

Nourrir la planète au 21<sup>e</sup> siècle

## Leçon 1 | Entreprendre

# À la recherche de nutriments

## Coup d'œil

### Aperçu

Les élèves explorent la signification de « nutriments essentiels ». Ils utilisent des tableaux périodiques pour comparer les éléments qui sont essentiels aux humains et aux plantes. Les élèves font des prédictions quant à la provenance dans l'environnement de chacun des éléments essentiels aux végétaux. Après une brève lecture au sujet de la fixation de l'azote, ils ont l'occasion de modifier leurs prévisions au sujet de l'azote.

### Principaux concepts

- Les plantes ont besoin de 17 nutriments essentiels pour accomplir leur cycle de vie.
- Les plantes et les humains nécessitent un ensemble de nutriments très similaire.
- Les plantes se procurent leurs nutriments dans l'air, l'eau et le sol.

### Objectifs

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

- définir ce qu'est un élément essentiel;
- comparer les besoins en nutriments des plantes et des humains;
- expliquer pourquoi les plantes ne peuvent utiliser l'azote élémentaire qui se trouve dans l'air;
- identifier les sources de chacun des nutriments dont les plantes ont besoin.

### Notions additionnelles pour l'enseignant

Consulter la section suivante dans Notions additionnelles pour l'enseignant :

2.0 Les plantes et leurs éléments essentiels

Tableau périodique des éléments chimiques. La légende indique : 14 - Numéro atomique, 1 - Symbole, 11 - Nom, 10 - Masse atomique.

1 H Hydrogène 1,007																	2 He Hélium 4,0026
3 Li Lithium 6,941	4 Be Béryllium 9,012											5 B Bore 10,81	6 C Carbone 12,011	7 N Azote 14,007	8 O Oxygène 15,999	9 F Fluore 18,998	10 Ne Neon 20,179
11 Na Sodium 22,98977	12 Mg Magnésium 24,304											13 Al Aluminium 26,9815385	14 Si Silicium 28,0855	15 P Phosphore 30,973762	16 S Soufre 32,06	17 Cl Chlore 35,453	18 Ar Argon 39,948
19 K Potassium 39,098	20 Ca Calcium 40,078	21 Sc Scandium 44,955912	22 Ti Titane 47,88	23 V Vanadium 50,9415	24 Cr Chrom 51,9961	25 Mn Manganèse 54,938044	26 Fe Fer 55,845	27 Co Cobalt 58,933194	28 Ni Nickel 58,6934	29 Cu Cuivre 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Gallium 69,723	32 Ge Germanium 72,630	33 As Arsenic 74,9216	34 Se Sélénium 78,96	35 Br Brome 79,904	36 Kr Krypton 83,80
37 Rb Rubidium 85,4678	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,905848	40 Zr Zirconium 91,224	41 Nb Niobium 92,90638	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technetium 98	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,9055	46 Pd Paladium 106,42	47 Ag Argent 107,8682	48 Cd Cadmium 112,411	49 In Indium 114,818	50 Sn Étain 118,710	51 Sb Antimoine 121,757	52 Te Tellure 127,6	53 I Iode 126,905	54 Xe Xénon 131,29
55 Cs Césium 132,90545196	56 Ba Baryum 137,327	57 La Lanthane 138,90486	58 Ce Cérium 140,12	59 Pr Praseodyme 140,90766	60 Nd Néodyme 144,242	61 Pm Prométhée 144,9127	62 Sm Samarium 150,36	63 Eu Europ 151,964	64 Gd Gadolinium 157,25	65 Tb Terbium 158,92534	66 Dy Dysprosium 162,50019	67 Ho Holmium 164,930329	68 Er Erbium 167,259	69 Tm Thulium 168,93048	70 Yb Ytterbium 173,054	71 Lu Lutécium 174,967	
87 Fr Francium 223	88 Ra Radium 226	89 Ac Actinium 227	104	105	106	107	108	109									
58 Ce Cérium 140,12	59 Pr Praseodyme 140,90766	60 Nd Néodyme 144,242	61 Pm Prométhée 144,9127	62 Sm Samarium 150,36	63 Eu Europ 151,964	64 Gd Gadolinium 157,25	65 Tb Terbium 158,92534	66 Dy Dysprosium 162,50019	67 Ho Holmium 164,930329	68 Er Erbium 167,259	69 Tm Thulium 168,93048	70 Yb Ytterbium 173,054	71 Lu Lutécium 174,967				
90 Th Thorium 232,0377	91 Pa Protactinium 231,03688	92 U Uranium 238,02891	93 Np Neptunium 237	94 Pu Plutonium 244	95 Am Americium 243	96 Cm Curium 247	97 Bk Berkélium 247	98 Cf Californium 251	99 Es Einsteinium 252	100 Fm Fermium 257	101 Md Mendelevium 258	102 No Nobelium 259	103 Lr Lawrencium 260				



# Au préalable

## Photocopies

<b>Activité 1</b>	Original 1.1, <i>Nutriments essentiels</i> (préparer un document transparent) Original 1.2, <i>Tableau périodique</i> (faire une photocopie par élève et préparer un document transparent) Original 1.3, <i>Nutriments essentiels pour les plantes</i> (préparer un document transparent) Original 1.4, <i>Nutriments essentiels pour les humains</i> (préparer un document transparent)
<b>Activité 2</b>	Original 1.5, <i>Sources de nutriments</i> (faire une photocopie par élève et préparer un document transparent) Original 1.6, <i>Utilisation de l'azote</i> (faire une photocopie par élève)

## Matériel

<b>Activité 1</b>	1 crayon couleur par élève
<b>Activité 2</b>	Aucun matériel à l'exception des photocopies

## Préparatifs

Aucune préparation n'est nécessaire, à l'exception des photocopies et des documents transparents.

# Marche à suivre

## Note à l'enseignant

Dans cette activité, les termes « nutriment » et « élément chimique » sont interchangeables. Lorsque vous abordez les besoins des plantes, le carbone, l'oxygène et l'hydrogène se nomment des « nutriments non minéraux ». Mais attention, il n'est pas nécessaire de discuter de chacun des éléments essentiels, mais plutôt de se concentrer sur les éléments qui sont importants dans la fabrication de protéines, d'acides nucléiques, de lipides et de glucides.

### Activité 1 : *Nutriments essentiels*

- Commencez la leçon en expliquant que les scientifiques qui s'intéressent à la santé humaine doivent comprendre les besoins spécifiques de l'organisme. Demandez aux élèves : « De quoi ont besoin les humains pour vivre? »**

Acceptez toutes les réponses. Écrivez les réponses des élèves au tableau ou sur un document transparent. Orientez la discussion afin d'obtenir comme réponses l'air (l'oxygène), l'eau et la nourriture. Certains élèves pourraient suggérer que le sommeil est également essentiel à la survie. D'autres pourraient proposer des conditions environnementales telles que la température et la pression atmosphérique ou des objets tels que des vêtements et un abri.

- Rappelez aux élèves qu'il faut de l'énergie pour vivre. Demandez-leur : « Qu'est-ce que les gens se procurent dans l'environnement et qui est absorbé par le corps pour leur permettre de survivre? »**

Les élèves devraient avoir retenu de leurs réponses précédentes que l'air, l'eau et la nourriture proviennent de l'environnement.

**3. Demandez aux élèves : « Pourquoi avons-nous besoin d'air, d'eau et de nourriture pour survivre? »**

- Les élèves devraient mentionner que c'est l'oxygène dans l'air dont nous avons besoin.
- Les élèves devraient pouvoir expliquer que nos cellules sont faites principalement d'eau. L'eau est le moyen qu'a la vie d'évoluer. Elle est essentielle à la chimie des cellules vivantes.
- Les élèves devraient savoir que nous tirons de l'énergie chimique des aliments et qu'ils nous fournissent les éléments chimiques dont nos cellules ont besoin.

**4. Rappelez aux élèves que les humains (et les animaux) consomment des végétaux et d'autres animaux pour se procurer de l'énergie chimique et des éléments nécessaires au fonctionnement des cellules. Demandez-leur : « Est-ce que les plantes ont besoin de nourriture? »**

Gardez à l'esprit que le terme « nourriture » n'est pas précis, car il comprend à la fois la source d'énergie chimique et les nutriments. Certains élèves pourraient répondre que les plantes n'ont pas besoin de nourriture puisqu'ils obtiennent leur énergie par la photosynthèse. D'autres élèves pourraient dire que les plantes ont besoin d'eau ou qu'elles se procurent leur nourriture dans le sol. Si personne ne le mentionne, rappelez à la classe que les engrais peuvent être considérés comme de la nourriture pour les plantes.

**5. Expliquez-leur qu'ils vont maintenant étudier les éléments chimiques essentiels à la croissance des plantes. Projetez le document transparent 1.1, *Nutriments essentiels*. Demandez à différents élèves de lire à voix haute les caractéristiques d'un élément essentiel.**





Grand univers	Concepts généraux	Orientations	Concepts prescrits	Repères culturels possibles
Univers matériel	Organisation de la matière	<p>La matière circule, de l'inerte au vivant et inversement. En effet, qu'elle soit inerte ou vivante, la matière est constituée d'atomes qui se combinent selon leurs affinités et qui forment des molécules d'éléments ou de composés plus ou moins complexes. Au cours de l'histoire, différents modèles d'organisation de la matière ont été proposés pour expliquer ses propriétés et ses transformations. Le modèle atomique de Rutherford-Bohr est abordé en tenant compte de l'existence de deux types de particules (protons et électrons) et de leur organisation. Le noyau est constitué, entre autres, de protons. Les électrons, en nombre égal à celui des protons, circulent autour du noyau. Le tableau de classification des éléments recèle une foule d'informations. Certaines sont utilisées pour expliquer des propriétés des métaux, des non-métaux et des métalloïdes, et pour prévoir des comportements en mettant en relation la structure atomique et les propriétés des éléments.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Substance pure (composé, élément)</li> <li>■ Modèle atomique de Rutherford-Bohr</li> <li>■ Familles et périodes du tableau périodique</li> </ul>	<p><i>Histoire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dimitri Mendeleïev</li> <li>■ Ernest Rutherford</li> <li>■ Neils Bohr</li> <li>■ John Dalton</li> </ul> <p><i>Intervention humaine</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Classification périodique des éléments</li> </ul>

**6. Distribuez à chaque élève une photocopie de l'original 1.2, *Tableau périodique*. Demandez à la classe de réfléchir sur la définition d'un « élément essentiel » et d'utiliser un crayon couleur pour ombrager les éléments de leur tableau qu'ils croient essentiels à la croissance des plantes. Si possible, les élèves devraient trouver un exemple de comment un élément donné est utilisé par la plante (par exemple, l'azote est utilisé pour produire des protéines et le phosphore pour produire de l'ATP).**

Accordez environ 5 minutes aux élèves pour colorier les éléments. Cette étape vous permet d'évaluer la façon dont les élèves font le lien entre leurs connaissances en chimie et la biologie. Par exemple, des élèves pourraient répondre que le carbone sert à fabriquer du sucre. D'autres pourraient ne pas être en mesure de proposer une fonction pour des éléments qui sont nécessaires en quantités minimales.

Habituellement, de tels éléments sont nécessaires en tant que cofacteurs enzymatiques. Il n'est pas important de discuter de l'utilisation de chacun des éléments, mais il est important que les élèves comprennent que ces éléments sont essentiels à la construction des structures cellulaires et pour activer les réactions chimiques dans la cellule par des réactions enzymatiques.

**7. Projetez le document transparent 1.2, *Tableau périodique*. Demandez à un volontaire de lire à voix haute les éléments ombragés sur son tableau périodique. Demandez à l'élève d'expliquer pourquoi il ou elle a choisi ces éléments en particulier. Demandez à d'autres élèves d'ajouter leurs prédictions à la liste.**

Au fur et à mesure que les éléments sont lus, encerclez-les sur le document transparent. Les élèves n'ont pas à trouver la liste complète des éléments essentiels. Leurs réponses reflètent toutefois leurs connaissances sur la biologie végétale.

**8. Expliquez-leur que vous allez maintenant leur révéler les éléments qui sont essentiels à la croissance des plantes et comparez-les à leurs prédictions. Projetez le document transparent 1.3, *Nutriments essentiels pour les plantes*.**

Les élèves seront probablement surpris qu'autant d'éléments soient essentiels à la croissance des plantes. La comparaison entre les prédictions des élèves et les éléments essentiels doivent se rejoindre, en particulier pour ce qui est des éléments les plus abondants : carbone (C), hydrogène (H), azote (N), oxygène (O), phosphore (P) et soufre (S). Si les élèves ne l'ont pas déjà mentionnée, demandez-leur de nommer une molécule importante de la cellule qui nécessite du phosphore. Si vous ne l'avez pas encore mentionné, vous pouvez leur expliquer que la plus importante molécule d'énergie dans une cellule est l'adénosine triphosphate (ATP) et qu'elle comprend du phosphore.

Grand univers	Concepts généraux	Orientations	Concepts prescrits	Repères culturels possibles
Univers vivant	Systèmes – Fonction de nutrition <i>Système digestif</i>	L'être humain est tributaire d'un apport régulier d'aliments provenant d'autres organismes. Cet apport est indispensable, car il assure la construction et la réparation des tissus de même que la production de chaleur et d'énergie sous différentes formes (mécanique, calorifique, etc.).	■Types d'aliments (eau, protides, glucides, lipides, vitamines, minéraux)	<i>Ressources du milieu</i> Guide alimentaire canadien Directions régionales de la santé publique

**9. Demandez-leur : « Croyez-vous que les humains ont besoin des mêmes éléments essentiels que les plantes? »**

Les réponses varieront. Certains élèves peuvent croire que puisque les humains et les plantes sont très différents, ils nécessiteront différents ensembles d'éléments. D'autres peuvent croire que puisque les plantes et les humains sont tous deux constitués de cellules, les éléments essentiels dont ils ont besoin sont similaires.



- 10. Projetez le document transparent 1.4, *Nutriments essentiels pour les humains*. Demandez aux élèves de commenter les similarités ou les différences entre cet ensemble d'éléments et celui pour les plantes qui leur a été présenté précédemment.**

Les élèves devraient remarquer que les deux modèles ont plus de similarités que de différences. Pour rendre ce point plus clair, vous pouvez chevaucher les deux documents transparents 1.3, *Nutriments essentiels pour les plantes* et 1.4, *Nutriments essentiels pour les humains*.

## ***Activité 2 : Sources de nutriments essentiels***

### **Note à l'enseignant**

Cette activité a été conçue pour susciter une réflexion chez les élèves sur la provenance des nutriments essentiels des plantes. Certains nutriments essentiels proviennent de plus d'une source. Aux fins de cette activité, vous voulez que les élèves prennent conscience que les plantes tirent leurs nutriments non minéraux (carbone, hydrogène et oxygène) de l'air et de l'eau, tandis que le reste provient de la terre.

- 1. Expliquez-leur que vous allez conclure la leçon avec une brève activité qui leur permettra d'observer d'où proviennent les nutriments des plantes.**
- 2. Distribuez à chaque élève une photocopie de l'original 1.5, *Sources de nutriments*. Expliquez-leur que la feuille contient la liste des 17 nutriments essentiels des plantes. Demandez aux élèves de réfléchir sur la question suivante : où le plant de maïs se procure-t-il ses nutriments essentiels? Les élèves devraient pour chacun des nutriments (c'est-à-dire, chaque élément chimique) répondre soit l'air, l'eau ou le sol en cochant les cases appropriées sur la feuille.**

Aux fins de cette activité, les élèves devraient considérer l'eau comme de l'eau de pluie (soit, avant qu'elle ne touche le sol). Par conséquent, cette eau ne devrait pas inclure les éléments que l'on trouve dans le sol et qui peuvent y être dissous. Les élèves sont libres de cocher plus d'une case pour un élément. Accordez leur 5 minutes pour remplir le tableau.



Grand univers	Concepts généraux	Orientations	Concepts prescrits	Repères culturels possibles
Terre et espace	Terre Cycles <i>biogéochimiques</i>	Un cycle biogéochimique décrit le processus naturel au cours duquel un élément chimique circule à l'état organique ou minéral, au sein de la biosphère. Le cycle du carbone est régulé par l'interaction entre les plaques continentales, l'atmosphère, les océans et les organismes vivants. Par la photosynthèse, les végétaux fixent le carbone sous des formes non volatiles, mais ce sont les roches carbonatées, précipitées ou construites par les êtres vivants qui constituent le plus grand réservoir de CO <sub>2</sub> . Bien que ce gaz soit libéré au cours d'éruptions volcaniques, les émissions anthropogéniques en modifient l'équilibre naturel. Certaines biotechnologies appliquées à l'environnement permettent d'accentuer le recyclage chimique du carbone. Bien qu'abondant, l'azote atmosphérique peut être assimilé par les végétaux uniquement par l'action de certaines bactéries. Le métabolisme des organismes vivants, ou leurs cadavres, produisent des déchets qui ramènent l'azote à l'état minéral, et le cycle recommence. Des variations importantes du taux d'humidité, de la température ou du pH des sols affectent la régulation de ce cycle. Les végétaux constituent la seule source d'azote assimilable par les animaux, ce qui constitue une bonne raison de conserver la flore mondiale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cycles biogéochimiques               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cycle du carbone</li> <li>• Cycle de l'azote</li> </ul> </li> </ul>	<i>Ressources du milieu</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Agence de l'efficacité énergétique</li> <li>■ Ressources naturelles Canada</li> <li>■ Consortium Ouranos</li> <li>■ Organisation Greenpeace</li> </ul>

**3. Projetez le document transparent 1.5, *Sources de nutriments*. Demandez à un volontaire de nommer les éléments qu'il ou elle a cochés comme provenant de l'eau.**

Inscrivez un « E » à côté des éléments nommés par l'élève. Bien sûr, les élèves devraient mentionner l'hydrogène et l'oxygène. En fait, l'eau de pluie peut contenir de petites quantités d'autres éléments provenant des gaz et des particules de poussières que l'on trouve dans l'air. D'autres éléments devraient être mentionnés : C, Cl, N et S.

**4. Demandez à un autre volontaire de nommer les éléments qu'il ou elle a cochés comme provenant de l'air.**

Inscrivez un « A » à côté des éléments nommés par l'élève. Les élèves devraient déduire que le plant de maïs se procure du carbone (dans le CO<sub>2</sub>) et de l'oxygène (dans l'O<sub>2</sub>) dans l'air. Certains élèves sauront



peut-être qu'une grande partie de l'atmosphère est composée d'azote (N<sub>2</sub>). La plupart des élèves ne sauront pas que l'azote ne peut pas être utilisé par le plant de maïs sous sa forme initiale. Ne corrigez pas cette fausse perception tout de suite. Ce sujet sera traité à l'étape 7. Comme mentionné à propos de l'eau, des petites quantités d'autres éléments peuvent aussi être présentes dans l'air à cause de la pollution.

**5. Demandez à un autre volontaire de nommer les éléments qu'il ou elle a cochés comme provenant du sol.**

Inscrivez un « S » à côté des éléments nommés par l'élève. Les élèves devraient avoir coché la plupart sinon la totalité des éléments. Le sol contient non seulement beaucoup d'éléments qui révèlent son histoire géologique, mais contient également des matières organiques provenant de plantes et d'animaux morts et de l'abondance de la vie microbienne qui y réside.

**Réponses au document 1.5, Sources de nutriments**

Nutriment essentiel	Source		
	Air	Eau	Sol
Bore (B)			S
Calcium (Ca)			S
Carbone (C)	A		S
Chlore (Cl)			S
Cuivre (Cu)			S
Hydrogène (H)	A	E	S
Fer (Fe)			S
Magnésium (Mg)			S
Manganèse (Mn)			S
Molybdène (Mo)			S
Nickel (Ni)			S
Azote (N)			S
Oxygène (O)	A	E	S
Phosphore (P)			S
Potassium (K)			S
Soufre (S)			S
Zinc (Zn)			S



**6. Distribuez à chaque élève une photocopie de l'original 1.6, *Utilisation de l'azote*. Demandez aux élèves de lire la description et de répondre aux questions.**

**7. Lorsque les élèves ont terminé, demandez-leur : « Après avoir fait cette lecture, voulez-vous changer vos prédictions sur la source d'azote du plant de maïs? »**

Les élèves devraient répondre que les plants de maïs doivent se procurer leur azote dans le sol plutôt que dans l'air.

**8. Demandez à un autre volontaire de lire sa réponse à la question 1 du document 1.6, *Utilisation de l'azote*.**

Réponse à la question 1 :

1. Selon vous, qu'est-ce qui permet de convertir une grande partie de l'azote dont les plantes ont besoin en une forme qui leur est assimilable?

*Les élèves devraient conclure que les bactéries (ou microbes du sol) sont responsables de la fixation de la plupart de l'azote utilisé par les plantes. Une partie de l'azote est aussi fixée par la foudre et les processus industriels, mais il s'agit que d'une très petite quantité.*

**9. Demandez à un autre volontaire de lire sa réponse à la question 2 du document 1.6, *Utilisation de l'azote*.**

Réponse à la question 2 :

2. Pourquoi est-ce si important pour les agriculteurs que les légumineuses soient capables de fixer elles-mêmes leur azote?

*Puisque les légumineuses peuvent se procurer elles-mêmes leur azote en une forme assimilable, les agriculteurs n'ont pas à se préoccuper de réapprovisionner le sol à l'aide d'engrais à base d'azote.*

**10. Demandez aux élèves de vous aider à résumer ce qui vient d'être dit sur la source d'éléments essentiels des plants de maïs.**

Les élèves répondront probablement ce qui suit :

- L'eau : l'hydrogène et l'oxygène.
- L'air : le carbone et l'oxygène.
- Le sol : tous les éléments essentiels.

**11. Terminez la leçon en expliquant une nouvelle fois que les plantes se procurent leurs nutriments (le carbone, l'hydrogène et l'oxygène) dans l'eau, l'air et le sol, et que le reste provient du sol.**

**12. Expliquez que les agriculteurs ont besoin de savoir quels éléments essentiels se trouvent dans le sol et la quantité présente de chacun d'eux. Demandez aux élèves d'où proviennent les éléments essentiels que l'on trouve dans le sol.**

Les réponses varieront. Pour l'instant, acceptez toutes les réponses. Utilisez des questions qui mettront en évidence le fait que les éléments essentiels dans le sol proviennent de multiples sources, dont :

- des sources naturelles telles que l'érosion des roches;
- les effets de la foudre;



- la décomposition de matières végétales et animales, y compris les matières organiques du sol (la couche foncée à la surface du sol);
- les activités des humains telles que l'application par les agriculteurs et le public d'engrais commerciaux et organiques, ainsi que les déchets produits par les humains;
- les émissions provenant des industries et des automobiles.

**13. Expliquez que dans la leçon suivante, ils étudieront la composition des sols et les façons dont les plantes et les sols interagissent les uns avec les autres.**



### ***Devoir facultatif***

**Les diététistes utilisent la pyramide alimentaire pour représenter une saine alimentation équilibrée contenant les quatre groupes d'aliments. Les plantes doivent également avoir une alimentation équilibrée. Demandez aux élèves de préparer un « plan alimentaire » pour les plantes.**

Les élèves devraient se rappeler que les plantes se procurent leurs nutriments essentiels de trois sources : l'air, l'eau et le sol. Ces trois sources peuvent être considérées comme leurs groupes d'aliments. Demandez aux élèves de revoir les sources de chaque élément essentiel figurant sur l'original 1.5, *Sources de nutriments*. Les pourcentages nécessaires de chaque groupe d'aliments (la source) dans leur plan alimentaire peuvent être estimés en comptant le nombre d'éléments de chaque groupe d'aliments et en divisant ce nombre par le nombre total d'éléments essentiels (17). Par exemple, si un élève n'a nommé que l'hydrogène et l'oxygène comme éléments provenant de l'air, le pourcentage des nutriments nécessaires de ce groupe serait  $2 \div 17 = 0,12$  ou 12 pour cent.

### **Note à l'enseignant**




Notez que ce calcul suppose que chaque élément essentiel est nécessaire en quantités égales, ce qui n'est pas le cas. Le point important à souligner pour cet exercice est que la majorité des nutriments nécessaires à la plante provient du sol.

**O** = Involves copying a master

**T** = Involves making a transparency

Plan de travail de la leçon 1		
Activité 1 : <i>Nutriments essentiels</i>		
Tâches de l'enseignant	Marche à suivre	
Expliquer que les spécialistes de la santé doivent comprendre les besoins du corps. Demandez aux élèves : « <b>De quoi ont besoin les humains pour vivre?</b> »	Page 64 Étape 1	
Rappelez aux élèves que les organismes vivants ont besoin d'énergie. Demandez aux élèves : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ « <b>Qu'est-ce que les gens se procurent dans l'environnement et qui est absorbé par le corps pour leur permettre de survivre?</b> »</li> <li>■ « <b>Pourquoi avons-nous besoin d'air, d'eau et de nourriture pour survivre?</b> »</li> </ul>	Page 64 Étape 2 Page 65 Étape 3	
Rappelez aux élèves que les humains consomment des plantes et des animaux pour se procurer l'énergie chimique et les éléments dont nos cellules ont besoin. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez aux élèves : « <b>Est-ce que les plantes ont besoin de nourriture?</b> »</li> </ul>	Page 65 Étape 4	
Expliquez qu'ils étudieront les éléments chimiques nécessaires à la croissance des plantes. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Afficher le document transparent 1.1, <i>Nutriments essentiels</i>.</li> <li>■ Demandez aux élèves de la lire à voix haute.</li> </ul>	Page 65 Étape 5	<b>T</b>
Donnez une photocopie à chaque élève de l'original 1.2, <i>Tableau périodique</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez aux élèves d'ombrager les éléments qu'ils croient essentiels à la croissance des plantes.</li> </ul>	Page 66 Étape 6	<b>O</b>
Projetez le document transparent 1.2, <i>Tableau périodique</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez à un volontaire de lire à voix haute les éléments qu'il ou elle a sélectionnés.</li> <li>■ Demandez-lui d'expliquer ses choix.</li> <li>■ Demandez d'autres réponses des autres élèves.</li> </ul>	Page 67 Étape 7	<b>T</b>
Expliquez que vous allez maintenant afficher les éléments essentiels à la croissance des plantes. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Projetez le document transparent 1.3, <i>Nutriments essentiels pour les plantes</i>.</li> </ul>	Page 67 Étape 8	<b>T</b>
Demandez-leur : « <b>Croyez-vous que les humains ont besoin des mêmes éléments essentiels que les plantes?</b> »	Page 67 Étape 9	
Projetez le document transparent 1.4, <i>Nutriments essentiels pour les humains</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez aux élèves les similarités et différences entre ces éléments et les éléments présentés pour les plantes.</li> </ul>	Page 68 Étape 10	<b>T</b>



Activité 2 : Sources d'éléments essentiels		
Tâches de l'enseignant	Marche à suivre	
Expliquez aux élèves qu'ils vont étudier les sources d'où les plants tirent leurs nutriments essentiels.	Page 68 Étape 1	
Donnez une photocopie à chaque élève de l'original 1.5, <i>Sources de nutriments</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez aux élèves d'inscrire sur leur feuille où (air, eau ou sol) la plante se procure chacun des nutriments.</li> </ul>	Page 68 Étape 2	
Projetez le document transparent 1.5, <i>Sources de nutriments</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez à un volontaire de nommer les éléments qu'il ou elle croit provenir de l'eau.</li> <li>■ Demandez à un volontaire de nommer les éléments qu'il ou elle croit provenir de l'air.</li> <li>■ Demandez à un volontaire de nommer les éléments qu'il ou elle croit provenir du sol.</li> </ul>	Page 69 Étapes 3 et 4 Page 70 Étape 5	
Donnez une photocopie à chaque élève de l'original 1.6, <i>Utilisation de l'azote</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez aux élèves de lire la description et de répondre aux questions.</li> </ul>	Page 71 Étape 6	
Demandez aux élèves s'ils veulent changer leurs prédictions à savoir où le plant de maïs se procure son azote.	Page 71 Étape 7	
Demandez à un volontaire de lire sa réponse à la question 1. Demandez à un volontaire de lire sa réponse à la question 2.	Page 71 Étapes 8 et 9	
Demandez aux élèves de résumer ce qui vient d'être dit sur la source d'où les plantes tirent leurs éléments essentiels <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le carbone, l'hydrogène et l'oxygène proviennent de l'eau et de l'air, et le reste provient du sol.</li> </ul>	Page 71 Étapes 10 et 11	
Expliquez que les agriculteurs doivent savoir quels éléments essentiels se trouvent dans le sol et en quelle quantité. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demandez aux élèves d'où proviennent les éléments essentiels que l'on trouve dans le sol.</li> </ul>	Page 71 Étape 12	
Expliquez que dans la leçon suivante, ils étudieront la composition des sols et exploreront la façon dont les plantes et les sols interagissent.	Page 72 Étape 13	



### Un élément essentiel

1. est nécessaire pour accomplir son cycle de vie;
2. ne peut être remplacé par un autre élément;
3. agit directement sur le métabolisme de la plante;
4. est nécessaire à de nombreuses plantes différentes.

Adapté de : Arnon, D. et Stout, P. (juillet 1939). The essentiality of certain elements in minute quantity for plants with special reference to copper. *Plant Physiology*, 14(3), 599–602.



# 1.2 Tableau périodique

Nome \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

1		2										3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1 H Hydrogen 1.007		3 Li Lithium 6.941		4 Be Beryllium 9.012		11 Na Sodium 22.98977		12 Mg Magnesium 24.305		19 K Potassium 39.098		20 Ca Calcium 40.08		21 Sc Scandium 44.955		22 Ti Titanium 47.88		23 V Vanadium 50.9415		24 Cr Chromium 51.996		25 Mn Manganese 54.938		26 Fe Iron 55.847		27 Co Cobalt 58.933		28 Ni Nickel 58.69		29 Cu Copper 63.546		30 Zn Zinc 65.39		31 Al Aluminum 26.9815		32 Si Silicon 28.0855		33 P Phosphorus 30.973		34 S Sulfur 32.06		35 Cl Chlorine 35.453		36 Ar Argon 39.948		5 B Boron 10.81		6 C Carbon 12.0111		7 N Nitrogen 14.0067		8 O Oxygen 15.9994		9 F Fluorine 18.998		10 Ne Neon 20.179		2 He Helium 4.0026																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2		4		12		20		28		36		44		52		60		68		76		84		92		100		108		116		124		132		140		148		156		164		172		180		188		196		204		212		220		228		236		244		252		260		268		276		284		292		300		308		316		324		332		340		348		356		364		372		380		388		396		404		412		420		428		436		444		452		460		468		476		484		492		500		508		516		524		532		540		548		556		564		572		580		588		596		604		612		620		628		636		644		652		660		668		676		684		692		700		708		716		724		732		740		748		756		764		772		780		788		796		804		812		820		828		836		844		852		860		868		876		884		892		900		908		916		924		932		940		948		956		964		972		980		988		996		1004		1012		1020		1028		1036		1044		1052		1060		1068		1076		1084		1092		1100		1108		1116		1124		1132		1140		1148		1156		1164		1172		1180		1188		1196		1204		1212		1220		1228		1236		1244		1252		1260		1268		1276		1284		1292		1300		1308		1316		1324		1332		1340		1348		1356		1364		1372		1380		1388		1396		1404		1412		1420		1428		1436		1444		1452		1460		1468		1476		1484		1492		1500		1508		1516		1524		1532		1540		1548		1556		1564		1572		1580		1588		1596		1604		1612		1620		1628		1636		1644		1652		1660		1668		1676		1684		1692		1700		1708		1716		1724		1732		1740		1748		1756		1764		1772		1780		1788		1796		1804		1812		1820		1828		1836		1844		1852		1860		1868		1876		1884		1892		1900		1908		1916		1924		1932		1940		1948		1956		1964		1972		1980		1988		1996		2004		2012		2020		2028		2036		2044		2052		2060		2068		2076		2084		2092		2100		2108		2116		2124		2132		2140		2148		2156		2164		2172		2180		2188		2196		2204		2212		2220		2228		2236		2244		2252		2260		2268		2276		2284		2292		2300		2308		2316		2324		2332		2340		2348		2356		2364		2372		2380		2388		2396		2404		2412		2420		2428		2436		2444		2452		2460		2468		2476		2484		2492		2500		2508		2516		2524		2532		2540		2548		2556		2564		2572		2580		2588		2596		2604		2612		2620		2628		2636		2644		2652		2660		2668		2676		2684		2692		2700		2708		2716		2724		2732		2740		2748		2756		2764		2772		2780		2788		2796		2804		2812		2820		2828		2836		2844		2852		2860		2868		2876		2884		2892		2900		2908		2916		2924		2932		2940		2948		2956		2964		2972		2980		2988		2996		3004		3012		3020		3028		3036		3044		3052		3060		3068		3076		3084		3092		3100		3108		3116		3124		3132		3140		3148		3156		3164		3172		3180		3188		3196		3204		3212		3220		3228		3236		3244		3252		3260		3268		3276		3284		3292		3300		3308		3316		3324		3332		3340		3348		3356		3364		3372		3380		3388		3396		3404		3412		3420		3428		3436		3444		3452		3460		3468		3476		3484		3492		3500		3508		3516		3524		3532		3540		3548		3556		3564		3572		3580		3588		3596		3604		3612		3620		3628		3636		3644		3652		3660		3668		3676		3684		3692		3700		3708		3716		3724		3732		3740		3748		3756		3764		3772		3780		3788		3796		3804		3812		3820		3828		3836		3844		3852		3860		3868		3876		3884		3892		3900		3908		3916		3924		3932		3940		3948		3956		3964		3972		3980		3988		3996		4004		4012		4020		4028		4036		4044		4052		4060		4068		4076		4084		4092		4100		4108		4116		4124		4132		4140		4148		4156		4164		4172		4180		4188		4196		4204		4212		4220		4228		4236		4244		4252		4260		4268		4276		4284		4292		4300		4308		4316		4324		4332		4340		4348		4356		4364		4372		4380		4388		4396		4404		4412		4420		4428		4436		4444		4452		4460		4468		4476		4484		4492		4500		4508		4516		4524		4532		4540		4548		4556		4564		4572		4580		4588		4596		4604		4612		4620		4628		4636		4644		4652		4660		4668		4676		4684		4692		4700		4708		4716		4724		4732		4740		4748		4756		4764		4772		4780		4788		4796		4804		4812		4820		4828		4836		4844		4852		4860		4868		4876		4884		4892		4900		4908		4916		4924		4932		4940		4948		4956		4964		4972		4980		4988		4996		5004		5012		5020		5028		5036		5044		5052		5060		5068		5076		5084		5092		5100		5108		5116		5124		5132		5140		5148		5156		5164		5172		5180		5188		5196		5204		5212		5220		5228		5236		5244		5252		5260		5268		5276		5284		5292		5300		5308		5316		5324		5332		5340		5348		5356		5364		5372		5380		5388		5396		5404		5412		5420		5428		5436		5444		5452		5460		5468		5476		5484		5492		5500		5508		5516		5524		5532		5540		5548		5556		5564		5572		5580		5588		5596		5604		5612		5620		5628		5636		5644		5652		5660		5668		5676		5684		5692		5700		5708		5716		5724		5732		5740		5748		5756		5764		5772		5780		5788		5796		5804		5812		5820		5828		5836		5844		5852		5860		5868		5876		5884		5892		5900		5908		5916		5924		5932		5940		5948		5956		5964		5972		5980		5988		5996		6004		6012		6020		6028		6036		6044		6052		6060		6068		6076		6084		6092		6100		6108		6116		6124		6132		6140		6148		6156		6164		6172		6180		6188		6196		6204		6212		6220		6228		6236		6244		6252		6260		6268		6276		6284		6292		6300		6308		6316		6324		6332		6340		6348		6356		6364		6372		6380		6388		6396		6404		6412		6420		6428		6436		6444		6452		6460		6468		6476		6484		6492		6500		6508		6516		6524		6532		6540		6548		6556		6564		6572		6580		6588		6596		6604		6612		6620		6628		6636		6644		6652		6660		6668		6676		6684		6692		6700		6708		6716		6724		6732		6740		6748		6756		6764		6772		6780		6788		6796		6804		6812		6820		6828		6836		6844		6852		6860		6868		6876		6884		6892		6900		6908		6916		6924		6932		6940		6948		6956		6964		6972		6980	



# 1.4 Nutriments essentiels pour les humains

1	1	H Hydrogène 1,007	2	He Hélium 4,0026
3	3	Li Lithium 6,941	4	Be Béryllium 9,012
5	5	B Bore 10,81	6	C Carbone 12,011
7	7	N Azote 14,007	8	O Oxygène 15,999
9	9	F Fluore 18,998	10	Ne Neon 20,179
11	11	Na Sodium 22,98977	12	Mg Magnésium 24,304
13	13	Al Aluminium 26,9815385	14	Si Silicium 28,0855
15	15	P Phosphore 30,973762	16	S Soufre 32,06
17	17	Cl Chlore 35,453	18	Ar Argon 39,948
19	19	K Potassium 39,0983	20	Ca Calcium 40,078
21	21	Sc Scandium 44,955912	22	Ti Titane 47,88
23	23	V Vanadium 50,9415	24	Cr Chrome 51,9961
25	25	Mn Manganèse 54,938044	26	Fe Fer 55,845
27	27	Co Cobalt 58,933195	28	Ni Nickel 58,6934
29	29	Cu Cuivre 63,546	30	Zn Zinc 65,38
31	31	Ga Gallium 69,723	32	Ge Germanium 72,630
33	33	As Arsenic 74,9216	34	Se Sélénium 78,96
35	35	Br Brome 79,904	36	Kr Krypton 83,80
37	37	Rb Rubidium 85,4678	38	Sr Strontium 87,62
39	39	Y Yttrium 88,905848	40	Zr Zirconium 91,224
41	41	Nb Niobium 92,90638	42	Mo Molybdène 95,94
43	43	Tc Technetium 98	44	Ru Ruthénium 101,07
45	45	Rh Rhodium 102,9055	46	Pd Paladium 106,42
47	47	Ag Argent 107,8682	48	Cd Cadmium 112,411
49	49	In Indium 114,818	50	Sn Étain 118,710
51	51	Sb Antimoine 121,757	52	Te Tellure 127,6
53	53	I Iode 126,90545	54	Xe Xénon 131,29
55	55	Cs Césium 132,90545196	56	Ba Baryum 137,327
57	57	La Lanthane 138,90547	58	Ce Cérium 140,12
59	59	Pr Praseodyme 140,90766	60	Nd Néodyme 144,242
61	61	Pm Prométhée 144,9127	62	Sm Samarium 150,36
63	63	Eu Europée 151,964	64	Gd Gadolinium 157,25
65	65	Tb Terbium 158,92532	66	Dy Dysprosium 162,50
67	67	Ho Holmium 164,930329	68	Er Erbium 167,259
69	69	Tm Thulium 168,934	70	Yb Ytterbium 173,054
71	71	Lu Lutétium 174,967	72	Hf Hafnium 178,49
73	73	Ta Tantalum 180,94788	74	W Wolfram 183,84
75	75	Re Rhenium 186,207	76	Os Osmium 190,23
77	77	Ir Iridium 192,222	78	Pt Platine 195,084
79	79	Au Or 196,966569	80	Hg Mercure 200,59
81	81	Tl Thallium 204,3833	82	Pb Plomb 207,2
83	83	Bi Bismuth 208,9804	84	Po Polonium 209
85	85	At Astatine 210	86	Rn Radon 222
87	87	Fr Francium 223	88	Ra Radium 226
89	89	Ac Actinium 227	90	Th Thorium 232
91	91	Pa Protactinium 231	92	U Uranium 238,02891
93	93	Np Neptunium 237	94	Pu Plutonium 244
95	95	Am Americium 243	96	Cm Curium 247
97	97	Bk Berkélium 247	98	Cf Californium 251
99	99	Es Einsteinium 252	100	Fm Fermium 257
101	101	Md Mendelevium 258	102	No Nobelium 259
103	103	Lr Lawrencium 260		





## 1.5 Sources de nutriments

Nom \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_



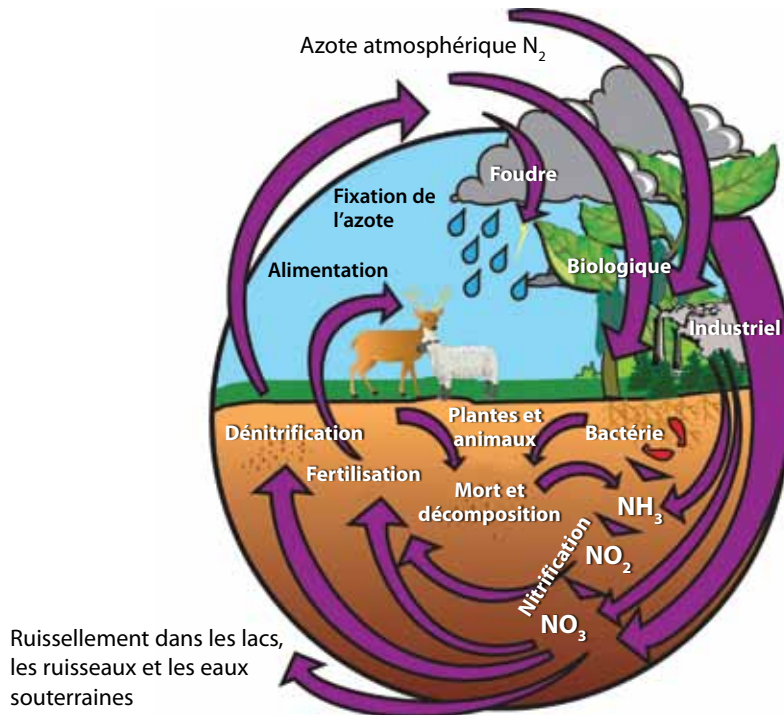
Nutriment essentiel	Source		
	Air	Eau	Sol
Bore (B)			
Calcium (Ca)			
Carbone (C)			
Chlore (Cl)			
Cuivre (Cu)			
Hydrogène (H)			
Fer (Fe)			
Magnésium (Mg)			
Manganèse (Mn)			
Molybdène (Mo)			
Nickel (Ni)			
Azote (N)			
Oxygène (O)			
Phosphore (P)			
Potassium (K)			
Soufre (S)			
Zinc (Zn)			



## 1.6 Utilisation de l'azote

Name \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_



Chez plusieurs plantes, la croissance est limitée à cause d'un manque d'azote. Cela peut paraître surprenant puisque l'air contient près de 80 pour cent d'azote. Toutefois, l'azote ( $N_2$ ) que contient l'air ne peut être assimilé par les plantes dans sa forme actuelle. D'abord, elle doit être combinée à d'autres éléments tels que l'hydrogène ou l'oxygène sous la forme d'ammonium ( $NH_4^+$ ) ou de nitrate ( $NO_3^-$ ) avant qu'une plante ne puisse l'assimiler.

### Questions

1. Observez le graphique du cycle de l'azote. Selon vous, qu'est-ce qui permet de convertir une grande partie de l'azote dont les plantes ont besoin en une forme qui leur est assimilable?
2. Les plantes de la famille des légumineuses, telles que les pois et les haricots, vivent dans une relation de symbiose avec les bactéries qui vivent dans leurs racines. Les bactéries se nourrissent des sucres de la plante pour produire de l'énergie. En retour, les bactéries prennent l'azote de l'air et la convertissent en une forme assimilable par les plantes. Pourquoi est-ce si important pour les agriculteurs que les légumineuses puissent fixer leur propre azote?

