

Colloque en agroenvironnement Le respect de l'environnement : tout simplement essentiel!

27 novembre 2008, Drummondville

Merci à nos partenaires financiers :



Québec

- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
- La Financière agricole
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs



CDAQ
CONSEIL POUR
LE DÉVELOPPEMENT DE
L'AGRICULTURE DU QUÉBEC

FINANÇÉ PAR :



Agriculture et
Agroalimentaire Canada



Agriculture and
Agri-Food Canada



Canada

Guide sur les profils de sol agronomiques : un outil de diagnostic de l'état des sols

Anne Weill, Ph.D., agronome
Conseillère

Club Bio Action, Baie d'Urfé

Préparée en collaboration avec :

Myriam Gagnon, agronome, Club-conseil Dura Club

Cette conférence a été présentée lors de l'événement et a été publiée dans le cahier des conférences.

Vous retrouverez ce
document sur le site
Agrireseau.qc.ca



Pour commander le cahier des conférences, consultez [le catalogue des publications du CRAAQ](#)

GUIDE SUR LES PROFILS DE SOL AGRONOMIQUES : UN OUTIL DE DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES SOLS

FAITS SAILLANTS

Un guide détaillé sur l'évaluation visuelle de l'état des sols à l'aide de la méthode du profil de sol agronomique sera publié au printemps 2009.

Ce guide est constitué de trois grandes parties :

- Partie 1 : Connaissances de base utiles lors de la réalisation de profils de sol agronomiques;
- Partie 2 : Observations à faire lors de la réalisation du profil de sol agronomique;
- Partie 3 : Diagnostic des problèmes de croissance des cultures et d'égouttement.

Une fiche de prise de données accompagne le guide.

Un document résumé portant essentiellement sur la partie 2 et brièvement sur la partie 3 du document détaillé sera aussi publié.

La technique de l'examen d'un profil de sol agronomique permet, grâce l'observation de la structure du sol, de son aération, de son activité biologique et du développement racinaire, d'établir des diagnostics sur l'état des sols et ainsi d'identifier des problèmes de croissance des cultures et d'égouttement.

INTRODUCTION

L'évaluation visuelle du sol à l'aide de l'examen d'un profil de sol requiert une bonne expertise. Afin de faciliter l'accès à cette technique, le club-conseil Dura Club a décidé de réaliser un projet visant à développer un guide sur l'évaluation des profils de sol agronomiques pour les conseillers et les producteurs agricoles. Ce guide est brièvement décrit ci-après.

PRÉSENTATION DU PROJET

Ce projet, intitulé « Évaluation de l'état de santé et du potentiel de rendement d'un sol », a été réalisé grâce à l'aide financière du Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ). Il a débuté durant l'hiver 2007 et se terminera au printemps 2009 avec la publication du guide.

L'objectif du projet était de fournir aux conseillers agricoles œuvrant sur le terrain et aux producteurs agricoles un outil leur permettant de faire des profils de sol et de les interpréter.

Le projet a commencé par une revue de littérature qui a permis de constater qu'il n'existait pas de document détaillé et complet sur le sujet. La rédaction du guide a ensuite suivi l'étape de la revue de littérature. Les personnes ainsi que les clubs-conseils qui ont collaboré à ce projet sont listés ci-dessous.

Comité d'experts

Myriam Gagnon, agr. (Club-conseil Dura Club), Lucie Grenon, agr. (Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)), Odette Ménard, ing., agr., M.Sc. (ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)), Victor Savoie, ing. (MAPAQ), Éric Thibault, agr. (Club Techno-Champ 2000), Anne Vanasse, agr., Ph.D. (Univ. Laval).

Collaborateurs

Pierre Bournival, ing., M.Sc. (Cégep régional de Lanaudière), Myriam Gagnon, agr. (Club-conseil Dura Club), Lucie Grenon, agr. (AAC), Mikael Guillou, agr. (MAPAQ), William Hendershot, Ph.D. (Univ. McGill), Luc Lamontagne, M.Sc. (AAC), Victor Savoie, ing. (MAPAQ), Éric Thibault, agr. (Club Techno-Champ 2000), Sylvie Thibaudeau, agr., M.Sc. (Terre à terre agronomes-conseils), Anne Vanasse, agr., Ph.D. (Univ. Laval).

Réviseurs

Dorothée Beaulieu, agr. (groupe Pousse-vert), Jean Duval, agr., M.Sc. (club Bio-Action), Gilles Gagné agr., M.Sc. (Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)), Sandrine Martin, d.t.a. (club-conseil Profit-eau-sol), Louis Robert, agr., M.Sc. (MAPAQ), Corine Pelletier, agr. (club services agro-environnementaux de l'Outaouais).

Clubs-conseils participant au projet

Agri Conseils Maska, Agro Protection des Laurentides inc., club agroenvironnemental du Bassin Laguerre, club Bio-Action, club-conseil Dura Club, club-conseil Profit-eau-sol, club Consersol Vert Cher, club de fertilisation de la Beauce inc., club services agro-environnementaux de l'Outaouais, club Sol-Art inc., club Techno-Champ 2000, groupe Pousse-vert.

PRÉSENTATION DU GUIDE

Trois documents sont produits dans le cadre de ce projet :

- un guide détaillé et complet d'environ 150 pages, abondamment illustré;
- un petit document résumé d'environ 25 pages portant sur les observations à faire lors de la réalisation d'un profil de sol et les principaux diagnostics qui en découlent;
- une fiche de prise de données de deux pages à remplir lors de l'observation du profil.

Le guide détaillé comporte trois grandes parties. La première partie porte sur les notions de base à connaître avant de réaliser des profils de sol agronomiques, soit :

- les étapes à réaliser avant de faire le profil;
- les principaux dépôts de sol au Québec et les catégories de sol;
- la compréhension de la structure du sol et de son évolution dans un sol cultivé;
- la perméabilité et l'égouttement des sols.

La deuxième partie porte sur les observations à faire lors de la réalisation du profil de sol ainsi que leur interprétation, soit :

- les couches de sol;
- la texture;
- la structure;
- l'aération;
- l'activité biologique
- le développement des racines.

La troisième partie porte sur les diagnostics qui peuvent être posés à partir des observations au champ et du profil de sol ainsi que sur certains cas particuliers :

- le diagnostic des problèmes de croissance;
- le diagnostic des problèmes d'égouttement;
- les sols à potentiels limités;
- les sols organiques.

Le contenu de cette conférence porte sur les parties 2 et 3 du guide détaillé.

SURVOL DES PARTIES 2 ET 3 DU GUIDE

Le but de l'évaluation d'un profil de sol agronomique est de déterminer visuellement l'état du sol grâce à l'observation de paramètres tels que la structure du sol, l'aération, l'activité biologique et le développement des racines. Cette évaluation permet ensuite de diagnostiquer des problèmes de croissance des cultures et d'égouttement.

Survol de la partie 2 : les observations à faire et les interprétations

Les couches à identifier

Lorsque l'on étudie un profil de sol agronomique, on s'attarde surtout à observer les couches en fonction des différents travaux du sol réalisés et de leur répercussion sur l'état du sol. Les horizons pédologiques sont aussi notés.

Dans la plupart des cas, on distingue trois couches importantes :

- la couche travaillée qui devrait être meuble lors de la réalisation du profil;
- la zone de transition située juste sous la couche travaillée. Cette zone est souvent compacte. Il s'agit souvent de tassement dû aux passages de machineries lourdes en conditions humides (par ex. : travaux d'épandage de lisier, travaux de récolte ou utilisations répétées d'outils à disques). Cette couche, fréquemment appelée à tort « semelle de labour », peut parfois être très imperméable et bloquer le passage de l'eau. Il se crée alors une nappe d'eau perchée. L'épaisseur de cette couche peut varier de 5 à 30 cm selon la gravité du compactage. Souvent, cette couche est épaisse dans les zones où le drainage de surface est mauvais;
- la zone qui n'est pas affectée par les divers travaux culturaux.

Selon la situation, la couche travaillée peut être sous-divisée en :

- une couche de travail superficiel;
- une couche de travail profond non repris par les instruments de travail secondaires.

Pour un sol travaillé en profondeur avec un instrument de travail de sol primaire (par ex. : charrue, chisel ou offset), les couches à observer sont indiquées dans le tableau 1. Lorsqu'il n'y a pas de travail en profondeur, la couche de transition se situe directement en dessous de la couche de travail superficiel. Dans les sols en semis direct, à part les horizons pédologiques, il n'y a pas de couche distincte à observer. Le sol change graduellement avec la profondeur.

Tableau 1. Succession des couches dans un sol travaillé en profondeur

Couche - épaisseur (plus ou moins variable)	Caractéristiques générales
Travail superficiel Épaisseur : 5 à 7 cm	Structure souvent en bon état. Présence d'une croûte de battance possible.
Travail profond non repris Épaisseur : 10 à 15 cm	Structure en bon état, sauf en cas de passages en conditions humides au printemps.
TR : Transition Épaisseur : 5 à 30 cm	Structure souvent compacte à cause d'un tassement dû aux passages d'équipements lourds (par ex. : épandeurs, batteuses) ou d'un lissage dû aux passages d'outils à disques.
Non affectée par les passages de machinerie Épaisseur : 30 à 60 cm	Structure généralement en bon état dans les sols naturellement bien structurés. Certains sols ont une structure massive naturelle (par ex. : tills). En général, on creuse le profil jusqu'à cette zone.
Zone plus profonde avec présence de nappe d'eau dans de nombreux cas	Sol généralement non structuré (aspect massif).

Évaluation de la structure du sol

La structure du sol est le mode d'agrégation des particules primaires (sable, limon, argile et matière organique) en particules composées nommées agrégats. Les agrégats sont séparés les uns des autres par des plans de moindre résistance, ce qui contribue à la porosité du sol. Les particules primaires sont agrégées soit par l'activité biologique soit par des forces internes dues à l'argile. Les agrégats sont d'origine naturelle.

La plupart des sols ont une structure naturelle. Toutefois, les sols qui ne contiennent presque pas d'argile ou les sols saturés d'eau en permanence font exception à cela. Dans le premier cas, sans la présence d'une quantité suffisante d'argile, la structuration n'est possible qu'avec une quantité minimale de matière organique et la présence d'activité biologique. Dans le deuxième cas, il faut que le sol puisse sécher pour qu'apparaissent des fissures qui permettront la naissance des agrégats.

Cultiver le sol amène à exercer des forces qui tendent à coller les agrégats entre eux et à former des mottes. Bien qu'à ce stade, on ne puisse pas vraiment parler de compactage, il s'agit quand même là du début du processus de compactage. Plus les forces appliquées sur les agrégats par l'activité anthropique sont intenses, plus les agrégats collent fortement entre eux et plus le sol devient compacté. À l'extrême, ils sont complètement écrasés et le sol devient massif et sans structure. Par la suite, les cycles gel-dégel et humidité-sécheresse peuvent restructurer le sol. En effet, de tels cycles fissurent le sol et ce dernier

se divise à nouveau. Plus le sol est lourd, plus le nombre d'années nécessaires pour restructurer le sol augmente. Les agrégats résultant de ce processus de compactage-décompactage sont beaucoup plus massifs que ceux observés avant le compactage.

Il est utile de faire l'évaluation de la structure de sol du profil en deux étapes. La première étape consiste à examiner une pelletée de terre. Cet examen permet principalement d'évaluer la structure de la couche de labour. Elle peut toutefois être aussi utilisée plus en profondeur, au fur et à mesure que l'on creuse le trou pour examiner le profil de sol. La deuxième étape consiste à prélever un peu de sol à différentes profondeurs du profil, puis à juxtaposer sur une surface plane le sol prélevé à chaque profondeur afin de distinguer la variation de la structure pour l'ensemble du profil et de localiser les différentes couches. Il est à noter que la technique du sondage au couteau permet aussi de situer les couches dans le profil.

Dans un sol en bon état, les mottes humides se défont facilement en agrégats. De plus, les mottes ont un aspect rugueux. Lorsque le sol est compacté, les mottes sont massives et lisses (sans porosité apparente). Dans les sols sableux non structurés, il est difficile d'observer le compactage à cause du manque de structure. Il faut alors regarder la répartition et la direction des racines pour voir si une couche de sol limite leur développement.

Évaluation de l'aération

L'observation des couleurs du sol sert à compléter les diagnostics agronomiques et à amorcer un diagnostic de l'état de l'égouttement du sol. Dans certains cas de compactage ou de nappe perchée, il est relativement facile d'évaluer visuellement la couleur d'un sol. Dans d'autres situations, cette tâche peut être plus délicate et l'utilisation de la charte Munsell (code international d'indice de couleurs) peut être nécessaire. Il faut se garder de poser un diagnostic en se basant seulement sur la couleur du sol, car elle peut ne pas refléter l'état du sol au moment même de son observation.

Couleurs indicatrices de compactage ou de nappe perchée

Normalement, l'aération du sol est plus faible en profondeur. Il est donc habituel de voir les couleurs rouge-brun de la surface évoluer vers des teintes neutres de gris-bleu ou gris-vert en profondeur. Cette évolution est généralement graduelle.

Lorsque le sol des horizons pédologiques A ou B est très compacté, il est fréquent de voir des petites zones bleutées, particulièrement en présence de résidus. Les micro-organismes qui cherchent à décomposer les résidus utilisent tout l'oxygène disponible et réduisent ensuite différents composés tels les composés ferriques, les nitrates et les composés soufrés afin d'en utiliser l'oxygène. Le fer réduit prend ainsi une teinte bleutée. Il y a souvent une odeur d'oeuf pourri dans cette situation.

Une coloration gris-bleu généralisée d'une partie de l'horizon A et parfois du haut de l'horizon B indique des conditions réductrices qui sont souvent dues à une couche compactée ou naturellement peu perméable qui bloque l'eau et crée une nappe d'eau perchée.

Diagnostic de drainage des sols agricoles pouvant être fait à l'aide des couleurs du sol

Les couleurs donnent certains indices qui permettent de compléter un diagnostic de drainage. Il s'agit souvent de « cas par cas ». Il faut toujours connaître l'historique d'assainissement du champ afin de savoir à quel point on peut se fier aux couleurs pour faire un diagnostic de drainage. Il faut aussi être capable de reconnaître le processus pédologique dominant (par ex. : podzol, gleysol, brunisol, etc.) avant de poser un diagnostic sur la représentativité des couleurs et d'établir si elles sont symptomatiques d'un état de drainage particulier. La matrice du sol lorsqu'elle est grise, bleue ou verdâtre (couleur terne) est typique des sols très mal à imparfaitement drainés. Dans ce cas, des marbrures sont généralement présentes. Ces dernières sont des tâches de couleur brun rouille dispersées dans la matrice du sol. Les marbrures proviennent du phénomène d'oxydation et de réduction du fer dû à des fluctuations de la nappe d'eau. Lorsque le sol est saturé en eau, le fer présent dans le sol est mis en solution sous forme de fer ferreux (Fe^{++}), ce qui donne au sol sa coloration neutre de gris, bleu ou vert. Lorsque la nappe se retire, l'oxygène pénètre dans les pores du sol, favorisant l'oxydation du fer dissout en fer ferrique ($FeOH_3$), ce qui s'exprime par l'apparition de marbrures de couleur rouille.

Il est important de mentionner que la couleur des horizons A, B et C permet d'évaluer l'état du drainage naturel du sol, mais pas forcément l'état du drainage actuel lorsque des travaux d'assainissement ont été réalisés tels que la pose d'un système de drainage souterrain, le recreusage de fossés ou de cours d'eau, l'installation d'avaloirs, etc. En effet, les couleurs mettent des dizaines, voire des centaines d'années à se modifier. Par conséquent, un sol ayant un drainage souterrain adéquat peut avoir des couleurs indiquant le contraire, car ces dernières n'ont pas encore évolué pour exprimer un meilleur drainage.

Il en est de même pour les marbrures qui peuvent s'être formées longtemps avant que le sol soit drainé artificiellement. En effet, le fer n'est redistribué dans le sol que lorsque qu'il est sous forme ferreuse. Lorsque la nappe d'eau baisse de façon permanente, le fer qui est transformé en fer ferrique n'est plus redistribué et les marbrures restent présentes. La présence de marbrures n'indique donc pas forcément qu'il y a un problème de nappe d'eau qui fluctue au moment de l'observation. Cette dernière peut avoir fluctué dans le passé et les marbrures en sont des reliques.

Évaluation de l'activité biologique

L'évaluation de l'activité biologique se fait de façon indirecte. La rapidité de décomposition des résidus de culture et du fumier constitue un premier indice pour évaluer l'activité biologique. L'activité des vers de terre et l'importance de la macroporosité d'origine biologique constituent deux autres indices.

Vitesse de décomposition des résidus de culture et du fumier

Les résidus de culture sont constitués de tous les débris végétaux provenant de la culture (et des mauvaises herbes!) qui sont laissés au champ après la récolte. La vitesse de décomposition de ces résidus est fonction de l'activité microbienne du sol. Cette dernière dépend de l'aération du sol, du pH, de son humidité et de sa température. Les sables moyens et grossiers sont bien aérés et la décomposition y est plus rapide que dans les argiles. Il faut distinguer le fumier qui a un rapport C/N bas (10-30) des résidus qui ont un rapport C/N élevé (70-400) et qui, par conséquent, se décomposent plus lentement. La vitesse de décomposition dépend aussi de la répartition des résidus et de leur longueur. Même en sol bien aéré, lorsque les résidus sont concentrés au fond du labour, la décomposition est plus lente. Un labour plat entraîne une concentration de résidus à la base du labour. Idéalement, le labour devrait être dressé, permettant une répartition des résidus dans l'ensemble de la couche travaillée. Il est difficile de chiffrer le temps que devraient prendre les résidus à se décomposer, car il y a peu de littérature scientifique à ce sujet. Les observations sur le terrain permettent de donner quelques lignes générales pour des résidus qui sont bien répartis dans le sol :

- lorsque incorporé l'automne précédent ou au printemps, le fumier ne devrait plus être visible à la fin de l'été;
- les résidus de culture devraient être peu abondants et très friables environ un an et demi après leur incorporation.

Des taux de décomposition lents indiquent une activité biologique ralentie. Les causes agronomiques peuvent être les suivantes :

- problème de drainage;
- problème de compactage;
- pH faible;
- un travail du sol inadéquat qui concentre trop les résidus en une couche.

L'évaluation de l'activité des vers de terre

La présence de vers et de galeries de vers indiquent que le sol a une bonne capacité d'amélioration sur le plan de la structure, de la macroporosité et donc de l'aération. Les vers peuvent toutefois être présents en sol compact s'ils trouvent une nourriture abondante. L'absence de vers et de galeries n'indique pas forcément que le sol est en mauvais état. Les vers sont plus nombreux dans certaines textures de sol et ils n'aiment pas le sable. Ils sont aussi plus nombreux lorsque le sol n'est pas travaillé ou lorsque qu'ils trouvent beaucoup de nourriture. Il n'existe pas de chiffre standard permettant de juger si le nombre de vers est adéquat.

En semis direct, il est aussi possible d'évaluer le nombre de turricules à la surface du sol et de cabanes (petits amas de brindilles réalisés par les vers de terre et qui cachent l'orifice des galeries).

La macroporosité d'origine biologique

On distingue la macroporosité fine (pores de 0,5-2 mm) et la macroporosité grossière (pores de plus de 2 mm). La macroporosité peut être d'origine biologique (par ex. : galeries de vers de terre, espaces laissés par les racines qui se sont décomposées, espaces visibles entre les agrégats) ou d'origine mécanique (par ex. : fissures entre les mottes de sol). Plus les macroporosités fine et grossière d'origine biologique sont importantes, plus il y a de la vie dans le sol et plus ce dernier est en bon état. Cette règle n'est toutefois pas absolue car il peut y avoir des vers de terre et des galeries alors que le sol est compacté. Dans un tel cas, la macroporosité fine est toutefois faible. D'autre part, en sol très sableux avec une structure amorphe ou particulière, il y a en général peu de macroporosité d'origine biologique.

Évaluation de l'état des racines

L'aspect des racines est l'un des critères les plus importants pour évaluer le compactage. L'observation des racines est capitale dans les sols sableux, où il peut être très difficile d'évaluer la structure.

Les grosses racines comme celles du maïs, du soya, de la luzerne et des légumes racines sont faciles à examiner. Les racines de céréales et de foin de graminées sont difficiles à examiner car elles sont très fines. Il est toutefois possible d'évaluer leur abondance et leur répartition.

Lorsque le sol ne présente pas d'obstacle, les racines sont réparties dans tout le profil de façon régulière. Toutefois, les racines sont toujours plus nombreuses dans l'horizon A, en raison de l'abondance d'éléments nutritifs et de matière organique qu'elles y retrouvent.

Lorsque les racines ont de la difficulté à pénétrer le sol, elles peuvent être concentrées de façon anormale dans la couche superficielle du sol ou, plus en profondeur, dans les fissures ou dans les biopores.

Plusieurs types de déformations peuvent aussi être observés :

- épaississement du bout des racines lorsque celles-ci essaient de pénétrer une zone compacte;
- présence de nombreuses racines latérales (aspect duveteux) afin de compenser le fait que les racines principales ne peuvent pas s'allonger;
- regroupement des racines qui se développent dans une zone de moindre résistance comme dans une fente entre deux blocs;
- racines aplaties lorsque les racines passent entre deux mottes et que l'espace entre les mottes est très faible;

- courbure des racines à la jonction d'une zone non compacte et d'une zone compacte : en général, les racines commencent à pousser vers le bas, puis prennent une direction horizontale.

Il faut aussi observer l'aspect général de la masse racinaire ainsi que la profondeur de cette masse. Il peut être utile de faire une comparaison entre le système racinaire des plantes d'une zone à problème et celui des plantes d'une zone sans problème. D'autre part, l'observation de racines de mauvaises herbes peut apporter une information supplémentaire précieuse. La nodulation des légumineuses doit aussi être notée.

Survol de la partie 3 du guide : diagnostics

Dans cette section, seul un résumé du diagnostic de croissance des cultures est présenté.

Il est important de rassembler toute l'information (historique du champ, observation des profils, observation de la culture, rendement, information sur le système de drainage) avant de pouvoir établir un diagnostic. Les problèmes les plus fréquents sont mentionnés ci-dessous.

L'extrait qui suit a été tiré du petit document sur les profils de sol agronomiques qui sera publié par le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec au printemps 2009. Surveillez le www.craaq.qc.ca/Publications

Symptôme et observation à faire	Problèmes possibles
Levée inégale dans l'ensemble du champ : <i>observation de la profondeur de semis et de la couche hersée au printemps</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Profondeur de semis irrégulière : semoir en mauvais état. ➤ Humidité du lit de semence non uniforme : profondeur de la couche de travail superficielle irrégulière ou trop importante. ➤ Mauvais contact sol-semence : sol trop motteux préparé en conditions trop humides. ➤ Parois du sillon de semis lissées : semis en conditions trop humides.
Levée en général égale, puis croissance inégale dans l'ensemble du champ (surtout visible dans le maïs, à partir du stade 5-6 feuilles) : <i>observation de la couche de sol sous la couche hersée (profil de sol)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sol sous la couche hersée compact : <ul style="list-style-type: none"> - couche de labour non reprise, compactée au printemps à cause d'un hersage en condition humides; - absence de travail primaire. ➤ Sol sous la couche de labour compact : compactage du sol durant l'automne précédent ou avant.

	<p>Le compactage du sol est du aux passages de machinerie en conditions humides. Il faut donc vérifier pourquoi le travail de sol au printemps ou les passages de machinerie lourdes (qui compactent en profondeur) ont été faits en conditions humides. Trois causes sont possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une mauvaise décision quand au moment des passages; - impossibilité de passer en conditions sèches à cause d'une saison exceptionnellement humide; - un problème de DRAINAGE (surface et/ou souterrain).
<p>Culture en bon état dans certains endroits du champ et pas dans d'autres : <i>observation du champ, de la topographie et nécessité de faire des profils de sol</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zones humides dans certains endroits du champ. Il y a en général dans ces zones une couche compacte due aux passages en conditions humides et parfois une nappe perchée - VÉRIFIER LE DRAINAGE (surface et/ou souterrain) ➤ Zones décapées ➤ Séries de sol différentes
<p>Mauvaise croissance récurrente des cultures dans l'ensemble du champ : <i>observation du champ, de la topographie et nécessité de faire des profils de sol</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sol humide trop longtemps durant la saison – VÉRIFIER LE DRAINAGE (plus probablement souterrain) ➤ Sol à potentiel limité (naturellement massif ou acide, présence de couche indurée, sols sableux très fins...) ➤ Problèmes d'ordre agronomique (fertilité, pH...)

CONCLUSION

L'observation des profils de sol agronomiques permet d'évaluer l'état du sol et souvent d'expliquer la raison d'une croissance des cultures inadéquate. Elle est aussi complémentaire à l'établissement d'un diagnostic d'égouttement. De plus, elle permet d'évaluer et parfois de corriger la gestion des sols de la ferme. Lors de la réalisation de profils de sol, il est toutefois important de faire des observations complémentaires telles que l'état des cultures, la topographie du champ, l'état du réseau de fossés et de cours d'eau et aussi la qualité du lit de semence. La technique des profils de sol devrait être utilisée de façon systématique afin d'améliorer la performance des fermes en production végétale.

RÉFÉRENCES

Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2008. Système d'information des sols du Canada (SISCan). Études pédologiques du Québec.

<http://sis.agr.gc.ca/siscan/publications/pq/index.html>

<http://sis.agr.gc.ca/siscan/nsdb/detailed/pq/zipfiles.html>.

Brunelle A. et V. Savoie. 2000. Guide des pratiques de conservation en grandes cultures, diagnostic et correction de problèmes de compaction et de drainage. Module 7 : Compaction et drainage, Problèmes de drainage. Conseil des productions végétales du Québec, Québec. 520 p.

Groupe de travail sur la classification des sols. 2002. Le Système canadien de classification des sols. 3^e édition. Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa, ON. 1646. 196 p.

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. Études pédologiques.

http://www.irda.qc.ca/_docs_web/etu_pedolo.aspx

Lamontagne L. et M.C. Nolin. 1997. Cadre pédologique de référence pour la corrélation des sols. Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures. Agriculture et Agroalimentaire Canada. Sainte-Foy, QC. Bulletin d'extension numéro 7. 69 p.

Lamontagne L. et M.C. Nolin. 1997. Dossier des noms de sol au Québec. SISCan. Système d'information des sols au Québec. Équipe pédologique du Québec, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures. Agriculture et Agroalimentaire Canada. Sainte-Foy, QC. Bulletin d'extension numéro 8. 56 p.

Munklom L. 2000. The spade analysis – a modification of the qualitative spade diagnosis for scientific use. Ministry of Food, Agriculture and Fisheries. Danish Institute of Agricultural Sciences. DIAS Report 28.

Savoie V. 2005. Les principales causes d'un mauvais drainage de surface, diagnostic et correction. Colloque en agroenvironnement, 2005, Drummonville.

http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/diagnostic_correction_drainage.pdf

Service national d'information sur les terres et les eaux (SNITE).

http://www.agr.gc.ca/nlwis-snite/index_f.cfm

Stämpfli, N., R. Beaulieu, M. Guillou et I. Breune. 2007. Agriculture et Agroalimentaire Canada. Diagnostic et solutions de problèmes d'érosion au champ et de drainage de surface <http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/>