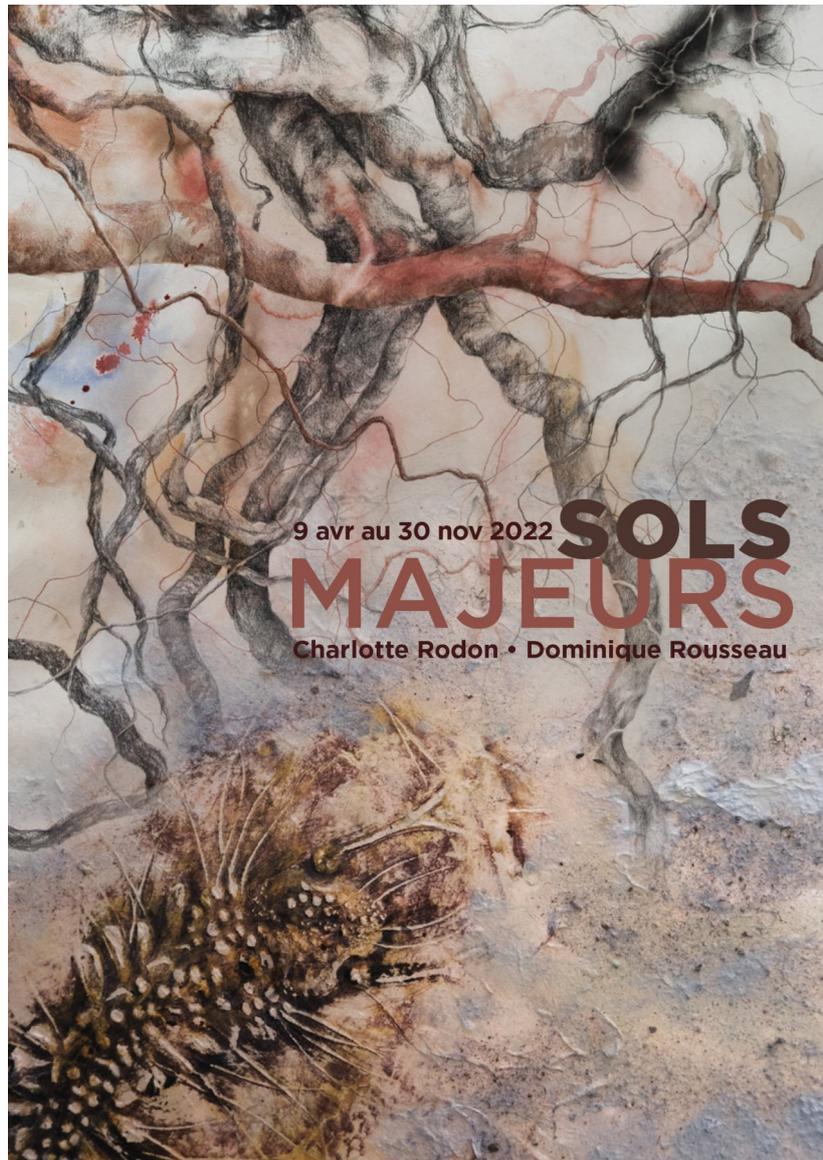


**Présentation et pistes de travail autour
de l'exposition temporaire « SOLS MAJEURS »
au Muséum d'histoire naturelle de Bourges
du 9 avril au 30 novembre 2022**



Introduction

Des sols sains sont essentiels pour assurer une croissance régulière de la végétation - naturelle ou gérée - qui fournit des denrées, des fibres, des combustibles, des produits médicinaux et qui assure des services écosystémiques tels que la régulation du climat et la production de dioxygène.

Rédacteur :

Anthony Brémond, professeur de SVT missionné par l'Académie d'Orléans-Tours auprès du service éducatif du Muséum d'histoire naturelle de Bourges.

Sommaire :

Descriptif de l'exposition	p. 3
Le sol, l'épiderme vivant de notre planète	p. 4
La formation du sol	p. 5
La structure du sol	p. 6
Les sols expliquent nos paysages	p. 9
Les services écosystémiques du sol	p. 13
Le dépassement des limites planétaires	p. 14
La dégradation des sols	p. 15
La durée de vie de nos déchets dans le sol	p. 16
Le cycle du carbone	p. 17
L'accaparement et la préservation des terres agricoles	p. 18
Les sols peuvent-ils devenir des biens communs ?	p. 19
Les sols marins, ZEE et extension du plateau continental	p. 20
De la Terre-mère aux droits de la Nature : Tellus, Gaïa, la Patchamama, l'écosystème terrestre	p. 21
Le Huldufólk, le peuple des gens cachés	p. 24
Le Moss art	p. 25
Quelques expressions avec le mot « terre »	p. 28
Pistes d'exploitation de l'exposition	p. 29
Ressources pour l'étude du sol	p. 30

Présentation de l'exposition « SOLS MAJEURS »

Le muséum de Bourges vous propose un voyage extraordinaire non pas sur Mars, mais juste là, sous nos pieds. Prenez une grande inspiration et plongez dans le sol à la découverte du premier mètre de terre. Dans une mise en scène immersive et poétique des artistes Dominique Rousseau et Charlotte Rodon, vous êtes invités à explorer l'une des ultimes *terra incognita*. L'exposition « Sols majeurs » présente les dernières découvertes scientifiques qui font de ce milieu l'un des plus fascinants et importants face aux enjeux sociétaux d'aujourd'hui et de demain. La révolution de la terre est en cours, devenons *Homo terrestris*.

L'exposition vous invite à passer dans un premier espace permettant de découvrir sur ses parois, à notre gauche, les premiers centimètres du sol. Des éléments végétaux ont été inclus par Dominique Rousseau dans des fibres de papier symbolisant la litière et sa transformation. De nombreux êtres vivants modelés en relief peuplent ce monde (vers de terre, lithobie, lichen, blob, carabe...).



Exemple du travail des parois

Sur notre gauche, s'offrent à nous des minéraux ainsi qu'un film présentant la formation du sol, réalisés par Charlotte Rodon. À nos pieds, une représentation de l'altération du sol en cours. Bienvenue six pieds sous terre.

Des photos, des représentations et 21 textes ont été rédigés pour expliquer la structure du sol, sa formation, son odeur, les relations qui se tissent entre les êtres vivants qui y vivent, son importance dans les cycles de la matière, les dangers qui le menacent...

Après avoir croisé un tardigrade grossi 800 fois, nous entrons dans la rotonde, espace de contemplation, happés par les sons et les odeurs souterraines. Un dernier espace aborde les dangers et les moyens de préserver le sol.



Test du slip

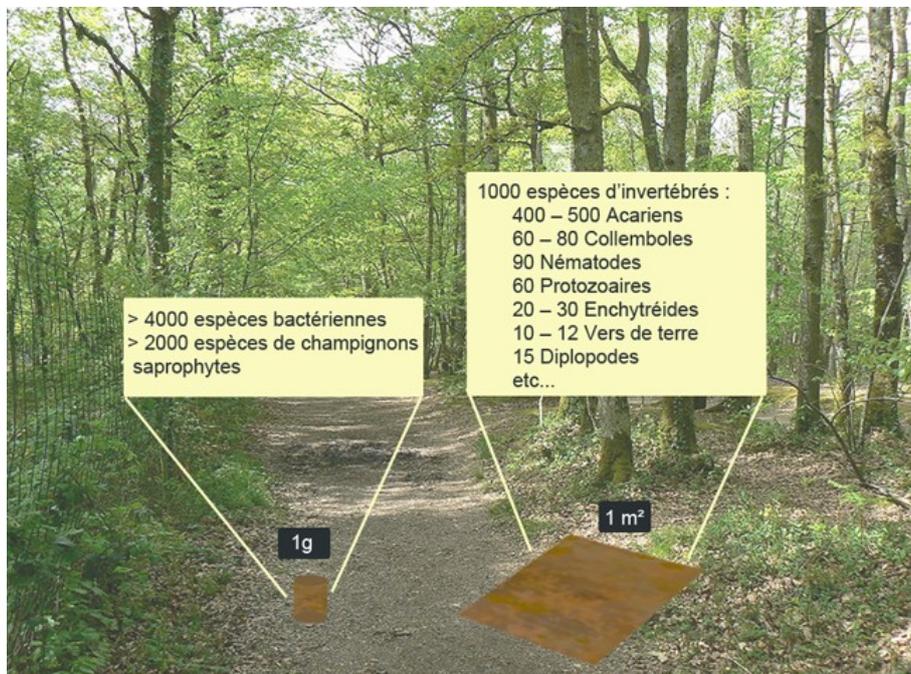
Le sol, l'épiderme vivant de notre planète

Le sol abrite de très nombreuses espèces animales et végétales. À lui seul, il contient près de 26 % des espèces vivantes connues de la planète. Les organismes qui le peuplent appartiennent d'une part à tous les groupes connus des micro-organismes (Bactéries et en particulier Actinobactéries, Champignons, Algues, Protozoaires et Virus) et d'autre part à certains groupes d'Animaux, surtout des Nématodes et des Annélides, des Arthropodes, en particulier des Insectes, voire de petits Mammifères.

Par exemple dans un mètre carré de sol de forêt tempérée, sur les 20 premiers cm de profondeur, on peut enregistrer jusqu'à 1000 espèces d'invertébrés qui vont cohabiter et interagir.

	Nombre approximatif d'individus par gramme de sol sec
Bactéries	$10^6 - 10^9$
Champignons	$10^4 - 10^6$
Protozoaires	$10^4 - 10^6$
Invertébrés	0,1 - 1000 ??

Nous savons que la faune et la microfaune du sol jouent des rôles fondamentaux dans le maintien de la fertilité physique et chimique des sols (évolution de la matière organique, stabilité de la structure, aération du sol). Ainsi de nombreux cycles biologiques passent par le sol et l'incluent donc comme élément constitutif de nombreux écosystèmes. C'est un habitat essentiel pour la biodiversité.



Sources :

<https://planet-vie.ens.fr/thematiques/ecologie/le-sol-l-epiderme-vivant-de-notre-planete>

https://www.supagro.fr/ress-pepites/OrganismesduSol/co/4_1c_OSdiversite.html

https://fr.wikipedia.org/wiki/Biodiversité_du_sol

La formation du sol

Sous l'effet du climat, la roche-mère est altérée par l'air et l'eau. Cela permet l'installation de premiers organismes (lichens, mousses et autres végétaux) qui à leur tour favorisent l'arrivée d'autres organismes comme des animaux. Ensuite, la matière organique provenant de plantes et d'animaux morts forme en surface une litière. Décomposée par la faune du sol, elle est transformée en humus. Puis mélangé à des éléments minéraux, le sol devient cultivable, c'est ce que l'on appelle de la terre arable. Ce processus est long et on estime qu'en moyenne, il faut 1000 ans pour que 1 cm de sol se forme.



Sources :

<https://www.mtaterre.fr/dossiers/les-sols-pourquoi-et-comment-les-proteger/comment-se-forme-le-sol>

<https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/milieux-et-territoires-a-enjeux/sols-et-sous-sol/>

La structure du sol

Le sol est formé de différentes couches. Les couches près de la surface sont riches en matière organique provenant de la décomposition des restes d'êtres vivants et celles en profondeur sont riches en matière minérale provenant de la roche mère. La couche arable, riche en matière organique et en minéraux permet la croissance des végétaux. C'est cette couche qui est indispensable à l'agriculture.

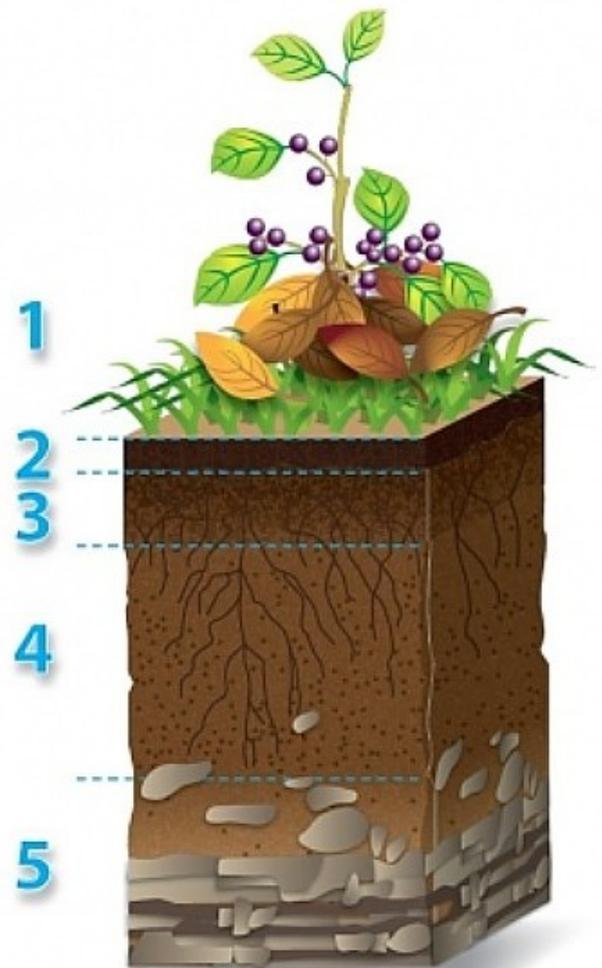
1. La litière : c'est une couche de débris et de restes d'êtres vivants en cours de transformation à la surface du sol

2. L'humus : c'est une couche de terre noire riche en matière organique issue de la décomposition de la matière organique de la litière

3. La couche arable : c'est la couche du sol riche en humus et en minéraux. Sa présence permet à l'homme de cultiver le sol pour produire son alimentation

4. Le sous-sol : c'est la couche généralement pauvre en humus

5. La roche mère : c'est la couche du sol entièrement constituée de matière minérale



Document réalisé à partir de la source :

<https://www.mtaterre.fr/dossiers/les-sols-pourquoi-et-comment-les-proteger/comment-se-forme-le-sol>

Exemple d'activité :

Le sol, richesse fragile des écosystèmes

Rappel : Un écosystème décrit un milieu de vie, les êtres vivants qui y vivent ainsi que les relations qui les unissent.

- Quels sont les deux types de matières qui composent le sol ?

.....
.....
.....

- Comment se forme le sol ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

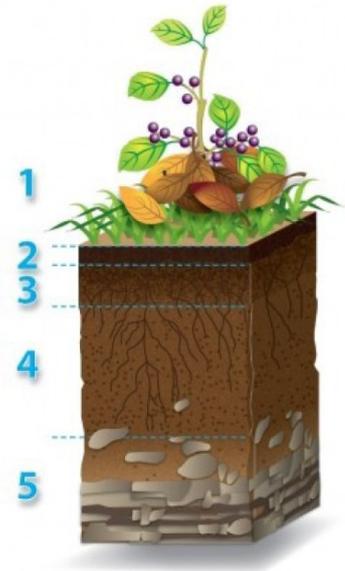
1. La litière : c'est une couche de débris et de restes d'êtres vivants en cours de transformation à la surface du sol

2. L'humus : c'est une couche de terre noire riche en matière organique issue de la décomposition de la matière organique de la litière

3. La couche arable : c'est la couche du sol riche en humus et en minéraux. Sa présence permet à l'homme de cultiver le sol pour produire son alimentation

4. Le sous-sol : c'est la couche généralement pauvre en humus

5. La roche mère : c'est la couche du sol entièrement constituée de matière minérale



Doc. 1 Schéma d'une coupe du sol

- Comment se nomme la couche du sol qui le rend cultivable par l'homme ?

.....

- À partir du doc. 2 indiquer ce qui est fait dans un champ et pas dans une forêt :

.....
.....
.....
.....

“ Dans une forêt, on n'ajoute jamais d'engrais dans le sol, et pourtant les plantes poussent sans problème. Elles trouvent donc toujours assez de substances minérales dans le sol. ”

Dans la forêt	Dans un champ
On ne ramasse pas les feuilles mortes.	On récolte tous les végétaux qui ont poussé.
Les feuilles mortes se décomposent sur place, grâce aux êtres vivants du sol.	Il n'y a pas de décomposition des végétaux.
On n'ajoute jamais d'engrais (le sol est toujours assez riche en substances minérales ; il y en a toujours qui se forment).	On est obligé d'ajouter des engrais pour enrichir le sol en substances minérales.

Doc. 2 Comparaison de ce qu'on observe dans la forêt et dans un champ

.....
.....

- Pourquoi les végétaux de la forêt trouvent-ils assez de substances minérales dans le sol pour se développer normalement ?

.....
.....

- Pour garder le sol fertile dans un champ exploité, comment est compensée la matière qui ne revient pas au sol après la récolte ?

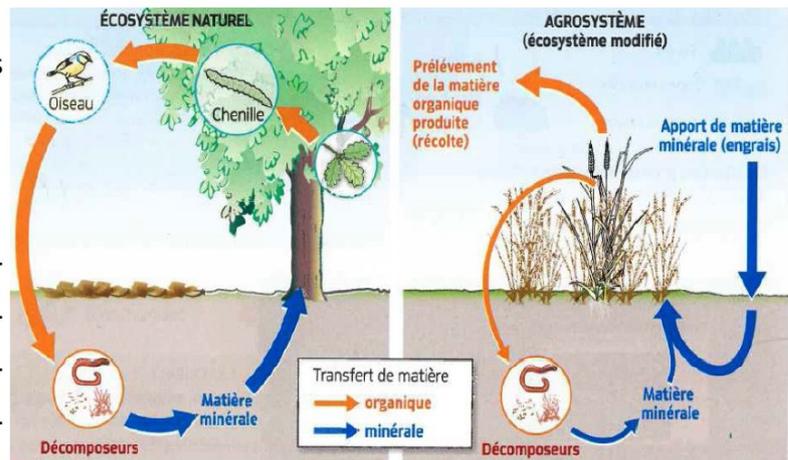
.....

.....

.....

.....

.....



Doc. 3 Comparaison entre un écosystème naturel et l'écosystème d'un champ exploité

- Quel phénomène n'a plus lieu si les êtres vivants du sol sont détruits ?

.....

Doc. 4 La disparition des terres arables (source geo.fr « Terre arable : le pillage des ressources agricoles » du 31/10/2017)

Aujourd'hui, on estime que chaque année, l'équivalent de huit fois la superficie de la ville de Paris en terres cultivables disparaît en France. Les principales causes sont l'agriculture intensive avec l'abus d'engrais et la déforestation qui entraînent l'érosion des sols, mais aussi l'urbanisation massive des terres cultivables et la pollution.

La nature produit 0,5 à 2 cm de terres cultivables tous les cent ans. Pour produire une couche de terre arable épaisse de 18 cm, cela prendrait donc 1 400 à 7 000 ans !

L'agriculture intensive obtient de hauts rendements en utilisant des engrais et des pesticides. Après la récolte, peu de matière organique est rendue ou laissée sur le sol. Or, si les sols agricoles sont laissés nus (sans couvert végétal), la couche arable est emportée par le vent et le ruissellement des eaux de pluie. C'est l'érosion du sol. Il perd alors sa richesse en humus et absorbe moins bien l'eau. Il perd sa fertilité et s'assèche plus facilement. Les inondations sont alors plus fréquentes.

- À partir du doc. 4, trouver les causes de la disparition des terres cultivables :

.....

.....

- Combien de temps faut-il pour produire une couche de terre arable de 18 cm ?

.....

- La transformation des sols par les activités humaines a-t-elle des conséquences négatives sur la vie des êtres humains ?

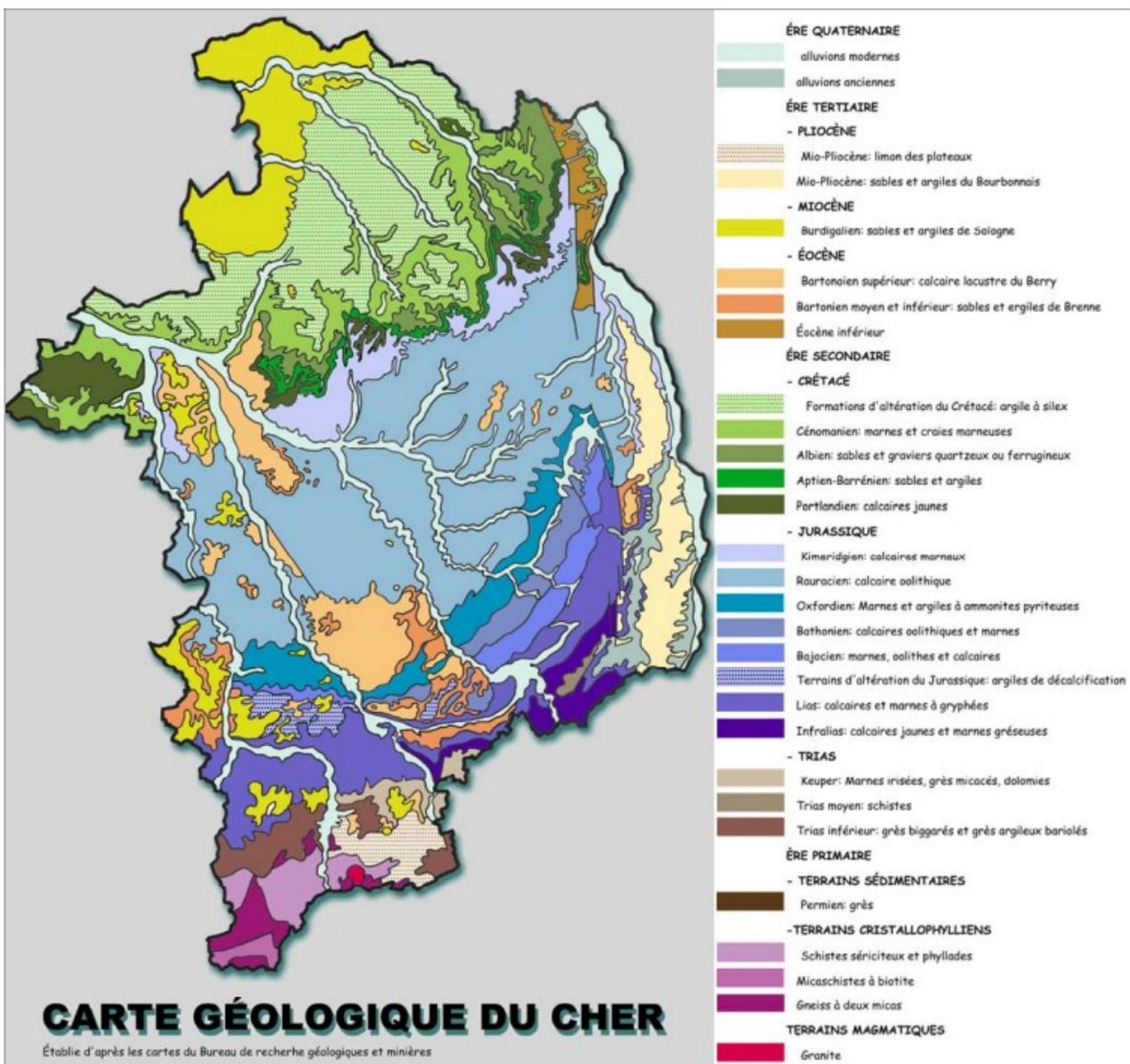
.....

.....

.....

Les sols expliquent nos paysages

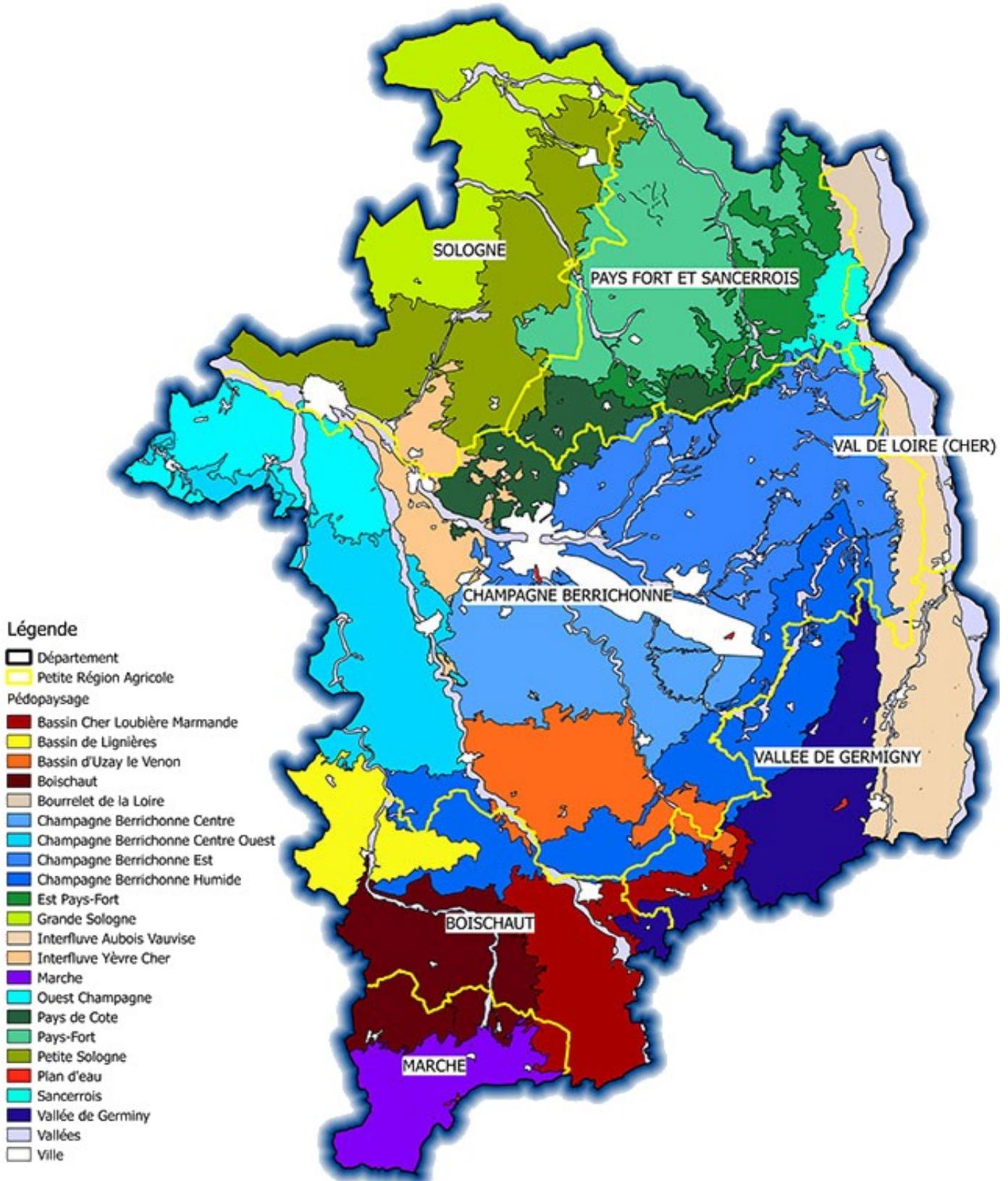
Les sols et la végétation sont interdépendants. Un sol fertile favorise la croissance des plantes car il fournit aux plantes des nutriments, fait office de réservoir d'eau, et sert de support aux plantes qui s'y enracinent. En retour, la végétation, le couvert forestier et les forêts empêchent la dégradation des sols et la désertification en stabilisant le sol, en assurant la rétention de l'eau et le cycle des éléments nutritifs et en atténuant l'érosion provoquée par l'eau et le vent. À cela s'ajoute les actions de l'être humain pour modeler les paysages en vue d'adapter et d'optimiser ses productions agricoles en interaction avec le sol. La physionomie de nos territoires dépend de ces intimes relations.



6 : cuesta : relief linéaire fondé sur l'alternance de roches dures et tendres et le pendage des couches, très apparent en ces confins de bassin.

Sources :

<https://www.cher.gouv.fr/content/download/9515/63753/file/CHAP-A03.pdf>



Carte des paysages du Cher



1:380 000



Sources :

<https://www.cheragri.fr/petites-regions-agricoles-actualite-numero-2875.php>

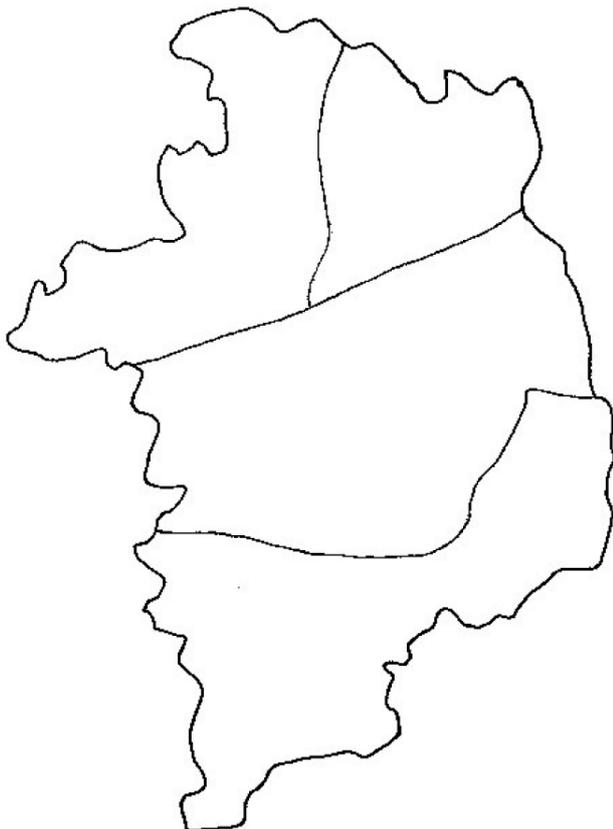
Exemple d'activité :

Le sol de nos paysages

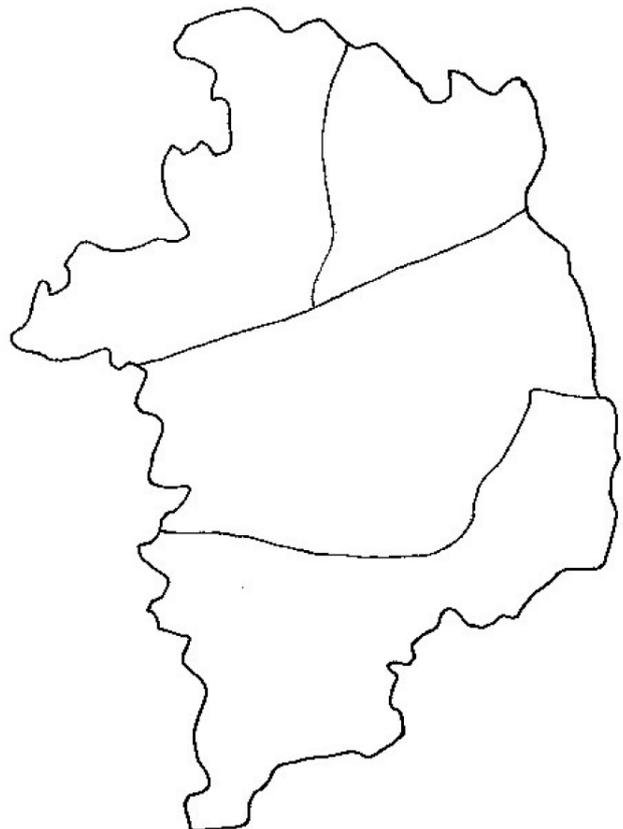
Objectif : à partir des tableaux ci-dessous, **compléter** les cartes et **conclure** sur la possibilité d'un lien entre le sol et les paysages que nous observons.

Régions naturelles	Localisation	Sols	Paysages (végétation et bâtis anciens)
<u>Sologne</u>	Nord-Ouest	Sable, argile, silex	- Forêts - Bâtiments de briques et de bois
<u>Pays Fort</u>	Nord-Est	Sable, argile, silex, calcaire	- Petits champs (bocage), élevage - Bâtiments de bois et de calcaire
<u>Champagne berrichonne</u>	Centre	Calcaire	- Grands champs de cultures céréalières - Bâtiments en pierres calcaires
<u>Gâtine berrichonne</u>	Sud	Calcaire, argile/marne	- Petits champs (bocage), élevage - Bâtiments en pierres calcaires

Roches	Propriétés et productions agricoles
Argile / marne	Imperméable, retient l'eau en surface, favorable à l'élevage
Calcaire	Perméable, laisse l'eau s'infiltrer dans le sol, favorable aux céréales



Carte du sol des régions naturelles du Cher



Carte des paysages du Cher

Quelle roche explique que le Pays Fort et la Gâtine aient le même paysage ?

Pouvez-vous expliquer les paysages végétaux en fonction des roches du sol ?

.....
.....
.....

Exemple d'activité :

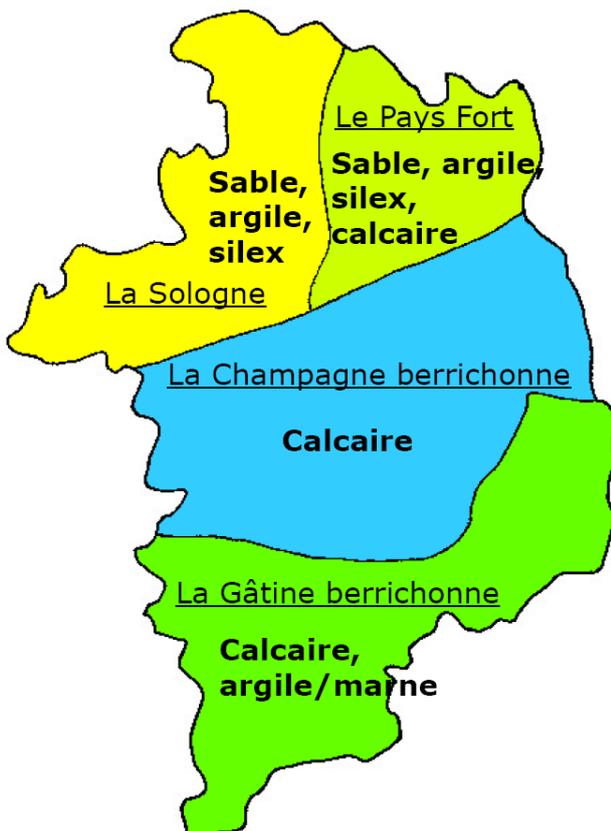
Correction

Le sol de nos paysages

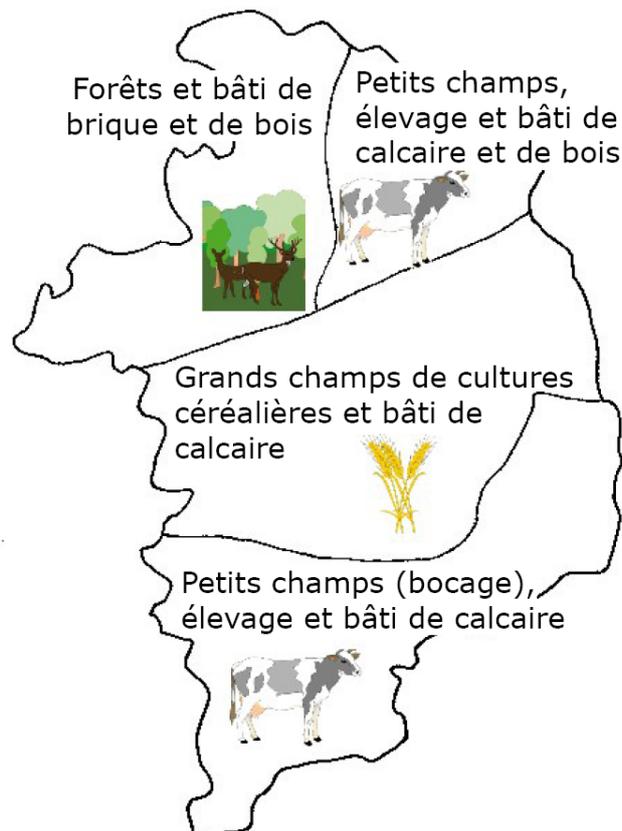
Objectif : à partir des tableaux ci-dessous, **compléter** les cartes et **conclure** sur la possibilité d'un lien entre le sol et les paysages que nous observons.

Régions naturelles	Localisation	Sols	Paysages (végétation et bâtis anciens)
<u>Sologne</u>	Nord-Ouest	Sable, argile, silex	- Forêts - Bâtiments de briques et de bois
<u>Pays Fort</u>	Nord-Est	Sable, argile, silex, calcaire	- Petits champs (bocage), élevage - Bâtiments de bois et de calcaire
<u>Champagne berrichonne</u>	Centre	Calcaire	- Grands champs de cultures céréalières - Bâtiments en pierres calcaires
<u>Gâtine berrichonne</u>	Sud	Calcaire, argile/marne	- Petits champs (bocage), élevage - Bâtiments en pierres calcaires

Roches	Propriétés et productions agricoles
Argile / marne	Imperméable, retient l'eau en surface, favorable à l'élevage
Calcaire	Perméable, laisse l'eau s'infiltrer dans le sol, favorable aux céréales



Carte du sol des régions naturelles du Cher



Carte des paysages du Cher

Quelle roche explique que le Pays Fort et la Gâtine aient le même paysage ? **L'argile**

Pouvez-vous expliquer les paysages végétaux en fonction des roches du sol ?

Le calcaire laisse s'infiltrer l'eau dans le sol. La surface du sol, plutôt sèche, est favorable à la culture des céréales. Le sol retient l'eau en surface lorsqu'il contient de l'argile. Il n'est pas favorable à la culture des céréales. On y pratique alors surtout l'élevage et des cultures diversifiées.

Les services écosystémiques du sol

La notion de service écosystémique renvoie à la valeur (monétaire ou non) des écosystèmes, voire de la Nature en général, en ce sens que les écosystèmes fournissent à l'humanité des biens et services nécessaires à leur bien-être et à leur développement. Affirmer avec force (et chiffres à la clé) que l'humanité n'est rien sans des écosystèmes durables et de qualité devrait renforcer la prise de conscience par les humains par le plus que nécessaire besoin de protéger ces écosystèmes.

La notion de services écosystémiques est apparue dans les années 1980 sous l'impulsion de naturalistes engagés dans la conservation de la Nature. Elle s'est considérablement développée à la fin des années 90 suite aux travaux économiques de Costanza (1997) ou de Daily (1997) mais a véritablement pris de l'ampleur suite à la publication du Rapport sur l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire (ou MEA pour Millennium Ecosystem Assessment), conduite entre 2001 et 2005. Elle a notamment tenté de déterminer les conséquences de l'évolution des écosystèmes sur le bien-être humain en partant du postulat que l'Homme fait partie intégrante des écosystèmes, via une interaction dynamique entre ces deux éléments.



Source : <https://www.supagro.fr/ress-pepites/servicesecosystemiques/co/ServicesEcosystemiques.html>

Le dépassement des limites planétaires

Au mois de mai 2022, six limites planétaires sont déjà dépassées dont quatre sont en relation directe avec le sol. Ce sont les perturbations du cycle du phosphore et de l'azote, l'utilisation mondiale de l'eau et les changements d'utilisation des sols.

L'azote et le phosphore sont des nutriments indispensables à la croissance des végétaux. L'azote comme le phosphore, émis en abondance dans l'environnement, peuvent cependant se trouver en surplus par rapport aux besoins des plantes, des arbres, des algues, etc. Ils contribuent alors à la pollution de l'eau par les nitrates et les phosphates qui sont responsables du phénomène d'eutrophisation. Les principales sources d'émission d'azote et de phosphore dans l'environnement sont produites par l'agriculture (fertilisants, effluents d'élevage), par les eaux usées urbaines (excréments et détergents), la combustion des ressources fossiles et les procédés industriels.

La stabilité du cycle de l'eau douce est un élément de base des écosystèmes. À l'échelle mondiale, au cours du 20ème siècle, les prélèvements d'eau ont augmenté deux fois plus vite que la taille de la population. Ce fort accroissement concerne notamment l'agriculture qui prélève encore 70 % du volume total (FAO, 2016). Malgré un ralentissement depuis les années 1990, les prélèvements d'eau devraient continuer de croître de 1 % par an d'ici à 2050, entraînés notamment par l'augmentation des usages industriels et des besoins de refroidissement des centrales électriques (ONU, 2015). La déforestation conduit à un déficit en pluies.

Les changements d'utilisation des sols à l'échelle planétaire sont principalement dus à l'intensification et à l'extension de surfaces agricoles qui conduisent au déboisement de vastes surfaces forestières. Les changements d'utilisation des sols ont de lourdes conséquences sur l'environnement (perte de biodiversité et de services écosystémiques, érosion des sols) et les processus climatiques (augmentation des émissions de gaz à effet de serre, libération de carbone, accroissement de l'albédo, baisse de l'évapotranspiration...) conduisant à un risque accru d'inondations et de coulées d'eau boueuse, de sécheresses...

Sources :

- Le portail gouvernemental : <https://www.notre-environnement.gouv.fr>
- Genially sur les 10 limites planétaires : <https://view.genial.ly/5ed77c672c645e0d7ac8e9bb>
- Une sixième limite planétaire vient d'être franchie, celle du cycle de l'eau douce : https://www.francetvinfo.fr/meteo/climat/une-sixieme-limite-planetaire-vient-d-etre-franchie-celle-du-cycle-de-l-eau-douce_5109232.html

La dégradation des sols

Alors qu'il est la ressource pour la production alimentaire pour plus 7,5 milliards d'habitants, le support des activités humaines, la source de minéraux et de matériaux de construction (argiles notamment), un système épurateur et une réserve d'eau, le sol demeure largement inconnu par les Hommes y compris, ceux qui l'utilisent directement et quotidiennement. Le sol est de plus en plus menacé par de multiples dégradations physiques, chimiques et biologiques.

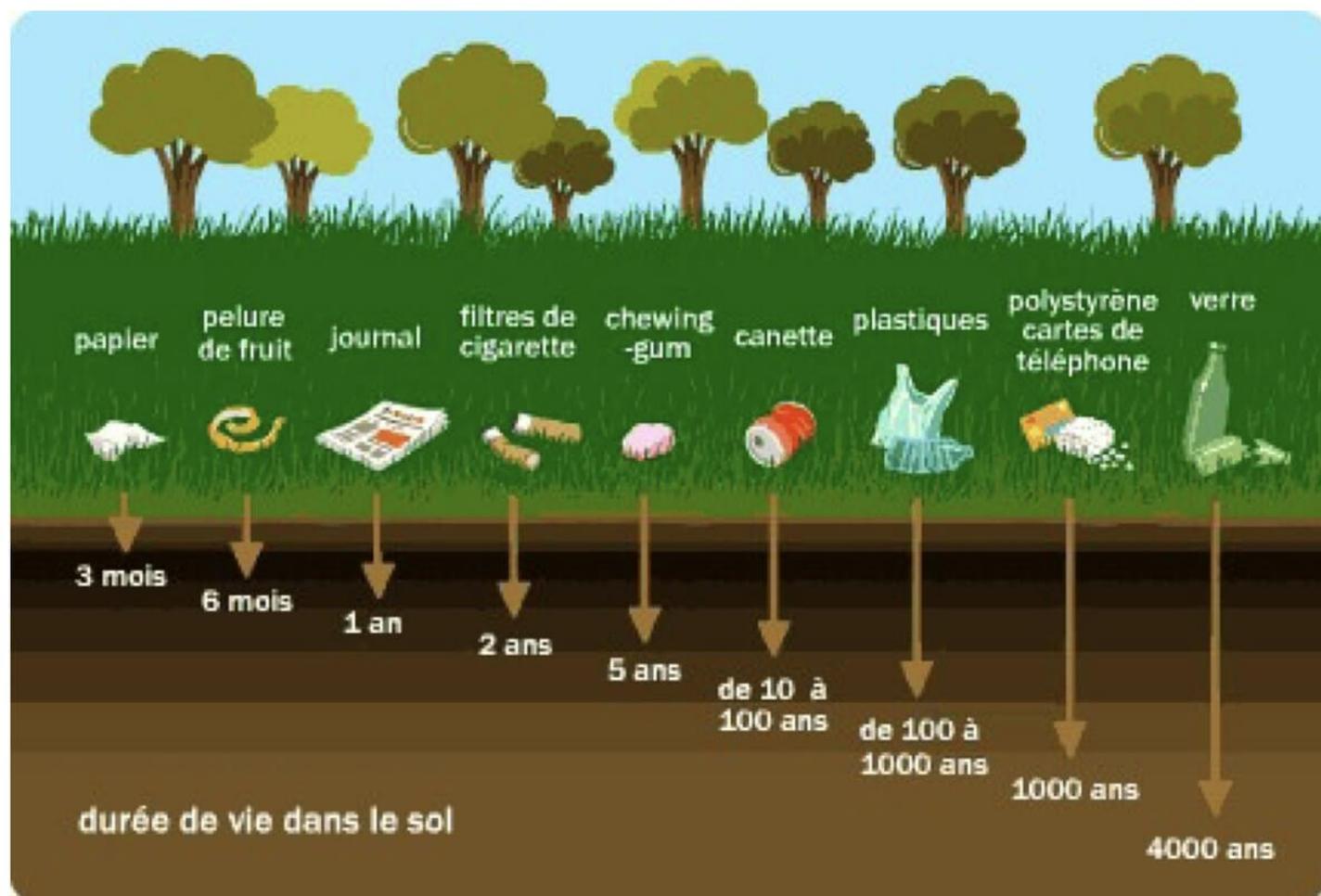
Les principales causes de dégradation des sols sont anthropiques : agriculture intensive, déforestation, surpâturage, pollution industrielle, irrigation... Et cette dégradation risque de s'aggraver si rien n'évolue dans les pratiques agricoles et environnementales. Avec la réduction et l'appauvrissement des surfaces destinées à produire des aliments, la prospective alimentaire devient un défi majeur des prochaines décennies.



Sources :

- <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/ecologie/gestion-de-l-environnement-pollution/la-degradation-des-sols-en-france-et-dans>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9gression_et_d%C3%A9gradation_des_sols
- <https://www.fao.org/soils-2015/fr/>

La durée de vie de nos déchets dans le sol

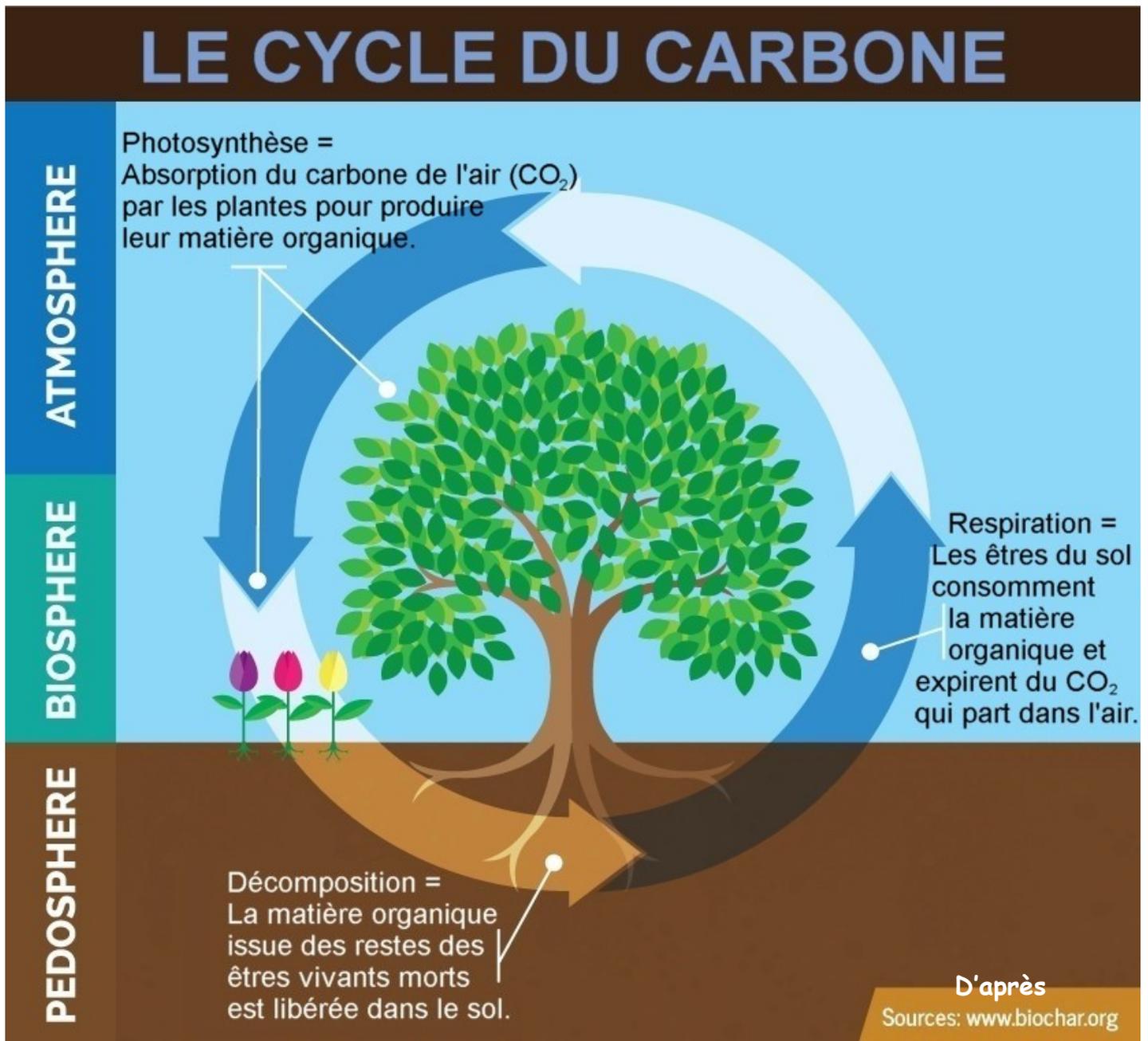


Source :

<https://www.laflachere.fr/wp-content/uploads/2017/11/environnement.jpg>

Le cycle du carbone

Résumé des interactions entre le sol (pédosphère), la biosphère et l'atmosphère.



L'accaparement et la préservation des terres agricoles

Depuis quelques années, la Chine, mais aussi les pays du golfe Persique, achètent des terres arables partout dans le monde, parce que ces pays ont compris que d'ici vingt ou trente ans, quand la terre sera surpeuplée et que des territoires seront trop secs pour être cultivés, nourrir sa population sera un enjeu majeur.

En 2016, deux sociétés chinoises avaient acheté 1700 hectares de terres dans l'Indre. Il existe, bien sûr, des organismes chargés d'empêcher la spéculation sur les terres agricoles, les SAFER, sociétés d'aménagement foncier et équipement rural. Mais de plus en plus, elles sont contournées grâce à des prête-noms ou des sous-locations. Le prix de la terre grimpe inexorablement, empêchant les jeunes agriculteurs de s'installer ou de reprendre l'exploitation familiale. Mais l'appropriation des terres n'est pas le seul problème. La question est de savoir s'il va rester de la terre.

En quarante ans, la France a perdu 2,5 millions d'hectares cultivables soit 8% de sa surface agricole. On bétonne et on goudronne, en se disant qu'il n'y a qu'à augmenter les rendements sur les terres restantes à coup d'intrants chimiques et de mécanisation.

Dans le Vaucluse, c'est l'équivalent d'un terrain de foot par jour qui est transformé en zone pavillonnaire ou en entrepôt logistique. Le gouvernement a fait voter la règle du zéro artificialisation nette comme objectif pour 2050. D'ici là, nous restons soumis aux pressions des grands groupes de distribution ou de vente à distance, aux choix erratiques de certains élus locaux, à l'absence de réflexion en matière d'urbanisme.

Faire de la préservation des terres fertiles un objectif politique, comme le propose l'ingénieur spécialiste de l'environnement, Frédéric Denhez, ce serait repenser à la fois l'urbanisme, les pratiques agricoles, la politique fiscale. Bref, se souvenir que le sol est le bien commun par excellence, le produit de dix mille ans de gestation et qu'il ne se remplace pas.

Source :

- L'indispensable préservation des terres fertiles

<https://www.franceinter.fr/emissions/en-toute-subjectivite/en-toute-subjectivite-du-lundi-28-fevrier-2022>

Les sols peuvent-ils devenir des biens communs ?

En économie, les biens qui présentent une non-exclusion d'usage mais une rivalité dans leur consommation sont appelés biens communs. Souvent utilisés par une communauté d'utilisateurs, ces biens seraient voués à être surexploités (Hardin, 1968). Le recours à la théorie des jeux permet de conceptualiser cette question. Selon le problème considéré, une coopération peut spontanément émerger et ainsi éviter leur « tragédie ». Les travaux d'**Ostrom** montrent également que des arrangements institutionnels entre les utilisateurs peuvent conduire à une gestion raisonnée de la ressource. Lorsque ce n'est pas le cas, des solutions étatiques ou basées sur le marché peuvent être retenues.

L'utilisation actuelle des sols, qui est fondée surtout sur le droit de propriété foncière et le droit de l'urbanisme, tient très peu compte des services écosystémiques qu'ils peuvent fournir localement et globalement. Pour construire des territoires soutenable, notamment dans les régions urbaines, des chercheurs suggèrent, avec l'exemple des jardins collectifs, de fonder la gouvernance de l'utilisation de l'espace sur le devenir possible des sols au regard d'un débat public démocratique. Ils proposent de dissocier le droit de propriété du sol de celui qui est lié aux services de biens communs attribués par les usagers. Ainsi pourraient être élaborés des communs territoriaux dans le cadre institutionnel des collectivités locales.

Sources :

<https://www.cairn.info/revue-d-economie-du-developpement-2016-3-page-55.htm>

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01602374/document>

Les sols marins, ZEE et extension du plateau continental

Le 10 juin 2020, la Commission des limites du plateau continental, organe spécialisé des Nations unies, a rendu publiques des recommandations autorisant la France à étendre son plateau continental.

Le domaine sous-marin français s'étend ainsi de 151 323 km² (58.121 km² au large de La Réunion et 93.202 km² au large de Saint-Paul et Amsterdam), l'équivalent de plus d'un quart de la superficie de l'Hexagone.

Le plateau continental de la France est ainsi porté à une surface de 730 000 km², qui s'ajoutent aux 10,2 millions de km² d'eaux sous souveraineté (eaux intérieures et mer territoriale) ou sous juridiction (zone économique exclusive, ZEE) françaises. La France entend réclamer encore 500 000 km² de plateau continental.

La convention des Nations unies sur le droit de la mer (1982), dite de « Montego Bay », permet aux pays côtiers d'étendre leur plateau continental au-delà des 200 milles marins (environ 370 km) de leur ZEE - jusqu'à une limite maximale de 350 milles (650 km) - s'ils démontrent que leur territoire terrestre se prolonge sur le fond des océans.

Ces extensions « accroissent les droits de la France sur l'exploration et l'exploitation des ressources du sol et du sous-sol marins au-delà des 200 milles marins ». Cela inclut les hydrocarbures, les minéraux, métaux et les ressources biologiques, mais pas le produit de la pêche qui est contenu dans la colonne d'eau et qui reste du domaine international.

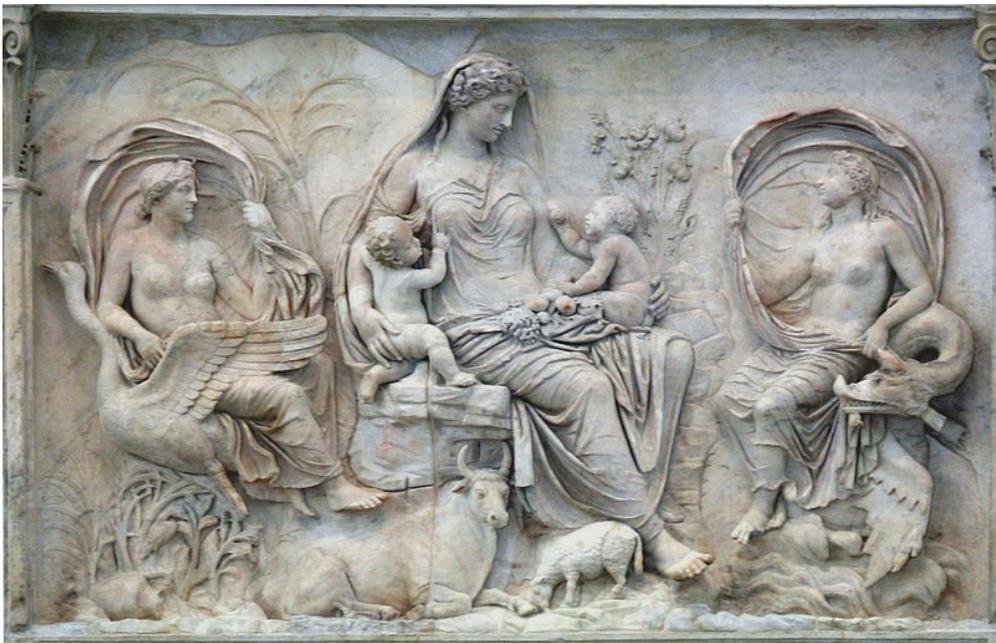
Sources :

<https://www.gouvernement.fr/le-domaine-sous-marin-de-la-france-s-agrandit-de-plus-de-150-000-km2>

https://www.lemonde.fr/planete/article/2020/06/11/la-france-va-etendre-son-territoire-sous-marin-mais-ne-compte-pas-l-exploiter_6042534_3244.html

De la Terre-mère aux droits de la Nature : Tellus, Gaïa, la Pachamama, l'écosystème terrestre

Tellus dans la mythologie romaine est l'équivalente de Gaïa dans la mythologie grecque. Cette divinité symbolise les forces souterraines, sources aussi bien de vie que de mort. L'association de Cérès et de Tellus remonte très haut dans l'antiquité romaine. Cicéron attribue aux deux divinités des fonctions distinctes : à Cérès la croissance, à Tellus le sol. Ainsi pour Ovide, Cérès offre aux céréales « la cause » et Tellus « le lieu » de leur croissance. Elle est vénérée et invoquée lors des mariages, pour la conception des enfants, avant les moissons.



Bas relief de l'Ara Pacis représentant *Tellus Mater* (face Est). La déesse est assise, voilée et couronnée de fleurs et de fruits, et ayant dans son giron, une grappe de raisins et des grenades. Elle est entourée d'un bœuf et d'un mouton, et de deux amours, dont l'un attire son regard en lui présentant une pomme. Sur les côtés, deux jeunes femmes, les *Aurae velificantes*, l'une montée sur un dragon marin, l'autre sur un cygne, symbolisent respectivement les vents propices de mer et de terre.

En Amérique latine, la Pachamama (Terre-Mère) est la déesse-terre dans certaines cultures présentes essentiellement dans l'espace correspondant à l'ancien empire inca. Elle symbolise la fertilité. Considérée comme un être vivant, elle est à la base de tout : êtres vivants, végétaux, minéraux, textiles, technologies, etc. Il convient donc de lui faire des cadeaux pour s'attirer ses bonnes grâces. Ainsi, on l'honore en creusant un trou dans le sol pour y déposer de la nourriture, de la bière et des feuilles de coca.

En 2008, l'Équateur intègre dans sa constitution la reconnaissance des droits de la Nature. Le paragraphe 1er du Préambule rappelle l'appartenance et la dépendance vitale du peuple à la Terre ; l'article 10 reconnaît la Nature comme sujet de droit et les articles 71 à 74 précisent le droit de la Nature au respect, à la régénération, à la restauration et le devoir de l'État de déployer des mesures préventives et restrictives de protection des écosystèmes contre des activités les menaçant.



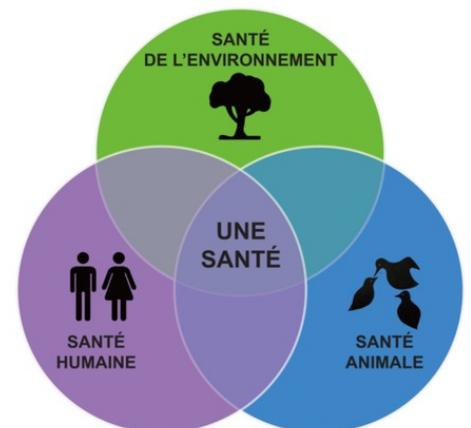
Le 1^{er} août est le jour de la Pachamama

En 2010, la Bolivie adopte la loi-cadre (071) sur les droits de la Terre-Mère. Elle décrit la Nature comme une communauté vivante dynamique composée d'êtres interdépendants au destin commun. La loi-cadre leur reconnaît une série de 7 droits essentiels (droits à la vie, à la diversité de la vie, à l'eau, à l'air pur, à l'équilibre, à la restauration et à l'absence de pollution) qu'elle associe à un ensemble de devoirs dévolus à l'État et aux personnes physiques et morales. Elle institue en outre un médiateur de la Terre chargé de veiller au respect des dispositions contenues dans le texte.



Le 22 avril est la journée de la Terre nourricière

L'expression « Terre nourricière » est couramment utilisée dans de nombreux pays pour désigner la planète Terre. Elle illustre l'interdépendance qui existe entre l'être humain, les autres espèces vivantes et la planète sur laquelle nous vivons tous. La Journée de la Terre nourricière, édition 2020, a eu pour objectif de mettre l'accent sur l'importance de la biodiversité à la fois comme un indicateur de la santé de la planète et comme une solution face à la dégradation environnementale et aux urgences climatiques. Cette démarche s'inscrit dans le concept de « One Health », une seule santé. C'est la compréhension que la santé humaine, la santé animale et la santé de l'environnement sont interdépendantes au sein d'une santé mondiale commune.



Représentation du concept de « One Health »

Depuis 2019, le rapport du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire en France intègre les limites planétaires dans son évaluation de l'état de l'environnement. En 2020, le président de la République française E. Macron retient 146 propositions élaborées par la Convention citoyenne pour le climat dont la pénalisation du crime d'écocide. Valérie Cabanes, juriste en droit international militant pour donner des droits de la Nature, a été auditionnée par la Convention sur les questions de modification de la constitution et de crimes d'écocide. Parce que nous sommes en interdépendance avec l'écosystème terrestre, Valérie Cabanes nous explique que garantir par le Droit le bon fonctionnement des écosystèmes permet d'assurer le maintien des services écosystémiques vitaux aux humains. Ainsi, en préservant les écosystèmes nous garantissons nos propres droits fondamentaux à l'eau (filtration), à un air sain, à un sol vivant (production alimentaire), à l'alimentation (pollinisation), à la santé, à l'habitat.

Sources :

- Tellus

<http://www.universalis.fr/encyclopedie/tellus/>

- Pachamama

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Pachamama>

- Rapport 2019 d'activité mondiale sur l'action climatique (ONU)

https://www.unenvironment.org/interactive/emissions-gap-report/2019/report_fr.php

- Harmony with nature (ONU) - les droits de la Nature

<http://www.harmonywithnatureun.org/rightsOfNature/>

- Nouveau rapport sur l'état de l'environnement (2019)

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/nouveau-rapport-sur-letat-lenvironnement>

- Convention citoyenne pour le climat : 146 propositions retenues par Emmanuel Macron

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/convention-citoyenne-climat-146-propositions-retenues-emmanuel-macron>

- Valérie Cabanes

<http://valeriecabanes.eu/>

- Convention Citoyenne pour le Climat - Valérie Cabanes

<https://www.sismique.fr/post/convention-citoyenne-pour-le-climat-val%C3%A9rie-cabanes>

Le Huldufólk, le peuple des gens cachés

Le Huldufólk, terme islandais signifiant « peuple caché », désigne les êtres vivant sous terre que l'on retrouve dans l'ensemble du monde scandinave. Ils appartiennent à la grande famille des elfes [Lecouteux, 1997] et des « génies du sol » (landvaettir), présents en terre islandaise avant l'arrivée des colons norvégiens au IX^e siècle. Il s'agit d'elfes, de trolls, de nains, de fées ou de gnomes, personnes invisibles qui vivent préférentiellement sous des tertres, dans les montagnes et les rochers où ils construisent les Álagablettur, leurs villes.



« One summer's evening they went with Bianca Maria deep into the forest » de John Bauer, 1913

Lorsque des routes sont tracées ou des bâtiments construits sur un terrain, il arrive que des médiums - des Islandais affirmant voir et communiquer avec le Huldufólk - soient consultés afin de savoir si le projet ne dérange pas le Huldufólk. Des routes sont ainsi déviées et des parcelles laissées en l'état en fonction de la présence ou non de ces créatures.

On peut se poser la question de savoir si le fait de se concilier les huldufólk lors de la construction d'infrastructures, n'est-ce pas une manière de s'arranger avec la nature pour le « mal » qu'on lui fait, d'autant plus lorsqu'il s'agit d'une route ou d'une station-service, assimilées à une pollution.

Sources :

- Huldufólk (wikipedia)

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Hulduf%C3%B3lk>

- Elfes et rapports à la nature en Islande de Vanessa Doutreleau

<https://www.cairn.info/revue-ethnologie-francaise-2003-4-page-655.htm?contenu=plan>

Le Moss art



Mud Maiden - les jardins perdus d'Heligan
(source : <https://www.heligan.com/explore/estate/woodland>)



Moss on Ceramic de Mineo Mizuno (source : <http://mineomizuno.com/moss.html>)



Moss Guardians de William Ricketts

(source : <https://www.atlasobscura.com/places/william-ricketts-sanctuary>)



Moss Faerie House et Moss & Rock Arrangement de Sally J. Smith

(source : <https://ridingwiththetopdown.blogspot.com/2009/07/guest-sally-j-smith.html>)



Moss Carpet de Makoto Azuma (source : <https://azumamakoto.com/209/>)



Real moss tables de ayodhya

(source : <https://www.designboom.com/design/real-moss-tables-by-ayodhya/>)

Quelques expressions avec le mot « terre »

Avoir les pieds sur terre = être concret, réaliste, avoir l'esprit pratique. C'est le contraire de quelqu'un qui a la « tête dans les étoiles » ou la « tête dans les nuages ».

Être terre à terre = être très matérialiste, peu ou pas rêveur.

Être six pieds sous terre = être décédé.

Mettre un genou à terre = se soumettre, s'abaisser, être à la merci de quelqu'un. *À l'origine, au Moyen Âge, les chevaliers mettaient un genou à terre en signe de soumission à leur seigneur mais aussi lorsqu'ils recevaient le titre de chevalier.*

À se rouler par terre = très drôle, très amusant.

Chasser sur les terres de quelqu'un = empiéter sur un domaine, une spécialité d'une autre personne. Prétendre à quelque chose qui appartient à quelqu'un d'autre.

Courir ventre à terre = très rapidement.

Entre ciel et terre = en l'air.

Être le sel de la terre = représenter l'intégrité, la pureté originelle, appartenir à l'élite morale.

Les fruits de la terre = tout ce que la terre produit qui sert à nourrir les êtres humains et les animaux.

La politique de la terre brûlée = destruction des récoltes et des villages par une armée, une population qui se retire devant l'avance ennemie ; fait de ne rien laisser à un éventuel successeur.

Sources :

<https://french-francais-rag.com/les-expressions-en-rapport-avec-la-terre/>

<https://usito.usherbrooke.ca/lexies?lt=terre>

Pistes d'exploitation de l'exposition

Cycle 1 :

- Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions (dessiner, raconter ce qu'on voit ou a été vu, faire du Land art)
- Explorer le monde du vivant, des objets et de la matière (identifier les couleurs de la terre, identifier les animaux, les parties souterraines des plantes et des champignons, distinguer dessous et dessus)

Cycle 2 :

- Comprendre et s'exprimer à l'oral (raconter ce qu'on voit ou a été vu)
- Reconnaître des solides usuels et des figures géométriques (reconnaître une forme géométrique)
- Pratiquer et comprendre les langages artistiques (faire du Land art)
- S'exprimer (émotions, préférences...) et respecter l'expression d'autrui (dire ce qu'on ressent au contact du sol, marcher pieds nus sur la terre, l'herbe, des feuilles...)
- Situer et se situer dans l'espace et le temps (étudier un composteur et replacer dans l'ordre les étapes de la dégradation des végétaux qu'il contient, étudier le cycle de vie d'un insecte dont un stade de développement a lieu sous terre, faire pousser des graines et voir le développement des racines)

Cycle 3 :

- S'exprimer à l'oral ou à l'écrit (raconter ce qu'on voit ou a été vu, imaginer une histoire)
- Reconnaître des solides usuels et des figures géométriques (reconnaître une forme géométrique dans le sol)
- Pratiquer les arts en mobilisant divers langages artistiques et leurs ressources expressives (faire du Land art, dessiner avec des terres de différentes couleurs, faire du papier, faire des incrustations de plantes dans du papier, modeler de l'argile)
- Maîtriser l'expression de sa sensibilité et de ses opinions, respecter celles des autres (dire ce qu'on ressent devant l'exposition)
- Comprendre la règle et le droit (comprendre l'interdiction de polluer, la nécessité de protéger les sols)
- Mettre en pratique des comportements simples respectueux des autres, de l'environnement, de sa santé (comprendre l'utilité du recyclage des déchets, du dépôt des déchets dans les poubelles)
- Situer et se situer dans le temps et l'espace (étudier un composteur et replacer dans l'ordre les étapes de la dégradation des végétaux qu'il contient, étudier le cycle de vie d'un insecte dont un stade de développement a lieu sous terre, faire pousser des graines et voir le développement des racines, faire le test du bocal et mesurer les différentes couches formées)

- Raisonner, imaginer, élaborer, produire (imaginer des solutions à la pollution des sols, identifier les liens d'interdépendance entre les êtres vivants, imaginer des solutions pour préserver les sols)

Cycle 4 :

- S'exprimer à l'oral ou à l'écrit (raconter ce qu'on voit ou a été vu, imaginer une histoire)

- Utiliser les nombres (faire des graphiques)

- Utiliser le calcul littéral (faire le test du bocal et calculer des proportions)

- Pratiquer les arts en mobilisant divers langages artistiques et leurs ressources expressives (faire des sculptures à partir de végétaux, de terre, faire du Land art)

- Coopérer et réaliser des projets (mener un projet écocitoyen dans son établissement ou sa commune, mener un projet de coopération internationale sur l'accès à l'eau potable, s'informer sur le devenir de nos déchets)

- Maîtriser l'expression de sa sensibilité et de ses opinions, respecter celles des autres (dire ce qu'on ressent devant l'exposition)

- Comprendre la règle et le droit (faire une charte éco-citoyenne, comprendre l'interdiction de polluer)

- Exercer son esprit critique, faire preuve de réflexion et de discernement (comprendre les enjeux environnementaux, géopolitiques liés à la destruction des sols comme le réchauffement climatique, la sécurité alimentaire)

- Mener une démarche scientifique, résoudre un problème (identifier le temps de dégradation de différents produits dans le sol, identifier le lien entre pollution des sols et maladies)

- Identifier des règles et des principes de responsabilité individuelle et collective dans les domaines de la santé, de la sécurité, de l'environnement (comprendre l'utilité du recyclage des déchets, du dépôt des déchets dans les poubelles)

- Situer et se situer dans le temps et l'espace (comprendre le temps très long nécessaire à la formation du sol = 1000 ans pour 1 cm)

- Raisonner, imaginer, élaborer, produire (imaginer des solutions aux enjeux de la dépollution des sols)

- Analyser et comprendre les organisations humaines et les représentations du monde (comprendre la vie des peuples dans le monde et leurs relations avec le sol, parler du droit du sol...)

Ressources pour l'étude du sol

- Un Genially est disponible à l'adresse suivante :

<https://view.genial.ly/608fb6c27ed47c0db9054581>