

## APERÇU DU COURS

### FERTILISATION BIOLOGIQUE DES SOLS SOLS 342

*Ce cours a été conçu par l'Université McGill en collaboration avec  
le Centre d'agriculture biologique du Canada*

Instructrice : Joann K. Whalen, Ph.D., agr.  
Département des sciences des ressources naturelles  
Campus Macdonald, Université McGill  
21 111, chemin Lakeshore  
Ste-Anne-de-Bellevue (Québec)  
H9X 3V9  
Téléphone : 514-398-7943  
Télécopieur : 514-398-7990  
Courriel : [joann.whalen@mcgill.ca](mailto:joann.whalen@mcgill.ca)

**Préalables :** Ce cours s'adresse aux finissants de premier cycle. L'instructrice présume que vous avez suivi des cours de niveau universitaire comme « Introduction à la science des sols » et « Fertilité des sols et engrais ». Si ce n'est pas le cas, des lectures et des exercices complémentaires seront recommandés.

#### Objectifs du cours

Apprendre :

- (a) les principes fondamentaux qui régissent l'approvisionnement des nutriments aux végétaux;
- (b) l'emploi d'engrais et les pratiques de chaulage pour la production agricole biologique;
- (c) les rudiments de la pédobiologie;
- (d) le cycle des éléments nutritifs biologiques et la lutte biologique par le réseau alimentaire du sol.

#### Résultats de l'apprentissage

À la fin du cours, vous :

- (a) saurez quelles sont les formes et les quantités de nutriments nécessaires aux végétaux et présentes dans les sols.
- (b) connaîtrez les engrais qui se prêtent à l'agriculture biologique.
- (c) serez en mesure d'interpréter les analyses effectuées sur les végétaux et les sols et de formuler des recommandations de fertilisation et de chaulage pour l'agriculture biologique.
- (d) connaîtrez la diversité ainsi que les fonctions écologiques et pédologiques de la faune des sols.

- (e) comprendrez les transformations des nutriments dans le système sol-plante qui sont facilitées par les organismes symbiotiques et libres présents dans le sol.
- (f) serez à même de décrire comment effectuer un contrôle biologique à l'aide des organismes du réseau alimentaire du sol.
- (g) vous familiariserez avec les sources d'information sur la fertilisation biologique des sols, l'écologie des sols et la pédobiologie.

## **Description et modules du cours**

Les agriculteurs doivent employer des engrais biologiques pour produire des récoltes certifiées biologiques. L'utilisation d'engrais, d'amendements et de conditionneurs biologiques comporte plusieurs avantages, car ils peuvent accroître la matière organique du sol, améliorer la structure du sol, amortir les réactions chimiques et favoriser l'activité biologique du sol. De nombreux engrais biologiques, y compris le compost et le fumier, doivent être décomposés afin de libérer les nutriments qui peuvent servir aux végétaux. Une édaphocénose diversifiée et active, allant des bactéries aux microarthropodes, en passant par les lombrics, doit libérer les nutriments qui proviennent des engrais biologiques. Nous discutons des moyens de gérer le réseau alimentaire du sol afin d'optimiser la prise en charge, par les végétaux, des nutriments contenus dans l'engrais biologique. Nous examinons également de quelles façons les organismes du réseau alimentaire peuvent contribuer à la lutte biologique contre les ravageurs des cultures dans les systèmes d'agriculture biologique. Les étudiants se familiariseront avec la fertilisation biologique des sols par des lectures, des discussions en ligne avec la classe et des travaux écrits. La matière sera répartie en cinq modules :

### **Module 1 : Les nutriments et les cultures biologiques**

Quels sont les nutriments essentiels aux cultures biologiques? Votre sol contient-il suffisamment de nutriments pour assurer la production de cultures biologiques? Après avoir terminé ce module, les étudiants :

- sauront quelles sont les formes et les quantités de nutriments nécessaires aux récoltes.
- comprendront les facteurs qui régissent l'approvisionnement des nutriments aux cultures.
- pourront se servir des résultats des analyses de sols, des observations sur le terrain et des analyses des végétaux afin de déterminer les besoins nutritifs des cultures.

### **Module 2 : Les engrais destinés aux cultures biologiques**

Quels sont les engrais et les amendements de sol qui se prêtent à la production de cultures biologiques? Quel est l'engrais biologique qui convient à ma culture? Quel est le meilleur temps pour épandre de l'engrais biologique et combien dois-je en ajouter? Après avoir terminé ce module, les étudiants :

- auront pris connaissance du document *Systèmes de production biologique – Listes des substances permises* publié par l'Office des normes générales du Canada.

- sauront comment choisir des engrais et des amendements biologiques et comment calculer les quantités requises pour la production de cultures biologiques.
- seront au courant des pratiques de gestion exemplaires qui touchent à l'emploi d'engrais biologiques.

### **Module 3 : Les rudiments de la pédobiologie**

Quelles sont les fonctions des bactéries, des champignons, des protozoaires, des nématodes, des microarthropodes et des lombrics qui vivent dans votre sol? Après avoir terminé ce module, les étudiants :

- connaîtront les méthodes d'échantillonnage et d'identification de la faune des sols.
- pourront décrire l'importance de la faune du sol dans la décomposition, le cycle nutritif et la structure du sol.
- connaîtront un certain nombre de facteurs qui ont une incidence sur l'occurrence et l'activité du biote du sol.

### **Module 4 : La gestion des nutriments et le réseau alimentaire du sol**

Comment le réseau alimentaire du sol améliore-t-il la prise en charge des nutriments par les cultures biologiques? Quels sont les engrais biologiques, les amendements de sol et les pratiques d'agriculture biologique qui favorisent cette faune bénéfique? Après avoir terminé ce module, les étudiants :

- sauront comment les organismes libres et symbiotiques qui vivent dans le sol améliorent la prise en charge des nutriments par les cultures.
- comprendront de quelles façons les engrais biologiques et les pratiques d'agriculture biologique influent sur l'activité biologique du sol.
- pourront formuler quelques recommandations afin de gérer le réseau alimentaire du sol.

### **Module 5 : Les possibilités de contrôle biologique et le réseau alimentaire du sol**

Est-ce qu'un réseau alimentaire de sol « équilibré » contribue à protéger les cultures biologiques des ravageurs et des maladies? Peut-on déterminer et introduire des « organismes de contrôle biologique » dans des systèmes de production biologique afin d'améliorer la santé des végétaux et la qualité des cultures? Après avoir terminé ce module, les étudiants :

- comprendront les interactions écologiques entre les organismes qui vivent dans le réseau alimentaire du sol et certains ravageurs de récoltes.
- seront conscients de l'incidence que les pratiques de fertilisation et d'agriculture biologique peuvent avoir sur « l'équilibre » du réseau alimentaire du sol.
- seront renseignés sur certains « organismes de contrôle biologique » qui peuvent être introduits dans les systèmes d'agriculture biologique.

## Méthode d'enseignement

Il s'agit d'un cours de formation à distance en ligne assuré par l'entremise de WebCT Vista, un système hébergé par l'Université McGill. Les étudiants inscrits auront accès aux notes de cours après s'être connectés au site Web en passant par le portail [www.mcgill.ca/mycourses](http://www.mcgill.ca/mycourses).

Les notes de cours donnent un aperçu des sujets traités dans le domaine de la fertilisation biologique des sols. Ce matériel porte sur les résultats obtenus et les expériences vécues à l'échelle locale par le biais d'évaluations en ligne (questions d'exercice qui ne sont pas notées), de travaux (notés) et d'un examen final (noté). Les étudiants participeront à des discussions en ligne (notées) où ils seront invités à commenter des études de cas, à partager leurs expériences professionnelles et à trouver des solutions à des problèmes liés à l'utilisation d'engrais dans des systèmes d'agriculture biologique.

## Matériel de cours

Whalen, J.K. et Benslim, H. 2008. Notes de cours sur la fertilisation biologique des sols (SOLS 342). 228 pages. Disponibles en ligne à l'adresse [www.mcgill.ca/mycourses](http://www.mcgill.ca/mycourses) ou, pour les étudiants inscrits, à l'adresse <https://mycourses.mcgill.ca/webct/logon/1086497944011>

*Des vidéos et des sites Web choisis contenant du matériel supplémentaire sont proposés dans le système WebCTVista.*

## Évaluation

Évaluations (questions d'exercice)	0 %
Travaux (6 travaux)	35 %
Participation aux discussions en ligne	25 %
Examen final	40 %

Les évaluations prennent la forme de questions d'exercice affichées chaque semaine. Ces questions sont conçues pour vous aider à rester à jour avec vos lectures et à vous familiariser avec le matériel de cours, comme les notes, les sites Web et le matériel supplémentaire, afin d'être en mesure de répondre à des questions concrètes.

Les travaux devront être remis, par le truchement du système WebCTVista, à la date et à l'heure mentionnées par l'institutrice. Il y aura une déduction de **20 % par jour** pour les travaux remis dans les 72 heures suivant la date d'échéance. *Les travaux remis après cette date recevront une note de zéro (0 %).*

Les sujets pour la discussion en ligne seront affichés chaque semaine ou aux deux semaines. Ce sont des questions ouvertes et des études de cas qui incitent les étudiants à intégrer le matériel de cours et leur expérience professionnelle afin d'aborder des questions ou des problèmes pertinents dans le domaine de la fertilisation biologique des sols. De plus amples renseignements sur la notation de la discussion en ligne sont donnés ci-dessous.

D'une durée de trois heures, l'examen final doit se faire sur papier et à livre ouvert entre le 8 et le 12 décembre 2008. Les étudiants ont le droit d'apporter une reliure à trois anneaux de 2 pouces contenant les notes de cours et les travaux à l'examen final ainsi qu'une calculatrice. Il incombe à chaque étudiant de trouver un centre d'examen approuvé où le processus peut être supervisé. L'emplacement du centre d'examen doit être proposé à l'institutrice au début du semestre.

L'Université McGill attache une grande importance à l'intégrité scolaire. Tous les étudiants doivent donc comprendre la signification et les conséquences de la tricherie, du plagiat et des autres infractions au code de conduite des étudiants et des procédures disciplinaires (voir [www.mcgill.ca/integrity](http://www.mcgill.ca/integrity)).

### **Guide de participation à une discussion en ligne (25 % de la note finale)**

La discussion en ligne vise à permettre aux étudiants d'interagir avec leurs camarades de classe de façon à faciliter l'apprentissage. L'étudiant peut ouvrir une session sur la page d'accueil du cours en tout temps afin de donner des réponses, de poser des questions et de faire des commentaires sur les sujets de discussion imposés. Les étudiants peuvent également se tourner vers les babillards en ligne afin d'obtenir des éclaircissements sur des questions soulevées par les notes de cours ou pour lancer de nouvelles discussions sur des sujets liés à la matière. Une discussion en direct fructueuse produit le même effet synergique qu'une discussion en groupe ou en classe : les étudiants partagent leurs perceptions afin d'approfondir la matière.

La discussion en ligne présente plusieurs avantages : il n'y a pas de contraintes de temps contrairement à une salle de cours et les sujets peuvent être beaucoup mieux approfondis que dans une classe. Si la perspective de vous adresser à la classe vous intimide, la discussion en ligne peut s'avérer l'outil idéal pour débattre des sujets. Vous avez le temps de composer, de réviser et de peaufiner vos idées avant de les communiquer au groupe.

Dans ce cours, l'institutrice affichera une question ouverte ou une série de questions qui touchent à la section, dans les notes de cours, que vous devez lire pendant cette semaine-là. Vous devez afficher de quatre à six « réponses de qualité » sur le babillard dans le courant de la semaine. Voici les critères d'une « réponse de qualité » qui récolterait de très bonnes notes :

- 1) La continuité : L'étudiant a aidé à résumer et à clarifier les idées des autres participants. L'étudiant n'a pas dû être guidé ou amadoué pour participer.
- 2) Le contenu : L'étudiant a été en mesure de corroborer ses affirmations en faisant allusion à des notes de cours, des sites Web, du matériel supplémentaire ainsi qu'à d'autres sources fiables.
- 3) L'esprit critique : L'étudiant a affiché des commentaires et des questions perspicaces qui suscitent une discussion plus approfondie sur le sujet.

- 4) La communication : La réponse affichée par l'étudiant était suffisamment longue (au moins trois phrases ou 50 mots) pour communiquer ses idées clairement, sans répétition. L'orthographe et la grammaire étaient correctes. S'il ne partageait pas le point de vue d'un autre participant, l'étudiant exprimait son désaccord et ses objections clairement, mais poliment.
- 5) Le respect du calendrier : Les réponses étaient affichées pendant au moins trois jours au cours de la période de discussion, dont un seul jour durant la fin de semaine, soit un samedi ou un dimanche.

Le département en ligne de l'Université de l'Illinois propose un guide sur la notation des étudiants qui participent à des discussions en ligne à l'adresse <http://www.mvcr.org>.

Participation de niveau A (25/25) :

- Le participant affichait constamment des commentaires et des questions perspicaces qui suscitaient une discussion sur le sujet.
- Le participant aidait invariablement à clarifier ou à synthétiser les idées des autres membres du groupe.
- S'il ne partageait pas le point de vue d'un autre membre du groupe, le participant exprimait son désaccord ou ses objections clairement, mais poliment.

Participation de niveau B (21/25) :

- L'étudiant avait notablement des carences par rapport à un ou deux critères de participation de niveau A.
- L'étudiant devait constamment être guidé ou amadoué pour participer.
- Le participant s'exprimait clairement de manière générale, mais pas toujours.

Participation de niveau C (18/25) :

- L'étudiant avait invariablement des carences par rapport à un ou deux critères de participation de niveau A.
- L'étudiant était extrêmement réticent à participer, même lorsqu'il était guidé.
- Le participant s'exprimait rarement de façon claire.

Participation de niveau D (15/25) :

- L'étudiant a tenté à maintes reprises (la réussite n'a pas d'importance) de s'éloigner du sujet, même si sa participation correspond, d'autre part, à un niveau plus élevé dans ce système de notation.

Participation de niveau F (12,5/25) :

- Le participant était impoli ou grossier avec les autres. L'étudiant a invariablement omis ou refusé carrément de participer, même lorsqu'il était guidé ou questionné, malgré le fait que sa participation correspond, d'autre part, à un niveau plus élevé dans ce système de notation.

## Calendrier

<b>Semaine</b>	<b>Lecture imposée</b>	<b>Évaluation</b>
8 septembre	Introduction	1 <sup>er</sup> travail (2,5 %)
15 septembre	Module 1 : Section 1 à 3	Discussion en ligne (15 au 22 sept.)
22 septembre	Module 1 : Section 4 à 6	2 <sup>e</sup> travail (5 %)
29 septembre	Module 2 : Section 1 à 2	Discussion en ligne (29 sept. au 6 oct.)
6 octobre	Module 2 : Section 3 à 4	3 <sup>e</sup> travail (7,5 %)
13 octobre	Module 3 : Section 1 à 2	Discussion en ligne (13 au 20 oct.)
20 octobre	Module 3 : Section 3 à 6	4 <sup>e</sup> travail (7,5 %)
27 octobre	Module 4 : Section 1 à 1.3.3	Discussion en ligne (27 oct. au 3 nov.)
3 novembre	Module 4 : Section 2 à 2.3	Discussion en ligne (3 au 10 nov.)
10 novembre	Module 4 : Section 3 à 3.2	5 <sup>e</sup> travail (7,5 %)
17 novembre	Module 5 : Section 1 à 1.1.6	Discussion en ligne (17 au 24 nov.)
24 novembre	Module 5 : Section 1.2 à 3	6 <sup>e</sup> travail (5 %)
1 <sup>er</sup> décembre	Récapitulation en prévision de l'examen final	
8 au 12 décembre	Période de l'examen final	Examen final (40 %)