

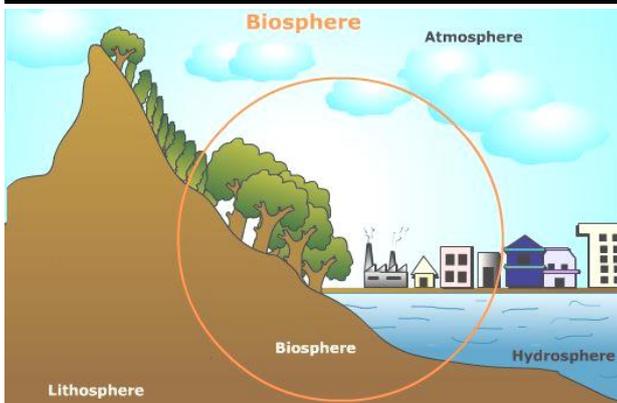
Chapitre 2 : Le sol et l'agrosystème sont deux écosystèmes de surface

Connaissances	Capacités
<p>Le sol est le produit des interactions entre biosphère, lithosphère et atmosphère.</p> <p>Le sol est un écosystème caractérisé par une faune et une flore singulière permettant un recyclage de la matière.</p>	<p>Exploiter des ressources documentaires, une activité expérimentale, une étude de terrain, pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier les constituants minéraux et organiques d'un sol ; - établir une relation entre les constituants d'un sol et l'origine de la formation de ce sol ; - mettre en évidence l'existence d'organismes et de microorganismes dans le sol et identifier leur importance dans la décomposition et la minéralisation de la matière organique du sol ; - construire un réseau trophique du sol ; - établir une relation entre ce réseau trophique et le cycle de la matière.
<p>Un agrosystème est un écosystème maintenu artificiellement en déséquilibre par l'homme.</p>	<p>Exploiter des ressources documentaires, une étude de terrain pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - établir le bilan des échanges de matière et d'énergie (entrées et sorties) d'un agrosystème ; - relier ce bilan à l'importance de l'activité humaine.

Activité 1 : Les caractéristiques du sol, un écosystème naturel de surface

1. Structure et organisation du sol

Document 1 : différentes enveloppes de la terre



A : elle représente l'ensemble des êtres vivants sur la planète (végétaux, animaux, bactéries). Elle se concentre à l'interface entre atmosphère et hydrosphère mais elle est néanmoins également présente au sein de la lithosphère au moins jusqu'à une profondeur de quelques kilomètres (essentiellement sous forme microbienne).

B : c'est l'enveloppe solide de la Terre. Elle comprend tous les éléments du relief : montagnes, plaines, plateaux, volcans, etc.

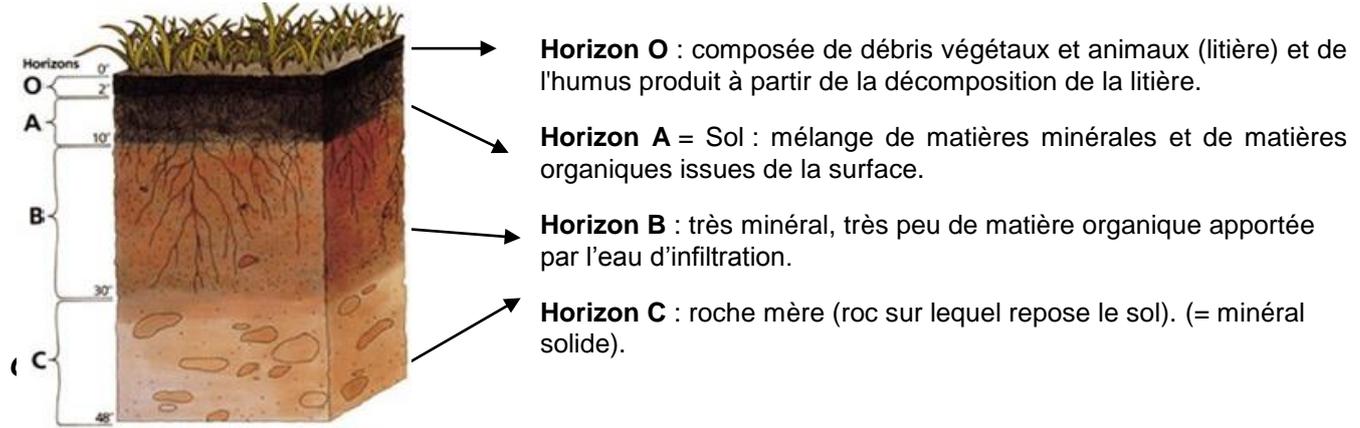
C : c'est la couche de gaz qui entoure la Terre et est indispensable à la vie.

Donnée : L'hydrosphère est l'ensemble des étendues d'eau (Océans, lacs, rivières, etc.) qui recouvrent notre planète.

Questions :

1. Associer chaque définition du document 1 aux termes suivants: atmosphère, biosphère, lithosphère.
2. Indiquer si ces enveloppes interagissent ensemble. Donner des exemples.

Document 2 : Le sol et sa structure en étage



3. Indiquer le nom donné aux différentes couches qui constituent le sol.

4. Citer des exemples de composés retrouvés dans les couches O et A.

Horizon O :

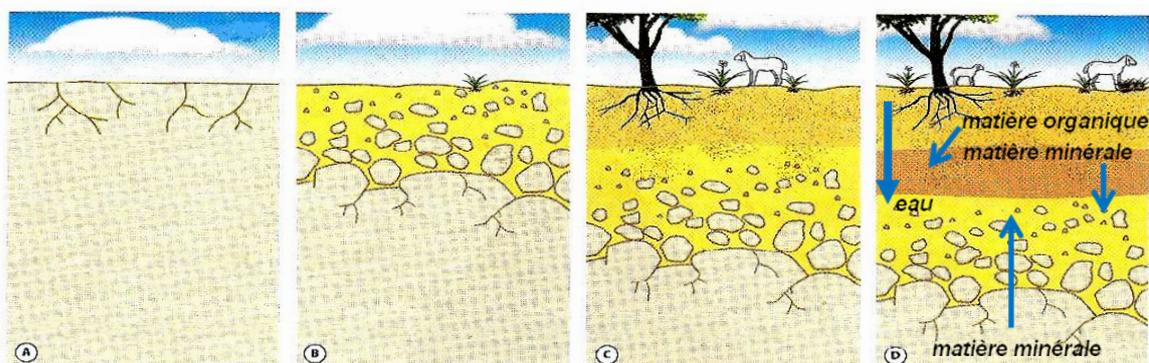
- **litière** :

- **Humus** :

Horizon A :

2. Formation du sol

Document 3 : Les étapes de formation du sol



(A) : Roche mère ancestrale.

(B) : Sol primitif très minéral et peu profond.

(C) : Sol jeune, assez profond, et plus riche en matière organique (à la surface principalement).

(D) : Sol mature, profond, étagé, chaque horizon ayant une composition spécifique.

Questions :

5. Décrire les principales étapes de la formation des sols.

A :

B :

C :

D :

6. A partir des documents 2 et 3, conclure sur la composition en matières organiques ou minérales des différents horizons du sol.

En profondeur, près de la roche mère :

En surface, près de la végétation :

3. Les constituants du sol

Le sol comporte trois phases : une phase solide minérale et organique, une phase liquide qui correspond à l'eau et aux éléments dissous et une phase gazeuse ou atmosphère du sol.

Il est donc composé de 4 constituants majeurs : les constituants minéraux et organiques, l'eau et l'air.

3.1 Constituants organiques et minéraux du sol

- Composante organique : c'est du sol : *matières organiques provenant de la dégradation des végétaux et des animaux en décomposition.*
- Composante minérale : elle se forme à partir de **l'érosion de la roche mère** et de la : *transformation finale des matières organiques (composés de l'humus) en éléments minéraux par les organismes décomposeurs (bactéries, champignons, acariens..).*

3.2 L'atmosphère du sol

La phase gazeuse, ou atmosphère du sol, est généralement enrichie en dioxyde de carbone (CO₂) et en vapeur d'eau, par rapport à l'air atmosphérique. La teneur en dioxygène du sol varie beaucoup selon les horizons.

4. La vie dans le sol

Le sol héberge aussi des êtres vivants.

⇒ Ce sont les organismes et micro-organismes du sol qui participent à la décomposition et à la minéralisation de la matière organique du sol.

4.1 Faune et flore du sol

➤ **La flore du sol**

- **La macroflore** du sol est représentée par les racines des plantes dans le sol.
- **La microflore** du sol (taille < à 0,2 mm), regroupe majoritairement les bactéries et les champignons (moisissures).

➤ **La faune du sol**

C'est l'ensemble des espèces animales présentes dans le sol. Elle se subdivise en trois groupes différenciés selon leur taille.

Faune du sol	Exemple
Visibles à l'œil nu : (> 4 mm)	
Visibles à la loupe : (0,2 mm à 4 mm)	
Visibles au microscope : (< 0,2 mm)	

4.2 Réseau trophique du sol ou réseau alimentaire

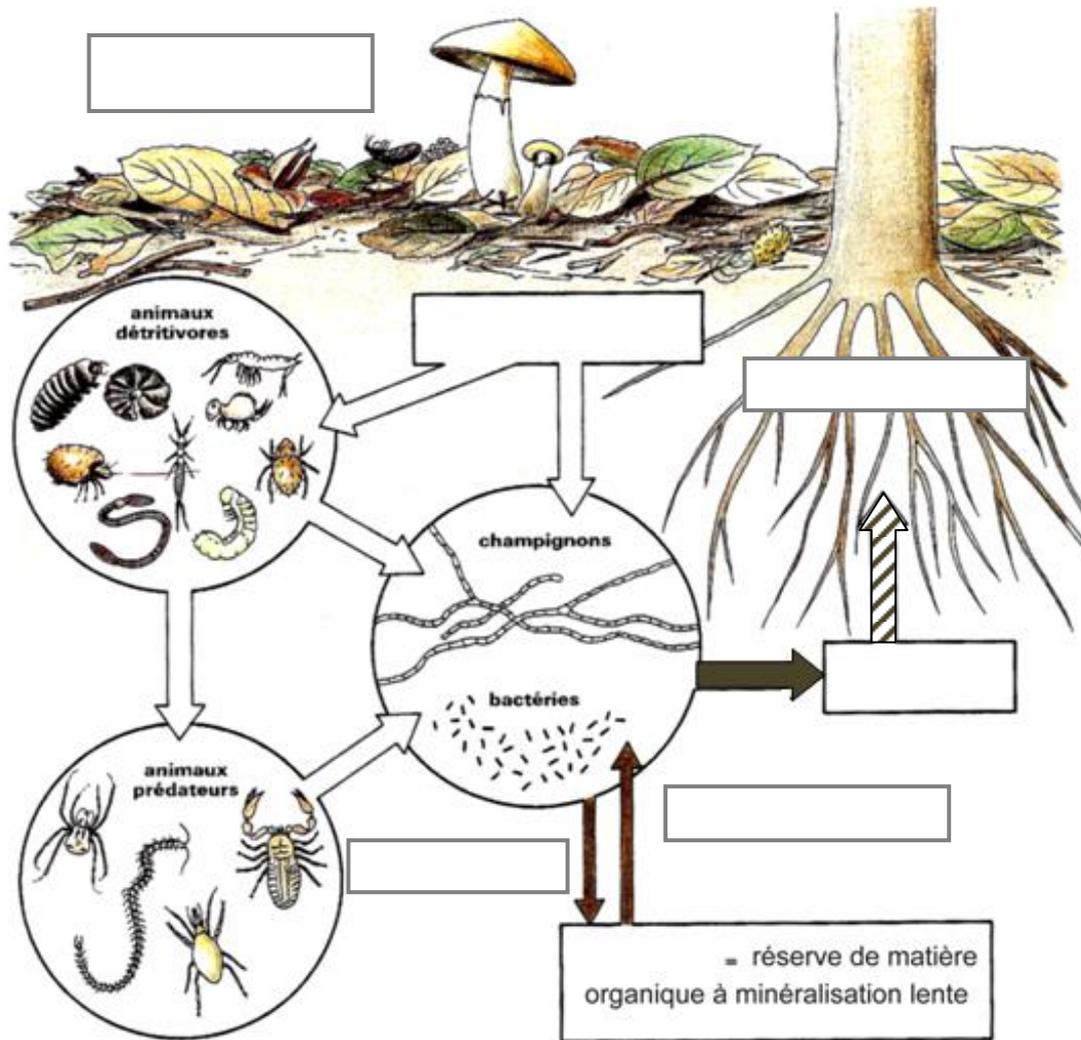
Les êtres vivants du sol établissent des relations alimentaires entre eux et forment plusieurs chaînes alimentaires qui constituent un **réseau trophique**.

Document 4 : un réseau trophique du sol

Dans les sols, la plupart des organismes se nourrissent directement ou indirectement de matière organique morte. Ainsi, la matière organique fabriquée par photosynthèse par les plantes (producteurs primaires) retourne au sol sous forme de feuilles, de racines ou de bois morts.

Les organismes du sol (producteurs secondaires) mangent cette matière organique (consommateur primaire), ou mangent à leur tour des organismes qui ont eux-mêmes mangé cette matière (consommateur secondaire).

La matière organique est ainsi progressivement dégradée pour être ensuite minéralisée par des décomposeurs (bactéries, champignons...).



7. Compléter le document 4 à l'aide des termes suivants : litière, humus, matière organique morte, matière minérale, minéralisation, nutrition, décomposition.

8. A l'aide du document 4, compléter le tableau ci-dessous.

	Définition	Exemple
Producteur primaire		
Consommateur primaire		
Consommateur secondaire		

RECAPITULATIF : Le sol

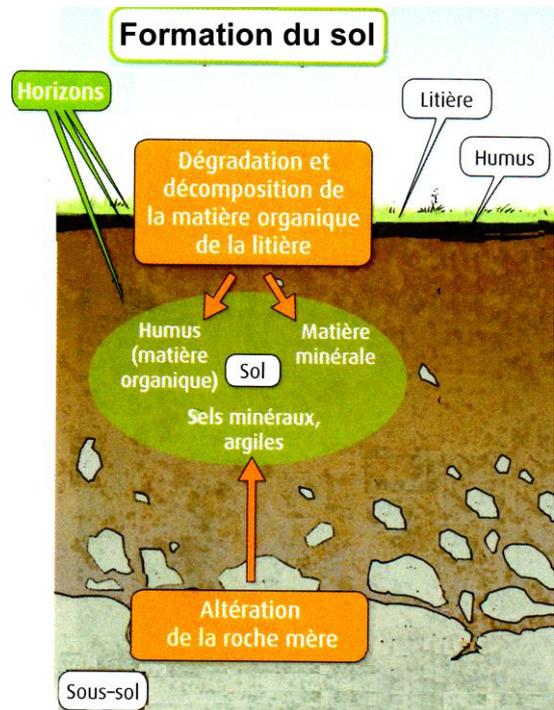
Un écosystème naturel de surface : le sol

Le sol est le **produit des interactions** entre différentes enveloppes de la Terre : la **biosphère**, la **lithosphère** et l'**atmosphère**.

Formation et évolution du sol

A l'interface entre lithosphère et atmosphère, le sol est un ensemble complexe formé de couches superposées appelées **horizons**.

Le sol est l'aboutissement de deux processus : **l'altération physico-chimique d'une roche mère** apportant des **éléments minéraux** et la transformation litière (feuilles, bois mort, excréments, cadavres d'animaux) en **humus riche en matières organiques**. L'organisation du sol évolue en permanence sous l'influence des facteurs climatiques et biologiques.



de la

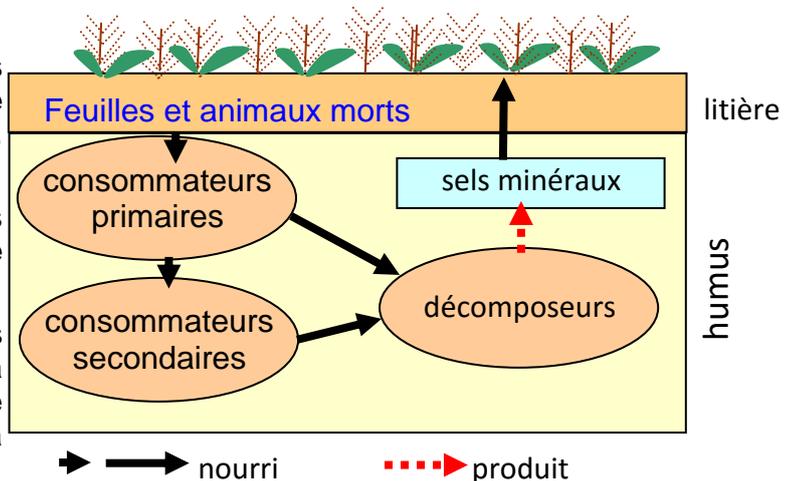
Le sol abrite une faune très diversifiée

Le sol est un **écosystème** caractérisé par une **faune et une flore permettant un recyclage de la matière : décomposition et minéralisation de la matière organique du sol** (transformation de la matière organique en matière minérale).

Les végétaux chlorophylliens, **producteurs primaires**, synthétisent de la **matière organique** à partir de matière minérale CO_2 , eau et **d'énergie lumineuse**.

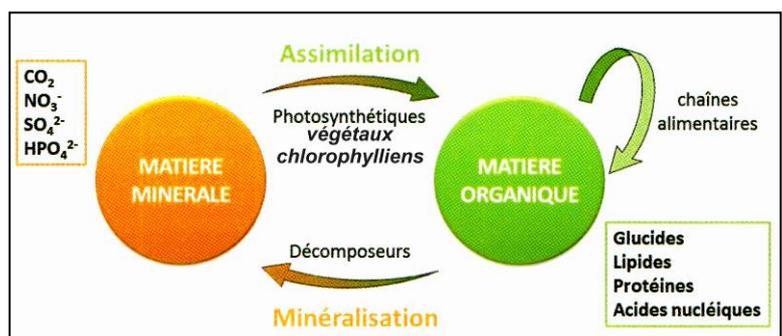
Les consommateurs primaires et secondaires utilisent la **matière organique préexistante** pour constituer leur propre matière organique.

Les décomposeurs (essentiellement des bactéries et champignons) transforment la matière organique en matière minérale (dioxyde de carbone, eau, nitrates...) indispensable à l'alimentation minérale des végétaux.



Les microorganismes et les animaux du sol forment ainsi des chaînes alimentaires et des **chaînes trophiques** qui font fonctionner **le cycle de la matière**.

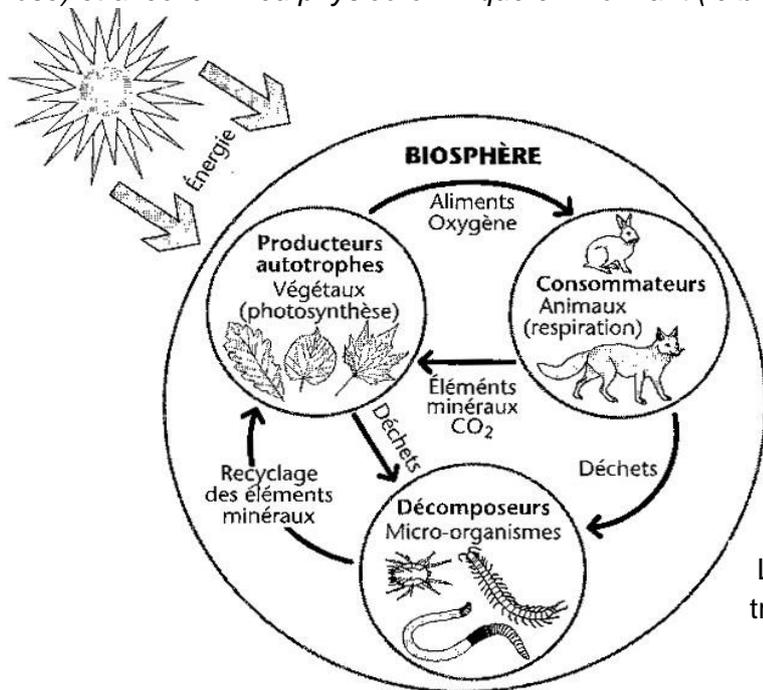
Cycle de la matière



Activité 2 : L'agrosystème, un écosystème artificiel

Document 1 : Production et transfert de matière au sein d'un écosystème

Rappel : Un **écosystème** peut être défini par un ensemble d'êtres vivants en interaction entre eux (la biocénose) et avec le milieu physico-chimique environnant (le biotope).



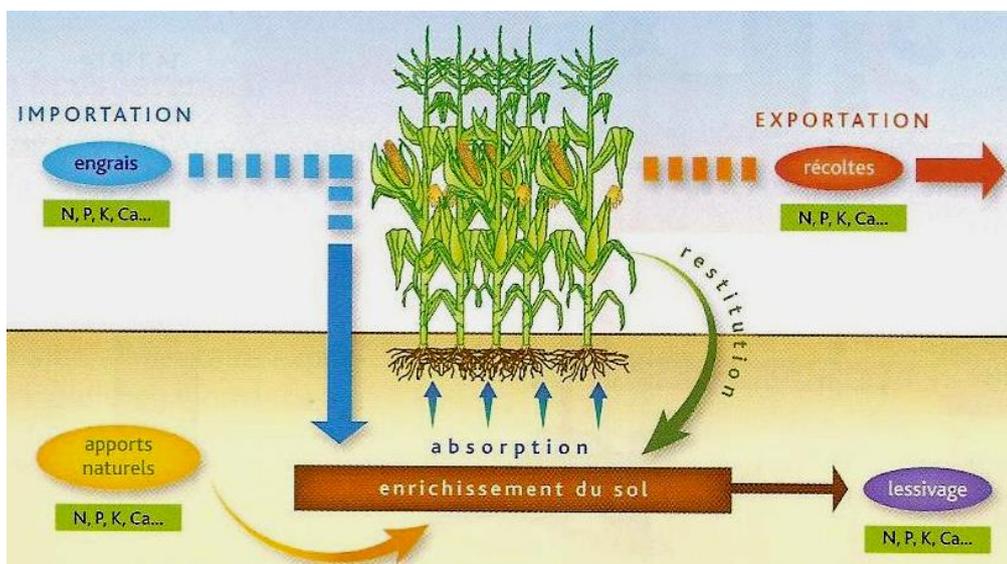
Les flèches représentent des transferts de matière et d'énergie.

Question :

1. A l'aide du document 1, expliquer pourquoi on qualifie l'écosystème de « système en équilibre ».

Document 2 : Importation et exportation de matière minérale dans un agrosystème

L'agriculture repose sur la constitution d'agrosystèmes gérés dans le but de fournir des produits nécessaires à l'Homme. Un **agrosystème** est donc un système agricole créé par l'Homme afin d'exploiter de la matière organique végétale ou animale, qu'il produit à des fins économiques (alimentaires, industrielles ou énergétiques).



RECAPITULATIF : L'agrosystème

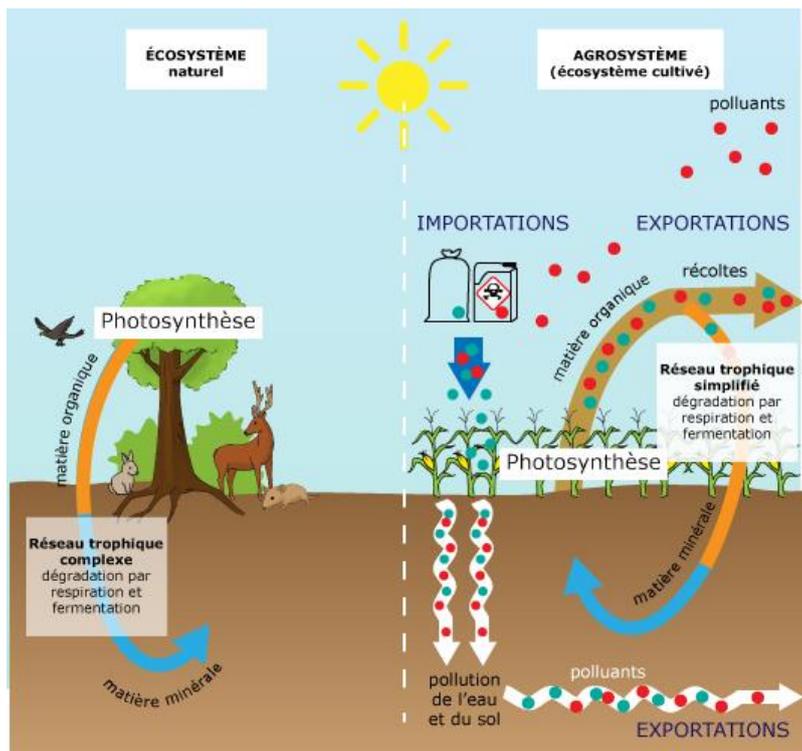
Un **écosystème** naturel est constitué d'une **biocénose** = ensemble des êtres vivants qui le constituent et d'un **biotope** = lieu de vie de ces êtres vivants, caractérisé par des paramètres physico-chimiques (lumière, O₂, température ...).

Un **agrosystème** est un écosystème de surface **modifié par l'homme** : des matières végétales et animales y sont produites puis prélevées, afin de satisfaire des besoins alimentaires, industriels ou énergétiques.

Comparaison entre les écosystèmes et les agrosystèmes

	ECOSYSTEME	AGROSYSTEME
Nombre d'espèces animales	élevé	faible
Nombre d'espèces végétales	élevé	faible
Quantité de microorganismes (biomasse)	élevée	production d'un maximum de biomasse pour la prélever dans un but nutritionnel
Devenir de la production primaire (végétaux)	alimente l'écosystème	exportée

La **biomasse** est la **masse totale de matière vivante** présente à un niveau trophique donné dans un écosystème



Un **écosystème** fonctionne en équilibre sans intervention extérieure. Sa biodiversité est très riche et les nombreux étages de ses chaînes alimentaires entraînent des rendements de production limités mais permettant le fonctionnement du cycle de la matière.

Pour subvenir à ses besoins, l'Homme a besoin d'assurer des rendements de production très importants : il crée et exploite des écosystèmes cultivés, les **agrosystèmes**.

Leur biodiversité est pauvre : seule l'espèce d'intérêt est maintenue, les pertes de rendements sont donc limitées. Mais cela favorise la sélection des prédateurs ou parasites spécifiques.

Le fonctionnement d'un agrosystème a un coût énergétique et écologique.

Pour pouvoir fonctionner, un agrosystème nécessite de nombreux apports. Ces apports sont énergétiques (machines agricoles) et écologiques : consommation d'eau, de carburant fossile source de CO₂, de produits chimiques qui peuvent passer dans les nappes phréatiques par lixiviation du sol. L'agrosystème est donc un système en déséquilibre : il faut lui donner beaucoup pour qu'il produise. Il est incapable de fonctionner sans intervention humaine. Le coût écologique est différent selon la production considérée.

Exercice

Associer à chaque lettre et à chaque numéro un des mots de la liste suivante :

minéralisation – roche mère – absorption racinaire – litière – altération – horizon humifère – décomposition

