

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture (Tableau 2); les pH varient de moyennement acides à neutres.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen sous prairie comme sous maïs mais, significativement plus faible sous maïs. Elle se traduit par une diminution réelle du contenu en matière organique sous maïs (147 t/ha sous prairie vs 98 t/ha sous maïs).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs est indépendante des cultures pour la majorité d'entre eux (Tableau 2) et ceux dont la concentration varie de façon significative selon les cultures demeurent à des niveaux utiles à la plante.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure, compactage du sol et diminution de la matière organique dans la couche de surface sous monoculture de maïs; le sol est également compacté dans la couche intermédiaire sous cette monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1		2		3	
Cultur:	Pâturage	Maïs	Pâturage	Maïs	Pâturage	Maïs
Année:	10-14	5-6	10-14	5-6	10-14	5-6
Sable: %	24	11	22	13	19	14
Limon: %	62	72	62	67	53	60
Argile: %	14	17	16	20	28	26
Humidité: %	35,0	39,4	31,6	34,8	31,1	39,1
K: cm/hre	0,85	2,09	0,72	0,47	0,40	0,65
Densité: g/cm ³	1,30	1,37	1,47	1,58	1,52	1,52
Porotot: %	47,1	45,2	43,0	39,5	42,3	42,4
Macropor: %	8,7	4,9	8,6	3,0	6,3	2,2
Agreg_8_5: %	61,0	28,1	ND	ND	ND	ND
Agreg_5_2: %	17,9	24,5	ND	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	6,5	8,3	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	4,68	2,82	ND	ND	ND	ND
pH:	6,1	5,9	6,4	6,1	6,6	6,5
M _O : %	4,91	3,81	1,76	1,23	0,50	0,51
C/N:	12,0	13,3	11,2	11,3	8,1	8,8
Ca_éch: meq/100g	8,82	8,08	6,70	7,80	8,31	10,03
Mg_éch: meq/100g	2,57	2,20	2,51	3,13	5,04	4,80
K_éch: meq/100g	0,55	0,48	0,34	0,21	0,26	0,24
CEC: meq/100g	18,95	19,20	13,32	17,07	17,34	19,29
Stt_bases: %	65,5	55,6	70,8	65,6	84,4	80,6
P_disp: ppm	64,5	57,5	26,5	16,0	8,3	6,4
Fe_disp: ppm	251,2	237,3	210,6	201,6	221,8	193,6
Al_disp: ppm	990	1199	1006	1028	891	926
Mn_disp: ppm	35,39	26,28	20,09	32,71	16,57	42,88
Cu_disp: ppm	1,71	1,51	1,31	1,42	1,63	1,81
B_disp: ppm	0,90	1,14	0,51	0,90	0,50	0,89
Zn_disp: ppm	3,12	2,23	1,06	1,00	0,99	1,01
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: RIDEAU**Caractéristiques**

TEXTURE: argile / argile lourde
DRAINAGE: de bien à imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE: plat ou presque plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie, maïs, céréale

Région agricole / Superficie

Québec (2)	1 710*
Bois-Francs (4)	2 654
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	2 795
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	12 192
Outaouais (8)	8 845
Nord-de-Montréal (10)	15 956
La-Mauricie (11)	5 642

* Superficie défrichée en ha. Pour tous les types de Rideau.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs tel qu'indiqué par une diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La conductivité hydraulique est plus élevée sous maïs dans les couches 1 et 2 et plus faible sous cette même culture dans la couche 3.

Les monocultures n'entraînent pas d'acidification accrue (Tableau 2); les pH des sols Rideau varient généralement de moyennement acides à neutres.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen sous prairie et monoculture de céréales et pauvre sous monoculture de maïs (Tableau 2). Elle se traduit par une diminution réelle du contenu en matière organique sous monoculture de maïs (165 t/ha sous prairie vs 75 t/ha sous maïs).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative selon les cultures pour plusieurs éléments (Tableau 2). Cependant, tous demeurent à des niveaux utiles à la plante si on fait exception du K qui atteint des niveaux excessifs sous monoculture de maïs dans les couches 1 et 3, et sous monoculture de céréales dans la couche 1. La teneur en P est significativement plus élevée sous maïs dans les couches 1 et 3 et sous céréales dans la couche 1. La teneur en métaux lourds (Cr, Pb et Cd) est indépendante des cultures.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure et diminution de la matière organique dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs. Il y a surfertilisation en K sous monocultures de maïs et de céréales et en P sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale
Année:	3-3	2-2	2	3-3	2-2	2-2	3-3	2-2	2-2
Sable: %	12	8	27	6	3	11	4	2	5
Limon: %	37	38	26	34	31	32	30	32	31
Argile: %	51	54	47	60	66	57	66	66	64
Humidité: %	35,8	35,6	39,3	40,2	40,5	41,1	45,1	44,2	45,4
K: cm/hre	7,94	18,9	8,13	0,92	5,86	1,70	0,32	0,07	0,38
Densité: g/cm ³	1,24	1,26	1,26	1,38	1,37	1,41	1,35	1,37	1,38
Poro_tot: %	47,4	49	46,9	48,6	48,2	47,1	49,7	48,7	49,4
Macropor: %	9,0	6,4	5,7	2,9	3,0	1,3	0,9	1,1	0,0
Agrég_8_5: %	76,9	57,2	73,9	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	12,7	20,6	15,7	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Agrég_2_1: %	2,4	6,0	2,7	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,48	4,76	5,39	ND	ND	ND	ND	ND	ND
pH:	5,8	6,1	6,8	6,8	6,9	7	7,3	7,2	7,4
M_O: %	6,76	4,05	6,57	1,27	0,79	1,02	0,51	0,58	0,55
C/N:	17,2	13,2	17,4	12,4	9,0	10,7	8,2	8,1	9,0
Ca_éch:meq/100g	9,49	9,63	14,87	11,98	11,1	11,68	11,86	10,45	11,59
Mg_éch:meq/100g	4,14	5,47	3,55	7,83	7,87	7,28	8,42	7,81	8,31
K_éch: meq/100g	0,33	0,77	0,69	0,46	0,68	0,45	0,6	0,72	0,6
CEC: meq/100g	26,05	26,1	25,53	27,32	26,31	24,92	26,12	24,09	24,47
Stt_bases: %	56,1	62,5	76,3	76,4	78,3	79,4	82	81,7	83,1
P_disp: ppm	15,5	28,2	41,6	6,7	7,7	5,5	6,6	8,7	5,9
Fe_disp: ppm	321,5	288,4	387,6	279,3	223,4	285,8	201,7	215,3	227,2
Al_disp: ppm	894	875	708	872	862	849	858	869	859
Mn_disp: ppm	7,83	25,04	19,31	24,43	29,60	26,35	43,39	45,90	43,67
Cu_disp: ppm	1,98	2,67	2,4	2,07	2,53	2,08	2,48	2,83	2,36
B_disp: ppm	0,80	0,94	1,18	1,04	1,02	1,07	1,01	1,04	1,11
Zn_disp: ppm	1,29	1,97	1,56	1,20	1,31	1,31	1,15	1,32	1,19
Mo_disp: ppm	0,26	0,28	0,23	0,35	0,34	0,33	0,35	0,33	0,34
Co_disp: ppm	0,26	0,41	0,33	0,57	0,63	0,9	0,78	0,82	0,85
Cr_disp: ppm	0,56	0,55	0,61	0,75	0,74	0,77	0,73	0,73	0,77
Pb_disp: ppm	2,16	2,05	2,12	1,34	1,43	1,26	1,38	1,53	1,34
Cd_disp: ppm	0,22	0,2	0,22	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17

SÉRIE-INVENTAIRE: RIDEAU-ÉRODÉ

Caractéristiques

TEXTURE:	argile ou loam limono-argileux / argile lourde
DRAINAGE:	bien ou modérément bien drainé
TOPOGRAPHIE:	de plat à pentes modérées
GROUPE:	1
CULTURE:	prairie, maïs, céréale

Région agricole / Superficie

Québec (2)	1 710*
Bois-Francs (4)	2 654
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	2 795
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	12 192
Outaouais (8)	8 845
Nord-de-Montréal (10)	15 956
La-Mauricie (11)	5 642

* Superficie défrichée en ha. Pour tous les types de Rideau.

Résultats et discussions

Les sols Rideau érodé ont été échantillonnés en terrain plat sauf pour quelques sites où les pentes étaient modérées (9 pour cent à 15 pour cent). La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de céréales: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). Dans cette même couche, les sols sont compactés sous monoculture de maïs - augmentation significative de la densité apparente et diminution significative de la porosité totale (Tableau 1). Dans la couche inférieure, les sols sont compactés sous monoculture de céréales: augmentation significative de la densité apparente et diminution significative de la porosité totale (Tableau 1). La macroporosité est significativement plus faible sous maïs dans les trois couches et sous céréales dans la couche 1.

L'acidification n'est pas accrue sous monoculture (Tableau 2); les pH mesurés sont faiblement à moyennement acides dans les couches 1 et 2 et neutres dans la couche 3.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen sous prairie et monoculture de maïs et pauvre sous monoculture de céréales (Tableau 2). Elle n'est pas significativement différente selon les cultures.

Les teneurs en éléments minéraux majeurs et mineurs sont généralement

assez élevées (Tableau 2). Les éléments dont la teneur varie de façon significative selon les cultures demeurent à des niveaux utiles pour la plante si on fait exception du K sous monoculture de maïs dans les couches 1 et 2 et sous monoculture de céréales dans la couche 1. La teneur en métaux lourds (Cr, Pb et Cd) est indépendante des cultures).

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de céréales. Il y a compactage du sol sous monoculture de maïs dans la couche de surface et sous monoculture de céréales dans la couche inférieure. De plus, il y a surfertilisation en K sous monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale
Année:	4-5	3-3	2-4	4-5	3	2	4-5	3	2-4
Sable: %	18	17	22	13	8	15	5	3	4
Limon: %	41	44	32	37	38	30	31	32	28
Argile: %	41	39	46	50	54	55	64	65	68
Humidité: %	37,0	40,0	43,8	39,0	43,5	38,7	45,2	46,2	41,2
K: cm/hre	6,70	4,88	14,31	4,81	2,35	4,49	2,80	0,96	4,05
Densité: g/cm ³	1,28	1,34	1,31	1,38	1,39	1,37	1,30	1,35	1,39
Porosité: %	49,2	45,9	47,8	46,2	46,8	47,7	50,6	48,8	47,3
Macropor: %	10,2	5,9	3,8	7,0	2,8	7,8	4,8	1,2	4,8
Agrég_8_5: %	84,6	32,8	54,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	10,8	35,2	23,8	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég_2_1: %	1,2	13,3	7,3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,94	3,62	4,55	ND	ND	ND	ND	ND	ND
pH:	6,0	5,8	6,3	6,1	6,5	6,2	6,6	6,9	7,0
M_O: %	3,65	4,40	3,39	1,96	2,32	0,98	0,48	0,69	0,59
C/N:	11,3	12,5	11,4	10,8	11,9	10,2	9,9	11,0	10,1
Ca_éch: meq/100g	7,90	8,28	8,43	7,96	9,18	9,22	9,99	9,45	11,91
Mg_éch: meq/100g	8,13	3,33	4,63	4,90	6,22	6,64	8,16	8,14	9,63
K_éch: meq/100g	0,39	0,70	0,79	0,38	0,70	0,35	0,51	0,63	0,63
CEC: meq/100g	23,45	21,45	21,92	23,79	23,26	25,62	25,17	22,89	28,30
Stt_bases: %	53,1	56,4	63,8	57,7	70,4	67,7	75,6	81,8	83,7
P_disp: ppm	10,9	38,2	32,8	12,1	18,8	10,9	7,9	8,2	9,6
Fe_disp: ppm	243,9	263,6	261,2	243,5	243,7	239,7	231,2	234,4	247,6
Al_disp: ppm	1200	1134	1160	1221	1166	1186	1104	1144	1082
Mn_disp: ppm	16,80	24,93	21,72	17,22	30,10	20,20	23,81	33,86	25,72
Cu_disp: ppm	1,85	2,26	3,91	1,68	2,33	1,48	2,04	2,61	4,05
B_disp: ppm	0,64	0,67	0,70	0,66	0,73	0,65	0,80	0,80	0,87
Zn_disp: ppm	1,73	3,24	2,50	1,45	3,03	1,49	1,83	2,74	2,42
Mo_disp: ppm	0,45	0,68	0,72	0,47	0,73	0,77	0,50	0,76	0,77
Co_disp: ppm	0,32	0,33	0,34	0,34	0,41	0,40	0,53	0,55	0,52
Cr_disp: ppm	0,39	0,37	0,39	0,44	0,46	0,46	0,57	0,57	0,59
Pb_disp: ppm	1,48	1,73	2,03	1,58	1,23	0,92	1,13	1,10	1,33
Cd_disp: ppm	0,18	0,20	0,18	0,17	0,17	0,15	0,16	0,17	0,17

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINT-ANICET

Caractéristiques

TEXTURE: loam limoneux ou loam
DRAINAGE: imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE: presque plat ou pentes très douces
GROUPE: 1
CULTURE: prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7)

3 521*

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). Cette couche est également compactée sous cette monoculture: augmentation de la densité apparente (pour $P \geq 0,10$) et diminution de la macroporosité en dépit d'un taux d'humidité à l'échantillonnage favorisant l'obtention de densité minimum (Tableau 1). Dans la couche intermédiaire, le sol est compacté sous maïs; augmentation significative de la densité apparente et diminution significative de la conductivité hydraulique et des porosités. Dans la couche inférieure, la conductivité hydraulique et la macroporosité sont plus faibles sous maïs.

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture de maïs (Tableau 2); les pH mesurés sont faiblement acides ou neutres.

La teneur en matière organique de la couche de surface est indépendante des cultures (Tableau 2); elle est de niveau moyen sous prairie et pauvre sous maïs.

Tous les éléments minéraux dosés, majeurs ou mineurs, sont à des niveaux utiles aux plantes qu'ils varient ou non de façon significative avec les cultures (Tableau 2).

Résumé

En résumé, la structure est dégradée et le sol compacté dans la couche de surface sous monoculture de maïs. Le sol est également compacté dans la couche intermédiaire sous cette monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	7-14	17-20	7-14	17-20	7-14	17-20
Sable: %	34	38	34	37	32	37
Limon: %	52	49	50	45	48	45
Argile: %	14	13	16	18	20	18
Humidité: %	29,6	37,2	26,3	33,4	27,6	35,3
K: cm/hre	1,14	0,89	0,68	0,26	0,91	0,25
Densité: g/cm ³	1,45	1,51	1,55	1,70	1,55	1,59
Porotot: %	42,5	40,6	39,8	35,3	40,6	39,8
Macropor: %	6,8	2,4	5,4	1,1	5,8	2,8
Agreg_8_5: %	70,5	4,8	ND	ND	ND	ND
Agreg_5_2: %	12,9	10,9	ND	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	2,1	5,4	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,06	0,77	ND	ND	ND	ND
pH:	6,3	7,3	6,7	7,3	7,1	7,2
M_O: %	3,61	3,17	2,15	1,22	0,58	0,33
C/N:	11,3	12,3	10,9	10,1	8,8	7,0
Ca_éch: meq/100g	9,09	9,98	8,51	9,58	9,66	8,86
Mg_éch: meq/100g	2,62	3,40	3,02	3,81	4,28	3,95
K_éch: meq/100g	0,26	0,28	0,19	0,21	0,22	0,22
CEC: meq/100g	17,20	16,42	15,78	15,54	16,41	14,19
Stt_bases: %	69,5	86,1	78,1	90,8	85,9	92,3
P_disp: ppm	30,5	75,8	11,3	20,4	5,3	4,9
Fe_disp: ppm	205,6	213,5	184,3	186,4	159,8	135,4
Al_disp: ppm	651	585	667	668	716	586
Mn_disp: ppm	33,52	60,03	32,38	52,52	22,86	40,56
Cu_disp: ppm	1,72	1,55	1,51	1,27	1,26	1,09
B_disp: ppm	1,06	1,35	1,02	0,86	0,79	0,75
Zn_disp: ppm	3,34	3,06	1,40	1,38	0,73	0,73
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINT-BLAISE**Caractéristiques**

TEXTURE: loam
DRAINAGE: imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE: presque plat ou plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	474*
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	32 180
Nord-de-Montréal (10)	2 263

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). Les sols sont compactés dans les couches intermédiaires et inférieures sous monoculture de maïs: augmentation significative de la densité apparente et diminution significative des porosités malgré un taux d'humidité à l'échantillonnage plus élevé favorisant l'obtention de densités minimum.

L'acidification n'est pas accrue sous monoculture de maïs même que l'acidité y est moins élevée que sous prairie (Tableau 2). Les pH mesurés varient de faiblement acides à faiblement alcalins.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen et indépendante des cultures (Tableau 2).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs est indépendante des cultures dans la couche inférieure révélant un milieu naturel peu modifié (Tableau 2). Dans les autres couches, tous les éléments demeurent à des niveaux utiles à la plante. Les teneurs en P et K sont cependant plus élevées sous monoculture. Les teneurs en Cr et Cd sont plus élevées sous maïs dans les couches 1 et 2 et la teneur en Pb l'est dans la couche 1.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs et le sol est compacté dans les couches intermédiaires et inférieures sous cette monoculture. De plus, il y a surfertilisation en K et pollution par le Cr et le Cd sous maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	4-5	16-16	4-5	16-16	4-5	16-16
Sable: %	43	50	44	49	44	45
Limon: %	38	30	38	32	39	38
Argile: %	19	21	18	19	17	17
Humidité: %	14,4	30,2	15,4	26,0	16,6	23,5
K: cm/hre	2,51	5,51	1,13	2,26	0,19	0,25
Densité: g/cm ³	1,46	1,49	1,55	1,70	1,74	1,86
Poro_tot: %	41,7	38,2	38,1	31,5	33,8	29,7
Macropor: %	11,0	4,8	9,1	3,4	8,3	5,6
Agreg_8_5: %	80,9	47,5	ND	ND	ND	ND
Agreg_5_2: %	11,7	22,2	ND	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	1,8	4,1	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,69	3,93	ND	ND	ND	ND
pH:	6,5	6,7	6,6	7,0	7,5	7,8
M_O: %	4,59	6,16	4,18	4,97	0,55	0,45
C/N:	14,3	15,8	14,9	16,0	8,8	8,7

Ca_éch: meq/100g	10,65	14,67	11,47	13,62	12,81	15,22
Mg_éch: meq/100g	1,95	2,70	1,95	2,48	1,63	1,14
K_éch: meq/100g	0,16	0,51	0,12	0,34	0,09	0,12
CEC: meq/100g	18,94	21,27	18,24	19,15	15,22	17,06
Stt_bases: %	69,1	82,1	73,8	84,5	97,0	97,8
P_disp: ppm	78,6	149,2	44,5	76,7	4,4	4,8
Fe_disp: ppm	228,2	322,1	218,1	293,1	127,4	137,6
Al_disp: ppm	777	634	751	574	491	252
Mn_disp: ppm	21,84	62,92	21,44	60,54	128,90	143,80
Cu_disp: ppm	2,24	4,50	2,47	4,21	2,12	2,32
B_disp: ppm	0,39	0,61	0,42	0,60	0,11	0,07
Zn_disp: ppm	2,43	3,13	1,67	2,61	1,42	1,62
Mo_disp: ppm	0,49	0,46	0,49	0,43	0,32	0,27
Co_disp: ppm	0,30	0,55	0,21	0,62	1,01	1,20
Cr_disp: ppm	0,23	0,36	0,28	0,37	0,36	0,36
Pb_disp: ppm	3,33	4,22	3,51	3,79	2,30	2,26
Cd_disp: ppm	0,20	0,29	0,20	0,27	0,10	0,11

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINT-URBAIN

Caractéristiques

TEXTURE:	argile lourde ou argile
DRAINAGE:	imparfaitement ou mal drainé
TOPOGRAPHIE:	plat ou presque plat
GROUPE:	1
CULTURE:	prairie, maïs, céréale

Région agricole / Superficie

Bois-Francis (4)	1 126*
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	14 688
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	8 154
Nord-de-Montréal (10)	4 988
La-Mauricie (11)	566

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Les sols Saint-Urbain ne manifestent pas de modifications significatives de leurs propriétés physiques sous monoculture de céréales en comparaison de celles observées sous prairie (Tableau 1). Ceux sous culture de maïs comparés à ces mêmes prairie subissent au contraire des modifications profondes de leurs propriétés physiques et ceci dans les trois couches étudiées (Tableau 1). Dans la couche de surface, la structure est dégradée sous monoculture de maïs tel qu'indiqué par une diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules. De plus, l'augmentation significative de la densité avec la diminution significative des porosités sont indicateurs d'un compactage du sol dans cette couche en dépit du fait qu'un taux d'humidité plus élevé à l'échantillonnage devrait favoriser l'obtention de densité minimum (Tableau 1). Dans la couche intermédiaire, il y a compactage du sol sous monoculture de maïs car malgré un taux d'humidité à l'échantillonnage favorisant les propriétés physiques de ces sols, la densité est plus élevée, la conductivité hydraulique et la macroporosité sont plus faibles (Tableau 1). Dans la couche inférieure, la densité plus faible et la porosité totale plus grande observées sous monoculture de maïs peuvent en grande partie être expliquées par le taux d'humidité à l'échantillonnage beaucoup plus élevé sous maïs, favorisant l'obtention à la fois de densités minima et de porosités totales plus grandes (Tableau 1). Il faut noter également dans cette couche que sous monoculture de maïs, le taux d'infiltration est beaucoup plus faible que sous prairie. Ces données sont difficiles à expliquer et à concilier avec celles de densité et de porosité (Tableau 1).

Les monocultures n'entraînent pas d'acidification accrue (Tableau 2); les pH mesurés varient de faiblement à moyennement alcalins.

La teneur en matière organique dans la couche de surface set de niveau moyen et indépendante des cultures (Tableau 2); cependant, il y a une diminution réelle du contenu en matière organique sous monocultures (244 t/ha sous prairie vs 181 t/ha sous maïs et 96 t/ha sous céréales).

Les sols Saint-Urbain sont naturellement riches en Ca et Mg (couche 3, Tableau 2). Les teneurs en éléments minéraux majeurs et mineurs sont significativement plus élevées sous monocultures pour plusieurs éléments cependant, exception faite du K, tous demeurent à des niveaux utiles à la plante (Tableau 2). Le K atteint des niveaux excessifs dans la couche 1 sous monoculture de maïs et dans les couches 1 et 2 sous monoculture de céréales.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée et le sol compacté dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs. Le sol est également compacté dans la couche intermédiaire sous cette même monoculture. De plus, il y a surfertilisation en K sous monoculture de maïs, surfertilisation en P et K sous monoculture de céréales et diminution de la matière organique sous monocultures de maïs et de céréales.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale
Année:	4	5-8	3-12	4-5	5-8	3-12	4-5	5-8	3-12
Sable: %	3	3	4	2	1	2	1	1	1
Limon: %	32	38	41	26	29	34	24	26	23
Argile: %	65	59	55	72	70	64	75	73	76
Humidité: %	31,2	39,3	36,6	36,4	40	36,7	40,6	47,2	40
K: cm/hre	47,89	25,73	27,51	19,3	6,61	15,5	4,30	0,90	6,70
Densité: g/cm3	1,21	1,38	1,25	1,40	1,48	1,40	1,41	1,36	1,45
Porotot: %	49,9	44,6	50,6	45,3	43,6	44,3	45,6	49,3	44,7
Macropor: %	13,3	3,7	10,6	6,6	1,7	4,9	2,4	0,9	4,2
Agrég_8_5: %	94,7	62,6	88,6	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	2,4	16,6	6,3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég_2_1: %	0,4	2,6	1,6	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	6,25	4,70	6,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
pH:	7,0	7,4	7,4	7,6	7,7	7,4	8,0	8,0	8,0
M_O: %	5,98	4,77	4,44	2,60	1,24	4,07	1,40	0,70	1,25
C/N:	13,5	15,5	11,2	13,2	11,1	12,8	13,1	10,9	12,4
Ca_éch: meq/100g	11,46	13,87	13,58	11,02	11,71	11,05	12,14	10,29	9,94
Mg_éch: meq/100g	5,43	5,17	5,44	6,14	7,49	5,22	7,23	9,26	6,35
K_éch: meq/100g	0,55	0,69	1,01	0,48	0,50	0,71	0,51	0,61	0,49
CEC: meq/100g	22,08	22,85	22,84	20,21	22,17	20,28	21,36	22,82	19,28
Stt_bases: %	79,2	87,1	88,7	87,5	89,8	83,8	93,8	91,9	92,6
P_disp: ppm	11,4	27,0	36,0	6,0	5,8	19,8	5,1	3,9	14,0
Fe_disp: ppm	136,7	199,7	152,9	156,7	160,6	150,1	158,9	139,6	121,1
Al_disp: ppm	662	709	659	708	744	641	692	772	626
Mn_disp: ppm	7,97	12,85	9,45	4,08	18,00	5,68	11,45	14,39	10,25
Cu_disp: ppm	6,33	5,13	7,07	6,85	4,13	6,02	5,82	4,10	4,62
B_disp: ppm	1,22	1,40	1,73	1,04	1,36	1,52	1,15	1,62	1,66
Zn_disp: ppm	2,37	1,93	2,35	1,35	1,11	1,75	1,24	1,20	1,18
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINT-ZOTIQUE

Caractéristiques

TEXTURE: loam argileux ou argile
DRAINAGE: mal et très mal drainé
TOPOGRAPHIE: plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7)	2 142*
Nord-de-Montréal (10)	17

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée et le sol compacté dans la couche de surface sous monoculture de maïs: augmentation significative de la porosité totale, du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1).

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture (Tableau 2); les pH sont modérément ou faiblement alcalins.

Le pourcentage de matière organique dans la couche de surface varie de façon significative selon les cultures (Tableau 2). Il est riche sous prairie et moyen sous maïs; toutefois, une grande partie de cet écart est attribuable à une dilution de la matière organique sous maïs de sorte qu'en tenant compte de l'épaisseur et de la densité relative de la couche de surface dans les différentes cultures, la teneur en matière organique réelle qui est de 350 t/ha sous prairie et 270 t/ha sous maïs n'est significative que (pour $P \geq 0,10$) (Tableau 2).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs est généralement élevée et varie peu selon les cultures et la couche considérée (Tableau 2). Tous les éléments demeurent à des niveaux utiles pour la plante. Les teneurs élevées en K dans la couche inférieure sont reliées à des teneurs naturellement élevées des sols en cet éléments plutôt qu'à un effet de surfertilisation.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure, diminution de la matière organique et compactage dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	4	3-15	4	3-15	4-8	3-15
Sable: %	34	34	27	23	10	9
Limon: %	37	36	36	35	36	38
Argile: %	29	30	37	42	54	53
Humidité: %	37,5	28,8	34,1	31,0	41,2	41,1
K: cm/hre	2,38	2,52	0,76	0,52	2,61	1,53
Densité: g/cm ³	1,20	1,41	1,56	1,60	1,45	1,47
Poro_tot: %	45,7	40,3	39,0	37,4	45,5	44,5
Macropor: %	4,6	6,9	3,0	2,3	2,5	1,6
Agreg_8_5: %	80,4	40,5	ND	ND	ND	ND
Agreg_5_2: %	11,9	23,6	ND	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	1,5	7,2	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,66	3,57	ND	ND	ND	ND
pH:	7,4	7,6	7,7	7,9	7,9	8,0
M_O: %	10,81	6,35	2,82	2,33	1,08	0,96
C/N:	16,1	20,2	17,0	17,1	13,5	16,5
Ca_éch: meq/100g	18,77	14,04	12,12	13,44	15,51	22,40
Mg_éch: meq/100g	5,02	3,66	4,80	5,35	6,50	6,31
K_éch: meq/100g	0,67	0,51	0,41	0,44	0,53	0,64
CEC: meq/100g	27,17	18,90	18,48	20,11	24,88	30,23
Stt_bases: %	90,5	97,2	95,1	97,4	94,4	98,6
P_disp: ppm	15,5	46,2	7,1	8,5	6,0	3,7
Fe_disp: ppm	279,7	231,3	243,7	214,1	197,3	196,3
Al_disp: ppm	421	562	591	642	750	672
Mn_disp: ppm	33,96	29,80	21,27	24,57	59,71	41,00
Cu_disp: ppm	7,86	8,26	5,87	7,56	5,66	6,18
B_disp: ppm	2,35	2,46	1,50	2,24	1,30	2,23

Zn_disp: ppm	3,72	1,80	1,45	1,21	1,18	0,91
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINTE-BARBE

Caractéristiques

TEXTURE:	loam limoneux
DRAINAGE:	mal ou très mal drainé
TOPOGRAPHIE:	plat
GROUPE:	1
CULTURE:	prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	59*
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	7 308

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La conductivité hydraulique et la porosité totale y sont également plus élevées.

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture de maïs (Tableau 2); les pH varient de neutres à faiblement alcalins.

La teneur en matière organique dans la couche de surface est de niveau moyen et indépendante des cultures (Tableau 2).

Les quelques éléments minéraux majeurs et mineurs dont la teneur varie de façon significative selon les cultures demeurent à des niveaux utiles à la plante (Tableau 2).

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	3-4	5-7	3-4	5-7	3	5-7
Sable: %	10	8	14	18	18	24
Limon: %	65	68	70	67	68	64
Argile: %	25	24	16	15	14	12
Humidité: %	33,6	37,9	26,0	30,8	17,8	24,3
K: cm/hre	0,91	3,64	0,52	0,60	1,25	1,39
Densité: g/cm ³	1,37	1,33	1,61	1,63	1,49	1,56
Porotot: %	42,7	47,1	37,6	37,6	43,3	41,1
Macropor: %	4,2	5,3	1,4	0,5	2,9	1,3
Agreg _{8_5} : %	50,5	17,7	ND	ND	ND	ND
Agreg _{5_2} : %	22,9	24,1	ND	ND	ND	ND
Agreg _{2_1} : %	5,2	8,1	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	4,17	2,18	ND	ND	ND	ND
pH:	7,2	7,3	7,4	7,5	7,7	7,8
M _O : %	6,88	5,53	2,03	2,13	0,55	0,33
C/N:	14,3	14,2	12,8	13,2	12,7	12,6
Ca _{éch} : meq/100g	17,16	20,98	11,42	11,89	9,22	10,65
Mg _{éch} : meq/100g	2,43	3,26	1,86	2,70	2,21	2,76

K_éch: meq/100g	0,22	0,37	0,15	0,25	0,17	0,12
CEC: meq/100g	23,80	25,40	15,20	16,47	13,20	13,87
Stt_bases: %	87,0	92,3	90,7	92,5	87,7	98,9
P_disp: ppm	53,2	98,0	17,6	43,7	17,8	5,2
Fe_disp: ppm	267,3	288,7	224,9	261,9	227,2	189,4
Al_disp: ppm	813	629	759	623	581	412
Mn_disp: ppm	25,98	21,55	11,57	20,36	14,37	45,24
Cu_disp: ppm	4,29	5,37	3,99	4,24	4,12	2,58
B_disp: ppm	0,59	1,48	0,30	0,98	0,26	0,57
Zn_disp: ppm	4,85	5,05	1,69	2,51	1,14	0,90
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINTE-ROSALIE ARGILE LOURDE

Caractéristiques

TEXTURE:	argile lourde ou argile
DRAINAGE:	mal drainé
TOPOGRAPHIE:	plat
GROUPE:	1
CULTURE:	prairie, maïs, céréale

Région agricole / Superficie

Québec (2)	2 083*
Beauce-Appalaches (3)	236
Bois-Francs (4)	13 436
Estrie (5)	33
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	90 412
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	85 197
Outaouais (8)	10 524
Nord-de-Montréal (10)	40 769
La-Mauricie (11)	9 722

* Superficie défrichée en ha. Pour tous les types de Sainte-Rosalie.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de céréales: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La macroporosité est plus faible sous monoculture dans cette couche et la conductivité hydraulique y est plus faible sous céréales. Dans la couche intermédiaire, la macroporosité est plus faible sous maïs pendant que dans la couche inférieure, la conductivité hydraulique est plus faible sous céréales.

Il y a acidification accrue sous monoculture de maïs dans les trois couches et sous monoculture de céréales dans la couche 2 (Tableau 2). Les pH mesurés varient de moyennement acides à neutres.

La teneur en matière organique dans la couche de surface est de niveau moyen sous prairie comme sous monoculture (Tableau 2) et significativement moins élevée sous monoculture de céréales. Le contenu en matière organique qui est de 145 t/ha sous prairie comparativement à 105 t/ha sous maïs et 100 t/ha sous céréales traduit une diminution réelle de la matière organique.

Les teneurs en Ca, Mg, K et Cu sont indépendantes des cultures. Les autres éléments majeurs et mineurs varient de façon significative selon les cultures et la couche considérée (Tableau 2). Cependant, la majorité demeure à des niveaux utiles à la plante. Les teneurs en K sont excessives sous monocultures dans les couches 1 et 2; les teneurs en P sont plus élevées sous maïs dans les couches 1 et 2 et sous céréales dans la couche 2. La teneur en Cd est indépendante des cultures; la teneur en Cr est plus faible sous maïs dans la couche 2 et celle en Pb sous maïs et céréales dans la couche 2.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure, diminution de la matière organique et surfertilisation en K dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de céréales. De plus, les sols sont acidifiés sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale
Année:	7-12	8	3-3	7-12	8	3-3	7-12	8-10	3-3
Sable: %	6	8	8	8	9	6	8	9	5
Limon: %	31	33	36	28	36	33	31	33	31
Argile: %	63	59	56	64	55	61	61	58	64
Humidité: %	43,8	48,7	46,5	45,2	45,0	44,9	45,8	45,4	46,3
K: cm/hre	20,81	11,05	8,60	0,52	2,88	1,67	1,27	0,63	0,24
Densité: g/cm ³	1,16	1,15	1,23	1,34	1,36	1,36	1,37	1,39	1,38
Porosité: %	51,7	52,6	50,6	48,7	47,7	47,9	48,1	47,3	48,5
Macropor: %	7,5	2,9	2,6	2,6	0,1	1,4	1,7	1,1	0,7
Agrég_8_5: %	69,9	16,0	26,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	18,4	37,4	30,9	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég_2_1: %	3,4	13,5	11,9	ND	ND	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,20	2,60	3,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
pH:	6,2	5,7	6,2	7,2	6,2	6,6	7,2	6,6	7,2
M_O: %	6,08	5,39	4,64	1,57	3,14	2,03	0,72	0,88	0,59
C/N:	12,0	11,1	11,1	10,4	11,3	10,2	9,0	9,5	7,9
Ca_éch: meq/100g	12,26	11,26	12,21	12,83	10,64	11,49	10,07	10,53	10,44
Mg_éch: meq/100g	6,73	6,52	7,44	8,73	7,00	8,10	7,90	8,22	8,58
K_éch: meq/100g	0,53	0,84	0,84	0,47	0,75	0,74	0,60	0,60	0,68
CEC: meq/100g	31,37	31,11	30,30	28,07	27,25	28,89	23,46	27,61	23,88
Stt_bases: %	61,8	60,7	67,6	81,7	68,5	74,5	87,0	75,8	86,2
P_disp: ppm	20,1	51,8	26,4	7,6	26,3	20,6	9,1	12,6	8,5
Fe_disp: ppm	298,6	347,0	300,6	214,1	309,7	284,0	238,3	244,0	218,4
Al_disp: ppm	851	834	822	814	870	827	855	837	829
Mn_disp: ppm	11,74	16,19	29,16	14,23	11,63	30,28	24,95	21,01	71,18
Cu_disp: ppm	2,52	1,58	1,82	2,33	1,22	1,76	2,53	1,76	2,28
B_disp: ppm	1,58	1,36	1,82	1,60	1,21	1,72	1,66	1,20	1,64
Zn_disp: ppm	1,61	1,28	2,16	0,44	0,57	1,08	0,68	0,87	0,92
Mo_disp: ppm	0,27	0,23	0,36	0,31	0,25	0,36	0,30	0,28	0,40
Co_disp: ppm	0,30	0,22	0,53	0,39	0,21	0,59	0,61	0,34	0,92
Cr_disp: ppm	0,58	0,49	0,61	0,70	0,56	0,67	0,74	0,67	0,81
Pb_disp: ppm	1,75	1,29	2,17	1,23	0,80	1,80	1,17	0,84	1,64
Cd_disp: ppm	0,20	0,18	0,22	0,13	0,14	0,19	0,13	0,12	0,17

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINTE-ROSALIE ARGILE LIMONEUSE

Caractéristiques

TEXTURE: argile limoneuse ou argile lourde / argile lourde
DRAINAGE: mal ou très mal drainé
TOPOGRAPHIE: presque plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie, maïs

Région agricole / Superficie

Québec (2)	2 083*
Beauce-Appalaches (3)	236
Bois-Francs (4)	13 436
Estrie (5)	33
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	90 412
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	85 197
Outaouais (8)	10 524
Nord-de-Montréal (10)	40 769
La-Mauricie (11)	9 722

* Superficie défrichée en ha. Pour tous les types de Sainte-Rosalie.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La conductivité hydraulique significativement plus grande sous maïs dans les trois couches s'explique par des sols asséchés, fissurés et craquelés lors de l'échantillonnage (fin juillet 87).

Il y a acidification accrue sous monoculture de maïs (Tableau 2); toutefois, les taux d'acidité sont bas; les pH varient de neutres à modérément alcalins.

La teneur en matière organique dans la couche de surface est de niveau pauvre et indépendante des cultures (Tableau 2).

Les sols Sainte-Rosalie sont naturellement riches en K, Mg et Mn (couche 3). La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie selon les cultures (Tableau 2) cependant, tous demeurent à des niveaux utiles pour la plante. Seul le K atteint des niveaux excessifs sous maïs dans la couche de surface. La teneur en P est plus élevée sous maïs dans les couches 1 et 2.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs. De plus, il y a acidification et surfertilisation en K sous cette monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	8-10	8-9	8-10	8-9	8-1 0	8-9
Sable: %	5	2	2	3	1	1
Limon: %	44	42	34	33	31	29
Argile: %	51	56	64	64	68	69
Humidité: %	40,8	40,9	42,1	41,5	43,9	44,1
K: cm/hre	7,47	19,10	2,52	5,41	0,38	0,85
Densité: g/cm ³	1,35	1,37	1,39	1,39	1,39	1,39
Porotot: %	45,3	45,6	46,7	46,4	47,3	47,7
Macropor: %	3,1	2,1	1,9	2,0	1,2	0,9
Agrég_8_5: %	75,2	43,2	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	13,7	30,9	ND	ND	ND	ND
Agrég_2_1: %	2,7	6,0	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,45	3,98	ND	ND	ND	ND
pH:	7,1	6,6	7,6	6,7	7,9	7,1
M_O: %	4,09	4,10	1,33	1,85	0,51	0,66
C/N:	12,4	12,0	11,3	11,0	8,2	8,8
Ca_éch: meq/100g	13,97	13,97	11,42	12,59	8,92	10,83
Mg_éch: meq/100g	5,88	6,33	7,80	8,62	8,14	9,33
K_éch: meq/100g	0,38	0,60	0,35	0,44	0,41	0,44
CEC: meq/100g	24,84	25,91	23,69	27,05	20,34	25,34
Stt_bases: %	82,1	75,7	84,9	80,2	87,8	82,8
P_disp: ppm	10,9	28,2	4,0	7,6	3,8	3,8
Fe_disp: ppm	226,8	231,2	153,8	182,6	137,6	135,9
Al_disp: ppm	700	768	724	746	714	741
Mn_disp: ppm	22,63	27,55	30,33	24,81	32,50	42,54
Cu_disp: ppm	2,27	2,67	1,85	1,96	1,91	1,73
B_disp: ppm	0,64	0,42	0,56	0,46	0,55	0,39
Zn_disp: ppm	1,85	2,52	1,26	1,50	0,96	1,22
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINTE-ROSALIE LOAM LIMONO-ARGILEUX OU LOAM ARGILEUX**Caractéristiques**

TEXTURE: loam limono-argileux ou loam argileux / argile
lourde
DRAINAGE: imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE: plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Québec (2)	2 083*
Beauce-Appalaches (3)	236
Bois-Francs (4)	13 436
Estrie (5)	33
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	90 412
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	85 197
Outaouais (8)	10 524
Nord-de-Montréal (10)	40 769
La-Mauricie (11)	9 722

* Superficie défrichée en ha. Pour tous les types de Sainte-Rosalie.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols Sainte-Rosalie sous monoculture de maïs (diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules). Dans les couches intermédiaires et inférieures (Tableau 1), la macroporosité est significativement plus faible sous monoculture; la conductivité hydraulique est significativement plus faible sous cette même monoculture dans la couche inférieure (Tableau 1).

La monoculture de maïs n'entraîne pas d'acidification accrue (Tableau 2). Les pH des sols Sainte-Rosalie varient de faiblement acides dans les couches 1 et 2 à neutres dans la couche 3.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau pauvre et indépendante des cultures.

Les éléments minéraux majeurs et mineurs sont à des niveaux utiles aux plantes (Tableau 2). Ils varient peu avec les cultures (seulement P dont la teneur est plus élevée dans les couches 1 et 3) des sols sous maïs. La teneur en Cu est significativement plus faible dans les trois couches des sols sous maïs (Tableau). La teneur en Pb et en Cd est indépendante des cultures, tandis que celle du Cr est plus élevée dans la couche 2 des sols sous maïs (Tableau 2).

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs et surfertilisation en P sous cette monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	2-4	3-5	2-4	3-5	2-4	3-5
Sable: %	19	17	22	21	10	12
Limon: %	51	56	40	46	28	30
Argile: %	30	27	38	33	62	58
Humidité: %	29,8	36,0	32,8	38,2	41,3	46,8
K: cm/hre	4,57	3,60	6,94	1,56	1,25	0,08
Densité: g/cm ³	1,45	1,48	1,48	1,55	1,33	1,33
Porotot: %	42,2	41,8	42,9	40,9	51,4	50,2
Macropor: %	6,0	4,2	5,0	0,9	3,3	0,2

Agrég_8_5: %	68,3	44,5	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	18,3	28,2	ND	ND	ND	ND
Agrég_2_1: %	4,1	6,8	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	5,14	4,00	ND	ND	ND	ND
pH:	6,1	6,1	6,4	6,4	6,9	6,8
M_O: %	3,67	3,27	2,12	1,30	0,57	0,65
C/N:	12,5	13,4	11,2	12,5	9,2	10,2
Ca_éch: meq/100g	9,97	9,73	10,47	10,21	14,47	14,47
Mg_éch: meq/100g	4,11	3,46	5,03	4,79	9,13	8,54
K_éch: meq/100g	0,41	0,38	0,30	0,28	0,41	0,47
CEC: meq/100g	22,22	20,85	21,77	21,08	28,61	28,36
Stt_bases: %	65,9	63,8	76,2	72,8	85,7	83,3
P_disp: ppm	28,9	48,4	12,3	13,5	3,7	4,9
Fe_disp: ppm	263,2	281,9	238,1	216,8	140,7	145,0
Al_disp: ppm	982	995	967	951	1004	1029
Mn_disp: ppm	25,77	21,67	27,65	23,11	40,17	34,84
Cu_disp: ppm	2,94	2,29	3,32	2,44	3,08	2,45
B_disp: ppm	1,00	0,92	0,93	0,94	0,97	0,96
Zn_disp: ppm	2,04	1,98	1,46	1,23	1,10	1,14
Mo_disp: ppm	0,56	0,61	0,59	0,63	0,63	0,69
Co_disp: ppm	0,57	0,60	0,63	0,59	0,77	0,88
Cr_disp: ppm	0,35	0,45	0,37	0,51	0,51	0,60
Pb_disp: ppm	1,88	2,53	1,83	2,00	1,16	1,56
Cd_disp: ppm	0,19	0,21	0,19	0,18	0,13	0,16

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINTE-ROSALIE LOAM LIMONEUX OU LOAM LOMONO ARGILEUX

Caractéristiques

TEXTURE:	loam limoneux ou loam limono-argileux / argile
DRAINAGE:	imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE:	plat
GROUPE:	1
CULTURE:	prairie, maïs et céréales

Région agricole / Superficie

Québec (2)	2 083*
Beauce-Appalaches (3)	236
Bois-Francs (4)	13 436
Estrie (5)	33
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	90 412
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	85 197
Outaouais (8)	10 524
Nord-de-Montréal (10)	40 769
La-Mauricie (11)	9 722

* Superficie défrichée en ha. Pour tous les types de Sainte-Rosalie.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La conductivité hydraulique et la porosité totale sont plus élevées et la densité apparente plus faible sous monoculture de céréales dans la couche de surface.

Il y a acidification accrue sous monoculture de maïs dans la couche inférieure (Tableau 2); les pH mesurés varient de faiblement acides à neutres.

La teneur en matière organique dans la couche de surface est de niveau pauvre et indépendante des cultures (Tableau 2).

Les sols Sainte-Rosalie sont naturellement riches en K (couche 3). La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative selon les cultures (Tableau 2), cependant tous demeurent à des niveaux utiles pour la plante. Les teneurs en P et K sont plus élevées sous monoculture de céréales dans la couche de surface. Les teneurs en Cr et Cd sont indépendantes

des cultures; la teneur en Pb est plus élevée sous céréales dans la couche 2.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs. De plus, ces sols sont acidifiés sous cette monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs
Céréale								
Année:	4-4	2-2	5-6	4-4	2-2	5-6	4-4	2-2
Sable: %	20	24	16	20	22	14	12	15
Limon: %	53	51	54	42	40	44	38	40
Argile: %	27	25	30	38	38	42	50	45
Humidité: %	38,0	39,6	40,9	40,5	38,1	41,1	44,1	43,7
K: cm/hre	3,01	6,03	7,34	1,55	1,22	1,43	1,50	2,42
Densité: g/cm3	1,45	1,41	1,29	1,45	1,47	1,42	1,38	1,36
Porotot: %	42,0	43,6	47,2	44,9	44,2	45,5	48,4	48,6
Macropor: %	2,2	3,8	3,7	1,8	4,0	3,7	2,6	2,7
Agrég_8_5: %	61,7	35,8	50,6	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég_5_2: %	22,8	33,2	24,6	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég_2_1: %	3,3	7,0	5,0	ND	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	4,87	3,75	4,52	ND	ND	ND	ND	ND
pH:	6,3	6,4	6,5	7,0	6,7	6,8	7,2	7,0
M_O: %	4,18	3,87	4,38	0,83	0,69	1,05	0,50	0,55
C/N:	12,7	13,3	13,4	10,0	9,9	9,8	8,8	8,9
Ca_éch: meq/100g	9,27	8,29	16,04	9,64	7,40	14,01	10,34	8,22
Mg_éch: meq/100g	2,83	1,91	2,17	4,92	3,99	3,86	6,61	4,89
K_éch: meq/100g	0,25	0,39	0,46	0,39	0,35	0,45	0,65	0,46
CEC: meq/100g	18,38	16,70	24,13	18,74	16,07	22,42	20,91	17,90
Stt_bases: %	67,1	61,7	77,9	80,6	71,4	83,0	83,3	76,7
P_disp: ppm	14,1	33,1	61,8	7,5	5,1	8,8	5,8	5,4
Fe_disp: ppm	290,2	224,9	267,3	267,4	180,8	222,8	233,3	186,2
Al_disp: ppm	798	603	762	831	623	820	846	653
Mn_disp: ppm	22,58	12,57	31,57	30,83	18,76	25,34	45,03	28,02
Cu_disp: ppm	1,65	1,81	3,37	1,65	1,46	2,64	1,87	1,53
B_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zn_disp: ppm	1,28	2,11	2,59	0,89	0,86	1,03	1,12	0,90
Mo_disp: ppm	0,47	0,39	0,49	0,53	0,45	0,56	0,58	0,49
Co_disp: ppm	0,35	0,21	0,34	0,57	0,46	0,51	0,61	0,39
Cr_disp: ppm	0,32	0,25	0,31	0,45	0,37	0,45	0,51	0,42

Pb_disp: ppm	1,50	1,50	1,85	0,49	0,61	0,92	0,59	0,62
0,98								
Cd_disp: ppm	0,17	0,13	0,21	0,13	0,12	0,15	0,13	0,12
0,14								

SÉRIE-INVENTAIRE: SOULANGES

Caractéristiques

TEXTURE: loam sableux
DRAINAGE: imparfaitement ou mal drainé
TOPOGRAPHIE: plat
GROUPE: 1
CULTURE: prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7)	6 040*
Outaouais (8)	1 051
Nord-de-Montréal (10)	3 937

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La macroporosité est significativement plus faible sous maïs dans la couche intermédiaire.

Il y a acidification accrue sous monoculture de maïs dans les trois couches étudiées (Tableau 2); les pH mesurés varient de fortement acides à neutres.

La teneur en matière organique dans la couche de surface est de niveau moyen sous prairie et pauvre sous maïs (Tableau 2); cependant elle n'est pas significativement différente selon les cultures.

Tous les éléments minéraux majeurs et mineurs dont la teneur varie de façon significative selon les cultures, sont relativement plus abondants sous maïs, ils demeurent partout à des niveaux utiles pour la plante (Tableau 2). Il y a cependant un enrichissement en P dans la couche inférieure sous monoculture de maïs.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs. De plus, il y a acidification et surfertilisation en P sous cette monoculture.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2	3	3
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	4	3-5-10	4-5	3-5-10	4-5	3-5-10
Sable: %	55	52	72	63	63	69
Limon: %	40	42	24	30	19	21
Argile: %	5	6	4	7	18	10
Humidité: %	35,6	34,5	26,6	31,7	34,0	33,4
K: cm/hre	0,72	0,57	2,48	1,54	1,66	1,51
Densité: g/cm ³	1,31	1,34	1,63	1,58	1,53	1,60
Poros_tot: %	47,3	47,7	37,7	39,3	42,0	39,6
Macropor: %	9,9	11,3	12,7	8,3	7,9	7,7
Agreg_8_5: %	49,6	22,1	ND	ND	ND	ND
Agreg_5_2: %	25,8	26,4	ND	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	4,2	5,6	ND	ND	ND	ND
DMP: mm	4,19	2,54	ND	ND	ND	ND
pH:	6,0	5,3	6,5	5,9	7,0	6,3
M_O: %	4,39	3,52	0,98	0,70	0,32	0,36

C/N:	17,7	17,0	16,7	15,7	13,2	14,4
Ca_éch: meq/100g	4,49	3,84	2,39	3,81	6,51	4,41
Mg_éch: meq/100g	0,83	1,16	0,49	1,11	2,52	1,62
K_éch: meq/100g	0,07	0,26	0,04	0,11	0,17	0,11
CEC: meq/100g	13,19	15,23	7,04	9,14	12,00	9,81
Stt_bases: %	41,8	38,9	58,4	55,4	78,8	73,5
P_disp: ppm	58,0	87,6	16,7	17,5	6,5	10,1
Fe_disp: ppm	190,7	239,7	144,9	160,3	148,0	129,7
Al_disp: ppm	1097	948	727	755	712	733
Mn_disp: ppm	9,24	13,75	3,81	10,21	14,32	12,09
Cu_disp: ppm	0,99	1,47	0,62	0,96	1,81	1,35
B_disp: ppm	1,16	1,50	0,89	1,07	1,11	1,03
Zn_disp: ppm	1,84	2,83	0,54	0,59	0,50	0,54
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: ASTON

Caractéristiques

TEXTURE: sable loameux ou loam sableux
DRAINAGE: imparfaitement ou mal drainé
TOPOGRAPHIE: plat ou presque plat
GROUPE: 2
CULTURE: prairie, maïs

Région agricole / Superficie

Beauce-Appalaches (3)	172*
Bois-Francs (4)	7 343
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	1 937
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	1 093
Nord-de-Montréal (10)	1 454
La-Mauricie (11)	1 284

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs tel qu'indiqué par une diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau). La conductivité hydraulique est significativement plus faible sous monoculture de maïs dans la couche 2.

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture de maïs (Tableau) même que le niveau d'acidité est plus faible sous cette dernière que sous prairies.

La teneur en matière organique dans la couche de surface est de niveau pauvre sous monoculture de maïs et moyen sous prairies (Tableau) indiquant une diminution significative (pour $P \geq 0,10$) de la matière organique sous maïs (137 t/ha sous prairies vs 93 t/ha sous maïs).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs est généralement plus élevée sous monoculture de maïs; cependant, tous les éléments demeurent à des niveaux utiles pour la plante (Tableau 2).

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure et diminution de la matière organique dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	4-5	4-10	4-5	4-10
Sable: %	84	73	87	81
Limon: %	14	18	11	11
Argile: %	2	9	2	8
Humidité: %	69,3	69,3	76,3	69,3
K: cm/hre	0,62	0,74	1,06	0,51
Densité: g/cm ³	ND	ND	ND	ND
Porotot: %	ND	ND	ND	ND
Macropor: %	ND	ND	ND	ND
Agrég_8_5: %	35,6	2,4	ND	ND
Agrég_5_2: %	20,8	9,5	ND	ND
Agrég_2_1: %	2,8	4,4	ND	ND
DMP: mm	3,09	0,47	ND	ND
pH:	5,7	6,3	6,4	6,9
M _O : %	3,38	2,34	0,37	0,36
C/N:	16,0	17,3	14,7	9,1
Ca_éch: meq/100g	3,05	4,27	1,91	2,98
Mg_éch: meq/100g	0,30	0,99	0,36	0,88
K_éch: meq/100g	0,11	0,34	0,08	0,16
CEC: meq/100g	12,83	10,66	4,23	5,25
Stt_bases: %	32,3	56,6	57,0	79,6
P_disp: ppm	105,2	155,1	41,6	107,0
Fe_disp: ppm	152,7	117,9	70,8	63,3
Al_disp: ppm	689	405	308	312
Mn_disp: ppm	4,05	10,07	2,61	3,43
Cu_disp: ppm	0,83	1,76	0,40	1,21
B_disp: ppm	1,48	1,64	1,30	1,34
Zn_disp: ppm	1,80	1,10	0,25	0,14
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: BOTREAUX

Caractéristiques

TEXTURE:	sable loameux ou sable
DRAINAGE:	mal ou très mal drainé
TOPOGRAPHIE:	presque plat ou pentes très douces
GROUPE:	2
CULTURE:	prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Québec (2)	528*
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	2 041
Nord-de-Montréal (10)	530

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La conductivité hydraulique y est également plus faible.

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture (Tableau 2) même que le taux d'acidité y est plus faible; les pH mesurés varient de moyennement acides à neutres.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen et significativement plus faible sous maïs: 100 t/ha sous maïs

comparativement à 170 t/ha sous prairie.

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative selon les cultures et la couche considérée (Tableau 2); cependant, tous les éléments demeurent à des niveaux utiles pour la plante. Les teneurs en P et K sont plus élevées sous monoculture dans les deux couches.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure et diminution de la matière organique dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	3 - 4	3 - 3	3 - 4	3 - 3
Sable: %	83	81	87	88
Limon: %	12	15	9	10
Argile: %	5	4	4	2
Humidité: %	ND	ND	ND	ND
K: cm/hre	2,26	0,32	3,17	3,65
Densité: g/cm ³	ND	ND	ND	ND
Porotot: %	ND	ND	ND	ND
Macropor: %	ND	ND	ND	ND
Agrég _{8_5} : %	53,9	37,1	ND	ND
Agrég _{5_2} : %	7,0	10,2	ND	ND
Agrég _{2_1} : %	1,0	1,8	ND	ND
DMP: mm	3,85	2,79	ND	ND
pH:	5,8	6,6	6,4	6,7
M _O : %	4,94	3,84	2,28	1,15
C/N:	12,6	11,4	12,6	9,6
Ca _{éch} : meq/100g	4,29	8,30	1,31	2,24
Mg _{éch} : meq/100g	0,31	1,10	0,18	0,38
K _{éch} : meq/100g	0,02	0,14	0,01	0,04
CEC: meq/100g	12,95	13,76	7,08	4,31
Stt _{bases} : %	32,7	72,4	42,8	72,0
P _{disp} : ppm	26,8	104,2	8,9	25,3
Fe _{disp} : ppm	112,9	211,5	56,6	91,4
Al _{disp} : ppm	355	555	178	302
Mn _{disp} : ppm	50,00	50,20	10,03	17,37
Cu _{disp} : ppm	0,48	1,35	0,37	0,51
B _{disp} : ppm	0,38	0,78	0,34	0,34
Zn _{disp} : ppm	0,88	2,21	0,36	0,65
Mo _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND
Co _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND
Cr _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND
Pb _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND
Cd _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: COTEAU

Caractéristiques

TEXTURE:	loam sableux
DRAINAGE:	bien drainé
TOPOGRAPHIE:	plat ou presque plat
GROUPE:	2
CULTURE:	prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Sud-Ouest-de-Montréal (7)	420*
Outaouais (8)	951
Nord-de-Montréal (10)	745

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1).

L'acidification n'est pas accrue sous monoculture (Tableau 2); les pH mesurés varient de moyennement à faiblement acides.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau pauvre et indépendante des cultures (Tableau 2).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative selon les cultures et la couche considérée (Tableau 2); cependant aucun des éléments n'est en concentration excessive et tous demeurent à des niveaux utiles pour la plante. La teneur en Pb est indépendante des cultures; les teneurs en Cr et Cd sont plus faibles sous maïs dans les deux couches.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	5-8	8-11	5-8	8-11
Sable: %	68	75	75	77
Limon: %	24	19	16	15
Argile: %	8	6	9	8
Humidité: %	ND	ND	ND	ND
K: cm/hre	0,83	1,62	1,29	1,23
Densité: g/cm ³	ND	ND	ND	ND
Porosité: %	ND	ND	ND	ND
Macropor: %	ND	ND	ND	ND
Agrég_8_5: %	68,7	12,6	ND	ND
Agrég_5_2: %	13,6	20,6	ND	ND
Agrég_2_1: %	1,4	4,3	ND	ND
DMP: mm	4,98	1,60	ND	ND
pH:	6,0	6,4	6,2	6,4
M_O: %	3,26	3,54	1,10	0,81
C/N:	13,0	15,6	13,7	13,3
Ca_éch: meq/100g	4,44	7,30	2,62	4,95
Mg_éch: meq/100g	1,34	1,44	0,77	1,07
K_éch: meq/100g	0,07	0,42	0,05	0,22
CEC: meq/100g	15,31	15,25	11,11	10,26
Stt_bases: %	40,3	58,2	30,3	51,3
P_disp: ppm	30,1	152,6	23,6	42,1
Fe_disp: ppm	195,5	154,3	130,6	197,5
Al_disp: ppm	1007	1156	1126	1316
Mn_disp: ppm	11,02	13,84	4,65	8,00
Cu_disp: ppm	0,51	1,35	0,09	0,64
B_disp: ppm	0,72	0,52	0,51	0,25
Zn_disp: ppm	1,47	4,38	0,00	0,24
Mo_disp: ppm	0,22	0,51	0,23	0,55
Co_disp: ppm	0,18	0,19	0,17	0,21
Cr_disp: ppm	0,23	0,12	0,31	0,19
Pb_disp: ppm	2,33	2,06	0,59	0,60
Cd_disp: ppm	0,21	0,19	0,14	0,11

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINT-AMABLE

Caractéristiques

TEXTURE:	sable ou sable loameux
DRAINAGE:	variable
TOPOGRAPHIE:	de presque plat à pentes douces
GROUPE:	2
CULTURE:	prairie, maïs et patate

Région agricole / Superficie

Bois-Francs (4)	45 550*
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	7 759
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	4 330
Outaouais (8)	1 551
Nord-de-Montréal (10)	2 359
La-Mauricie (11)	146

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Les sols Saint-Amable sont sableux et l'état du drainage varie à faible distance. Ils ont été étudiés comme tel et représentent donc un ensemble, un complexe de sols et non pas une série. Les producteurs de pommes de terre étaient des spécialistes qui effectuaient les rotations suivantes: le premier faisait une année de pommes de terre suivie d'une année de céréale et l'autre 3 années de pommes de terre suivies d'une année de céréale.

Les sols Saint-Amable ont été échantillonnés dans des terrains presque plats et à pentes douces. La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de pommes de terre tel qu'indiqué par une diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La conductivité hydraulique est significativement plus faible sous monoculture de maïs dans les couches 1 et 2.

Il y a acidification accrue sous monoculture de pommes de terre (Tableau 2); les pH mesurés varient de moyennement acides à neutres.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau pauvre sous prairie et maïs et moyen sous pommes de terre (Tableau 2); elle n'est pas significativement différente selon les cultures.

La majorité des éléments minéraux majeurs et mineurs dosés dans les couches 1 et 2 (Tableau 2) ont des teneurs qui sont influencées par les cultures; cependant, tous les éléments demeurent à des niveaux utiles pour la plante, exception faite du P qui est excessif sous monoculture de maïs dans la couche 1.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols monocultures de maïs et de pommes de terre. Il y a acidification sous monoculture de pommes de terre et surfertilisation en P sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2
Cultur:	Prairie	Maïs	Patate	Prairie	Maïs	Patate
Année:	5-7	5-15	-	5-7	5-15	-
Sable: %	80	86	77	89	90	87
Limon: %	12	8	18	5	5	10
Argile: %	8	6	5	6	5	3
Humidité: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
K: cm/hre	1,70	2,78	0,70	2,85	1,92	1,58
Densité: g/cm ³	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Porosité: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Macropor: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agreg_8_5: %	57,3	16,7	27,0	ND	ND	ND
Agreg_5_2: %	13,9	16,3	16,6	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	1,9	2,4	2,8	ND	ND	ND
DMP: mm	4,24	1,69	2,41	ND	ND	ND
pH:	6,9	6,5	5,9	6,7	6,6	6,0
M_O: %	3,18	2,37	4,00	2,56	1,44	2,10
C/N:	16,5	16,5	20,7	23,6	21,3	25,8
Ca_éch: meq/100g	5,94	6,30	3,08	2,80	3,57	1,55
Mg_éch: meq/100g	0,61	0,66	0,54	0,27	0,40	0,21
K_éch: meq/100g	0,08	0,16	0,19	0,03	0,15	0,09
CEC: meq/100g	11,50	11,66	13,09	9,27	9,03	10,60
Stt_bases: %	61,6	59,8	37,2	40,1	50,7	19,9
P_disp: ppm	81,8	262,0	120,0	26,4	34,3	22,0
Fe_disp: ppm	113,2	146,9	126,1	61,3	112,9	135,3
Al_disp: ppm	793	861	1196	830	989	1155
Mn_disp: ppm	5,10	8,42	3,59	0,85	2,66	0,64
Cu_disp: ppm	3,15	2,34	0,79	0,75	0,70	0,35
B_disp: ppm	0,15	0,32	0,37	0,03	0,18	0,33
Zn_disp: ppm	1,52	5,53	0,72	0,26	0,45	0,19
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINT-JUDE

Caractéristiques

TEXTURE:	sable loameux ou sable
DRAINAGE:	imparfaitement drainé
TOPOGRAPHIE:	de plat à pentes très douces
GROUPE:	2
CULTURE:	prairie, maïs et patate

Région agricole / Superficie

Québec (2)	12 043*
Beauce-Appalaches (3)	1 284
Bois-Francis (4)	23 054
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	31 248
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	2 893
Outaouais (8)	1 040
Nord-de-Montréal (10)	8 377
La-Mauricie (11)	1 094

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Les producteurs de pommes de terre étaient des spécialistes qui effectuaient la rotation suivante: une année de pommes de terre suivie d'une année de céréales.

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de pommes de terre tel qu'indiqué par une diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La conductivité hydraulique est significativement plus faible sous monoculture de pommes de terre dans les deux couches étudiées.

Il y a acidification accrue sous monoculture de pommes de terre (Tableau 2); les pH y sont fortement acides comparativement à faiblement acides sous prairie.

La couche de surface est pauvre en matière organique sous prairie, moyenne sous pommes de terre et significativement plus faible sous maïs (très pauvre) (Tableau 2); cependant, il n'y a pas de diminution réelle du contenu en matière organique selon les cultures.

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs est indépendante des cultures pour bon nombre d'éléments et ceux dont la concentration varie de façon significative avec les cultures demeurent à des niveaux utiles pour la plante.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de pommes de terre; il y a acidification sous monoculture de pommes de terre.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2
Cultur:	Prairie	Maïs	Patate	Prairie	Maïs	Patate
Année:	3-6	9-15	-	3-6	9-15	-
Sable: %	86	83	82	89	91	83
Limon: %	8	10	14	6	5	14
Argile: %	6	7	4	5	4	3
Humidité: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
K: cm/hre	1,69	3,37	0,41	3,29	4,05	1,16
Densité: g/cm ³	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Porotot: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Macropor: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agrég _{8_5} : %	46,5	23,8	23,4	ND	ND	ND
Agrég _{5_2} : %	16,0	19,0	19,1	ND	ND	ND
Agrég _{2_1} : %	2,3	3,1	2,9	ND	ND	ND
DMP: mm	3,61	2,24	2,24	ND	ND	ND
pH:	6,1	6,0	5,5	6,4	5,9	5,4
M _O : %	3,27	2,02	3,81	1,66	0,98	2,25
C/N:	18,3	15,1	18,0	18,5	18,9	22,5
Ca _{éch} : meq/100g	3,12	3,45	2,51	1,45	1,70	1,13
Mg _{éch} : meq/100g	0,18	0,45	0,56	0,10	0,17	0,10
K _{éch} : meq/100g	0,05	0,26	0,29	0,03	0,09	0,06
CEC: meq/100g	12,36	10,73	15,65	8,05	7,52	12,74
Stt _{bases} : %	30,4	37,7	22,1	27,7	26,2	11,9
P _{disp} : ppm	41,0	102,0	113,0	23,5	15,6	14,3
Fe _{disp} : ppm	117,5	127,5	136,8	94,1	69,9	132,7
Al _{disp} : ppm	878	1124	1389	757	1117	1429
Mn _{disp} : ppm	3,35	4,68	4,92	2,37	0,90	0,90
Cu _{disp} : ppm	0,73	1,10	0,73	0,47	0,45	0,33
B _{disp} : ppm	0,08	0,05	0,35	0,05	0,00	0,43
Zn _{disp} : ppm	0,89	0,88	1,39	0,22	0,22	0,23
Mo _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Co _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd _{disp} : ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINT-SAMUEL

Caractéristiques

TEXTURE:	sable ou sable loameux
DRAINAGE:	mal drainé
TOPOGRAPHIE:	plat
GROUPE:	2
CULTURE:	prairie, maïs et céréale

Région agricole / Superficie

Québec (2)	10 702*
Beauce-Appalaches (3)	628
Bois-Francis (4)	9 514
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	227
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	226

Nord-de-Montréal (10)
 La-Mauricie (11)
 * Superficie défrichée en ha.

2 523
 507

Résultats et discussions

Les propriétés physiques étudiées dans les sols Saint-Samuel ne montrent pas de différence significative selon les cultures (Tableau 1).

L'acidification est accrue sous monoculture de maïs dans la couche 1 (Tableau 2); les pH mesurés varient de faiblement à moyennement acides.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen et indépendante des cultures (Tableau 2).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs n'est dans aucun cas excessive et demeure partout à des niveaux utiles pour la plante (Tableau 2). La plupart des éléments se retrouvent à des concentrations comparables ou légèrement inférieures sous monocultures comparativement à la prairie; seule la concentration en K est toujours plus élevée sous monoculture. Le Pb et le Cd sont indépendants des cultures et la teneur en Cr est significativement plus faible sous monoculture de maïs dans les deux couches étudiées.

Résumé

En résumé, les sols sont acidifiés sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2
Cultur:	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale
Année:	5-10	3-3	2-4	5-10	3-3	2-4
Sable: %	86	89	87	92	95	93
Limon: %	5	5	7	3	2	4
Argile: %	9	6	6	5	3	3
Humidité: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
K: cm/hre	1,62	2,82	1,76	2,65	3,65	2,26
Densité: g/cm ³	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Porosité: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Macropor: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Agreg_8_5: %	69,3	44,5	52,0	ND	ND	ND
Agreg_5_2: %	8,4	17,8	15,3	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	1,2	1,9	1,9	ND	ND	ND
DMP: mm	4,82	3,54	3,95	ND	ND	ND
pH:	6,2	5,3	5,6	6,3	6,2	6,5
M _O : %	5,26	4,16	4,53	1,01	0,41	1,36
C/N:	21,9	20,8	23,7	21,3	6,3	30,0
Ca_éch: meq/100g	3,74	3,42	3,97	1,11	0,71	1,17
Mg_éch: meq/100g	0,33	0,25	0,17	0,10	0,09	0,06
K_éch: meq/100g	0,07	0,22	0,23	0,03	0,06	0,07
CEC: meq/100g	8,70	10,77	10,32	4,79	2,57	2,85
Stt_bases: %	58,0	35,6	40,6	42,5	34,9	58,0
P_disp: ppm	106,1	76,5	79,4	31,1	22,3	20,0
Fe_disp: ppm	239,0	176,2	204,5	142,8	81,9	90,5
Al_disp: ppm	674	658	590	446	328	332
Mn_disp: ppm	21,93	59,52	33,32	5,82	35,15	14,85
Cu_disp: ppm	0,91	1,15	0,82	0,27	0,47	0,33
B_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zn_disp: ppm	1,46	2,00	1,03	ND	ND	ND
Mo_disp: ppm	0,36	0,34	0,37	0,17	0,14	0,18
Co_disp: ppm	0,08	0,05	0,14	0,02	0,01	0,06
Cr_disp: ppm	0,24	0,16	0,21	0,29	0,18	0,20
Pb_disp: ppm	2,84	2,87	2,90	0,54	0,38	0,72
Cd_disp: ppm	0,15	0,18	0,17	0,05	0,04	0,06

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINTE-PHILOMÈNE**Caractéristiques**

TEXTURE: loam sableux / loam sableux ou sable loameux
DRAINAGE: bien ou modérément bien drainé
TOPOGRAPHIE: presque plat ou pentes très douces
GROUPE: 2
CULTURE: pâturage et maïs

Région agricole / Superficie

Québec (2)	561*
Bois-Francs (4)	442
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	37
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	1 465
Outaouais (8)	334
Nord-de-Montréal (10)	456

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Les sols Sainte-Philomène ont été échantillonnés dans des terrains presque plats et à pentes très douces. Il y a dégradation de la structure dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1).

Il n'y a pas d'acidification accrue selon les cultures (Tableau 2). Toutefois les pH mesurés sont plus acides dans les sols sous prairie; ils varient de faiblement acides à neutres.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen et indépendante des cultures (Tableau 2).

La teneur de la plupart des éléments minéraux majeurs ou mineurs ne varie pas de façon significative avec les cultures (Tableau 2). Tous les éléments, même ceux dont la teneur varie avec les cultures, sont à des concentrations utiles aux plantes (Tableau 2).

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2
Cultur:	Pâturage	Maïs	Pâturage	Maïs
Année:	3-7	4-20	3-7	4-20
Sable: %	72	69	77	69
Limon: %	15	18	15	23
Argile: %	13	13	8	8
Humidité: %	ND	ND	ND	ND
K: cm/hre	1,62	1,40	4,11	2,19
Densité: g/cm ³	ND	ND	ND	ND
Porotot: %	ND	ND	ND	ND
Macropor: %	ND	ND	ND	ND
Agreg_8_5: %	72,2	45,6	ND	ND
Agreg_5_2: %	9,1	7,5	ND	ND
Agreg_2_1: %	0,6	0,9	ND	ND
DMP: mm	5,01	3,25	ND	ND
pH:	6,4	7,1	6,7	7,1
M _O : %	4,42	3,73	1,57	2,37
C/N:	12,1	12,1	12,5	12,4
Ca _{éch} : meq/100g	7,54	7,68	4,39	6,59
Mg _{éch} : meq/100g	1,97	2,16	1,23	1,70
K _{éch} : meq/100g	0,32	0,32	0,14	0,15
CEC: meq/100g	14,75	13,59	10,12	10,97

Stt_bases: %	64,7	77,0	55,9	77,3
P_disp: ppm	70,3	45,1	27,1	22,2
Fe_disp: ppm	177,0	149,6	95,5	112,1
Al_disp: ppm	837	639	944	633
Mn_disp: ppm	38,73	65,74	35,39	54,04
Cu_disp: ppm	1,57	2,70	0,89	1,75
B_disp: ppm	0,85	0,55	0,45	0,66
Zn_disp: ppm	4,68	3,61	0,60	1,61
Mo_disp: ppm	ND	ND	ND	ND
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINTE-SOPHIE

Caractéristiques

TEXTURE: sable ou sable loameux
DRAINAGE: rapidement drainé
TOPOGRAPHIE: presque plat
GROUPE: 2
CULTURE: prairie, maïs

Région agricole / Superficie

Québec (2)	1 126*
Beauce-Appalaches (3)	465
Bois-Francs (4)	6 578
Estrie (5)	1 304
Richelieu-Saint-Hyacinthe (6)	669
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	866
Outaouais (8)	781
La-Mauricie (11)	259

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs: diminution significative (pour $P \geq 0,10$) du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (pour $P \geq 0,10$) (Tableau 1).

Il n'y a pas d'acidification accrue sous monoculture de maïs (Tableau 2) même que les pH y sont moins acides que dans les prairies (moyennement acides vs fortement acides.).

La teneur en matière organique dans la couche de surface est significativement plus faible (pour $P \geq 0,10$) sous monoculture de maïs (Tableau 2); elle est de niveau moyen sous prairie, pauvre sous maïs et reliée davantage à un phénomène de dilution de la matière organique dans cette couche plutôt qu'à une diminution réelle du contenu en matière organique.

Le K, Mn, B, Zn et Co sont indépendants des cultures quelle que soit la couche considérée (Tableau 2). Les autres éléments majeurs et mineurs montrent des différences plus ou moins importantes selon les cultures et les couches considérées. Toutefois, tous les éléments demeurent à des niveaux utiles pour la plante. Il y a un enrichissement excessif en P dans la couche de surface sous monoculture de maïs. Les teneurs en Cr et Cd sont indépendantes des cultures et la teneur en Pb significativement plus faibles sous maïs dans la couche 1.

Résumé

En résumé, il y a dégradation de la structure dans la couche de surface des sols sous monoculture de maïs et surfertilisation en P.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2
Cultur:	Prairie	Maïs	Prairie	Maïs
Année:	7-10	10-10	7-10	10-10
Sable: %	83	84	90	90
Limon: %	11	10	5	7
Argile: %	6	6	5	3
Humidité: %	ND	ND	ND	ND
K: cm/hre	1,46	2,31	7,22	8,68
Densité: g/cm ³	ND	ND	ND	ND
Porotot: %	ND	ND	ND	ND
Macropor: %	ND	ND	ND	ND
Agrég _{8_5} : %	58,7	38,0	ND	ND
Agrég _{5_2} : %	9,4	15,8	ND	ND
Agrég _{2_1} : %	1,7	2,1	ND	ND
DMP: mm	4,23	3,12	ND	ND
pH:	5,2	6,0	5,4	5,8
M ₂ O: %	4,08	3,20	1,15	1,22
C/N:	13,1	13,9	12,9	12,2
Ca _{éch} : meq/100g	1,10	5,61	0,33	1,08
Mg _{éch} : meq/100g	0,28	0,50	0,09	0,14
K _{éch} : meq/100g	0,31	0,33	0,11	0,10
CEC: meq/100g	14,01	14,14	8,44	8,37
Stt _{bases} : %	13,3	46,3	7,6	20,4
P _{disp} : ppm	75,4	216,6	31,3	33,5
Fe _{disp} : ppm	190,6	143,9	104,9	71,7
Al _{disp} : ppm	1363	1272	1342	1398
Mn _{disp} : ppm	25,35	26,50	16,09	6,06
Cu _{disp} : ppm	1,12	2,06	0,53	0,73
B _{disp} : ppm	3,80	3,56	3,65	3,04
Zn _{disp} : ppm	3,03	5,25	0,55	0,44
Mo _{disp} : ppm	0,18	0,20	0,15	0,19
Co _{disp} : ppm	0,16	0,15	0,09	0,11
Cr _{disp} : ppm	0,19	0,23	0,17	0,20
Pb _{disp} : ppm	3,19	2,24	0,96	0,80
Cd _{disp} : ppm	0,19	0,17	0,13	0,13

SÉRIE-INVENTAIRE: UPLANDS

Caractéristiques

TEXTURE:	sable loameux ou sable
DRAINAGE:	très rapidement drainé
TOPOGRAPHIE:	presque plat ou pentes très douces
GROUPE:	2
CULTURE:	prairie, maïs et céréale

Région agricole / Superficie

Québec (2)	939*
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	1 581
Outaouais (8)	1 307
Nord-de-Montréal (10)	5 190
La-Mauricie (11)	2 423

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Les sols Uplands ont été échantillonnés en terrains presque plats et à pentes très douces. La structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de céréales: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1). La conductivité hydraulique est significativement plus faible sous monoculture dans la couche intermédiaire.

L'acidification est accrue sous monoculture de maïs dans les couches 1 et 2 et sous monoculture de céréales dans la couche 1 (Tableau 2). Les pH

mesurés varient de très fortement à faiblement acides.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau pauvre et indépendante des cultures (tableau 2).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs demeure à des niveaux comparables ou légèrement inférieurs sous monoculture pour la plupart des éléments quelque soit la couche considérée (Tableau 2). Les teneurs en P et K atteignent des niveaux excessifs dans la couche de surface des sols sous monoculture de céréales. Les autres éléments demeurent à des niveaux utiles pour la plante. Les teneurs en Cr et Cd sont indépendantes des cultures; la teneur en Pb est plus faible sous monoculture dans la couche 2.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de céréales. Il y a acidification sous monoculture de maïs et surfertilisation en P et K sous monoculture de céréales.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2
Cultures:	Prairie	Maïs	Céréale	Prairie	Maïs	Céréale
Année:	3-5	2-3	2-4	3-5	2-3	2-4
Sable: %	87	85	88	87	88	91
Limon: %	6	9	5	7	6	4
Argile: %	7	6	7	6	6	5
Humidité: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
K: cm/hre	1,83	1,44	1,12	4,26	1,95	1,62
Densité: g/cm ³	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Porosité: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Macropor: %	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Aggreg_8_5: %	69,6	12,2	13,9	ND	ND	ND
Aggreg_5_2: %	15,2	18,8	18,8	ND	ND	ND
Aggreg_2_1: %	0,9	2,1	3,0	ND	ND	ND
DMP: mm	5,03	1,48	1,57	ND	ND	ND
pH:	6,1	5,0	5,6	6,1	5,8	6,1
M _O : %	2,42	2,98	3,18	1,82	1,14	0,90
C/N:	13,6	12,1	14,6	14,2	12,8	15,1
Ca_éch: meq/100g	3,06	2,29	6,12	2,30	1,48	5,18
Mg_éch: meq/100g	0,29	0,35	2,95	0,20	0,21	2,15
K_éch: meq/100g	0,06	0,30	0,61	0,04	0,16	0,37
CEC: meq/100g	12,50	13,61	19,60	10,25	9,88	14,81
Stt_bases: %	32,8	21,5	43,7	28,3	20,3	46,5
P_disp: ppm	49,5	76,7	250,8	29,2	26,8	61,0
Fe_disp: ppm	159,6	167,6	310,7	137,1	80,1	169,6
Al_disp: ppm	1605	1596	1349	1660	1874	1453
Mn_disp: ppm	22,81	14,94	23,23	46,65	3,88	4,67
Cu_disp: ppm	1,65	2,34	4,47	1,37	0,70	3,47
B_disp: ppm	0,73	0,49	0,99	0,78	0,33	0,87
Zn_disp: ppm	2,22	3,24	7,35	1,72	0,45	1,02
Mo_disp: ppm	0,97	0,88	0,86	0,95	1,00	0,88
Co_disp: ppm	0,31	0,24	0,28	0,34	0,15	0,19
Cr_disp: ppm	0,41	0,32	0,57	0,46	0,46	0,53
Pb_disp: ppm	6,86	3,65	3,89	4,37	0,90	1,10
Cd_disp: ppm	0,26	0,24	0,25	0,22	0,16	0,19

SÉRIE-INVENTAIRE: VAUDREUIL

Caractéristiques

TEXTURE:	loam sableux ou sable loameux
DRAINAGE:	mal drainé
TOPOGRAPHIE:	plat
GROUPE:	2

CULTURE: prairie et maïs

Région agricole / Superficie

Québec (2)	177*
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	1 333
Outaouais (8)	717
Nord-de-Montréal (10)	2 320
La-Mauricie (11)	2 392

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Les propriétés physiques des sols Vaudreuil ne sont pas modifiés de façon significative selon les cultures (Tableau 1).

Il y a acidification accrue sous monoculture de maïs (Tableau 2); les pH mesurés y sont significativement plus acides que sous prairie.

La teneur en matière organique de la couche de surface varie de façon significative selon les cultures (Tableau 2); elle est de niveau moyen sous prairie, pauvre sous maïs et se traduit par une diminution réelle du contenu en matière organique sous maïs (135 t/ha sous prairie vs 103 t/ha sous maïs).

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative pour plusieurs éléments selon les cultures et la couche considérée (Tableau 2). Cependant, tous demeurent à des niveaux utiles pour la plante. La teneur en métaux lourds (Cr, Pb et Cd) est indépendante des cultures.

Résumé

En résumé, il y a diminution de la matière organique et acidification dans les sols sous monoculture de maïs.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	2	2
Cultur:	Pâturage	Maïs	Pâturage	Maïs
Année:	15-15	3-4	15-15	3-4
Sable: %	71	70	81	75
Limon: %	19	22	12	17
Argile: %	10	8	7	8
Humidité: %	ND	ND	ND	ND
K: cm/hre	1,35	0,72	4,15	2,29
Densité: g/cm3	ND	ND	ND	ND
Poros_tot: %	ND	ND	ND	ND
Macropor: %	ND	ND	ND	ND
Agreg_8_5: %	48,7	46,4	ND	ND
Agreg_5_2: %	15,2	12,9	ND	ND
Agreg_2_1: %	2,5	6,6	ND	ND
DMP: mm	3,74	3,90	ND	ND
pH:	6,0	5,5	6,7	6,2
M_O: %	4,03	2,85	1,09	0,83
C/N:	1,4	14,8	13,7	13,3
Ca_éch: meq/100g	6,73	4,96	3,45	2,84
Mg_éch: meq/100g	1,64	0,76	0,87	0,70
K_éch: meq/100g	0,67	0,23	0,06	0,10
CEC: meq/100g	14,69	12,35	6,21	6,30
Stt_bases: %	65,4	44,4	73,2	63,0
P_disp: ppm	114,3	87,6	28,8	35,8
Fe_disp: ppm	279,3	223,8	148,4	114,3
Al_disp: ppm	780	808	576	643
Mn_disp: ppm	41,28	34,95	24,98	15,50
Cu_disp: ppm	1,93	1,76	1,01	1,38
B_disp: ppm	0,39	0,33	0,39	0,39
Zn_disp: ppm	3,44	2,50	0,84	1,02
Mo_disp: ppm	0,49	0,54	0,50	0,49

Co_disp: ppm	0,28	0,24	0,28	0,19
Cr_disp: ppm	0,23	0,23	0,29	0,31
Pb_disp: ppm	2,60	2,56	1,34	1,55
Cd_disp: ppm	0,19	0,21	0,13	0,15

SÉRIE-INVENTAIRE: SAINT-BERNARD

Caractéristiques

TEXTURE:	loam sableux ou loam
DRAINAGE:	bien drainé
TOPOGRAPHIE:	presque plat ou pentes très douces
GROUPE:	3
CULTURE:	prairie, maïs et légume

Région agricole / Superficie

Québec (2)	492*
Sud-Ouest-de-Montréal (7)	11 497
Outaouais (8)	3 382
Nord-de-Montréal (10)	5 497

* Superficie défrichée en ha.

Résultats et discussions

Les sols Saint-Bernard ont été échantillonnés en terrains presque plats et à pentes très douces. Les données recueillies permettent de conclure à une dégradation de la structure dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de légumes: diminution significative du nombre des gros agrégats et du diamètre moyen des particules (Tableau 1).

L'acidification n'est pas accrue sous monoculture (Tableau 2); les pH mesurés sont neutres dans tout le profil.

La teneur en matière organique de la couche de surface est de niveau moyen sous prairie et monoculture de maïs et pauvre sous monoculture de légumes (Tableau 2). Ces différences ne sont pas significatives et sont le résultat d'une dilution de la matière organique dans des couches de surface d'épaisseur variables.

La teneur en éléments minéraux majeurs et mineurs varie de façon significative selon les cultures et la couche considérée (Tableau 2). La teneur en P atteint des niveaux excessifs sous monoculture de légumes dans la couche de surface et la teneur en K sous monocultures de maïs et de légumes dans cette même couche. Tous les autres éléments demeurent à des niveaux utiles pour la plante.

Résumé

En résumé, la structure est dégradée dans la couche de surface des sols sous monocultures de maïs et de légumes. Il y a surfertilisation en K sous ces mêmes monocultures et surfertilisation en P sous monoculture de légumes.

Propriétés physico-chimiques

Couche:	1	1	1	2	2	2
Cultur:	Prairie	Maïs	Légume	Prairie	Maïs	Légume
Année:	20	4	25-25	20	4	25-25
Sable: %	34	53	53	34	59	51
Limon: %	48	29	32	49	28	33
Argile: %	18	18	15	17	13	16
Humidité: %	ND	ND	ND	ND	ND	38,8
K: cm/hre	8,38	3,42	4,68	4,28	1,98	1,74
Densité: g/cm ³	ND	ND	1,50	ND	ND	1,50
Poro_tot: %	ND	ND	39,7	ND	ND	41,5
Macropor: %	ND	ND	2,0	ND	ND	6,3
Agreg_8_5: %	89,6	58,1	16,6	ND	ND	ND

Agreg_5_2: %	5,5	14,9	23,8	ND	ND	ND
Agreg_2_1: %	0,9	3,1	7,3	ND	ND	ND
DMP: mm	6,03	4,40	2,03	ND	ND	ND
pH:	6,6	6,8	7,0	6,9	7,0	7,2
M_O: %	4,55	4,86	3,03	3,39	2,90	1,59
C/N:	11,4	10,8	10,9	11,0	12,1	9,7
Ca_éch: meq/100g	13,65	26,68	13,15	13,10	20,04	10,10
Mg_éch: meq/100g	1,24	1,96	2,60	1,68	1,27	2,16
K_éch: meq/100g	0,19	0,82	0,62	0,17	0,20	0,39
CEC: meq/100g	20,48	34,80	19,88	20,73	25,09	15,56
Stt_bases: %	73,1	82,9	84,0	70,2	81,3	82,7
P_disp: ppm	57,3	131,0	291,7	77,3	34,8	79,0
Fe_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Al_disp: ppm	851	2192	733	899	2119	792
Mn_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cu_disp: ppm	1,88	7,74	3,07	1,56	4,98	1,97
B_disp: ppm	0,23	0,76	0,74	0,30	0,01	0,24
Zn_disp: ppm	2,44	10,03	10,67	2,18	5,63	2,66
Mo_disp: ppm	0,42	1,32	0,50	0,45	1,23	0,51
Co_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cr_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pb_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cd_disp: ppm	ND	ND	ND	ND	ND	ND

MODIFICATIONS DES PROPRIÉTÉS DES SOLS SELON LES MONOCULTURES

L'analyse statistique des valeurs numériques figurant aux tableaux des propriétés physiques et à ceux des propriétés chimiques a permis de déterminer celles qui sont modifiées de façon significative par la monoculture. Les résultats et conclusions sont résumés aux tableaux 10 ci-après. La nature des phénomènes de dégradation qui en résulte est identifiée dans des tableaux 11 plus loin.

Tableau - 10.1 : Modifications des propriétés des sols du groupe 1 de la région 07 selon les monocultures.

En raison d'un manque d'espace, voici la signification des abréviations employées -

Monocult = Monoculture **DK** = Diminution de la conductivité hydraulique **AD** = augmentation de la densité apparente **DP** = Diminution de la porosité totale **DM** = diminution de la macroporosité **DA** = Diminution des agrégats (8-5 mm) **DD** = Diminution du DMP **DH** = Diminution du pH **DO** = Diminution de la matière organique **SP** = Surfertilisation en P **SK** = Surfertilisation en K **CR** = Pollution par le Cr **PB** = Pollution par le Pb **CD** = Pollution par le Cd

SÉRIE	Monocult	DK	AD	DP	DM	DA	DD	DH	DO	SP	SK	CR	PB	CD
BEARBROOK	Maïs	-	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BEAUDETTE	Maïs	-	*	*	-	*	*	*	-	*	-	-	-	-
BOUCHERVILLE	Maïs	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-
CHÂTEAUGUAY	Maïs	-	-	-	-	*	*	*	-	*	-	-	-	-
COURVAL	Maïs	*	*	*	*	*	*	*	-	*	-	-	-	-
DALHOUSIE	Maïs	-	-	-	*	*	*	*	-	*	-	-	-	-
DALHOUSIE	Céréale	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-
HOWICK	Maïs	-	*	-	*	-	-	-	*	*	-	*	*	*
NAPIERVILLE	Maïs	-	-	-	-	*	*	*	*	-	-	-	*	-
ORMSTOWN	Maïs	-	*	*	*	*	*	*	-	*	-	-	-	-
RIDEAU	Maïs	*	-	-	-	*	*	-	*	*	*	-	-	-
RIDEAU	Céréale	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
RIDEAU ÉRODÉ	Maïs	-	*	*	*	*	*	-	-	-	*	-	-	-
RIDEAU ÉRODÉ	Céréale	-	*	*	*	*	*	-	-	-	*	-	-	-
SAINT-ANICET	Maïs	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-
SAINT-BLAISE	Maïs	-	*	*	*	*	*	-	-	-	*	*	-	*
SAINT-URBAIN	Maïs	*	*	*	*	*	*	*	-	-	*	-	-	-

SAINT-URBAIN	Céréale	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-
SAINT-ZOTIQUE	Maïs	-	*	*	-	*	*	-	*	-	-	-	-	-
SAINTE-BARBE	Maïs	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-
STE-ROSALIE A.Lo	Maïs	-	-	-	*	*	*	*	*	-	*	-	-	-
STE-ROSALIE A.Lo	Céréale	*	-	-	*	*	*	-	*	-	*	-	-	-
STE-ROSALIE A.Li	Maïs	-	-	-	-	*	*	*	-	*	-	-	-	-
STE-ROSALIE LLiA	Maïs	-	-	-	-	*	*	*	-	*	-	-	-	-
STE-ROSALIE LLi	Maïs	*	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-
STE-ROSALIE LLi	Céréale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SOULANGES	Maïs	-	-	-	*	*	*	*	-	*	-	-	-	-

Tableau - 10.2 : Modifications des propriétés des sols du groupe 2 de la région 07 selon les monocultures.

En raison d'un manque d'espace, voici la signification des abréviations employées -

Monocult = Monoculture **DK** = Diminution de la conductivité hydraulique **DA** = Diminution des agrégats (8-5 mm) **DD** = Diminution du DMP **DH** = Diminution du pH **DO** = Diminution de la matière organique **SP** = Surfertilisation en P **SK** = Surfertilisation en K **CR** = Pollution par le Cr **PB** = Pollution par le Pb **CD** = Pollution par le Cd

SÉRIES	Monocult	DK	DA	DD	DH	DO	SP	SK	CR	PB	CD
ASTON	Maïs	*	*	*	-	*	-	-	-	-	-
BOTREAU	Maïs	*	*	*	-	*	-	-	-	-	-
COTEAU	Maïs	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-
SAINT-AMABLE	Maïs	-	*	*	-	-	*	-	-	-	-
SAINT-AMABLE	Patate	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-
SAINT-JUDE	Maïs	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-
SAINT-JUDE	Patate	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-
SAINT-SAMUEL	Maïs	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
SAINT-SAMUEL	Céréale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAINTE-PHILOMÈNE	Maïs	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-
SAINTE-SOPHIE	Maïs	-	*	*	-	-	*	-	-	-	-
UPLANDS	Maïs	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-
UPLANDS	Céréale	*	*	*	-	-	*	*	-	-	-
VAUDREUIL	Maïs	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-

Tableau - 1.3 : Modifications des propriétés des sols du groupe 3 de la région 07 selon les monocultures

En raison d'un manque d'espace, voici la signification des abréviations employées -

Monocult = Monoculture **DK** = Diminution de la conductivité hydraulique **DA** = Diminution des agrégats (8-5 mm) **DD** = Diminution du DMP **DH** = Diminution du pH **DO** = Diminution de la matière organique **SP** = Surfertilisation en P **SK** = Surfertilisation en K **CR** = Pollution par le Cr **PB** = Pollution par le Pb **CD** = Pollution par le Cd

SÉRIES	Monocult	DK	DA	DD	DH	DO	SP	SK	CR	PB	CD
SAINT-BERNARD	Maïs	-	*	*	-	-	-	*	-	-	-
SAINT-BERNARD	Autre	-	*	*	-	-	*	*	-	-	-

PHENOMENE OBSERVES

NATURE DES PHÉNOMÈNES OBSERVÉS

Aux changements de propriétés correspond un phénomène de dégradation des sols. Ainsi, la diminution du diamètre moyen des particules et des gros agrégats est un signe de détérioration de la structure; l'augmentation de la densité apparente, souvent accompagnée de la diminution de la porosité et de

la conductivité hydraulique, révèle le compactage; une baisse du pH sur deux couches successives du sol, dont une significativement différente, indique l'acidification: une différence significative à la baisse de la teneur en matière organique tenant compte de sa concentration et de l'épaisseur du labour signifie une diminution de cette dernière et la concentration excessive, i.e. plus de 500 kg ha⁻¹ (sauf pour les sols lourds), de phosphore ou de potassium dans les couches supérieures ou un enrichissement significatif de la couche inférieure du sol (40-60 cm) est signe de surfertilisation tandis qu'un accroissement significatif de la teneur en chrome, en plomb ou en cadmium dans deux couches successives de sols est identifié à la pollution par les métaux lourds.

Dans le cas des monocultures, il est recommandé de réduire le travail du sol en diminuant la profondeur du labour, si ce n'est en l'éliminant complètement, de façon à concentrer la matière organique dans les premiers centimètres et de laisser des résidus de culture en surface dans le but d'améliorer la structure et de freiner l'érosion. Quant aux sols sujets au compactage, il y a lieu d'éviter de trop y circuler avec de lourdes charges. De plus, l'incorporation des prairies en rotation des cultures est reconnue comme l'un des moyens le plus efficace contre la dégradation des sols sous toutes ses formes. Le choix des moyens est laissé aux praticiens et aux conseillers agricoles soucieux de la rentabilité de l'agriculture et de la conservation des ressources.

Tableau - 11.1 :Nature de la dégradation des sols du groupe 1 pour la région_07 et recommandations.

En raison d'un manque d'espace, voici la signification des abréviations employées -

CO = Compactage **DE** = Détérioration de la structure **AC** = Acidification **DI** = Diminution de la matière organique **SU** = Surfertilisation **PO** = Pollution **TR** = Travail réduit du sol **LI** = Limite de la charge et de la circulation **PF** = Profondeur des labours et préservation de la couche arable **RO** = Rotation des cultures **GE** = Gestion de la matière organique **CH** = Chaulage **UT** = Utilisation rationnelle des fertilisants et des pesticides

SÉRIES	CO	DE	AC	DI	SU	PO	TR	LI	PF	RO	GE	CH	UT
BEARBROOK	*						-	-		-			
BEAUDETTE		*	*		*		-	-	-	-	-	-	-
BOUCHERVILLE		*	*				-	-	-	-	-		-
CHÂTEAUGUAY		*			*		-	-	-	-	-		-
COURVAL	*	*		*			-	-	-	-	-		-
DALHOUSIE		*	*		*		-	-	-	-	-	-	-
HOWICK	*			*	*	*	-	-	-	-	-		-
NAPIERVILLE		*	*	*		*	-	-	-	-	-	-	-
ORMSTOWN	*	*		*			-	-	-	-	-		-
RIDEAU		*		*	*		-	-	-	-	-		-
RIDEAU ÉRODÉ	*	*			*		-	-	-	-	-		-
SAINT-ANICET	*	*					-	-	-	-	-		-
SAINT-BLAISE	*	*			*	*	-	-	-	-	-		-
SAINT-URBAIN	*	*		*	*		-	-	-	-	-		-
SAINT-ZOTIQUE	*	*		*			-	-	-	-	-		-
SAINTE-BARBE		*					-	-	-	-	-		-
SAINTE-ROSALIE ALo		*	*	*	*		-	-	-	-	-	-	-
SAINTE-ROSALIE ALi		*	*		*		-	-	-	-	-		-
SAINTE-ROSALIE LLiA		*	*				-	-	-	-	-		-
SAINTE-ROSALIE LLi		*			*		-	-	-	-	-		-
SOULANGES		*	*		*		-	-	-	-	-	-	-

Tableau - 11.2 :Nature de la dégradation des sols du groupe 2 pour la région_07 et recommandations.

En raison d'un manque d'espace, voici la signification des abréviations employées -

DE = Détérioration de la structure **AC** = Acidification **DI** = Diminution de la

matière organique **SU** = Surfertilisation **PO** = Pollution **TR** = Travail réduit du sol **LI** = Limite de la charge et de la circulation **PF** = Profondeur des labours et préservation de la couche arable **RO** = Rotation des cultures **GE** = Gestion de la matière organique **CH** = Chaulage **UT** = Utilisation rationnelle des fertilisants et des pesticides

SÉRIE	DE	AC	DI	SU	PO	TR	LI	PF	RO	GE	CH	UT
ASTON	*		*			-		-	-	-		
BOTREAUX	*		*			-	-	-	-	-		
COTEAU	*					-		-	-	-		
SAINT-AMABLE	*	*		*		-		-	-	-	-	-
SAINT-JUDE	*	*				-		-	-	-	-	-
SAINT-SAMUEL		*									-	-
SAINTE-PHILOMÈNE	*					-		-	-	-		
SAINTE-SOPHIE	*			*		-		-	-	-		
UPLANDS	*	*		*		-		-	-	-	-	-
VAUDREUIL		*	*					-	-	-	-	-

Tableau - 11.3 : Nature de la dégradation des sols du groupe 3 pour la région 07 et recommandations.

En raison d'un manque d'espace, voici la signification des abréviations employées -

DE = Détérioration de la structure **AC** = Acidification **DI** = Diminution de la matière organique **SU** = Surfertilisation **PO** = Pollution **TR** = Travail réduit du sol **LI** = Limite de la charge et de la circulation **PF** = Profondeur des labours et préservation de la couche arable **RO** = Rotation des cultures **GE** = Gestion de la matière organique **CH** = Chaulage **UT** = Utilisation rationnelle des fertilisants et des pesticides

SÉRIE	DE	AC	DI	SU	PO	TR	LI	PF	RO	GE	CH	UT
SAINT-BERNARD	*			*		-	-	-	-	-		-

FRÉQUENCE DE DÉGRADATION OBSERVÉE

La fréquence des différentes formes de dégradation varie selon les monocultures et les groupes de sols. Pour les sols du groupe 1, elle est de façon générale plus élevée sous monoculture de maïs que sous celle de céréales. C'est particulièrement vrai de la détérioration de la structure, de l'acidification, de la diminution de la matière organique et de la surfertilisation.

Par contre, la monoculture de pommes de terre est la plus agressive notamment sur les sols du groupe 12, sablonneux tel que démontré au tableau 12 ci-après.

Tableau - 12 : Pourcentage de la fréquence de dégradation selon les monocultures pour l'ensemble du Québec.

Cultures	Groupe 1			Groupe 2		
	Maïs	Céréale	Patate	Maïs	Céréale	Patate
Détérioration_de_la_structure	92	76	87	61	45	81
Acidification	48	20	87	37	30	81
Diminution_de_la_matière_org	36	21	62	21	3	49
Surfertilisation	69	64	50	20	14	37
Pollution	15	25	12	8	18	30
Compactage	36	46	75	ND	ND	ND

Cultures	Groupe 3			Groupes 1-2-3
	Maïs	Céréale	Patate	Toutes cultures
Détérioration_de_la_structure	57	68	66	75
Acidification	22	28	83	39

Diminution_de_la_matière_org	12	0	66	25
Surfertilisation	17	12	50	44
Pollution	36	27	0	19
Compactage	ND	ND	ND	ND

La détérioration de la structure est une question de stabilité des agrégats déterminée par la diminution du nombre de gros agrégats et du diamètre moyen des particules par barattage dans l'eau. Cette technique est utilisée pour évaluer le changement de la qualité de la structure sans égard à la nature des sols ni à leur teneur en agrégats. La quantité d'agrégats dans le sol et leur stabilité sont deux notions différentes. Bien que les sols sableux du groupe 2 aient peu de gros agrégats, ceux-ci sont plus stables et moins altérés sous monoculture que ceux du groupe 1 tel que révélé par la fréquence de la détérioration.

De même la fréquence de la surfertilisation est moins grande dans les sols du groupe 2 que dans ceux du groupe 1. La faible capacité d'échange et le pouvoir fort limité de rétention des éléments dans les sols sableux ne permettent pas de révéler avec précision, par une seule analyse, les traces de la surfertilisation. C'est pourquoi il faut être prudent et considérer les données sur ce phénomène dans les sols sableux, comme simplement la pointe de l'iceberg tant que des recherches par d'autres méthodes n'en révéleront pas l'importance réelle.

Dans l'ensemble la fréquence des phénomènes est moins grande dans les sols du groupe 3 que dans ceux du groupe 1. Contrairement à ces derniers exempts de fragments grossiers, les tills (groupe 3) en contiennent souvent plus de 20 pour cent en volume. De plus, l'hétérogénéité du matériau et la granulométrie variée semblent des facteurs favorisant la formation de gros agrégats à cohésion plus grande et plus stable qui expliquerait une fréquence plus faible de la détérioration de la structure dans les sols de ce groupe sous monoculture.

La capacité d'échange et le pouvoir de rétention des éléments étant suffisants pour révéler la surfertilisation, la diminution de la fréquence de ce phénomène dans les sols du groupe 3 sous monoculture peut être interprétée comme le résultat d'une meilleure régie des engrais.

Dans la région

Dans la région 07, la détérioration de la structure se manifeste sur au moins 80 pour cent des sols des groupes 1 et 2 étudiés sous maïs alors que la fréquence de ce phénomène ne dépasse pas 50 pour cent pour les sols sous céréales selon le tableau 13.

Le phénomène de surfertilisation est beaucoup plus fréquent pour les mêmes cultures dans les sols du groupe 1 tandis que les phénomènes d'acidification et de diminution de la matière organique sont plus fréquents dans les sols sous monoculture de maïs peu importe qu'ils soient du groupe 1 ou 2.

En somme, il y a en terme de fréquence une grande similitude entre ce qui est observé au niveau du Québec et dans la région. Toutefois, la fréquence un peu plus élevée au niveau de la région, de la détérioration de la structure (81 pour cent contre 75 pour cent) s'explique parce que la majorité de l'étendue des terres cultivées sont sur des sols du groupe 1 qui ont une structure moins stable et plus altérée par la monoculture.

Tableau - 13: Pourcentage de la fréquence de dégradation selon les monocultures pour la région 07

Cultures	Groupe 1		Groupe 2	Groupe 1 et 2
	Maïs	Céréale	Maïs	Toutes cultures
Détérioration_de_la_structure	92	76	61	81
Acidification	48	20	37	32
Diminution_de_la_matière_org	36	21	21	35
Surfertilisation	69	64	20	51
Pollution	15	25	8	8
Compactage	36	46	ND	ND

ENVERGURE DES PHÉNOMÈNES

Les phénomènes de dégradation des sols tels le compactage, la détérioration de la structure, l'acidification, la diminution de la matière organique, la surfertilisation et la pollution par les métaux lourds sont identifiés, déterminés par les données de laboratoire. Quant à l'érosion hydrique, conformément aux résultats d'expériences résumés précédemment, elle est considérée réelle et active sur les sols en pente, peu perméables et en monoculture de plantes annuelles. L'érosion éolienne est déclarée active dans des conditions de cultures identiques mais en sols légers sablonneux fins à drainage rapide.

Il importe de rappeler que toute la démarche repose sur les séries de sols. Leur superficie défrichée a donc été mesurée par planimétrie série par série, sans égard à la définition de la ferme au recensement. Il en résulte qu'elle excède celle améliorée des fermes du recensement. Étant donné le manque de concordance entre les deux, elles ont été pondérées pour équivaloir à celle des fermes moins le boisé. La superficie des cultures a ensuite été répartie au prorata des séries.

L'envergure ou l'étendue des phénomènes se mesure à partir des superficies en monoculture de chacune des séries de sols dégradée en allouant, au prorata des séries, les superficies données par culture au recensement. Et ce, pour l'ensemble des séries, en autant que les autres cultures se pratiquent sans égard au type de sols. C'est le cas du maïs et des céréales, se trouvant indifféremment sur sols légers et sur sols lourds, contrairement à d'autres cultures telles les pommes de terre et le tabac, pratiquées surtout sur sols légers. Dans ce cas, l'envergure est déterminée en attribuant toute la superficie recensée aux seules séries de sols où elles ont été observées.

Quant aux céréales, vu que le recensement ne fait pas de distinction entre celles en continu et celles en rotation, donc grainées, le partage est fait en allouant à ces dernières un hectare par 4 hectares de foin en prenant en compte les céréales fourragères pour ainsi estimer la superficie des céréales en continu.

Tableau - 14 : Envergure des phénomènes de dégradation des sols minéraux par la monoculture

	(superficies en hectares)					
Région	1	2	3	4	5	6
Monocultures	18 670	22 030	4 320	59 100	16 010	153 200
Détérioration_de_la_structure	18 320	17 550	2 925	53 540	12 220	141 300
Diminution_de_la_matière_org	1 525	5 660	770	33 310	2 650	100 020
Compactage	7 900	4 000	250	11 240	1 070	27 060
Acidification	5 780	10 900	1 265	22 510	4 900	73 400
Surfertilisation	9 480	9 760	1 440	23 825	2 540	114 410
Pollution	4 570	4 090	540	6 560	2 380	2 270
Érosion_hydrique	2 060	6 460	2 500	2 550	6 530	3 840
Érosion_éolienne	935	1 540	0	2 460	425	2 010
Région	7	8	9	10	11	12
Monocultures	102 420	10 530	2 300	65 000	17 800	14 410
Détérioration_de_la_structure	96 000	8 400	2 000	52 300	14 850	9 150
Diminution_de_la_matière_org	65 280	1 920	260	31 700	6 000	2 970
Compactage	28 140	2 400	1 700	7 930	5 160	3 950
Acidification	42 590	6 850	1 240	19 600	8 740	9 580
Surfertilisation	84 655	5 035	1 700	43 840	8 175	3 330
Pollution	15 600	600	1 040	5 630	1 940	2 675
Érosion_hydrique	6 960	2 250	600	9 30	3 740	1 380
Érosion_éolienne	4 655	1 600	150	11 35	3 200	300

Figure 3 : Envergure des phénomènes de dégradation des sols de la région Sud-Ouest de Montréal

Seulement 64 pour cent de la superficie des terres améliorées de la région sont en bonne santé et 46 pour cent de celles-ci sont détériorées. La

pratique en continu des monocultures de plantes annuelles, selon la régie actuelle, impose cependant au sol des contraintes sérieuses qui produisent -

- une détérioration de la qualité de la structure pour près de 94 pour cent de la superficie en monoculture qui est indiquée par une diminution significative du pourcentage des gros agrégats et du diamètre moyen des particules. C'est de loin, le phénomène de dégradation le plus général quelle que soit la monoculture considérée;
- la surfertilisation qui est identifiée à des concentrations égales ou supérieures à 500 kg ha⁻¹ de P ou de K échangeable ou disponible dans les premiers 40 cm de sol ou à un enrichissement significatif de ces éléments dans la couche inférieure (40-60 cm) est importante. Plus de 83 pour cent des superficies en monoculture sont affectées par cette forme de dégradation. Qu'elle soit due à des apports excessifs de lisier, de fumier ou d'engrais chimiques, elle n'est pas justifiée et considérée comme un risque inutile pour la qualité de l'eau et de l'environnement. Ces éléments de source diffuse atteignent en effet les cours d'eau par écoulement souterrain ou par ruissellement et, dans certains cas, par érosion du sol de surface. Les quantités entraînées sont fortement dépendantes de la capacité de rétention du sol, du volume d'eau en cause (ruissellement ou percolation) et de la concentration des éléments alors en surface ou dans le sol;
- la diminution de la teneur en matière organique qui tient compte du pourcentage de cette dernière dans le sol et de l'épaisseur de la couche cultivée, s'établit sur environ de 64 pour cent des superficies en monoculture;
- l'acidification, déterminée par une baisse de pH sur deux couches successives du sol dont une montre un pH significativement inférieur, se manifeste sur plus de 42 pour cent des sols en monoculture. Ceux sous pommes de terre sont très acides, tandis que ceux sous les autres monocultures n'atteignent pas dans l'ensemble des niveaux inquiétants. L'effet des fertilisants est important sur ce phénomène. Il faut donc être vigilant et de plus en plus attentif à la nécessité des amendements de même qu'à l'utilisation rationnelle des fertilisants;
- le compactage affecte près de 27 pour cent des superficies en monoculture. Il est déduit directement d'une augmentation significative de la densité apparente sous monoculture par rapport à la prairie dans la couche considérée; les porosités totales et drainables et la conductivité hydraulique sont les propriétés accessoires;
- la pollution qui a été décelée sur un peu plus de 15 pour cent de la superficie en monoculture, est définie ici comme un accroissement significatif de la teneur en Cr ou Pb ou en Cd échangeables sur au moins deux couches successives de sol. L'idée d'utiliser cette norme est de dépister et de localiser les sites et les endroits où il y a augmentation de la teneur de ces éléments dans le sol pour en rechercher les causes et les éliminer. Malgré les résultats significatifs, il n'y a pas lieu dans l'état actuel des choses de conclure à des mesures particulières et restrictives; le niveau d'enrichissement n'étant pas très élevé;
- l'érosion hydrique est active sur près de 7 pour cent des superficies en monoculture et l'érosion éolienne sur environ 5 pour cent. Ces estimés ont été effectués en tenant compte des propriétés du sol, de sa topographie et de l'utilisation du sol.

RECOMMANDATIONS

La prévention ou la mitigation des problèmes de dégradation des sols agricoles est possible de différentes façons. Les techniques les plus économiques sont souvent les plus appropriées telles la diminution du passage des engins et de la machinerie, le travail minimal du sol, l'utilisation

rationnelle des fertilisants et des pesticides, etc. Le travail réduit allant jusqu'à l'absence de travail du sol peut s'avérer efficace dans certaines conditions, mais il n'est pas nécessairement désigné au renouvellement des prairies ou encore sur sols lourds. À chaque problème, sa solution.

Les moyens de prévenir ou d'atténuer le **compactage** se résument en une bonne gestion de la matière organique conjuguée à la rotation des cultures, surtout de plantes à racines profondes, au travail réduit du sol, à l'utilisation de pneus à basse pression, de roues doubles, à la diminution des passages et de la pression exercée par les engins en vue de favoriser le développement et le maintien d'une structure de qualité car la détérioration de la structure est un phénomène précurseur qui conduit souvent au compactage.

Pour contrer la **détérioration de la structure**, en plus des recommandations déjà mentionnées, les travaux doivent être exécutés dans de bonnes conditions d'humidité: éviter le passage de véhicules et d'engins lourds dans les champs en d'autres temps.

L'**acidification**, indiquée par la baisse du pH du sol, est attribuable au prélèvement d'éléments basiques par les récoltes, à l'apport d'engrais à base d'azote ammoniacale et de soufre, à l'action des microorganismes et au lessivage d'éléments ajoutés.

La réaction ou pH du sol étant déterminante dans la solubilité des éléments minéraux et, de ce fait, dans la capacité des plantes à y puiser ce dont elles ont besoin, il importe de freiner l'acidification et de maintenir ou d'amener les sols à un pH optimum pour la croissance des plantes par l'apport d'amendements calcaires, chaulage, et l'usage rationnel des engrais chimiques qui ont une action acidifiante.

Le niveau de **matière organique** dépend de la texture du sol. Mais qu'importe, lorsqu'il est inférieur à 3,5 pour cent en sols légers et à 4,5 pour cent en sols lourds, il est considéré comme étant trop bas. On dit alors que le sol est pauvre en matière organique. L'apport sous forme de fumier, de résidus de cultures ou de compost est recommandé. Malgré tout, l'augmentation du pourcentage d'humus du sol est très lent. C'est pourquoi il est recommandé de pratiquer la rotation des cultures, surtout lorsqu'il s'agit de monoculture laissant peu ou pas de résidu au sol telle la pomme de terre et, à un degré moindre, le maïs fourrager, pour favoriser le maintien d'un bon niveau de matière organique.

Sans compter qu'elle est l'une des principales sources d'azote et d'éléments mineurs utiles à la plante, la matière organique améliore la structure et la capacité de rétention de l'eau ce qui diminue les risques de compactage et d'érosion.

Le **contrôle de l'érosion** fait appel à diverses techniques de conservation. Les principales contre l'**érosion hydrique** sont la rotation des cultures, les cultures en bandes alternées, la culture en travers de la pente, la voie d'eau engazonnée, le bassin de captage, la bande riveraine et les terrasses. Certaines de ces pratiques s'appliquent à l'**érosion éolienne** en plus des brise-vent, de l'orientation des champs perpendiculairement aux vents dominants, des cultures-abri et du maintien de la couverture végétale ou de résidus de cultures en surface. Le moyen le plus économique et le plus simple est encore de prévenir les problèmes d'érosion en maintenant les sols à risque sous couverture végétale.

La **surfertilisation** est identifiée à des teneurs excédant 500 kg ha^{-1} de P ou de K sous formes échangeables ou assimilables dans l'une ou l'autre des deux premières couches du sol, ou à un enrichissement significatif de ces éléments dans la troisième couche du sol et la **contamination** par les métaux lourds non essentiels aux plantes est définie comme un enrichissement significatif en Cr, en Pb ou en Cd dans deux couches successives de sol.

Ces phénomènes peuvent être évités en augmentant la capacité de rétention du sol par l'apport de matière organique en laissant des résidus de récoltes au sol et épandage de fumier, compost et autres produits organiques, et par l'utilisation rationnelle des fumures: engrais chimiques, fumiers, lisiers et des pesticides prenant en compte la capacité de rétention du sol.

Car plus la capacité de rétention est faible, plus le risque de pollution est élevé.

Voilà quelques moyens pratiques, simples et efficaces de lutter contre la dégradation du patrimoine agricole.

CONCLUSION

L'inventaire systématique des problèmes de dégradation de l'ensemble du territoire agricole a été effectué sur les principales séries de sols du Québec.

Ce projet d'envergure a été réalisé suite à l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agro-alimentaire, conclue le 17 février 1987. Il révèle que la monoculture selon les méthodes traditionnelles de travail du sol, occasionne divers phénomènes de dégradation des sols minéraux. Elle se manifeste sous la forme de détérioration de la structure, de compactage, d'acidification, de diminution de la matière organique, d'érosion, de surfertilisation ou de pollution par les métaux.

Ces phénomènes sont rigoureusement identifiés par les modifications des propriétés physiques et chimiques mesurées selon les procédés standard de terrain et de laboratoire ou encore ils sont estimés de divers facteurs ayant trait aux conditions de sols, de terrain et de cultures.

Les données sur les propriétés physiques et chimiques relatives à chaque sol figurent aux résultats et discussion à la série dans les rapports régionaux où les modifications qui vont dans le sens d'une dégradation sont signalées. On y trouve les valeurs numériques et une foule de renseignements concernant la qualité des sols permettant, non seulement d'établir leur vulnérabilité à la dégradation, mais encore de fonder les recommandations agronomiques eu égard aux besoins des plantes cultivées et à la conservation de la ressource. Il est à noter que ces renseignements complètent avantageusement ceux fournis au formulaire, émis par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, accompagnant la demande d'analyse auprès des laboratoires régionaux.

Ils permettent des recommandations selon les propriétés physico-chimiques de la série en cause. Les auteurs sont convaincus qu'avec les cartes pédologiques réalisées comté par comté, identifiant et localisant les sols, les rapports régionaux de l'inventaire des problèmes de dégradation deviendront les documents de base, l'ouvrage faisant autorité en conservation et en amélioration des sols du Québec.

Les règles à suivre pour prévenir ou remédier à la dégradation des sols, sans être exhaustives, faciliteront le choix, des mesures à prendre aux professionnels de l'agriculture soucieux de la conservation de la ressource selon les conditions particulières de sol et de milieu.

Le monde de l'enseignement y trouvera un nouveau matériel didactique concernant les propriétés et vulnérabilité des sols du Québec.

L'inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles du Québec ajoute aux connaissances déjà obtenues grâce aux recherches et expertises dans ce domaine et s'inscrit dans la foulée de l'étude des sols réalisée à date.

Le domaine de la recherche en sols vient de s'enrichir d'une banque de données inestimables quant à leur nature, leur quantité et leur pertinence en termes agronomiques.

Il reste encore bien des secrets que la terre ne nous a pas livrés. Il appartient à la science et la technologie de les découvrir. L'inventaire portant sur le comportement des sols minéraux, soumis aux stress des monocultures pratiquées selon les façons culturales traditionnelles, a permis de constater la nature de la dégradation et l'envergure des phénomènes mais il reste à savoir jusqu'à quel point la dégradation est tolérable sans porter atteinte de façon irrémédiable à la qualité de la ressource et du milieu. L'inventaire a permis de constater qu'à bien des égards l'agriculture

québécoise est le reflet des conditions pédologiques, climatiques et physiographiques.

En résumé, quatre vingt pour cent des sols sont en bonne santé. Les autres sont plus ou moins détériorés. Il y a donc lieu d'appliquer les mesures d'amélioration et de conservation appropriées. C'est en prenant en compte les propriétés des sols, les risques de dégradation et les mesures de conservation qu'on assurera une agriculture durable et respectueuse de l'environnement. À preuve qu'il y a encore de l'avenir pour l'agriculture au Québec.

ANNEXE - 1:GUIDE PRATIQUE DE CONSERVATION DES SOLS AGRICOLES

Le meilleur remède contre la dégradation des sols agricoles demeure encore la prévention. Guidé par le gros bon sens, on peut souvent y arriver par des règles simples sans devoir nécessairement abandonner la culture en cause.

En cas de détérioration de la structure:

- rotation des cultures;
- apport de matière organique;
- maintien de la matière organique en surface;
- le travail réduit du sol,
- passage limite des instruments et de la machinerie

En cas de compactage:

- rotation des cultures;
- diminution des charges et de la fréquence des passages;
- utilisation de pneus à basse pression et de roues doubles;
- défense de circuler sur sol humide en l'absence d'un bon latic racinaire;
- adopter le travail réduit du sol
- culture de plantes à racines profondes.

En cas de diminution de la matière organique:

- rotation des cultures;
- accumulation de résidus de récoltes;
- travail réduit du sol;
- apport d'amendements organiques.

En cas d'érosion hydrique:

- maintien de la couverture végétale;
- résidus de cultures en surface;
- culture en contre pente;
- cultures pérennes;
- travail réduit du sol.

En cas d'érosion éolienne:

- maintien de la couverture végétale;
- cultures pérennes;
- brise-vent;
- travail réduit du sol;
- chaume et résidus de cultures de surface.

En cas d'acidification:

- application d'amendements calcaires;
- dosage des quantités de fertilisants à la capacité de rétention du sol et réponse aux besoins de la plante par des applications répétées au lieu d'une seule dose massive;
- éviter les surdoses d'engrais acidifiants.

En cas de contamination ou pollution:

- augmentation de la capacité de rétention du sol par l'apport de matière organique en laissant des résidus de récoltes au sol et épandage de fumier (lisier), compost et autres produits organiques;
- utilisation rationnelle des fumures et des pesticides pour éviter la contamination des eaux souterraines ou de surface attribuable aux doses massives de fertilisants ou de pesticides.

Gouvernement du Québec

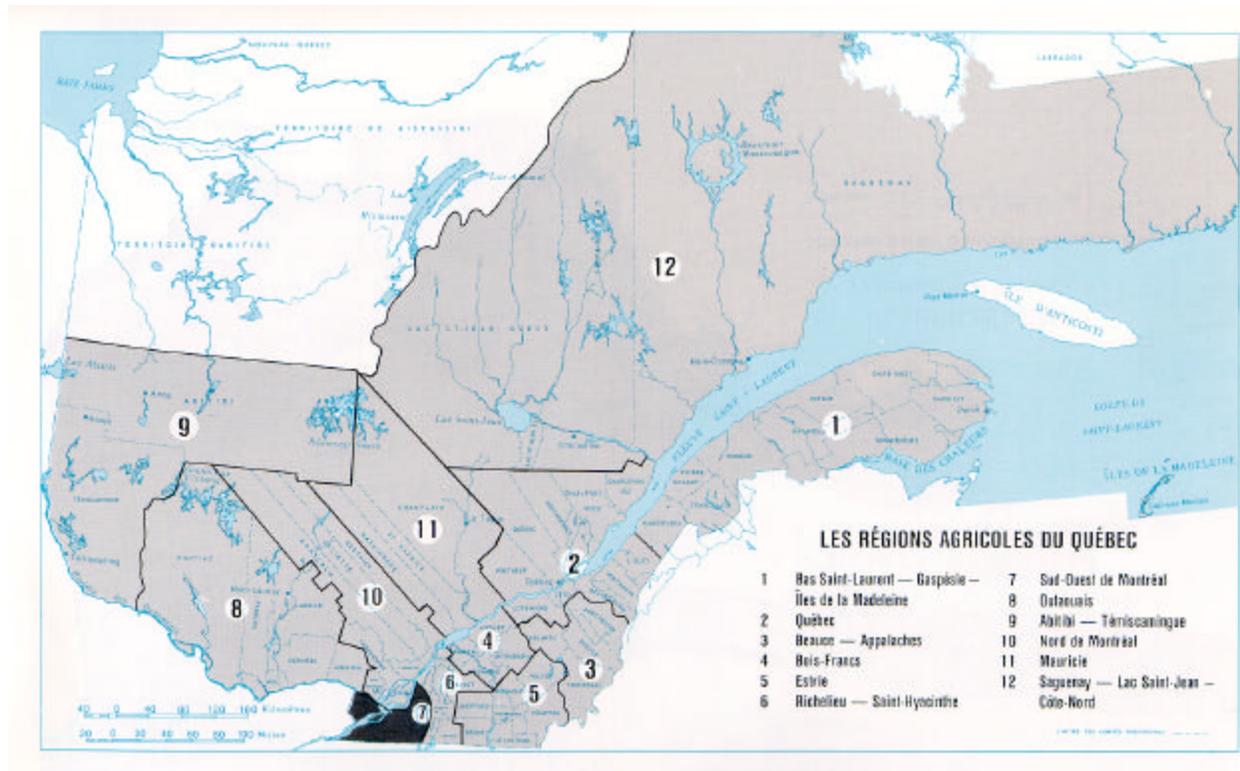
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Direction de la recherche et du développement

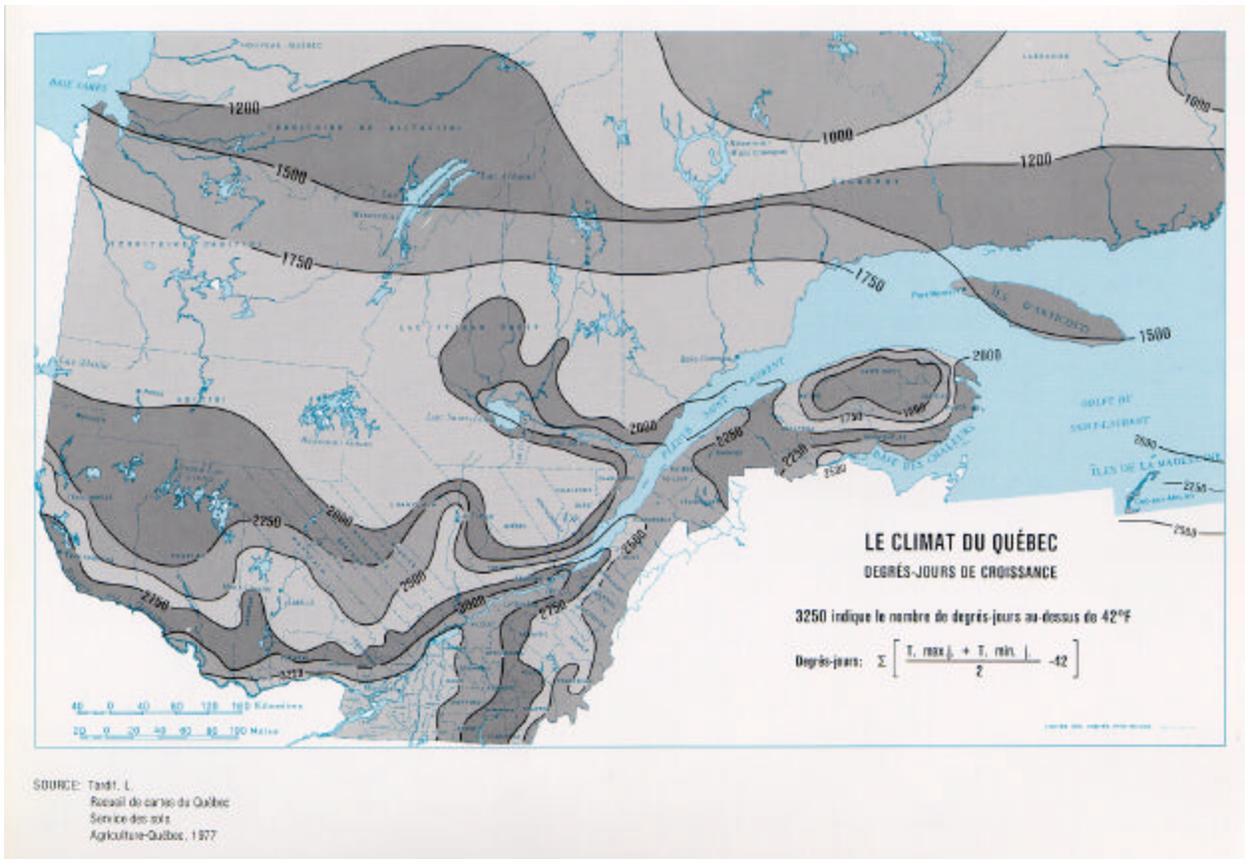
Service des sols

Agriculture Canada

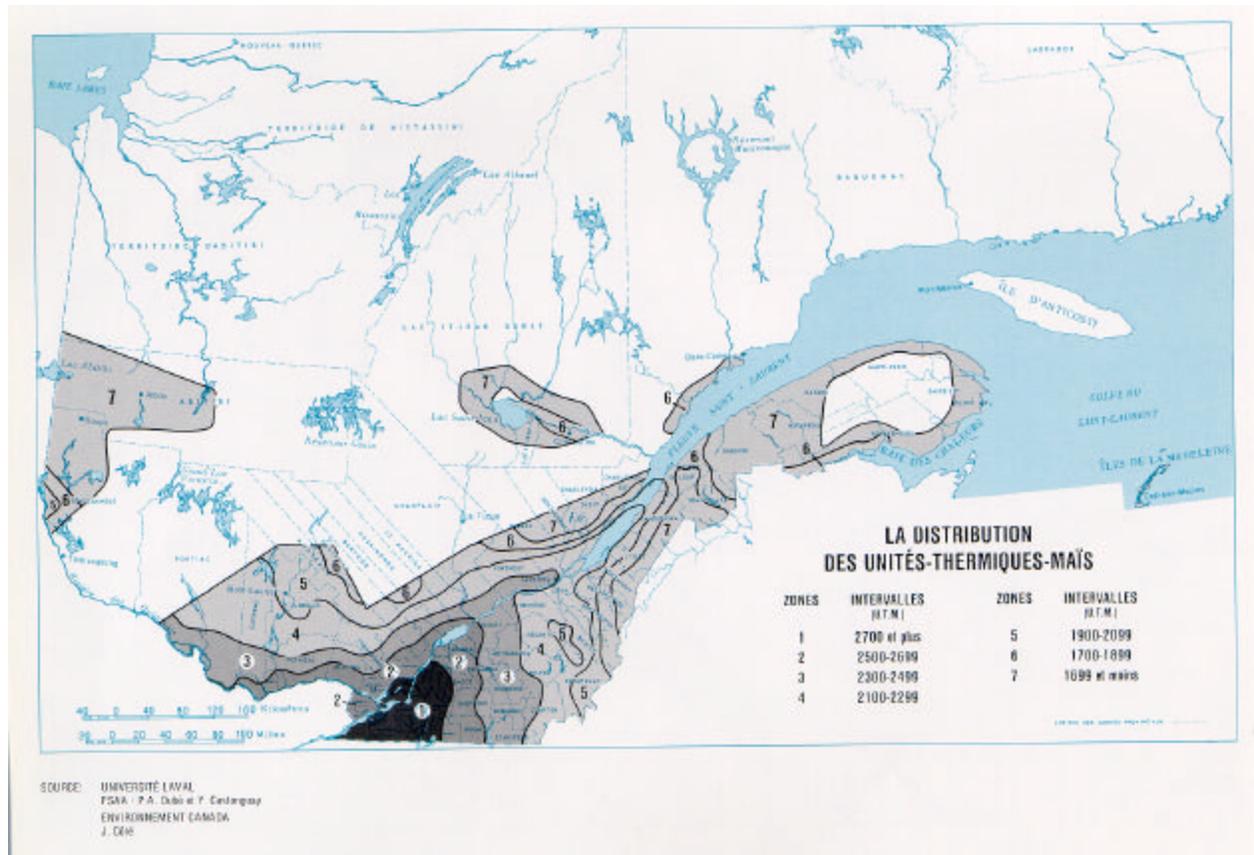
Direction générale du développement agricole



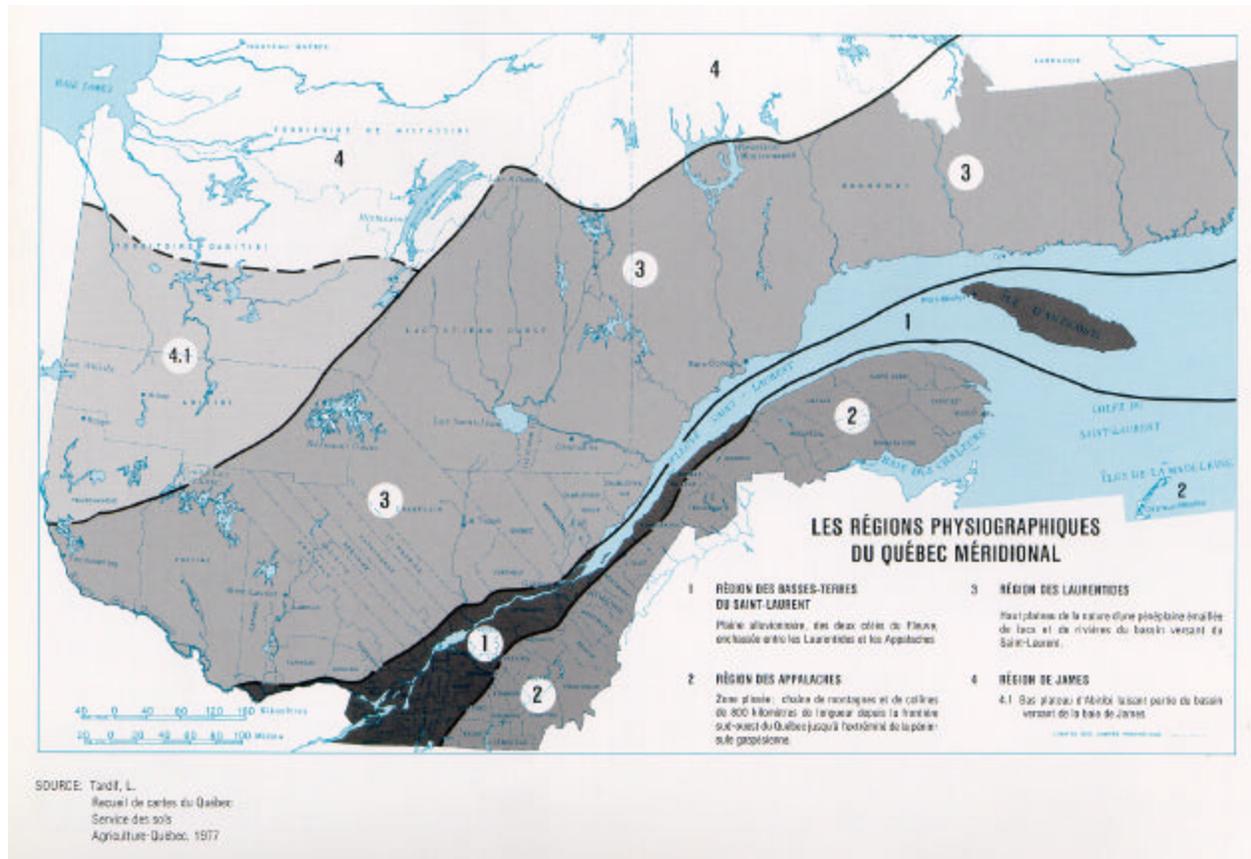
Cartel



Carte2



Carte3



Carte4

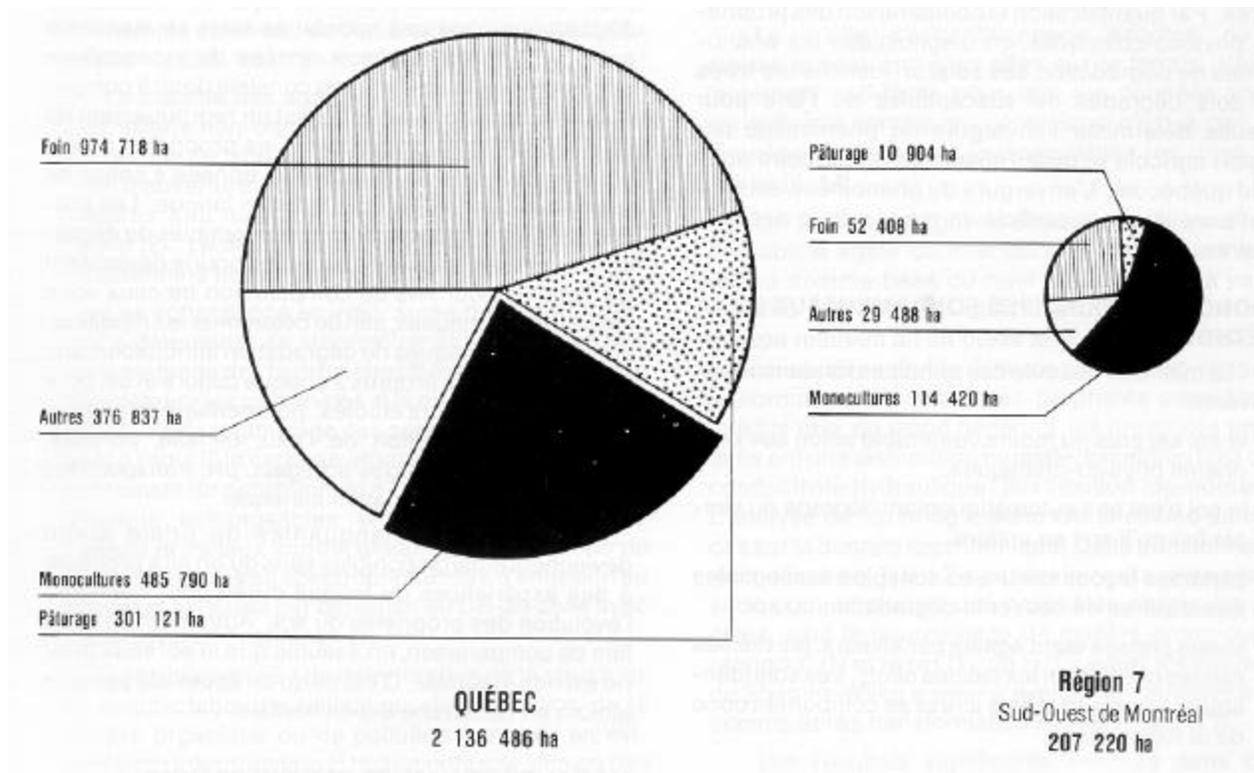


Figure 1

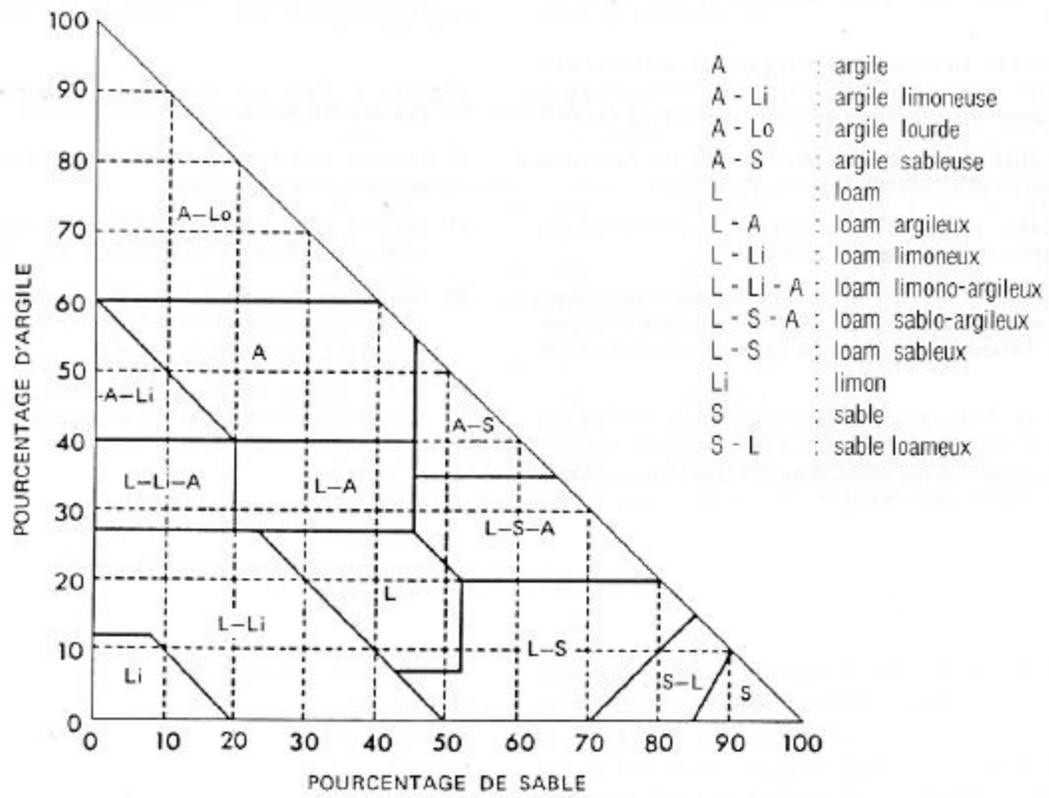


Figure2

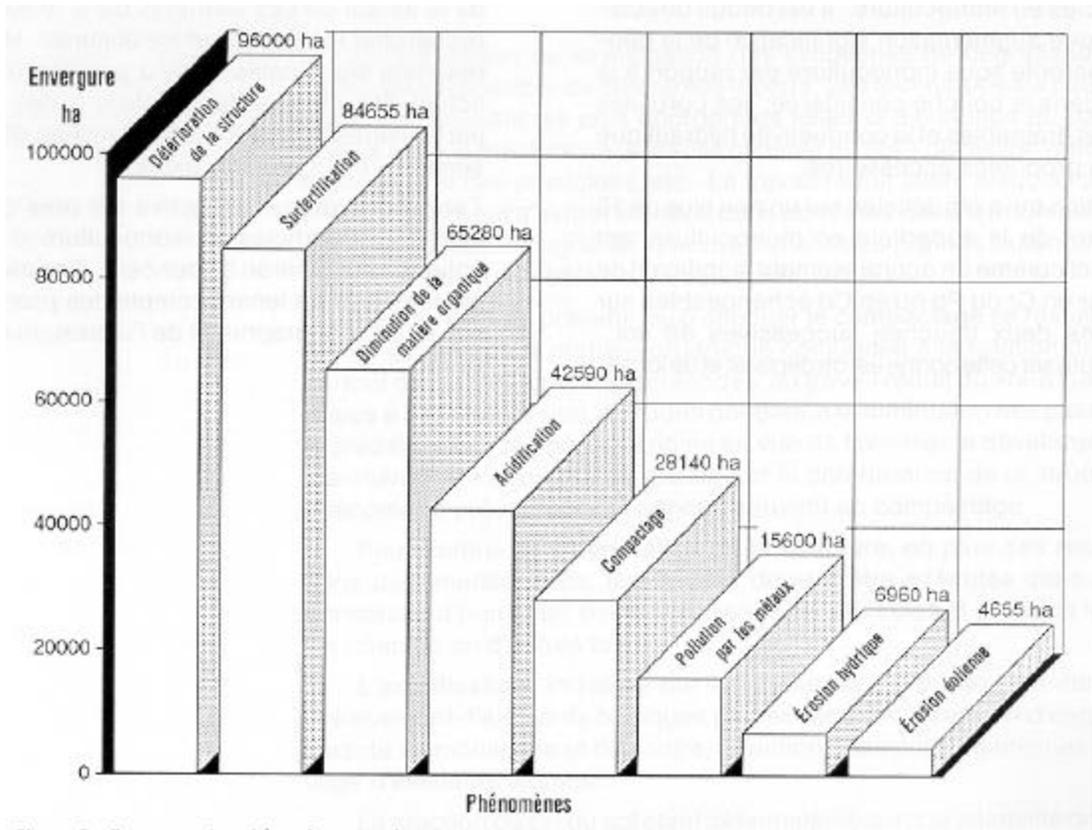


Figure 3