

Le sol, qu'est-ce que c'est ?

Berceau de l'humanité, le sol est le support de la vie terrestre où naît la vie animale et végétale ; c'est également le milieu où se termine la vie.





Apparition de la vie terrestre

Tout a commencé dans les océans, la "vie" apparaît il y a environ - 3,85 milliards d'années. Cette première trace de vie est constituée d'organismes unicellulaires.

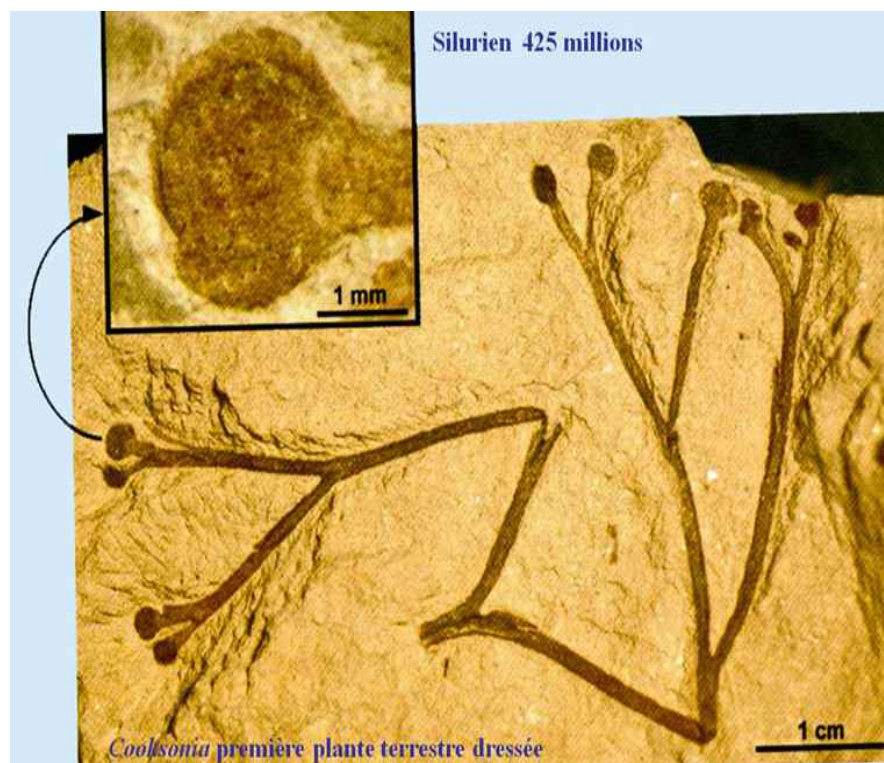


- Les scientifiques estiment que l'atmosphère de la Terre primitive ne contenait pas d'oxygène gazeux mais essentiellement du gaz carbonique et de l'azote.
- Il y a 3 milliards d'années ce sont les algues bleues qui se développent. Grâce à la chlorophylle, elles sont les premières à produire de l'oxygène par photosynthèse.
- 550 millions d'années, le sol est colonisé par des végétaux comme des mousses ou des lichens qui poussent à proximité de l'eau.



Les végétaux, premiers colonisateurs de la terre ferme ..

Il y a 430 millions d'années, apparaissent les premières plantes sans fleurs, qui se reproduisaient en émettant des spores.



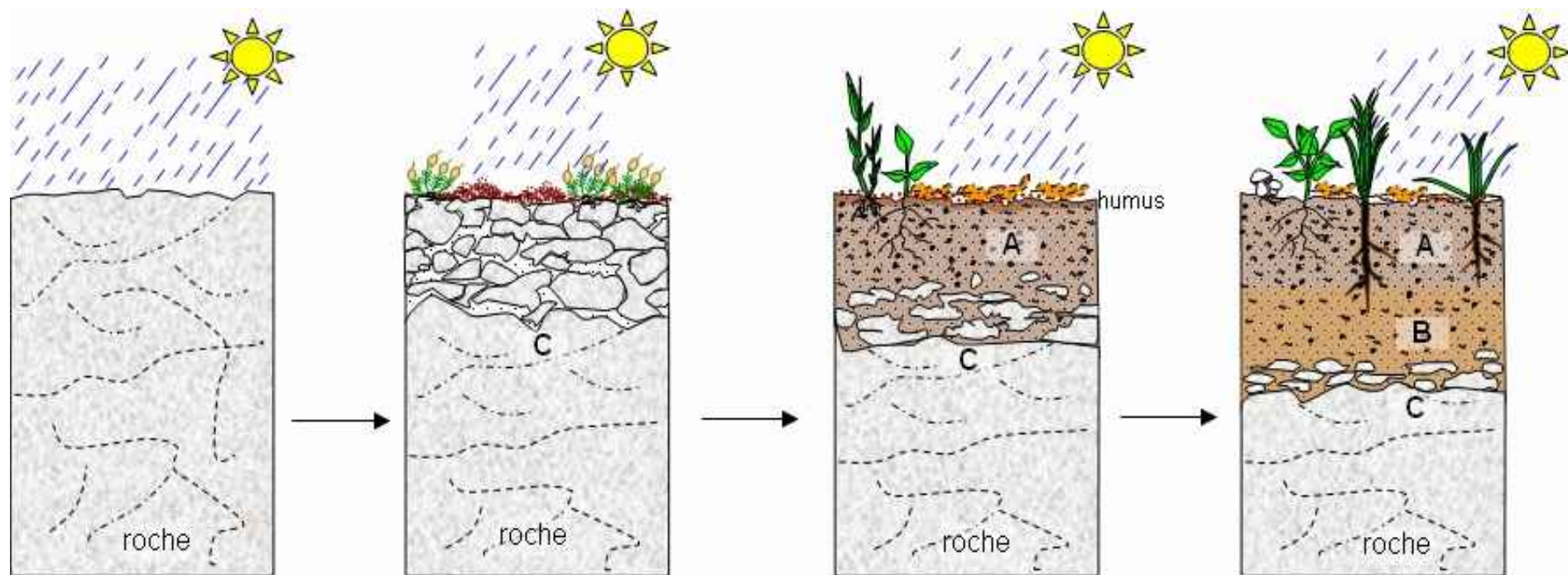
Une des premières plantes à fleur de notre planète : la *Montsechia vidalii*

Plus tard vers 300 millions d'années, ce sont les premières plantes à fleurs qui sont apparues sur les continents.



Les étapes de la formation du sol

Les premières plantes colonisent peu à peu les terres émergées.



matière organique



champignons

<http://svt.ac-dijon.fr>





Le sol a pris naissance avec la vie

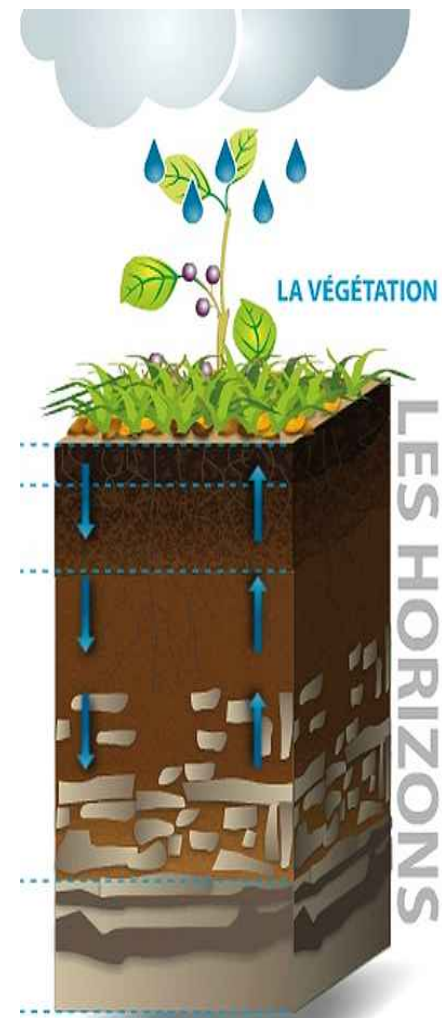
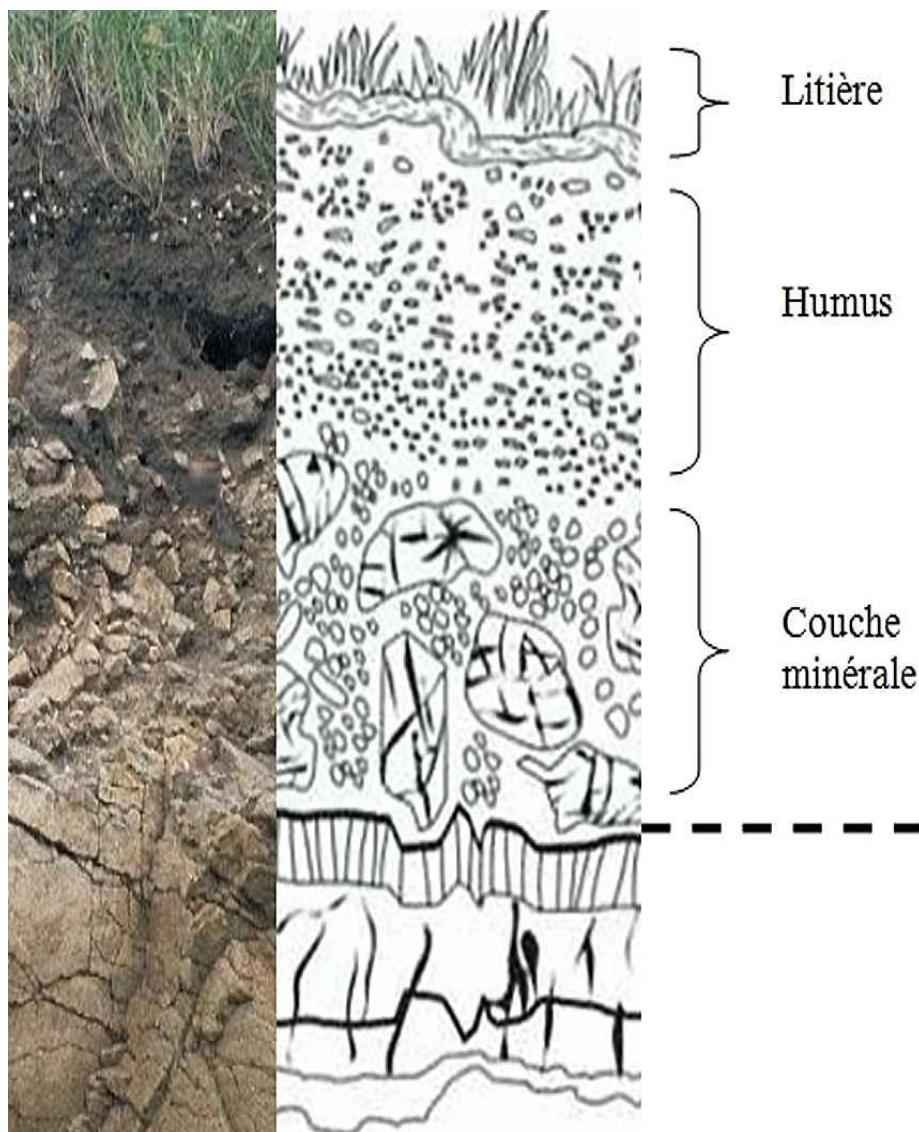
Le sol provient de la décomposition et de l'altération des roches par l'action de l'eau, de l'air et des êtres vivants. En surface une couche plus brune accumule les déchets végétaux et animaux

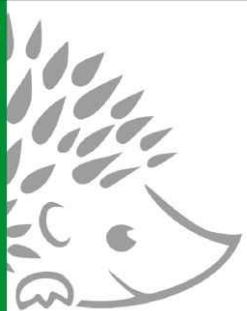


Au cours du temps, le sol s'épaissit et se modifie, il acquiert des constituants (matières organiques, argiles...) et des structures (couleurs, agrégats, horizons...) qui lui sont spécifiques.



Les horizons du sol





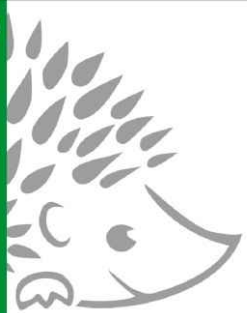
Le sol est l'épiderme vivant de la terre

Il faut entre 200 et 1000 ans pour constituer naturellement 2,5 cm de terre, leur épaisseur est moyenne de 30 cm.



Le sol est constitué d'éléments minéraux et d'éléments organiques qui s'accumulent et constituent l'humus.

Le sol se forme lentement mais ses propriétés changent rapidement en fonction de l'usage qui en est fait.



Le sol est l'épiderme vivant de la terre

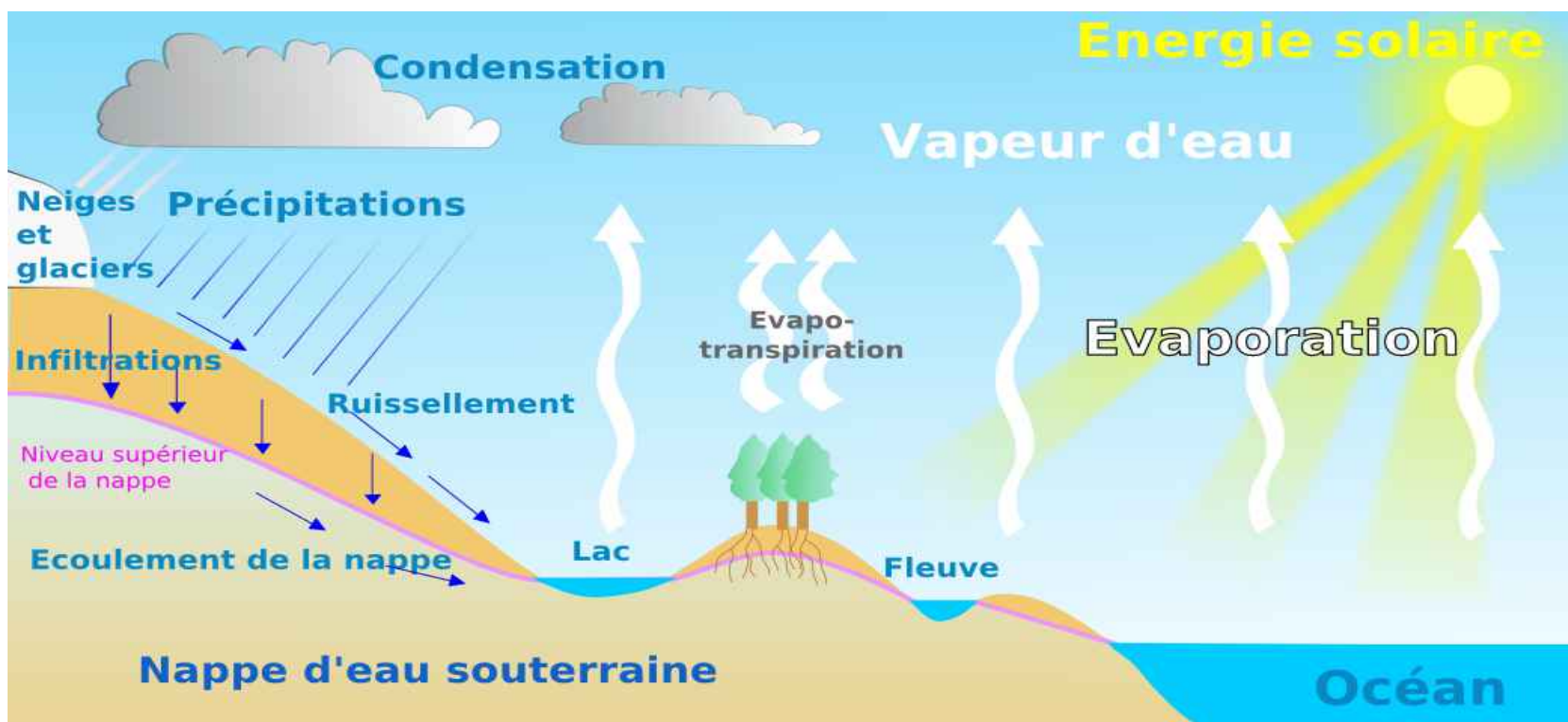


Francis Hallé botaniste

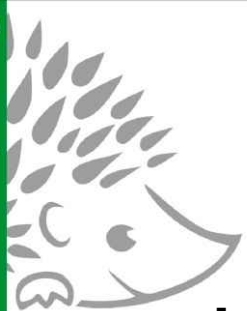


Les fonctions du sol

Le sol régule le cycle des eaux continentales et celui de nombreux éléments chimiques (C, N, P, K, etc.).

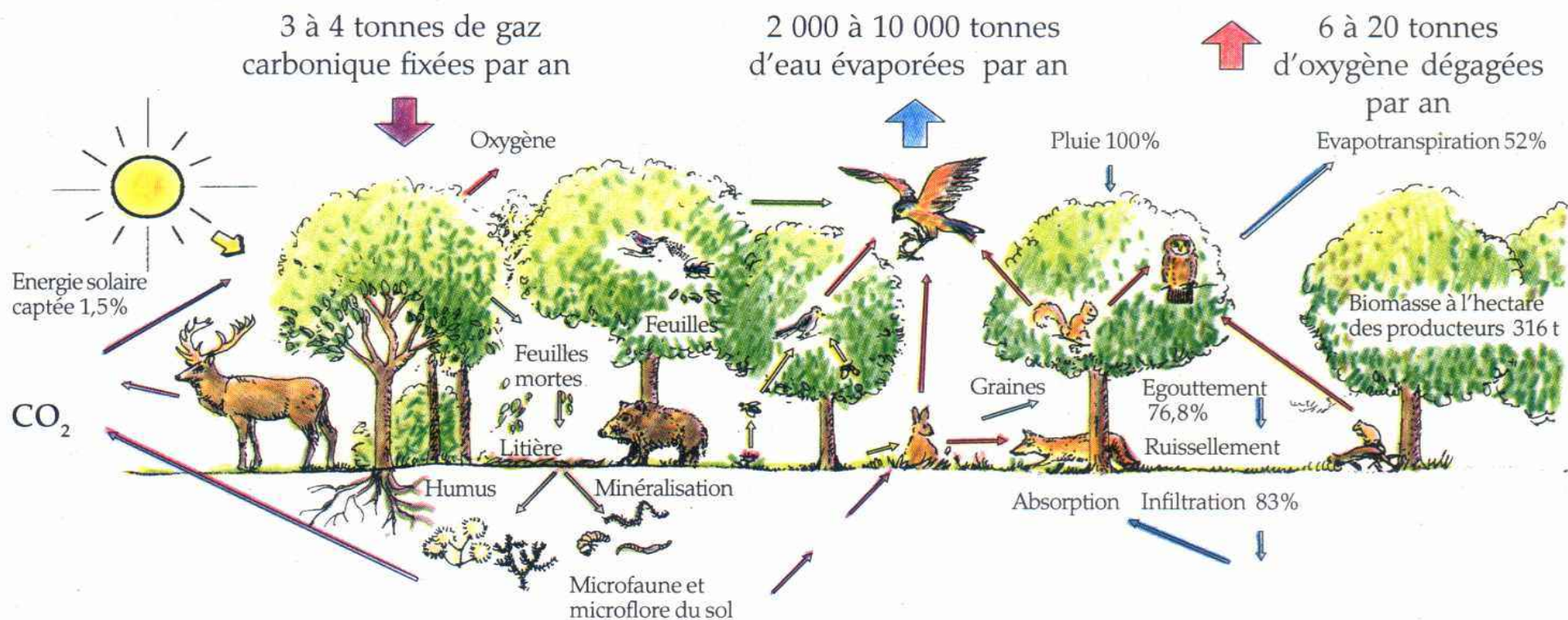


Le sol épure les eaux qui le traversent (qualité des eaux).



Les fonctions du sol

Le sol est donc partie prenante de nombreux écosystèmes. Le sol est une vaste réserve génétique. Il abrite une grande partie de la biodiversité des micro-organismes terrestres. Grâce à la photosynthèse, les sols séquestrent le CO_2 de l'air



FRAPNA



Intérêt et rôle de la faune du sol :

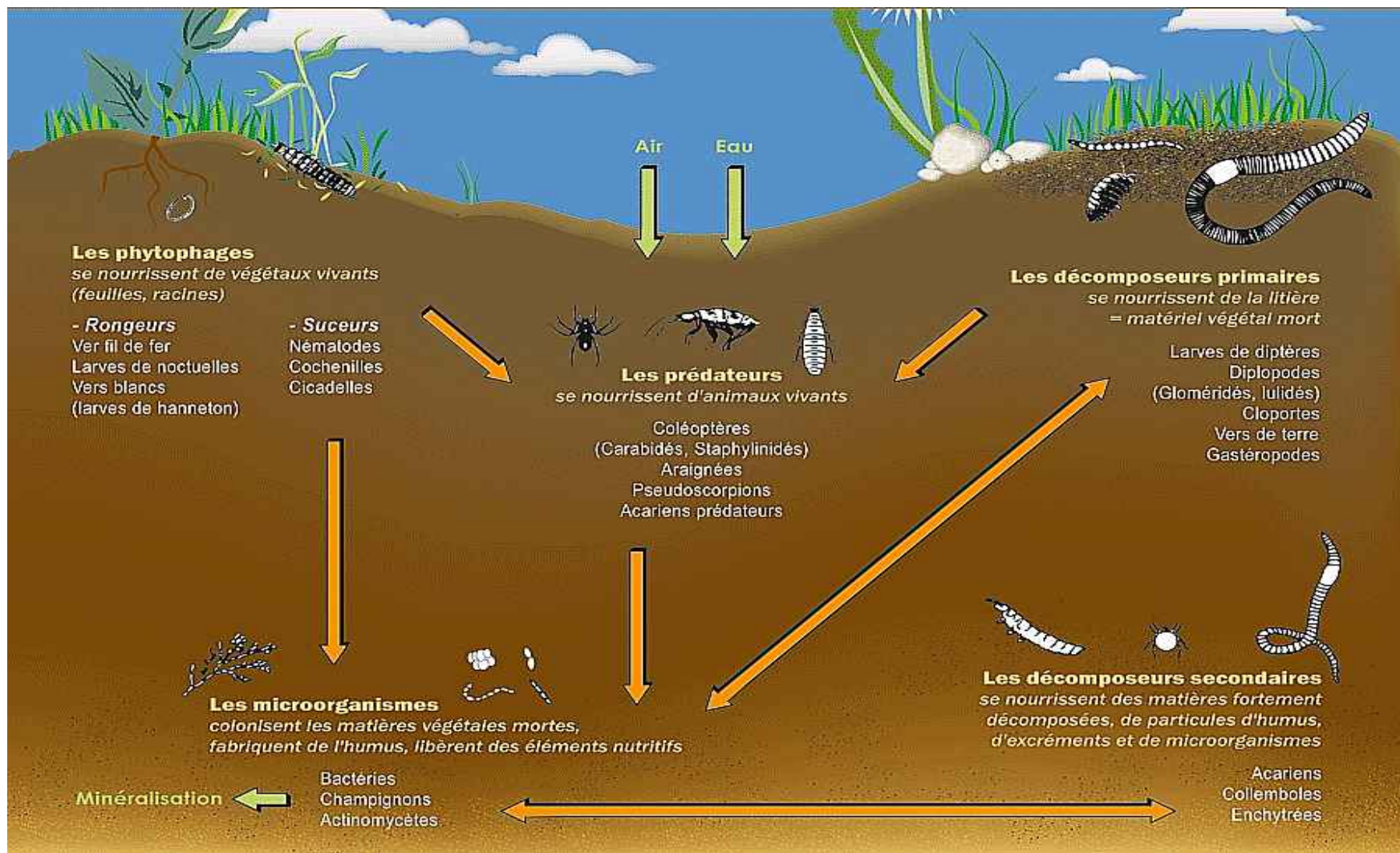
la faune du sol a un rôle très important dans la minéralisation de la matière organique qui tombe sur le sol. La minéralisation enrichit ainsi, le sol en minéraux nécessaires aux plantes par « recyclage » de la matière organique.

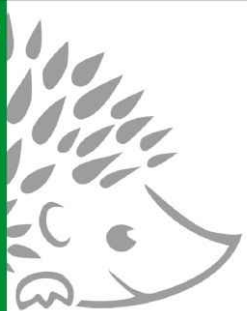


En plus, d'améliorer la chimie du sol, la faune améliore également sa structure et sa capacité de rétention de l'eau.



Les fonctions de la faune du sol :





Les sols sont l'assurance vie de l'humanité

Les sols contiennent 80% de la biomasse, ils sont un élément essentiel de la biodiversité. De leur qualité et de leur préservation dépend aussi notre propre survie.



FRAPNA





Le ver de terre, star du sol

Ils représentent la première biomasse animale terrestre : une tonne par hectare en moyenne, et près de quatre fois plus dans une prairie normande, soit l'équivalent de 3 vaches par hectare !



- Les sols où ils vivent deviennent plus stables et donc moins sensibles à l'érosion.
- Ils permettent aux végétaux (plantes agricoles par exemple) d'avoir un meilleur accès à l'eau et aux éléments nutritifs.
- Ils favorisent l'alimentation et la croissance des végétaux
- Ils permettent la restructuration et la fertilisation des sols pauvres et améliorent la productivité des cultures et prairies

• Ils agissent sur la santé des plantes.

Certaines espèces peuvent réguler directement des parasites tels que des nématodes, ou produire des phytohormones accélérant la croissance des plantes

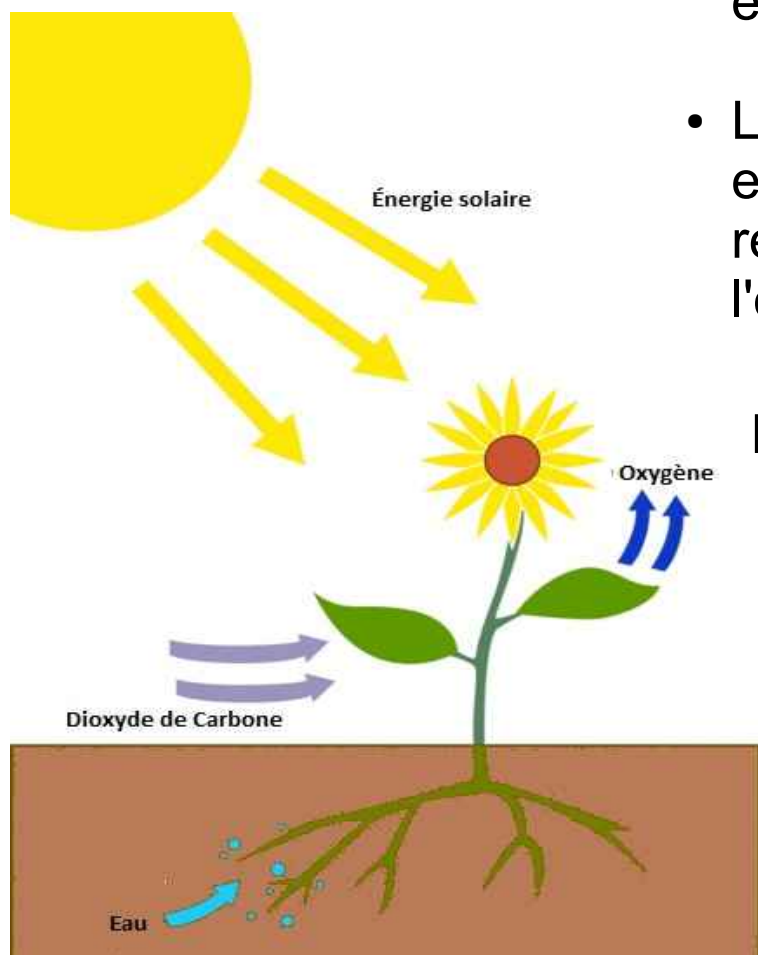
Densité de 1 à 4 millions d'individus par hectare



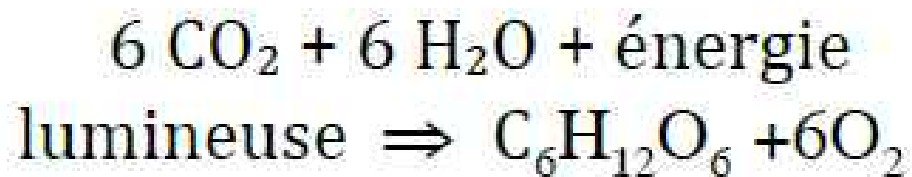


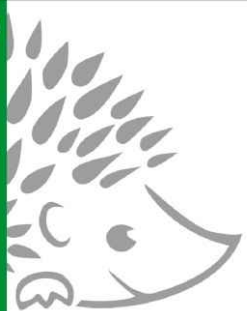
L'énergie lumineuse du soleil alimente le moteur de la vie

- La Terre en absorbe 130 Millions de GWh en une heure. L'énergie totale consommée par l'humanité en 1 an est d'environ 100 Millions de Gwh
- La Photosynthèse transforme l'énergie lumineuse en énergie chimique. Elle permet aux plantes de réunir le gaz carbonique de l'air, l'hydrogène et l'oxygène l'eau, pour fabriquer leur organisme.



La photosynthèse, le miracle de la nature qui rejette dans l'air, de l'oxygène et piège du CO₂ dans le sol.





Les sols levier considérable, dans L'atténuation du changement climatique





Impact de l'agriculture productiviste

Conséquences sur l'environnement

Intrants chimiques :

- Pollution des nappes phréatiques, des sols et de l'air
- Dissémination de substances cancérigènes
- Risques sanitaires pour les agriculteurs et les consommateurs
- Coûts importants
- Diminution des pollinisateurs et de la biodiversité générale
- Augmentation du phénomène de résistance dû à l'utilisation de pesticides





Conséquences sur le sol, des monocultures et simplification des méthodes culturales

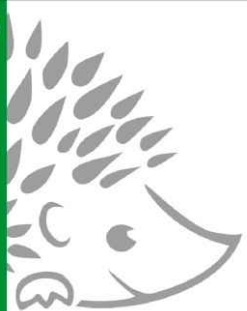
- Appauvrissement des terres cultivées
- Détérioration des écosystèmes
- Battance des sols, accélération de l'érosion.
- Perte de l'humus, impact négatif sur le climat....





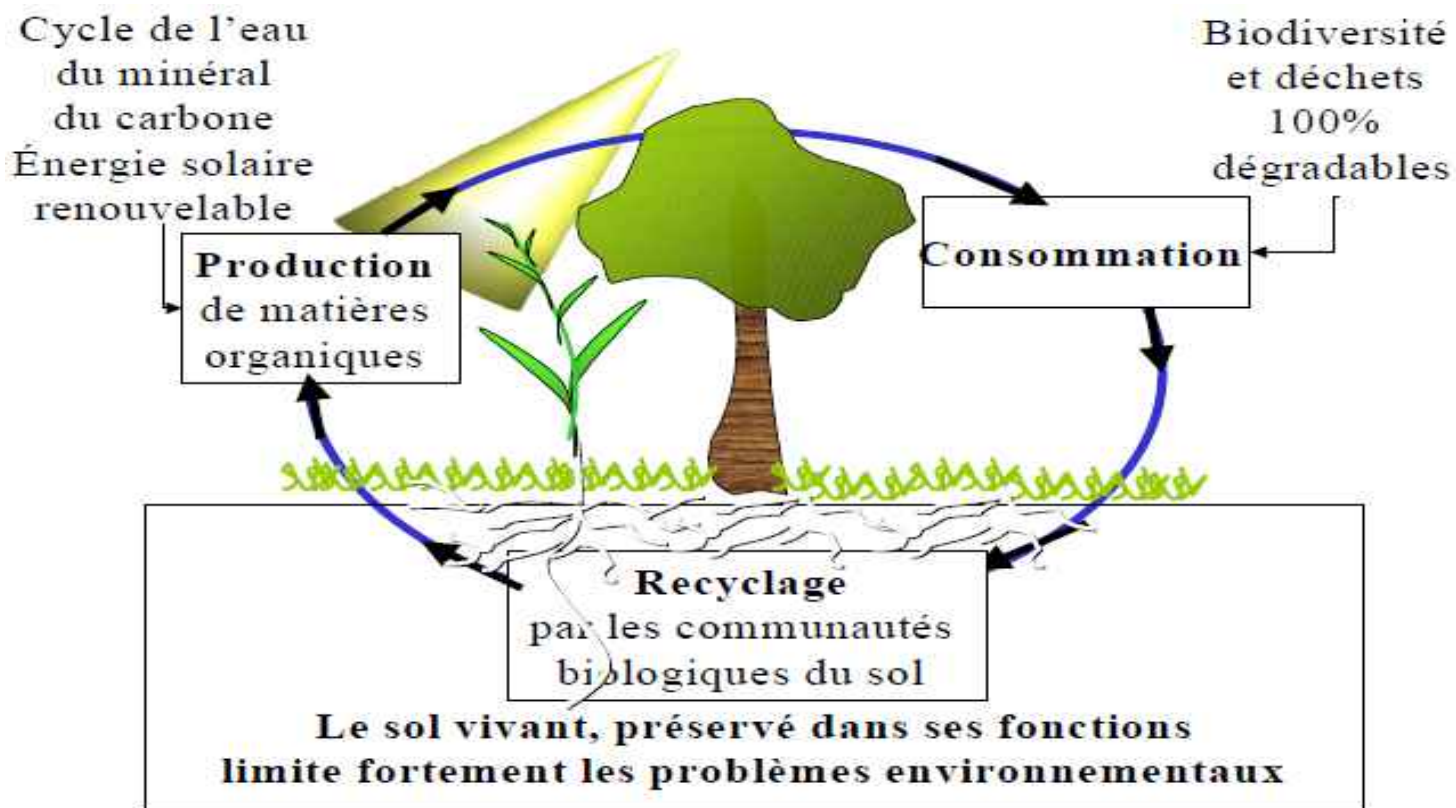
Qu'est-ce que l'agroécologie ?





Concept de l'agroécologie

C'est une agriculture durable, le modèle c'est l'écosystème





L'agro-écologie maximise l'utilisation du soleil



Il existe d'autres méthodes pour améliorer le potentiel productif :

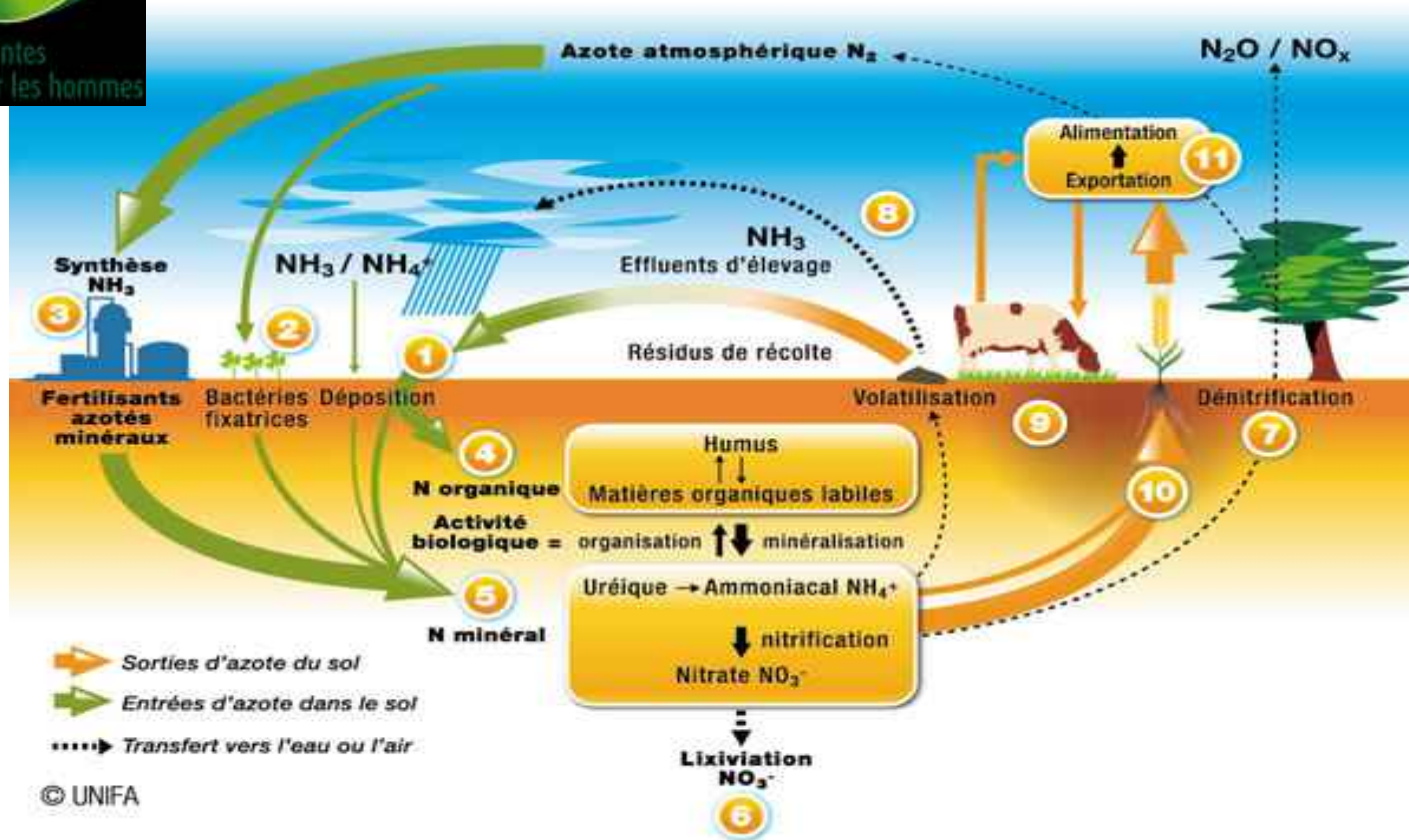
- Augmenter la surface foliaire.
- Éviter de laisser les sols nus



L'azote facteur limitant ? la réponse de l'agriculture conventionnelle.

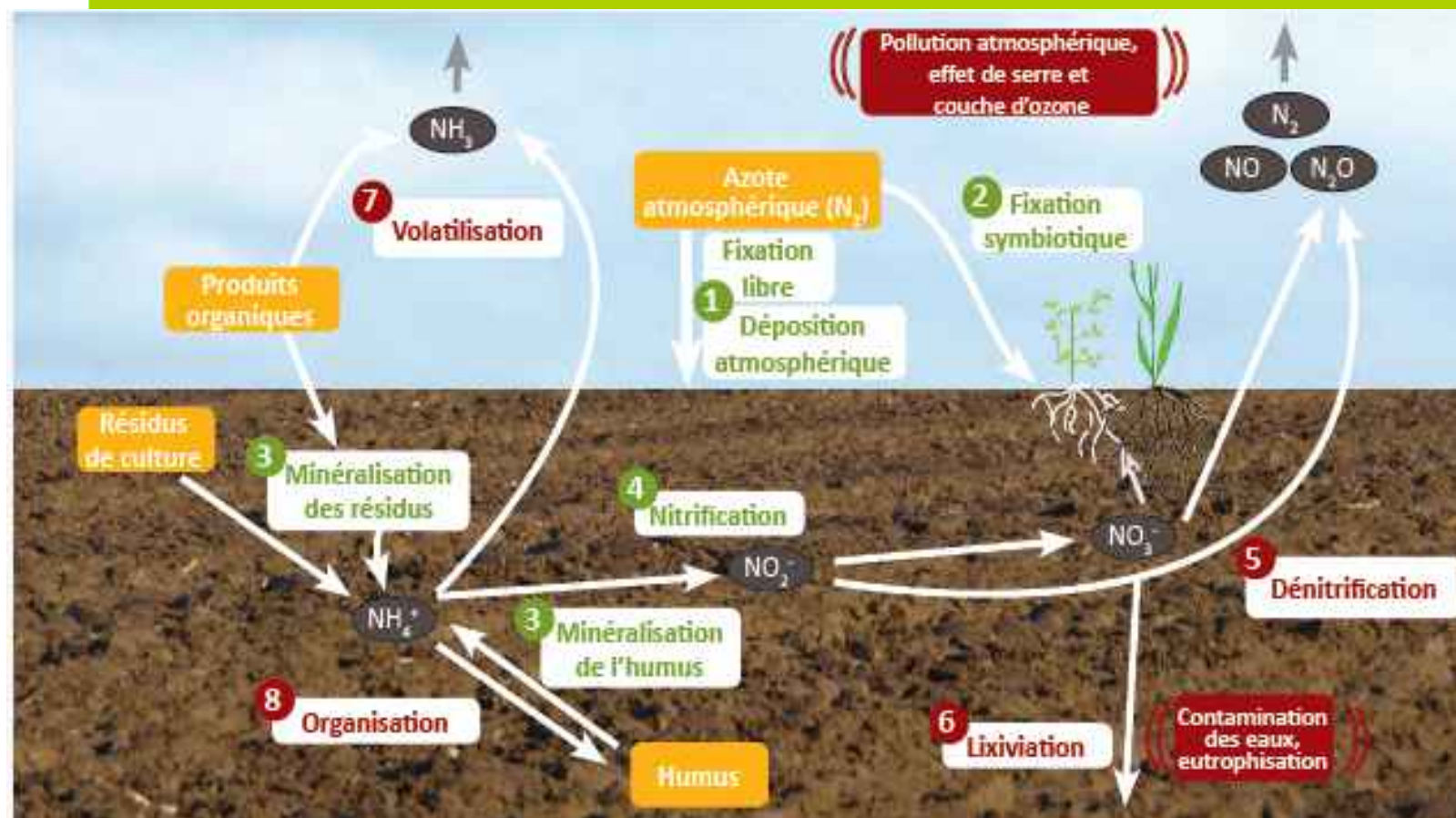


Le cycle de l'azote, vu par l'Union des Industries de la Fertilisation et au service de leurs intérêts.





L'agro-écologie ? Privilégier les interactions et fonctions naturelles



- Maximiser la fixation symbiotique de l'azote de l'air par les légumineuses
- Augmenter la minéralisation de l'azote organique.
- Rotations et cultures associées



L'intérêt des légumineuses en agroécologie

Les plantes de la famille des légumineuses, (parmi lesquelles le pois, la féverole, le soja, le lupin, la luzerne, les trèfles,...) ont la capacité d'établir sur leurs racines des symbioses avec des micro-organismes du sol.

L'association qu'elles établissent avec des bactéries, leur permet d'utiliser l'azote atmosphérique. évitant ainsi le recours aux engrais azotés pour leur développement.





La lutte contre les organismes nuisibles

Utilise un ensemble de méthodes satisfaisant :

- les exigences économiques, écologiques et toxicologiques,
- Réserve la priorité à la mise en œuvre délibérée des éléments naturels de limitation et en respectant les seuils de tolérance»





L'agroécologie peut relever le défi du changement climatique

☛ **Décarbonation des sols représente...**

...Environ **60 % du carbone stocké** (UNEP Year Book, 2012)

☛ **Les principales causes et responsables :**

Changement d'attribution des sols (défrichage, urbanisation, agriculture industrielle...).

☛ L'agriculture et l'industrie agroalimentaire pèsent pour **24% des émissions mondiales de GES**

☛ **Or les sols sont un véritable Puits de carbone**

= **2000 Gigatonnes** de carbone, **3 fois** ce que contient l'atmosphère

4 ‰ est le taux de croissance annuel du stock de carbone dans les sols qui permettrait de stopper l'augmentation actuelle du CO2 dans l'atmosphère.



FRAPNA





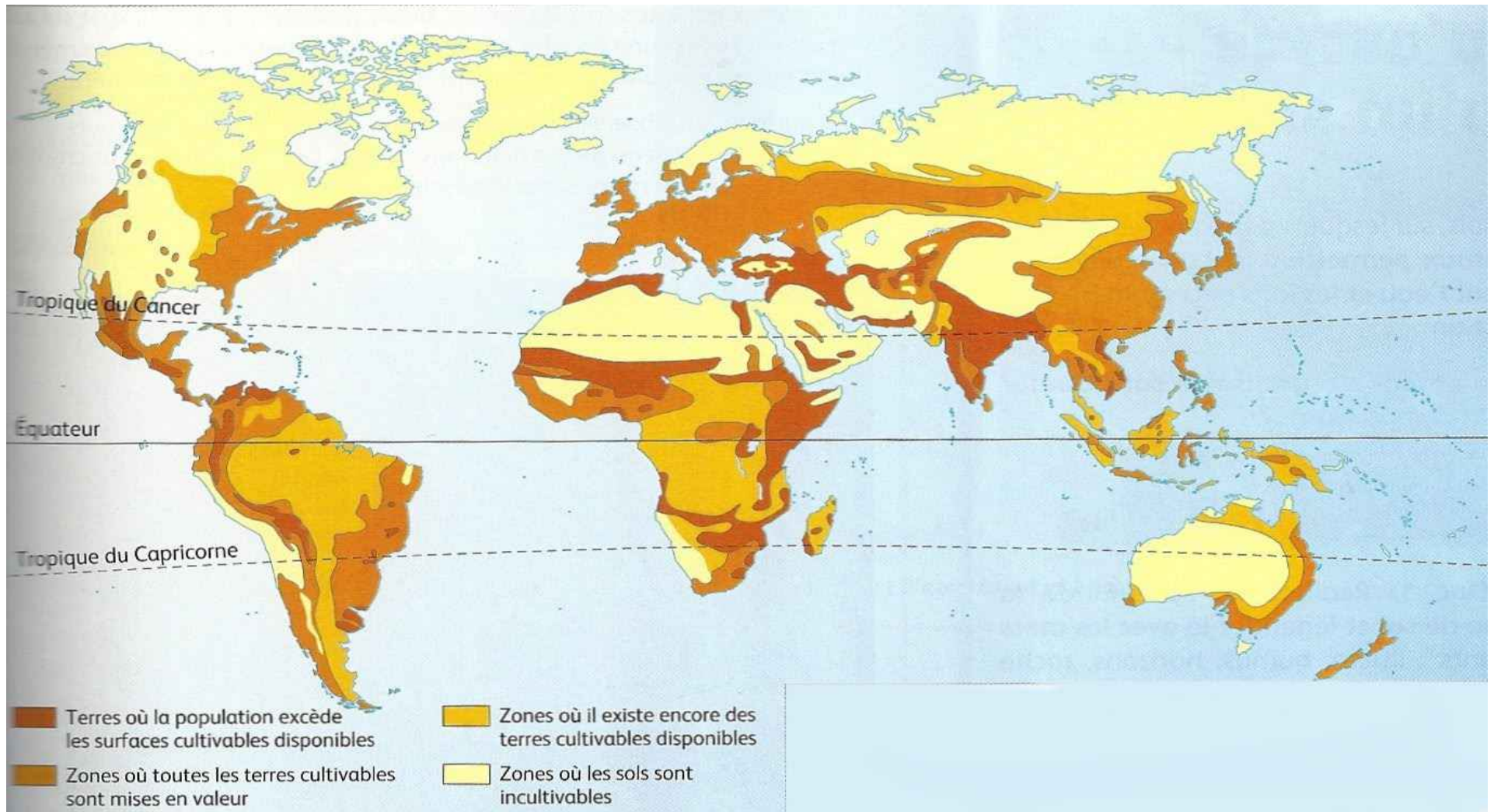
L'usage du sols par les sociétés humaines

Le sol est le support de la nature. Pour vivre et se nourrir, les sociétés humaines sont totalement dépendantes des sols.



Depuis que l'Homme existe, le sol l'accompagne : des civilisations se sont construites et détruites en fonction de l'évolution anthropique des sols.

Sur les 13 milliards d'hectares de terres émergées de la planète, les terres cultivées représentent 11%.



Localisation des terres cultivables dans le monde.



La disparition des terres agricoles

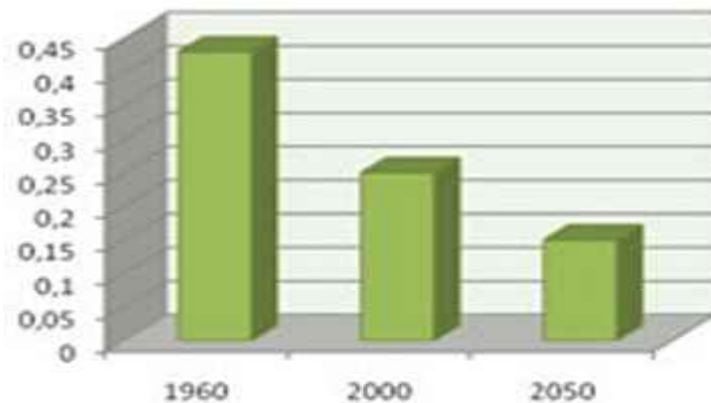
- **Chaque seconde 9.500 m² de terres arables disparaissent dans le monde.**
- **Jusqu'à 30 millions d'hectares** de surfaces cultivables sont perdus chaque année du fait de la dégradation de l'environnement, de l'industrialisation et de l'urbanisation, soit l'équivalent de la superficie de l'Italie.
- **L'érosion emporte de 25 à 40 milliards de tonnes de terre superficielle** chaque année ce qui affecte gravement la capacité des sols à emmagasiner le carbone l'eau et des nutriments et réduit considérablement les rendements agricoles.
- **35 Millions de km², soit le 1/4 des terres émergées** sont soumis à un phénomène de dégradation. Lors de la dernière mesure, en 1991, ce taux n'était que de 15% ...

Plusieurs civilisations ont déjà disparu pour avoir épuisé leur terre. C'est le cas des Mésopotamiens.



Le sol, un patrimoine durable ?

Tout usage des sols par les sociétés humaines modifie le sol et ses fonctions.



Disponibilité des surfaces agricoles

En 1960, 0,5 ha/ha

actuellement 0,23ha/ha

et en 2050 0.15ha/individus

Selon un rapport de l'ONU (11 août 2010) :

De 5 à 10 millions d'hectares de terres agricoles disparaissent chaque année dans le monde du fait de l'érosion et de l'épuisement avancés des sols.

19,5 millions d'hectares de terres agricoles sont converties chaque année en terres pour le développement industriel et immobilier.