

## Leçon 4 | Élaborer

# Les carences en nutriments des plantes

## Coup d'œil

### Aperçu

Les élèves discutent de la définition du mot « engrais » et font le lien avec la nutrition des plantes et le besoin de rééquilibrer la quantité de nutriments dans les sols. Ils discutent de la façon dont les humains et les plantes peuvent souffrir d'une carence en nutriments. Les élèves jouent le rôle de soigneur de plantes et diagnostiquent une carence en nutriments chez des plants de maïs.



### Principaux concepts

- Les plantes, tout comme les humains, ont besoin d'éléments essentiels en une certaine quantité pour demeurer en bonne santé.
- Les plantes puisent des nutriments dans le sol. Une grande partie de ces nutriments sont retirés de l'écosystème lors des récoltes.
- Les plantes carencées en nutriments affichent des caractéristiques particulières.
- Les engrais organiques ou commerciaux procurent des nutriments essentiels aux plantes.
- Le sol est en quelque sorte une « banque » de nutriments qui peut contenir une quantité limitée de nutriments. Les engrais organiques et commerciaux font des « dépôts » à la banque et rééquilibrent les quantités de nutriments dans les terres agricoles.



## Objectifs

Après avoir terminé cette leçon, les élèves seront en mesure :

- de reconnaître que les plantes, tout comme les humains, ont besoin de nutriments essentiels en quantité adéquate pour demeurer en bonne santé;
- d'utiliser le matériel de référence pour diagnostiquer une carence en nutriments chez une plante;
- de définir le mot engrais comme un type de « nourriture » pour les plantes;
- de reconnaître que les engrais sont utilisés pour réapprovisionner les terres agricoles en nutriments.

## Notions additionnelles pour l'enseignant

Consultez les sections suivantes dans *Notions additionnelles pour l'enseignant* :

6.0 Les carences en nutriments des plantes

7.0 Nourrir les plantes avec des engrais

# Au préalable

## Photocopies

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Activité 1</b> | Original 4.1, <i>Luzerne carencée en calcium</i> (préparer un document transparent)  |
| <b>Activité 2</b> | Les originaux suivants sont nécessaires pour la partie écrite de cette activité.<br>Original 4.2, <i>L'humanité contre la faim</i> (préparer un document transparent.)<br>Originaux 4.3a–c, <i>Étude de cas sur le maïs</i> (faire suffisamment de photocopies pour que chaque groupe d'élèves étudie 3 cas)<br>Original 4.4, <i>Formulaire d'évaluation du soigneur de plantes</i> (faire 1 photocopie pour chaque élève)<br>Originaux 4.5a–d, <i>Manuel de référence du soigneur de plantes</i> (faire 1 photocopie pour chaque groupe d'élèves) |

## Matériel

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Activité 1</b> | Aucun matériel nécessaire à l'exception d'un document transparent.                     |
| <b>Activité 2</b> | Aucun matériel nécessaire à l'exception des photocopies et des documents transparents. |

## Préparatifs

**Activité 1.** Aucune préparation nécessaire à l'exception des photocopies et des documents transparents.

**Activité 2.** Les élèves travailleront en équipe pour cette activité. Divisez la classe en groupes de 3 élèves. Utilisez des ciseaux pour découper les originaux 4.3a–c, *Étude de cas sur le maïs* le long des lignes pointillées qui séparent *Information primaire* de *Information secondaire* pour chaque étude de cas.

## Note à l'enseignant

Durant l'activité 2 : *L'humanité contre la faim*, vous avez la possibilité de diviser les élèves en petits groupes ou de réaliser l'activité avec l'ensemble de la classe. Si vous téléchargez le supplément à partir d'Internet, vous pouvez demander qu'un CD vous soit envoyé, en faisant parvenir un courriel à la *Fondation des nutriments pour la vie* (info@nutrientsforlife.ca).

Vous pouvez utiliser la version interactive de cette activité sur le Web <http://www.nutrientsforlife.ca/for-students/games/humanity.html>, soit en classe ou comme devoir à la maison.

# Marche à suivre

## Activité 1 : Nourrir les plantes

1. **Commencez l'activité en rappelant aux élèves qu'ils ont vu dans les leçons précédentes la façon dont les plantes se procurent des nutriments dans le sol et les acheminent par le xylème. Expliquez-leur que dans cette leçon, ils étudieront la façon de diagnostiquer une carence en nutriments chez les plantes. Demandez aux élèves : « Qu'est-ce qu'un engrais? »**

Les réponses des élèves varieront. Certains élèves mentionneront que ce sont des aliments pour les plantes.

2. **Spécifiez que les plantes fabriquent leur propre nourriture grâce à la photosynthèse. Demandez-leur : « Pourquoi doit-on donner aux plantes des nutriments comme nourriture supplémentaire? »**

Les réponses des élèves varieront. Notez que dans le cas de la photosynthèse, la « nourriture » désigne à la fois le carbone, qui représente environ la moitié du poids de la plante et l'énergie de la lumière, laquelle est emmagasinée et utilisée pour soutenir le métabolisme de la plante. Il y a deux points importants qui doivent ressortir de cette discussion. Tout d'abord, tel que discuté à la leçon 1, les plantes ont besoin d'éléments essentiels qui ne sont pas produits par la photosynthèse. Ensuite, les élèves devraient se rappeler des leçons 2 et 3 que les éléments essentiels sont présents dans les sols et sont absorbés par les plantes, grâce à leurs racines.





| Grand univers  | Concepts généraux | Orientations  | Concepts prescrits   | Repères culturels possibles   |
|----------------|-------------------|---|--|---|
| Univers vivant | Écologie          | Quant aux écosystèmes, ils se caractérisent tous par les relations qu'entretiennent les organismes d'une communauté avec les facteurs abiotiques du milieu. Grâce à l'action des organismes autotrophes, l'énergie entre dans l'écosystème et est transformée en matière organique. Cette productivité primaire (biomasse) a une influence sur la quantité d'énergie totale de l'écosystème. L'énergie solaire qui est convertie en énergie chimique est transmise d'un niveau trophique à un autre par l'intermédiaire de la nourriture et dissipée sous forme de chaleur. À tous les niveaux trophiques, des processus biologiques et géologiques rendent possible la remise en circulation des divers nutriments : on parle alors de recyclage chimique. | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dynamique des écosystèmes</li> <li>• Relations trophiques</li> <li>• Productivité primaire</li> <li>• Flux de matière et d'énergie</li> <li>• Recyclage chimique</li> </ul> | <i>Intervention humaine</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Protection de l'environnement</li> </ul> |

**3. Demandez aux élèves : « Si les agriculteurs ont des sols fertiles et en bonne santé, pourquoi doivent-ils utiliser des engrais organiques ou commerciaux? »**

Les réponses des élèves varieront. Les élèves devraient se rappeler que les plantes extraient des nutriments du sol, et que les humains récoltent les plantes dans les champs. Par conséquent, les sols sont épuisés en nutriments. Les engrais sont utilisés pour rétablir l'équilibre en nutriments des terres agricoles afin qu'elles puissent nourrir d'autres cultures.

**4. Rappelez aux élèves que les plantes et les humains sont tous deux composés de cellules, et que les cellules ont besoin de nutriments pour demeurer en bonne santé. Demandez-leur : « Que se passe-t-il lorsque notre corps ne contient pas suffisamment d'un des éléments essentiels? »**

Les réponses des élèves varieront. Les élèves devraient savoir que lorsque nous avons une carence en nutriments, nous devenons malades.

**5. Demandez aux élèves de réfléchir au calcium. Expliquez-leur qu'il est un élément essentiel pour les plantes et les humains. Lorsque les humains ne consomment pas assez d'aliments contenant du calcium, le corps s'en procure dans les os, ce qui affaiblit le squelette.**

6. **Projetez le document transparent 4.1, Luzerne carencée en calcium. Expliquez aux élèves que l'image montre une plante de luzerne qui manque de calcium. Soulignez que les plantes deviennent malades lorsque leur régime alimentaire ne contient pas suffisamment de calcium. Expliquez-leur aussi que, tout comme les humains, les plantes doivent se procurer chacun des éléments essentiels en bonne quantité afin de demeurer en bonne santé. Dans la prochaine activité, les élèves étudieront les carences nutritives des plantes.**

### **Pour les classes qui utilisent la version Web de cette activité.**

#### **Activité 2 : L'humanité contre la faim**

##### **Note à l'enseignant**

Commencez cette activité par une brève discussion au sujet de l'Afrique et de l'agriculture. Utilisez des questions orientées pour mettre en évidence que les agriculteurs de l'Afrique subsaharienne ont traditionnellement défriché des terres, cultivé des aliments et récolté leurs cultures, et ensuite défriché d'autres terres pour la culture suivante. Après avoir récolté les cultures, les agriculteurs abandonnaient ces terres, dans l'espoir qu'elles retrouveraient éventuellement leur fertilité. Une augmentation de la population a limité la pratique de l'agriculture traditionnelle qui fonctionnait si bien dans le passé. De nos jours, de nombreux agriculteurs font pousser récolte après récolte sur la même terre, épuisant ainsi tous les nutriments du sol. La plupart d'entre eux savent qu'ils doivent réapprovisionner le sol, mais souvent, ils n'ont pas les connaissances ni les moyens financiers de le faire.

La pensée critique se révélera importante pour réaliser cette activité. Ce ne sont pas toutes les informations fournies aux élèves qui seront utiles pour détecter une carence en nutriments. Par exemple, la présence ou non de mauvaises herbes dans les champs n'est pas une information utile.

La version Web de cette activité se trouve sur <http://www.nutrientsforlife.ca/for-students/games/humanity.html>. L'activité comporte une narration audio. Si les élèves ont des écouteurs à leur disposition, ils peuvent travailler à leur propre rythme. Les élèves qui travaillent en groupe peuvent écouter la narration au moyen des haut-parleurs de l'ordinateur. Si aucun écouteur ni aucun haut-parleur ne sont disponibles, lisez la narration (fournie à l'étape 5) à voix haute dans la classe, alors que les élèves regardent l'image de la Jeep qui se déplace à l'horizon.

La version Web permet aux élèves de noter leurs premières observations sur une page en ligne, identique à l'original 4.4. Toutefois, le programme Web ne peut enregistrer cette information. Si vous désirez que les élèves remplissent l'original 4.4 comme devoir qui sera noté, vous devrez leur fournir une photocopie de l'original 4.4 et leur demander d'inscrire leurs réponses par écrit sur une feuille pendant l'activité de simulation.

Si les ordinateurs sont reliés à une imprimante, les élèves peuvent imprimer un « Prix de mérite » à la fin de l'activité, ce qui indique qu'ils ont terminé correctement toutes les étapes.

- 1. Pour cette activité, divisez la classe en groupes de 3 élèves. Chaque groupe devra évaluer 3 études de cas.**

S'il y a suffisamment d'ordinateurs, permettez à chaque élève de travailler seul.



2. **Demandez aux élèves d'accéder à l'activité « L'humanité contre la faim » sur <http://www.nutrientsforlife.ca/for-students/games/humanity.html>.**
3. **À la page d'accueil de l'activité, demandez aux élèves de cliquer sur « Étape 1! La crise alimentaire en Afrique ». Demandez à un volontaire de lire l'article.**
4. **Prenez une pause de quelques instants après la lecture pour procéder à un remue-méninges avec les élèves. Demandez-leur : « Pouvez-vous penser à des façons de résoudre la pénurie alimentaire en Afrique? »**
5. **Demandez aux élèves de retourner à la page d'accueil et de sélectionner « Travail pratique – L'humanité contre la faim ». À cette étape, les élèves procéderont à l'activité Web par eux-mêmes, en suivant les indications présentées à l'écran.**

Si vos ordinateurs ne disposent pas de son, lisez aux élèves les directives suivantes alors qu'ils regardent l'image du Jeep qui se déplace à l'horizon :

*Bienvenue en Afrique. En tant que bénévole pour le groupe « L'humanité contre la faim », votre mission sera d'aider à atténuer la pénurie alimentaire qui sévit sur ce continent. Pour commencer la présentation, cliquez sur la télécommande du projecteur.*

Lorsque le diaporama commence, lisez ce qui suit :

*L'Afrique.*

*Un continent rempli de mystères.*

*Une terre remplie d'animaux exotiques.*

*Une terre qui constitue à elle seule une leçon de géographie, grâce à ses vastes déserts, ses montagnes escarpées, ses vastes savanes et ses jungles très denses.*

*Bien que l'Afrique soit riche en diversité végétale et animale, elle est également victime de la faim et de la pauvreté.*

*La faim et la malnutrition sont très répandues, même si près des deux tiers des Africains dépendent de l'agriculture comme moyen de subsistance.*

*Comment cela est-il possible? Comment tant de personnes pratiquant l'agriculture peuvent-elles être si mal nourries?*

*L'une des principales raisons est un épuisement important des nutriments dans le sol. Par tradition, les agriculteurs africains défrichaient une terre, la cultivaient et ensuite défrichaient une autre terre, laissant de côté l'ancienne terre, épuisée de ses nutriments.*

*En tant que scientifique du sol ou agronome pour le compte de « L'humanité contre la faim », votre mission sera d'aider les agriculteurs à dépister les carences de leurs cultures et à formuler des recommandations sur la façon de réapprovisionner leurs sols en nutriments pour ainsi améliorer le rendement de leurs cultures.*

*Dans le village où vous travaillerez, les principales cultures sont le maïs. Comme il s'agit d'une collectivité agricole assez âgée, la plupart des terres agricoles ont été surexploitées et le sol a été appauvri en nutri-*

ments essentiels. Les cultures ont un rendement plutôt faible et une plus grande vulnérabilité aux maladies. Pendant votre séjour dans le village, les agriculteurs locaux vous montreront des échantillons de maïs et vous décriront leurs conditions de croissance.

Vous serez ensuite invités à effectuer une évaluation initiale de la condition du sol. Pour vous aider dans votre analyse, cliquez sur le manuel de référence. Consultez-le fréquemment.

Après votre évaluation initiale, vous devrez poser un diagnostic en répondant à une question à choix multiple.

Prêts à commencer?

6. Lorsque les élèves ont terminé leur tâche, assurez-vous qu'ils ont imprimé leur rapport d'évaluation afin de vous le remettre.
7. Après cette partie de l'activité, invitez les élèves à visiter la section : « Autres ressources et hyperliens ».

## Pour les classes qui utilisent la version imprimée de cette activité



### Activité 2 : L'humanité contre la faim

1. Pour cette activité, divisez la classe en groupes de 3 élèves. Chaque groupe recevra 3 études de cas à évaluer.
2. Projetez le document transparent 4.2, *L'humanité contre la faim* et demandez à un volontaire de le lire à voix haute.
3. Expliquez aux élèves qu'ils vont étudier les informations que les agriculteurs locaux leur ont fait parvenir, car ces derniers croient que leurs terres sont carencées en nutriments. Les élèves recevront des photographies et de brèves descriptions de quatre carences différentes. À l'aide de cette information, ils devront diagnostiquer la carence qui touche chacune de leurs plantes cultivées.

### Analyse :



4. Donnez à chaque groupe une photocopie de l'*Information primaire* pour chaque étude de cas qu'ils ont à évaluer. L'*Information primaire* se trouve dans le haut des originaux 4.3a–c, *Étude de cas sur le maïs*. Demandez aux élèves de lire l'*Information primaire* de leur étude de cas.

Chaque groupe reçoit les parties supérieures des originaux 4.3a, 4.3b et 4.3c, *Étude de cas sur le maïs*.

Chaque élève est chargé d'évaluer une étude de cas.

5. Donnez à chaque élève une photocopie de l'original 4.4, *Formulaire d'évaluation du soigneur de plantes*. Demandez aux élèves de rédiger dans l'espace approprié ce qu'ils croient être de l'information importante à propos de leur étude de cas.
6. Donnez à chaque groupe une photocopie des originaux 4.5a–d, *Manuel de référence du soigneur de plantes*. Demandez aux élèves de poser un diagnostic initial à propos de leur étude de cas à l'aide de l'information que contient le manuel de référence. Demandez aux élèves d'inscrire leur diagnostic initial dans l'espace approprié de leur formulaire d'évaluation.



Rappelez-vous, chaque élève du groupe a la responsabilité de l'une des trois études de cas. Les élèves doivent dresser la liste des symptômes de carences en nutriments qui correspondent à l'information importante de leur étude de cas.

**7. Demandez aux élèves s'ils sont certains de leur diagnostic.**

Certains élèves diront qu'ils ont correctement diagnostiqué leur étude de cas. Demandez-leur quelles informations supplémentaires les aideraient à confirmer ou à infirmer leur diagnostic.

**8. Expliquez à la classe que vous venez de recevoir des informations supplémentaires à propos de leurs études de cas. Donnez à chaque groupe les parties inférieures des originaux 4.3a–c, *Étude de cas sur le maïs, lesquelles contiennent des Informations secondaires.***

**9. Demandez aux élèves de lire l'Information secondaire de leur étude de cas et d'utiliser cette information pour réviser leur diagnostic. Les élèves devraient indiquer sur le formulaire d'évaluation s'ils veulent confirmer leur diagnostic initial.**

**10. Si les élèves ont changé leur diagnostic, ils doivent inscrire leur nouveau diagnostic ainsi que la raison de ce changement, dans les espaces appropriés du formulaire d'évaluation.**

**11. Rassemblez tous les élèves et discutez de chaque étude de cas, en demandant aux élèves de quelle façon ils sont parvenus à leur diagnostic.**

Notez les diagnostics des élèves au tableau ou sur un document transparent.

**12. Demandez aux élèves de quelle façon ils pourraient combler les carences en nutriments.**

Les élèves devraient mentionner l'application de nutriments des plantes sur le sol. Certains élèves pourraient préciser des engrais commerciaux ou organiques. Expliquez-leur qu'ils vont étudier les avantages et les inconvénients de ces éléments nutritifs dans la prochaine leçon.

Réponses aux études de cas :

**Étude de cas sur le maïs 1**

| <i>À partir de l'Information primaire</i>           |  |
|---|--|
| Information importante                              | Croissance arrêtée, feuilles jaunies et sols sableux.  |
| Diagnostic  | Ces symptômes sont typiques d'une carence en azote ou potassium. Sur les feuilles jaunies se dessine un schéma en V, signe d'une carence en azote.   |
| Symptômes correspondants                            | Croissance arrêtée, feuilles jaunies et sols sableux.  |
| <i>Après avoir lu l'Information secondaire</i>      |  |
| Est-ce que vous confirmez votre diagnostic initial? | Les réponses varieront.  |
| Si non, quel est votre nouveau diagnostic?          | Les réponses varieront.  |
| Si non, pourquoi avez-vous changé votre diagnostic? | La deuxième image montre une feuille sur laquelle se dessine un schéma en V de couleur jaune, ce qui est typique d'une carence en azote. Le fait que les champs ont été exposés à de fortes pluies appuie le diagnostic de carence en azote. |



## Étude de cas sur le maïs 2

| À partir de l'Information primaire                  |   |
|---|---|
| Information importante                              | Croissance arrêtée, feuilles jaunies et sols sableux.   |
| Diagnostic  | Ces symptômes sont typiques d'une carence en azote ou potassium.  |
| Symptômes correspondants                            | Croissance arrêtée, feuilles jaunies et sols sableux.   |
| Après avoir lu l'Information secondaire             |   |
| Est-ce que vous confirmez votre diagnostic initial? | Les réponses varieront.   |
| Si non, quel est votre nouveau diagnostic?          | Les réponses varieront.   |
| Si non, pourquoi avez-vous changé votre diagnostic? | La deuxième image montre une feuille jaunie dont les bords sont secs, ce qui est typique d'une carence en potassium. Le fait que les tiges des plantes sont faibles appuie le diagnostic de carence en potassium. |

## Étude de cas sur le maïs 3

| À partir de l'Information primaire                  |   |
|---|---|
| Information importante                              | Croissance arrêtée, sol compacté (dense) et certaines feuilles teintées de violet   |
| Diagnostic  | Les symptômes sont typiques d'une carence en phosphore.   |
| Symptômes correspondants                            | Croissance arrêtée, sol compacté (dense) et feuilles teintées de violet   |
| Après avoir lu l'Information secondaire             |   |
| Est-ce que vous confirmez votre diagnostic initial? | Les réponses varieront.   |
| Si non, quel est votre nouveau diagnostic?          | Les réponses varieront.   |
| Si non, pourquoi avez-vous changé votre diagnostic? | Les plantes subissent un retard de maturité. La deuxième image d'une feuille montre une coloration violacée, ce qui est typique d'une carence en phosphore. |

### Devoir facultatif

Cette leçon a mis l'accent sur le diagnostic des carences en nutriments chez les plantes de cultures. De telles carences en nutriments peuvent être comblées par l'utilisation d'engrais. Demandez aux élèves de faire une recherche et de rédiger un court texte qui décrit comment il faut interpréter les étiquettes sur les sacs d'engrais et comment il faut épandre correctement les engrais pour assurer une durabilité économique, sociale et environnementale.



Vous pouvez fournir aux élèves de l'information provenant de la section *Notions additionnelles pour l'enseignant* ou leur demander d'effectuer une recherche dans Internet. Les textes des élèves devraient expliquer le ratio NPK et décrire l'importance d'utiliser les bonnes sources d'engrais






- en bonne dose,
- au bon moment,
- au bon endroit.



**O** = Involves copying a master

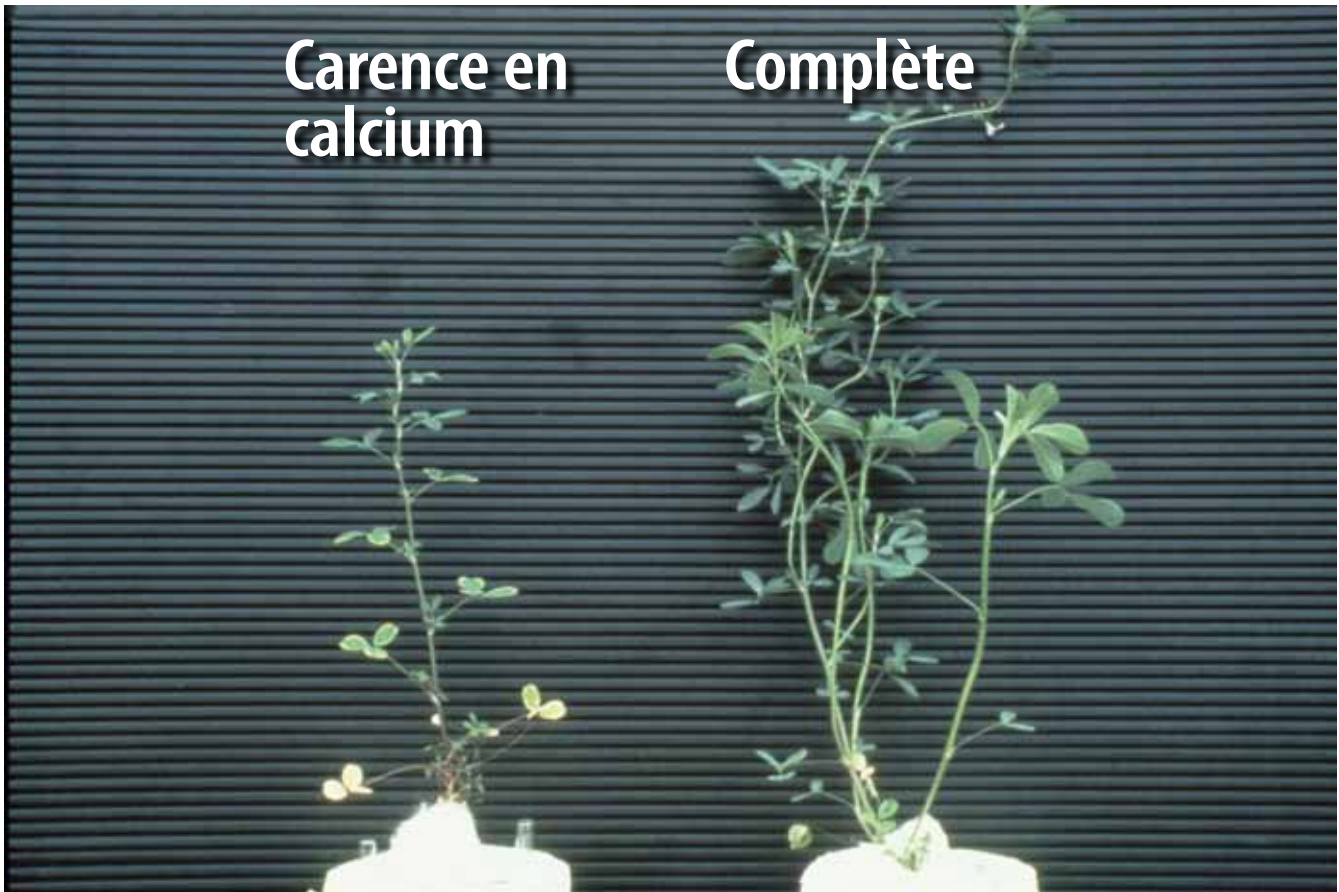
**T** = Involves making a transparency

| <b>Plan de travail de la leçon 4</b>   |   |
|--|---|
| <b>Activité 1: Nourrir les plantes</b>   |   |
| <b>Tâches de l'enseignant</b>  | <b>Marche à suivre</b>  |
| Commencez en demandant aux élèves : « Qu'est-ce qu'un engrais? » (Notez : le terme est utilisé oiyr se référer à des sources organiques et commerciales des nutriments de plantes)   | Page 113<br>Étape 1   |
| Mentionnez que les plantes fabriquent leur propre « nourriture » grâce à la photosynthèse. Demandez aux élèves : <ul style="list-style-type: none"><li>■ Pourquoi doit-on leur donner des engrais comme nourriture supplémentaire? »</li><li>■ Si les agriculteurs ont des sols fertiles et en bonne santé, pourquoi doivent-ils utiliser des engrais? »</li></ul>                         | Page 113<br>Étape 2<br>Page 114<br>Étape 3  |
| Rappelez aux élèves que les humains et les plantes sont tous deux constitués de cellules et que les cellules ont besoin de nutriments pour être en bonne santé. Demandez-leur : <ul style="list-style-type: none"><li>■ « Que se passe-t-il lorsque notre corps ne contient pas suffisamment d'un des éléments essentiels? »</li></ul>   | Page 114<br>Étape 4   |
| Expliquez que le calcium est un élément essentiel pour les plantes et les humains. Rappelez aux élèves que lorsque les personnes ont un régime alimentaire faible en calcium, le corps s'approvisionne dans les os, ce qui affaiblit le squelette.   | Page 114<br>Étape 5   |
| Afficher le document transparent original 4.1, <i>Luzerne carencée en calcium</i> . <ul style="list-style-type: none"><li>■ Expliquez que ces plantes poussent dans un sol carencé en calcium.</li><li>■ Mentionnez que les plantes deviennent malades lorsqu'elles ne disposent pas de quantités suffisantes de nutriments essentiels.</li></ul>  | Page 115<br>Étape 6          |
| <b>Activité 2: L'humanité contre la faim (version Web)</b>   |   |
| <b>Tâches de l'enseignant</b>  | <b>Marche à suivre</b>  |
| Divisez la classe en groupes de 3 élèves, ou, s'il y a suffisamment d'ordinateurs, demandez aux élèves de travailler seul.   | Page 115<br>Étape 1   |
| Demandez aux élèves d'accéder à l'activité « L'humanité contre la faim » sur <a href="http://www.nutrientsforlife.ca/for-students/games/humanity.html">http://www.nutrientsforlife.ca/for-students/games/humanity.html</a> . <ul style="list-style-type: none"><li>■ Cliquez sur « La situation en Afrique – Discussion ».</li><li>■ Demandez à un volontaire de lire l'article.</li></ul> | Page 116<br>Étapes 2 et 3  |
| Demandez aux élèves s'ils peuvent trouver des façons de résoudre la pénurie alimentaire qui sévit en Afrique.  | Page 116<br>Étape 4   |
| Demandez aux élèves de retourner à la page d'accueil et de cliquer sur « Travail pratique – L'humanité contre la faim ». <ul style="list-style-type: none"><li>■ demandez-leur de faire cette activité en suivant les directives sur le Web et d'imprimer le rapport d'évaluation à la fin de l'activité.</li></ul>  | Page 116<br>Étape 5<br>Page 117<br>Étape 6  |
| Invitez les élèves à explorer la section « Autres ressources et hyperliens ».  | Page 117<br>Étape 7   |

| <b>Activité 2: L'humanité contre la faim (version à imprimer)</b>  |   |
|--|---|
| <b>Tâches de l'enseignant</b>  | <b>Marche à suivre</b>  |
| Divisez la classe en groupes de 3 élèves.  | Page 117<br>Étape 1   |
| Projetez le document transparent 4.2, <i>L'humanité contre la faim</i> et demandez à un volontaire de le lire à voix haute.  | Page 117<br>Étape 2    |
| Expliquez aux élèves qu'ils vont étudier l'information qui leur a été envoyée par les agriculteurs du village africain. Ces derniers croient que leurs cultures sont carencées en nutriments. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ils recevront des photographies et de l'information qui leur permettront de diagnostiquer une carence en nutriments.</li> </ul> | Page 117<br>Étape 3   |
| Donnez à chaque groupe 1 photocopie de <i>l'Information primaire</i> , qui se trouve dans le haut des originaux 4.3a–c, <i>Étude de cas sur le maïs</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez aux élèves de lire <i>l'Information primaire</i>.</li> </ul>   | Page 117<br>Étape 4    |
| Donnez à chaque élève 1 photocopie de l'original 4.4, <i>Formulaire d'évaluation du soigneur de plantes</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez aux élèves de noter sur le formulaire ce qu'ils considèrent important comme information à propos des études de cas.</li> </ul>   | Page 117<br>Étape 5    |
| Donnez à chaque groupe 1 photocopie des originaux 4.5a–d <i>Manuel de référence du soigneur de plantes</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez aux élèves d'utiliser l'information du manuel afin de poser un diagnostic initial pour leur étude de cas.</li> </ul>  | Page 117<br>Étape 6   |
| Demandez aux élèves s'ils sont certains de leur diagnostic.  | Page 118<br>Étape 7   |
| Expliquez que vous avez reçu de nouvelles informations à propos des études de cas. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Donnez à chaque groupe 1 photocopie de la partie inférieure des originaux 4.3a–c, <i>Étude de cas sur le maïs, qui contient de l'Information secondaire</i>.</li> </ul>  | Page 118<br>Étape 8  |
| Demandez aux élèves de lire l'information et de revoir leur diagnostic. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ S'ils changent leur diagnostic, ils doivent en inscrire un nouveau sur le formulaire et inscrire la raison de ce changement.</li> </ul>   | Page 118<br>Étapes 9 et 10  |
| Rassemblez tous les élèves et discutez de chaque étude de cas. Demandez aux élèves de quelle façon ils sont parvenus à leur diagnostic.  | Page 118<br>Étape 11  |
| Demandez aux élèves de quelle façon ils pourraient combler les carences en nutriments.   | Page 118<br>Étape 12  |



## 4.1 Luzerne carencée en calcium



## 4.2 L'humanité contre la faim

---



**V**ous avez été sélectionné(e) pour vous joindre à l'organisme international « L'humanité contre la faim », qui lutte contre la faim dans le monde. Votre première mission consiste à vous rendre en Afrique et à aider les agriculteurs d'un petit village.

En Afrique subsaharienne, près d'un tiers de la population, soit près de 200 millions de personnes, n'a pas suffisamment de nourriture pour mener une vie saine et productive. Bien que certaines régions de l'Afrique présentent des sols riches qui soutiennent la croissance des plantes, d'autres régions n'en ont pas. La culture des aliments pour une population sans cesse croissante représente tout un défi. Traditionnellement, les agriculteurs africains défrichaient la terre, la cultivaient et défrichaient ensuite d'autres terres pour les cultures suivantes. Après les récoltes, les agriculteurs abandonnaient leurs terres de sorte qu'elles retrouvent leur fertilité.

Toutefois, la population sans cesse croissante a dû cesser cette pratique agricole traditionnelle qui fonctionnait si bien par le passé. De nos jours, les agriculteurs font pousser récolte après récolte sur la même terre, épuisant ainsi tous les nutriments du sol. La plupart d'entre eux savent qu'ils doivent réapprovisionner le sol, mais souvent, ils n'ont pas les connaissances ni les moyens financiers de le faire. Si cette tendance se maintient, d'ici à 2010, l'Afrique comptera près des deux tiers de la population mondiale sous-alimentée.

Votre mission consiste à aider les agriculteurs locaux en diagnostiquant les carences en nutriments de leurs cultures. Ensuite, vous formulerez des recommandations sur la façon de restaurer l'équilibre en nutriments dans le sol et d'améliorer le rendement des cultures.



## Étude de cas sur le maïs 1

### *Information primaire*

L'agriculteur signale que son maïs est cultivé dans des terres sableuses. Les plantes poussent tardivement et leurs feuilles jaunissent. Elles n'ont pas de parasites, et les champs sont exempts de mauvaises herbes. L'agriculteur a fait parvenir la photographie suivante.



---

## Étude de cas sur le maïs 1

### *Information secondaire*

L'agriculteur a fait parvenir une photographie additionnelle d'une feuille d'une plante touchée. Il signale que ses champs ont été exposés à de fortes pluies et à des températures anormalement élevées.



### Étude de cas sur le maïs 2

#### *Information primaire*

L'agricultrice signale que ses plants poussent tardivement. Son maïs est cultivé dans des terres sableuses, et on retrouve des mauvaises herbes dans les champs. Elle a fait parvenir la photographie suivante, laquelle montre des feuilles jaunies.

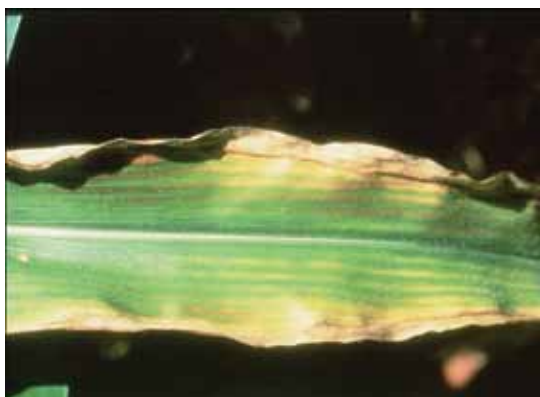


---

### Étude de cas sur le maïs 2

#### *Information secondaire*

L'agricultrice a fait parvenir une photographie additionnelle d'une feuille d'une plante touchée. Elle signale également que les tiges de certaines plantes ne sont pas suffisamment solides pour soutenir les épis de maïs.





### Étude de cas sur le maïs 3

#### *Information primaire*

L'agricultrice signale que ses plants croissent difficilement. Ses champs sont composés de terre compactée (dense) et sont exempts de mauvaises herbes. Elle a fait parvenir la photographie suivante de ses plants touchés.

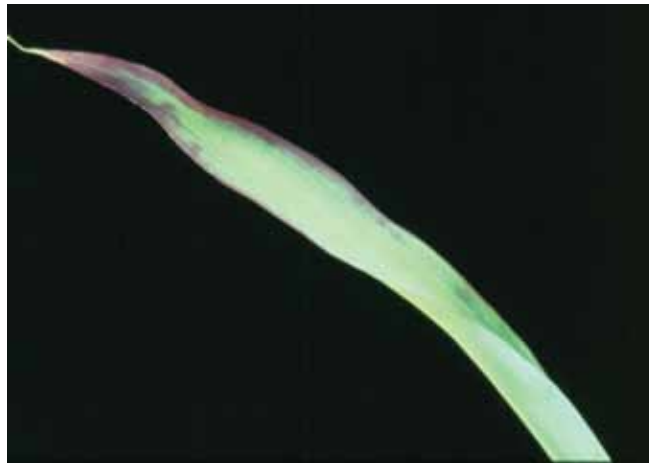


---

### Étude de cas sur le maïs 3

#### *Information secondaire*

L'agricultrice a envoyé une photographie supplémentaire d'une feuille qui est touchée. Le bout de la feuille est teinté de violet. Elle signale que ses plants de maïs arrivent à maturité tardivement et qu'elle commence à voir de plus en plus de mauvaises herbes dans ses champs.





## 4.4 Formulaire d'évaluation du soigneur de plantes

Étude de cas numéro : \_\_\_\_\_

NOM \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

### Directives

**Étape 1.** Remplissez un formulaire d'évaluation pour chaque étude de cas.

**Étape 2.** Après avoir examiné l'Information primaire, notez vos réponses dans les espaces suivants.

|  |
|--|
| <b>Symptômes importants</b>                                  |
| <b>Diagnostic initial</b>                                    |
| <b>Symptômes qui correspondent à la carence en nutriment</b> |

**Étape 3.** Après avoir examiné l'Information secondaire, notez vos réponses dans les espaces suivants.

|  |  |
|--|--|
| <b>Symptômes importants</b>                                |  |
| <b>Est-ce que vous confirmez votre diagnostic initial?</b> | <input type="checkbox"/> <b>Oui</b> ou <input type="checkbox"/> <b>Non</b> |
| <b>Si non, quel est votre nouveau diagnostic?</b>          |  |
| <b>Si non, pourquoi avez-vous changé votre diagnostic?</b> |  |



# Introduction

**T**out comme les humains, les plantes ont besoin d'un bon régime alimentaire pour demeurer en bonne santé. Contrairement à l'homme, toutefois, les plantes ne peuvent se déplacer pour trouver leur nourriture. Elles ne peuvent qu'extraire les nutriments qui sont disponibles dans le sol, ou dans le cas des légumineuses, dans l'air. Différentes espèces de plantes sauvages se sont adaptées aux différentes quantités de nutriments, et plusieurs d'entre elles réussissent à croître dans des sols dépourvus de nutriments. Toutefois, pendant la culture des plantes, s'il manque un nutriment ou s'il est présent en quantité insuffisante, les plantes n'atteindront pas leur plein potentiel de croissance. Les conséquences des carences en nutriments sont parfois modérées et parfois sévères, selon l'ampleur de la carence. Les symptômes varient selon le type de plantes et le nutriment manquant. Parfois, une carence en nutriments rend la plante plus vulnérable aux maladies, tout comme les humains qui ont un système immunitaire déficient. Le soigneur de plantes (appelé agronome) détermine l'élément nutritif manquant et recommande l'utilisation d'un engrais qui contient suffisamment de ce nutriment pour redonner une bonne santé à la plante. Ce manuel décrit les symptômes associés à une carence en azote, en phosphore, en potassium et en zinc pour les plants de maïs. Les photographies servent à poser un diagnostic de carence.

## Carences en nutriments chez le maïs

### *Carence en azote*

Le principal symptôme de cette carence est le jaunissement de la plante. Le jaunissement part du bout de la feuille et remonte graduellement jusqu'à la base de la feuille. Les feuilles les plus vieilles affichent un jaunissement en forme de V à l'intérieur, et les bords des feuilles demeurent verts, en forme de V. Les plantes semblent rabougries et filiformes. Les symptômes d'une carence en azote sont plus présents chez les plantes qui poussent dans une partie du champ qui est basse et mal drainée. Une carence en azote est parfois attribuable aux fortes pluies qui ont fait disparaître l'azote des sols sableux. L'azote est l'un des éléments importants utilisés par les plantes dans plusieurs aspects de leur croissance. Le réapprovisionnement du sol en azote améliore le rendement des cultures.



À la droite se trouve une feuille normale. À la gauche, des feuilles provenant de plants de plus en plus carencés en azote.



# Carences en nutriments chez le maïs

### *Carence en phosphore*

Les plantes carencées en phosphore démontrent un retard de croissance et viennent à maturité plus tard que les plantes en bonne santé. Les cultures dont la croissance est retardée sont plus sensibles au gel, aux dommages, aux maladies infectieuses et à la sécheresse estivale. Les feuilles et les tiges affichent souvent des teintes violacées ou rougeâtres.

Une carence en phosphore se produit lorsque la teneur du sol en phosphore est réduite à cause des récoltes. Elle peut également se produire lorsque les températures sont froides, car la diffusion vers les racines est alors ralentie. En conséquence, plusieurs agriculteurs épandent du phosphore avec la semence pour permettre aux plantes de pousser, même lorsque le sol est encore froid. Le réapprovisionnement du sol en phosphore permet aux plantes cultivées de bien croître et d'avoir une meilleure tolérance aux maladies, à la sécheresse et au gel.



**Ces plants de maïs carencés en phosphore ont des feuilles un peu plus foncées.**



# Carences en nutriments chez le maïs

### *Carence en potassium*

Les plantes carencées en potassium affichent un retard de croissance et viennent à maturité tardivement. Une carence en potassium entraîne un jaunissement et la sécheresse des côtés des feuilles, en particulier des feuilles plus âgées. Les cellules mortes des feuilles sont visibles grâce à leur décoloration de couleur foncée. Les tiges des plantes carencées en potassium sont faibles et cassent souvent sous les épis.

Les carences en potassium se produisent le plus souvent dans les sols sableux, humides ou compacts (denses), ou lorsque la quantité de potassium dans le sol est très faible en raison des nombreuses récoltes et que les niveaux naturels sont faibles. Le réapprovisionnement du sol en potassium aidera les plantes à mieux absorber l'eau et à prévenir la sécheresse et le flétrissement des feuilles.



a



b

**Des feuilles âgées de plants de maïs carencés en potassium qui sont jaunies et nécrosées le long du rebord (a), alors que les zones de cellules mortes peuvent ressembler à des taches foncées (b)**



## Carences en nutriments chez le maïs

### *Carence en zinc*

Les plantes carencées en zinc affichent des bandes décolorées blanches ou pâles entre les nervures des feuilles. Les plantes peuvent également manifester un retard de croissance. Une carence en zinc est le signe d'un sol alcalin qui contient peu de matières organiques.



**Des feuilles carencées en zinc affichent des bandes pâles sur les feuilles.**

