



Bichonne ta planète !

(à ton échelle)

Table des matières

I. Avant-propos.....	1
II. Licences.....	2
III. Introduction.....	3
IV. Connais ton sol !.....	4
IV.1. C'est quoi le sol ?.....	4
IV.2. Analyse ton sol.....	9
IV.3. Plan du sol.....	19
IV.4. Approches.....	22
V. Agis avec ton sol !.....	25
V.1. Ne pas planifier.....	25
V.2. Planter des essences végétales.....	25
V.3. Compost.....	25
V.4. Amendement.....	34
V.5. Aération du sol.....	35
V.6. Nettoyer.....	36
V.7. Matériaux.....	38
VI. Gestion écologique des eaux.....	39
VI.1. Hydrologie.....	39
VI.2. Disponibilité de l'eau.....	40
VII. Approches hydrologiques.....	42
VII.1. Ralentir.....	42
VII.2. Absorber.....	50
VII.3. Stocker.....	51
VII.4. Connecter.....	54
VII.5. Économiser l'eau.....	55
VII.6. Eau vivante.....	62
VIII. Tendre les bras aux écosystèmes.....	63
VIII.1. Identification.....	64
VIII.2. Généralités sur la présence animale.....	66
VIII.3. Oiseaux.....	67
VIII.4. Chauve-souris.....	76
VIII.5. Hérisson.....	79
VIII.6. Insectes et végétaux.....	82
IX. Conclusion.....	108

I. Avant-propos

Bonjour à toi, lectrice ou lecteur !

Le livre que tu as sous les yeux se veut être un guide simple pour donner un coup de main à « Mère Nature ».

Il existe des moyens d'agir au quotidien sur ses consommations pour réduire des impacts souvent invisibles. Il est aussi possible d'utiliser des outils pour réduire notre impact. *Eh bien, nous ne parlerons pas de cela ici !*

En effet, même s'il reste des sujets importants et utiles à prendre en compte, ils concernent très souvent la diminution d'un impact négatif, qui reste tout de même un impact négatif sur la planète, bien qu'amoindri...

Ici, nous verrons comment avoir un impact environnemental positif et comment bichonner notre planète à notre échelle ! (Tout est dans le titre...) En clair, comment stimuler le vivant, l'accueillir, le protéger, le réparer...

Et parce que nous n'avons rien inventé et que nous nous appuyons sur des connaissances de divers domaines, le contenu textuel de ce livre est placé sous une licence équivalente au domaine public. Si la Terre est un bien commun à toutes les espèces qui l'habitent, libérons les connaissances qui nous permettent de mieux vivre ensemble !

Nous nous appuyons également sur le travail de membres de la culture libre, un mouvement social autour du partage. Ainsi, les photos, images, icônes, polices d'écriture, logiciels, etc., sont tous issus de cette culture liée aux communs !

Cet ouvrage est conçu comme un travail collaboratif, vous pouvez donc le compléter ou le rendre plus cohérent si vous le souhaitez. Ce document est certainement imparfait, incomplet et peut comporter des erreurs. Merci de nous contacter à bonjour@graineahumus.org pour participer à son amélioration. Ensemble, allons plus loin ! Bonne lecture !

Tu dis : « Cette pensée est à moi. » Non mon frère,
Elle est en toi, rien n'est à nous.
Tous l'ont eue ou l'auront. Ravisseur téméraire, Au domaine commun bien loin
de la soustraire, Rends-la comme un dépôt : Partager est si doux !

Henri-Frédéric Amiel, *Rien n'est à nous*

II. Licences

Le contenu textuel, ainsi que les visuels produits par nos soins sont sous licence CC0.

La licence CC0 autorise toute personne à réutiliser librement ces travaux, les améliorer, les modifier, quel que soit le but et sans aucune restriction de droit, sauf celles imposées par la loi.

Le document est réalisé avec Libre Office (Mozilla Public Licence) et Inkscape (GNU GPL).

La police d'écriture utilisée est Tuffy (Domaine public).

Les icônes sont de Font Awesome sous licence Creative Commons BY.

La photo de couverture est réalisée par Bhupendra Shrestha sous licence Creative Commons BY-SA.

La photo de quatrième de couverture est réalisée par Dominicus Johannes Bergsma sous licence Creative Commons BY-SA.

Version 1 (mars 2025) par Ben LARCHER, membre de l'association « De la graine à l'humus ».

Relecture par Claire CARIOU, Et Obst, François DUMAS, Mathieu GONNET (doctorant en microbiologie), Lydie FAVREAU (chimiste), Romane PIVETEAU (1^{re} année master traduction et interprétation), Efflam HIRGAIR (1^{re} année master traduction et interprétation).

Retrouve la dernière version sur www.graineahumus.org.

Photo de Dominicus Johannes Bergsma en licence Creative Commons BY-SA.



III. Introduction

Dans ce guide, tu pourras découvrir trois aspects pour prêter main-forte à la nature : la compréhension des sols, la gestion de l'eau et l'accueil du vivant.

Les trois sujets sont séparés dans notre guide pour mieux les saisir, mais ils sont en réalité interconnectés.

Ainsi, nous te guiderons à travers ces thèmes pour voir comment il est possible d'agir localement en faveur de l'environnement.

Nous parlerons de sol revitalisé, d'accueil d'êtres vivants (insectes, petits mammifères, oiseaux, chauves-souris...), de résilience, d'économie d'eau, de protections contre des dégâts causés par des catastrophes naturelles, de construction avec des matériaux sains... Tout un tas de problématiques que l'on pourrait penser isolées, qui sont en fait bel et bien liées et ont des causes communes.

Évidemment, il ne faut pas oublier que nos consommations ont aussi des impacts réels souvent invisibles, mais concentrons-nous sur les impacts positifs que l'on peut avoir ici et maintenant.

Bref, voici comment bichonner ta planète à ton échelle !

Nous utiliserons des techniques « naturelles », c'est-à-dire des produits bruts, non amalgamés ou séparables facilement qui peuvent retourner à la terre sans polluer. Nous limiterons les extractions de matières et nous agirons avec ce qui est présent sur place au maximum.

Enfin, nous limiterons les dépenses pour être accessibles au plus grand nombre !

IV. Connais ton sol !

Regarde autour de toi. La grande majorité des objets qui t'entourent provient du sol. Ce qui te nourrit provient de sol.

Pour créer un seul centimètre de sol, il faut entre cent ans et plusieurs milliers d'années. Ça fait réfléchir, non ?

Le sol est le support du vivant. Mieux le comprendre permet de lui donner un petit coup de pouce.

S'occuper de la terre pour prendre soin de la Terre, c'est considérer une autre échelle, un barreau d'échelle accessible à notre niveau.

Concrètement, connaître son sol permet de savoir le revitaliser et ainsi accueillir le vivant, végétal comme animal. Cela permet de créer une mare naturelle, d'utiliser des matériaux de construction qui peuvent retourner à la terre, de se nourrir...

Le relief et la structure du sol permettent aussi de prévoir certaines catastrophes (crue, sécheresse, coulée de boue...).

Pour comprendre cela, il ne faut pas considérer le sol comme un simple support inerte, mais comme une composante vivante en interaction avec l'eau, l'atmosphère, le végétal, l'animal, les bactéries, les champignons...

IV.1. C'est quoi le sol ?

IV.1.1. Plusieurs définitions

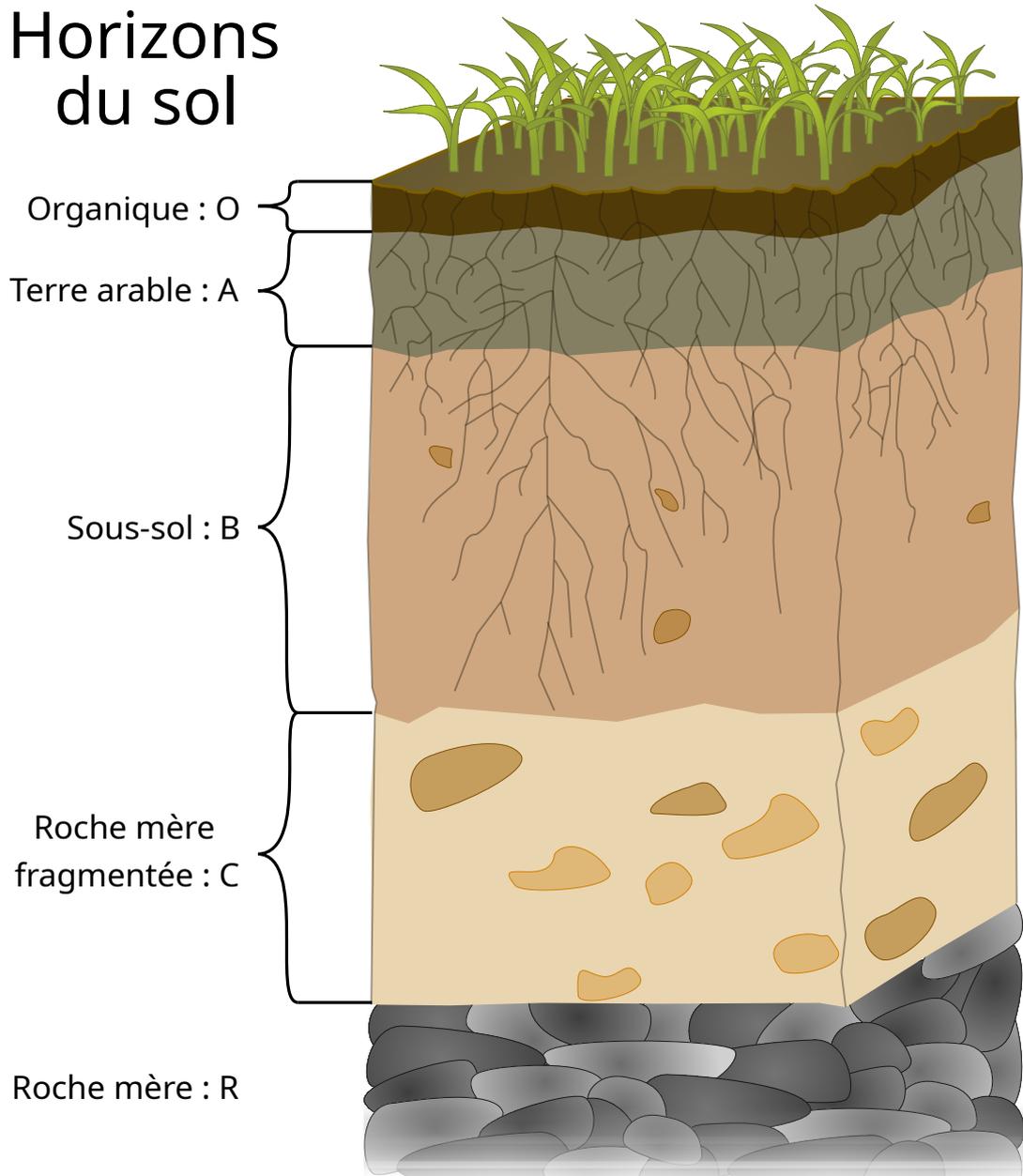
Intuitivement, nous savons ce qu'est un sol. Pourtant, il y a de nombreuses manières de le définir.

On peut parler alors d'horizon des sols, de textures, de terre ou encore de couche superficielle de l'écorce terrestre.

Voyons cela de plus près.

IV.1.2. Horizons du sol

On peut voir le sol comme un mille-feuille de couches allant de la surface à la roche mère. Lorsque nous considérons la notion d'horizons des sols simplifiée ci-dessous, nous voyons comme une frise chronologique lisible de bas en haut.



Horizons du sol, adapté de Wilsonbiggs sous licence Creative Commons BY-SA.

La roche s'est fragmentée et les matières organiques (issues du vivant : animal, végétal...) dégradées se sont accumulées sur des centaines de milliers, voire des millions d'années. Ajoutons à cela l'action du climat et on obtient le sol.

Tout en haut se trouve l'horizon O, riche en matières organiques, en bactéries, en champignons et petits insectes qui aident à la décomposition de la matière qui sera alors disponible pour les plantes.

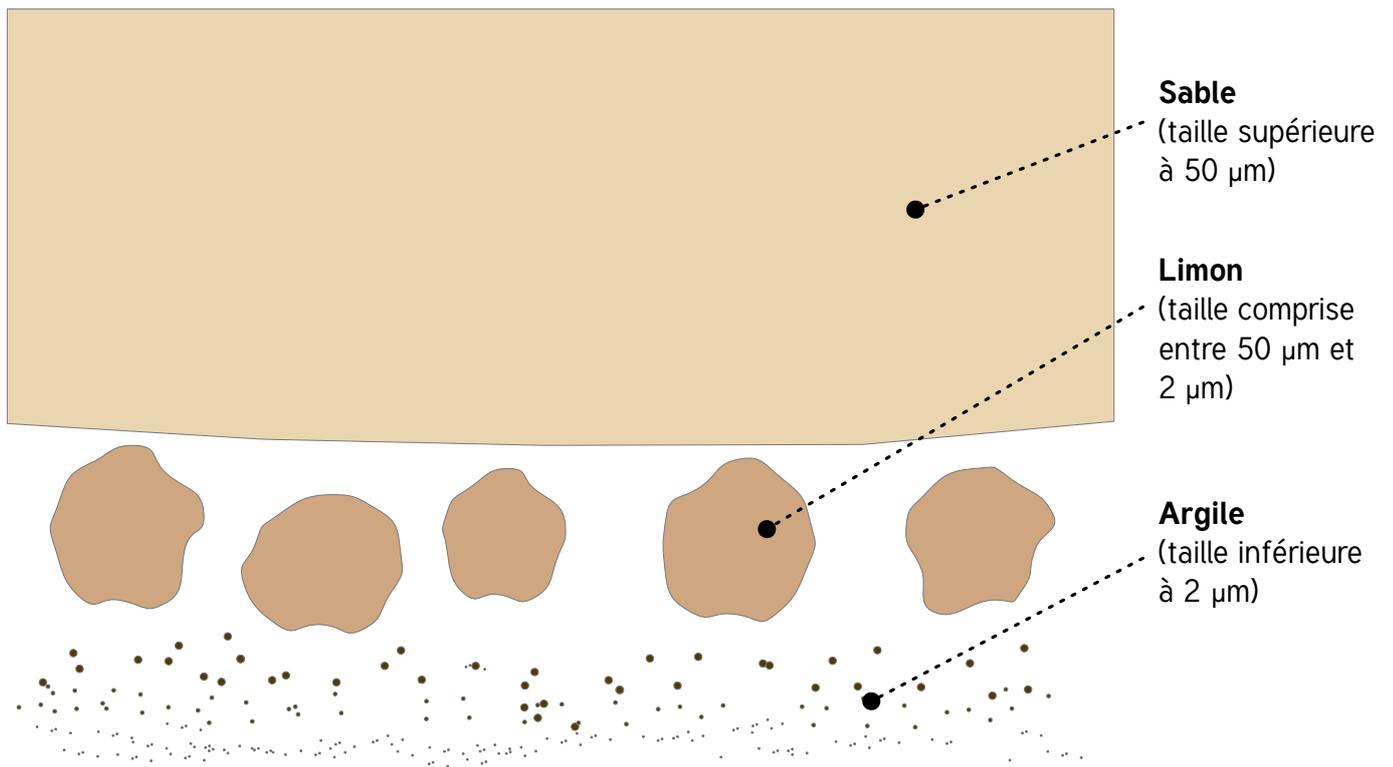
Il existe une multitude de profils de sols d'épaisseurs, de compositions, de textures, de propriétés ou encore de couleurs différentes.



Profil de sol (Badgworthy Hill, Devon, Angleterre) par Joris Egger sous licence Creative Commons BY-SA.

IV.1.3. Texture

La texture du sol correspond à la répartition en trois types, définis par leur taille.



Taille relative des grains de sable, limon et argile (grossissement x1000).

La représentation ci-dessus ne sert qu'à se rendre compte de la différence de taille. Dans la réalité, les sables et les limons ressemblent à des grains, tandis que les argiles ont des formes de plaques empilées.

Les sols sont, sauf exception, un mélange de ces trois textures : sable, limon et argile.



Argile vue au microscope, par Paedona sous licence Creative Commons BY-SA.

La texture du sol va définir ses caractéristiques.

Le sable donne un sol bien aéré, facile à travailler, pauvre en réserve d'eau, pauvre en éléments nutritifs et avec une faible capacité d'échange d'ions.

Le limon est fertile lorsqu'il provient de dépôts alluviaux, lors de crues par exemple, mais il peut provoquer des « croûtes de battance » à la surface du sol qui empêchent l'eau et l'air de s'infiltrer.

L'argile est chimiquement riche, mais est un milieu imperméable et mal aéré formant ainsi un obstacle à la pénétration des racines. Humide, elle présente une forte plasticité, mais se compacte grandement en séchant.

Un sol est un mélange de ces trois structures, auquel s'ajoutent de la matière organique, des minéraux, des ions (de l'atmosphère, des cours d'eaux, des roches...) et des vides occupés par de l'air ou de l'eau.

Ce qui donne la composition suivante pour un sol.

$$\text{Sol} = \text{texture}^* + \text{nutriments}^{**} + \text{vides}^{***}$$

* Texture = argile + limon + sable

** Nutriments du sol = minéraux + matières organiques + ions

*** Espaces vides = air ou eau

Soit, la composition développée suivante :

$$\text{Sol} = (\text{argile} + \text{limon} + \text{sable}) + (\text{minéraux} + \text{matières organiques} + \text{ions}) + (\text{air} + \text{eau})$$

Ainsi, un sol peut être décomposé par sa texture, sa capacité à nourrir le sol, mais aussi à stocker de l'eau et de l'air.

Nous verrons par la suite que ces trois paramètres ont des corrélations.

IV.2. Analyse ton sol

Dans ton jardin ou un espace où le sol est accessible, tu peux faire plein de tests. Nous allons nous concentrer sur quelques tests seulement, mais qui vont beaucoup nous renseigner.

IV.2.1. Extraire le sol

Afin d'analyser un sol, il faut s'assurer que notre analyse est bien représentative du terrain ! En effet, il peut y avoir du sol de remblai sur certaines zones, d'anciens murs enfouis qui changent la nature du sol...

Pour savoir si un sol est homogène, on peut se baser sur les bio-indicateurs. Le sol est-il couvert partout ? Les plantes présentes sont-elles les mêmes avec une répartition égale et une densité similaire ?

On peut également réaliser plusieurs tests si on le souhaite sur des parties qui nous semblent différentes.

À l'œil nu, on peut déjà voir que des plantes en haut et en bas d'une pente ne sont pas les mêmes. Toujours sans instrument, on discerne que la végétation au pied d'un mur en pierre est différente de celle présente lorsque l'on s'en éloigne. On peut aussi remarquer que pour un même type de sol, la hauteur, l'exposition au vent, au soleil ou à la pluie interfèrent sur la présence végétale.

IV.2.2. Texture

Pour connaître la texture d'un sol, le test du bocal est un test très commun.

- La texture est donc définie par la proportion de sable, de limon et d'argile. On commence par retirer la couche superficielle du sol (entre 10 et 15 centimètres environ) en faisant un petit carré (20 cm de côtés suffisent) avec une pelle. On pourra remettre en place cette couche à la fin.
- On extrait l'équivalent d'une grosse poignée de terre.
- On la met dans un bocal de largeur uniforme après avoir cassé les gros morceaux.
- On ajoute de l'eau dans le bocal aux $\frac{3}{4}$ approximativement et on secoue énergiquement avec le couvercle remis en place.
- Au bout de 30 minutes, on remue avec une cuillère. S'il reste des morceaux, on secoue pour que tout soit en suspension. On répète l'étape précédente tant qu'il reste des morceaux.
- On laisse décanter pendant 24 à 48 heures.
- Trois phases se forment : le sable en bas, le limon au milieu et l'argile au-dessus.

- On mesure la hauteur de chaque phase.
- On applique un produit en croix pour connaître les pourcentages de chaque texture.

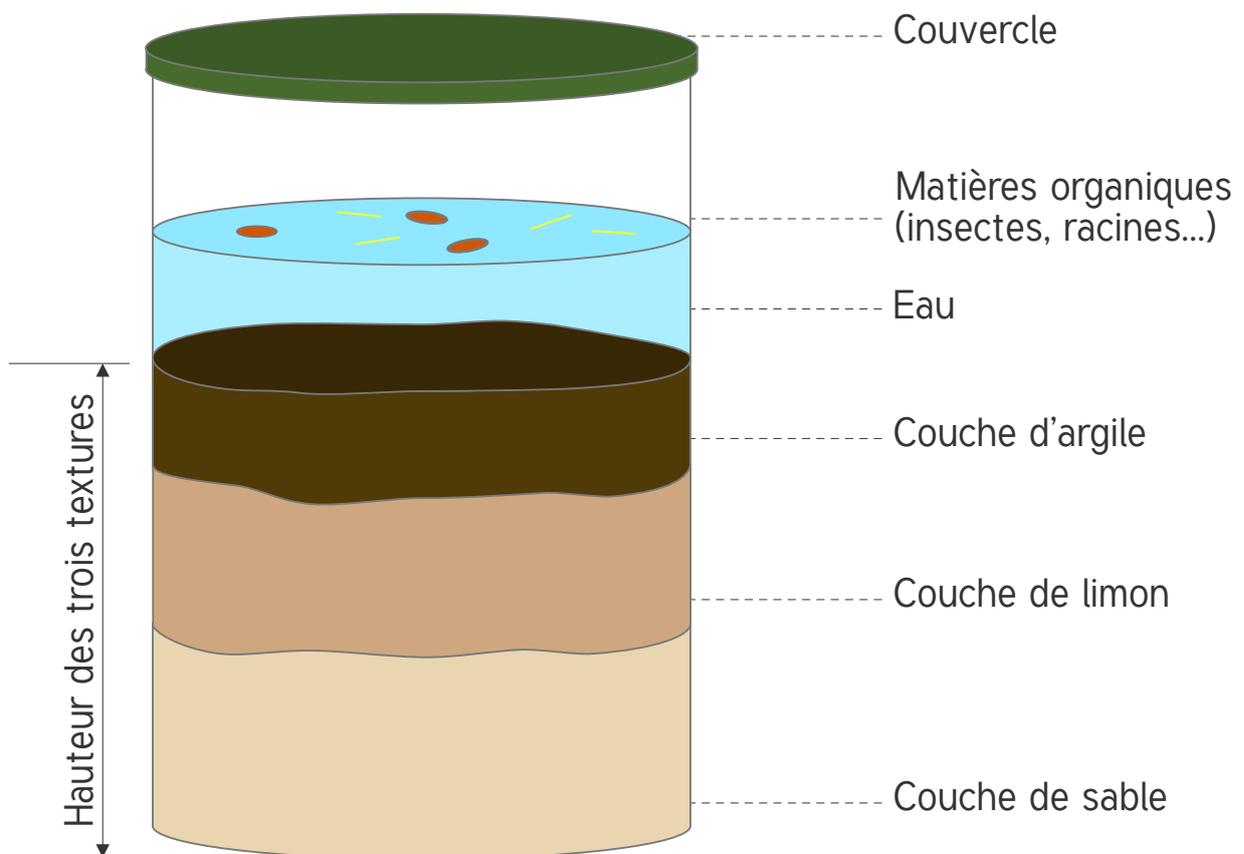
Hauteur de texture / Hauteur des trois textures = Pourcentage de texture.

Par exemple, on a 3 cm d'argile, 4 cm de limon et 5 cm de sable. La hauteur est de 12 cm au total (sable, limon et argile).

Cela nous donne $3 / 12 = 0,25$ soit 25 % d'argile.

$4 / 12 = 0,33$ soit 33 % de limon.

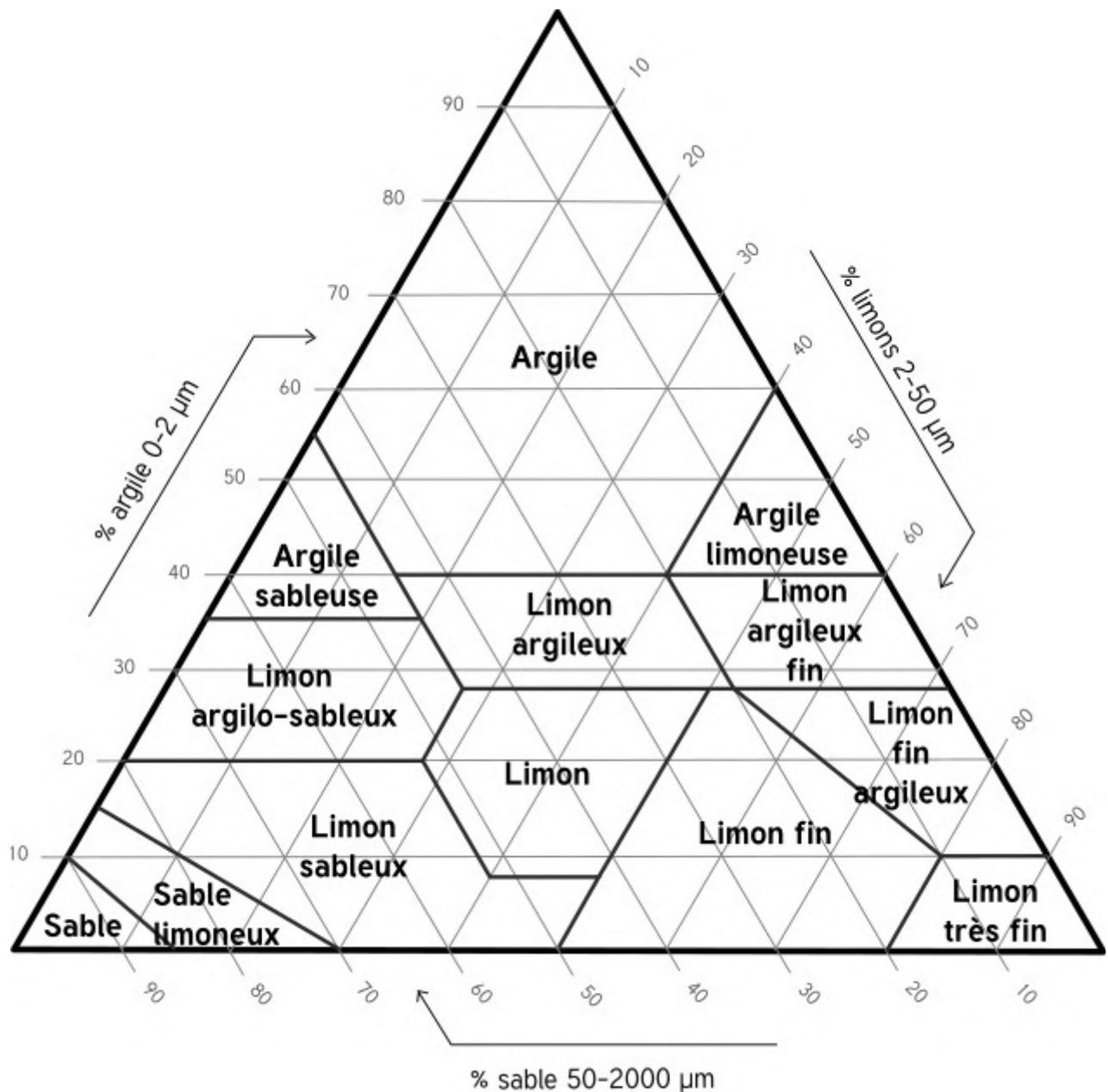
$5 / 12 = 0,42$ soit 42 % de sable



Représentation des phases dans le test du bocal.

Au-dessus peut flotter de la matière organique. S'il y en a, nous l'ignorons.

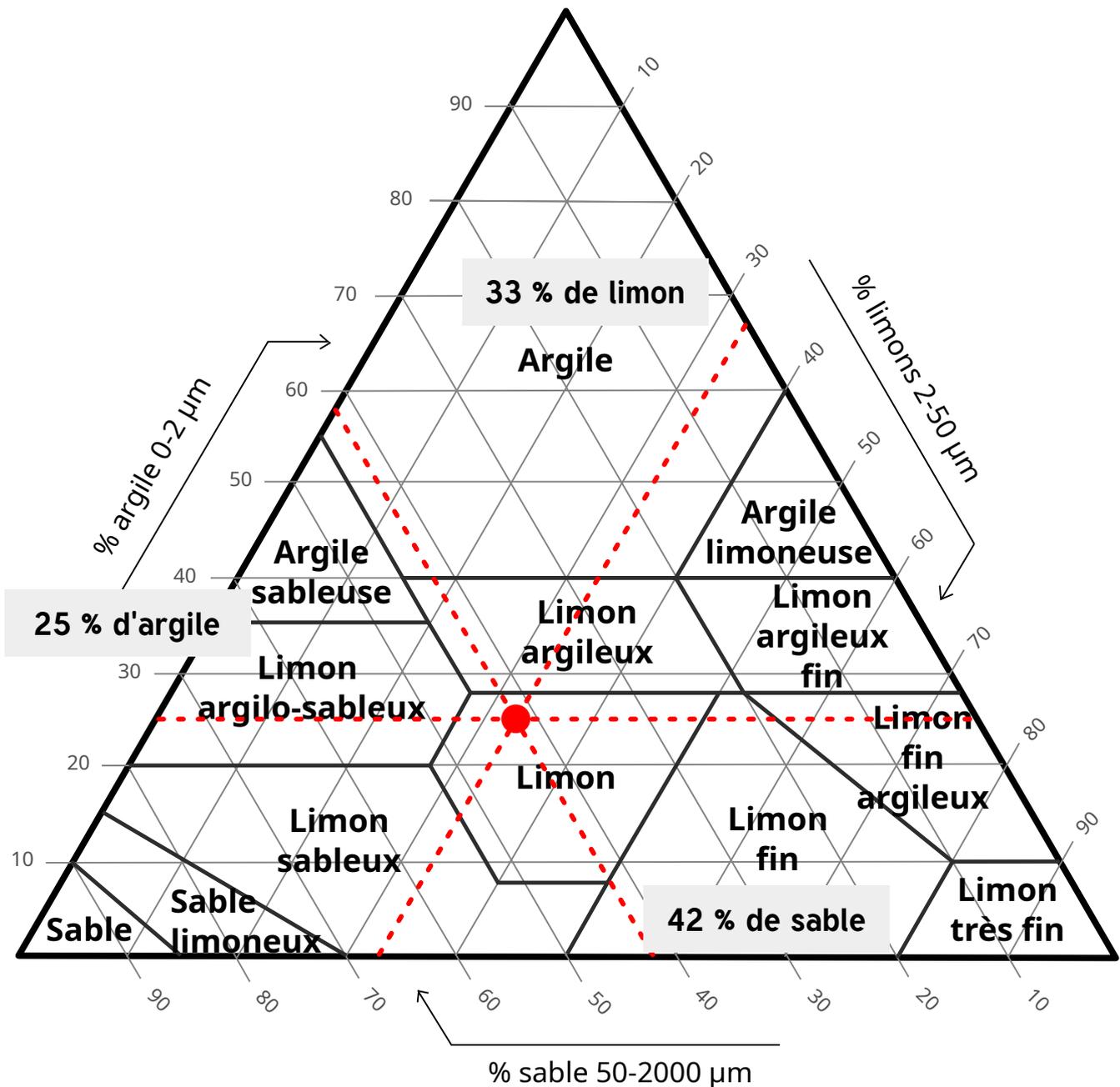
Nous reportons les pourcentages d'argile, de limon et de sable dans le triangle suivant. Ces trois phases nous indiquent alors la texture générale du sol.



Classification des textures de sols par Benitronne sous licence Creative Commons BY-SA.

La classification par la texture générale va définir des caractéristiques pour le sol. Il n'existe pas de sol idéal, juste un sol adapté à l'écosystème présent, à l'usage que l'on en fait ou que l'on souhaite en faire.

Dans le cas de notre exemple, voici les valeurs que cela donnerait.



Exemple avec 25 % d'argile, 33 % de limon et 42 % de sable qui nous donne un sol « limon ».

IV.2.2.a. Aération

On peut considérer que le sable aère et que le limon compacte le sol, mais ce dernier compacte moins que l'argile.

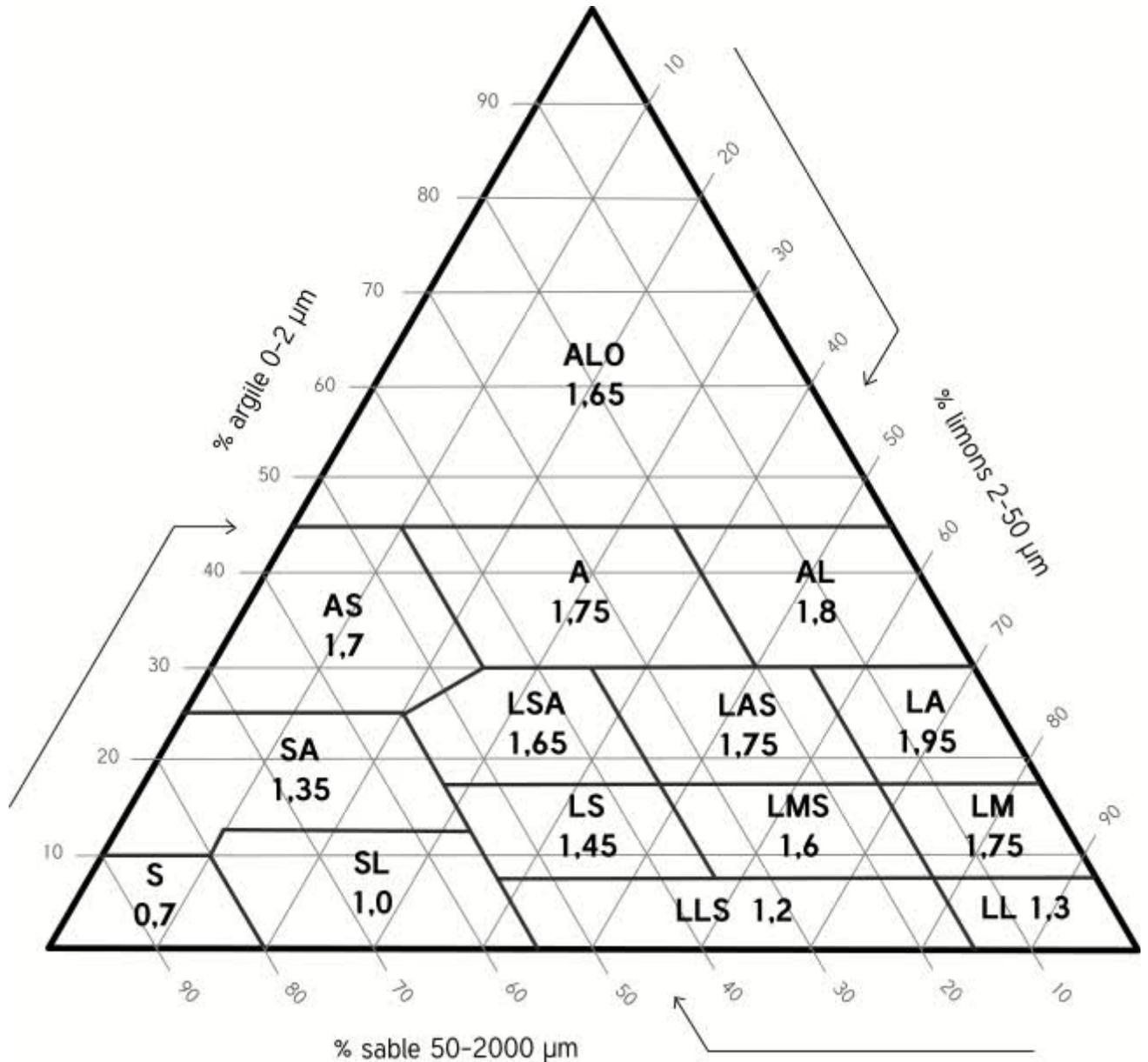
IV.2.2.b. Nutriments

Le sable a une faible capacité d'échange d'ions. L'argile, surtout sous la forme complexe argilo-humique que nous verrons plus tard, capte les ions. Le limon déposé lors d'une crue est composé d'alluvions, un dépôt sédimentaire transporté par les eaux et est fertile.

IV.2.2.c. Réserve d'eau

Le sable est pauvre en réserve d'eau. Humide, l'argile présente une forte plasticité, mais se compacte grandement en séchant.

Le triangle de Jamagne ci-après nous indique la réserve utile en eau selon les types de sol. La réserve utile est la part d'eau exploitable par la plante. Plus le chiffre est grand, plus la part est importante.



Triangle de Jamagne (1977) par Florent Beck sous licence Creative Commons BY-SA.

Légende

ALO Argile lourde	AS Argile sableuse	A Argile	AL Argile limoneuse
SA Sable argileux	LSA Limon sableux-argileux		
LAS Limon argileux-sableux	LA Limon argileux	S Sable	
SL Sable limoneux	LS Limon sableux	LMS Limon moyen sableux	
LM Limon moyen	LLS Limon léger sableux	LL Limon léger	

On remarque que la nomenclature est différente du triangle précédent. Ainsi, l'exemple qui était un limon est ici appelé limon sableux-argileux.

On s'attachera plus aux pourcentages des textures ou aux informations données (comme ici, la réserve utile en eau).

IV.2.2.d. Autres caractéristiques

Comme dit précédemment, le limon peut provoquer des croûtes de battance qui empêchent l'eau et l'air de s'infiltrer.

L'argile est imperméable quand elle est saturée en eau et rend compliquée la pénétration des racines.



Croûte de battance de limon sur un sol. Photo de Tiia Monto sous licence Creative Commons BY-SA. La couche de limon est fine, contrairement à de l'argile sèche qui se rétracte et dont l'aspect peut être similaire à première vue.

IV.2.3. Test du boudin

Pour le test du boudin, on prélève une poignée de sol à 10-15 centimètres de profondeur environ.

On la compacte en l'humectant avec un peu d'eau. Puis, on suit les étapes dans l'ordre.

IV.2.3.a. Étape 1

On forme une boule de 3 cm de diamètre que l'on roule dans la main.

On la pose sur une surface plane et dure. Si la boule ne tient pas, c'est un sol sableux.

IV.2.3.b. Étape 2

On forme un boudin de 10 cm de longueur et 1 cm de diamètre que l'on roule avec la main sur une surface plane et dure. Rouler à la main assèche le sol testé. Il est alors possible d'humecter l'échantillon pendant le processus.

Si le boudin ne tient pas, il s'agit d'un sol sableux ou sableux-limoneux.

Si le boudin tient, il y a au moins 10 % d'argile.

IV.2.3.c. Étape 3

On forme un demi-cercle avec le boudin.

Si le boudin ne tient pas, il s'agit d'un sol constitué de limon fin.

Si le boudin tient, il y a au moins 15 % d'argile.

IV.2.3.d. Étape 4

On forme un cercle complet avec le boudin.

Si le boudin ne tient pas, il s'agit d'un limon fin argileux. (10 % à 28 % d'argile).

Si le boudin tient, mais se fissure légèrement, il s'agit d'une argile limoneuse (environ 30 % à 40 % d'argile).

Si le boudin tient et est lisse, il y a au moins 50 % d'argile.

IV.2.3.e. Étape 5

Si le boudin tient sans se fissurer à l'étape précédente et que l'on peut le tordre à en former un 8, alors il s'agit d'une argile lourde. (50 % à 100 % d'argile)

IV.2.4. Tests visuels

Il existe des tests uniquement visuels très informatifs. Par exemple, lorsque l'on extrait un échantillon de sol pour les tests, on peut regarder s'il y a ou non une activité biologique (insectes et vers de terre surtout) et son intensité.

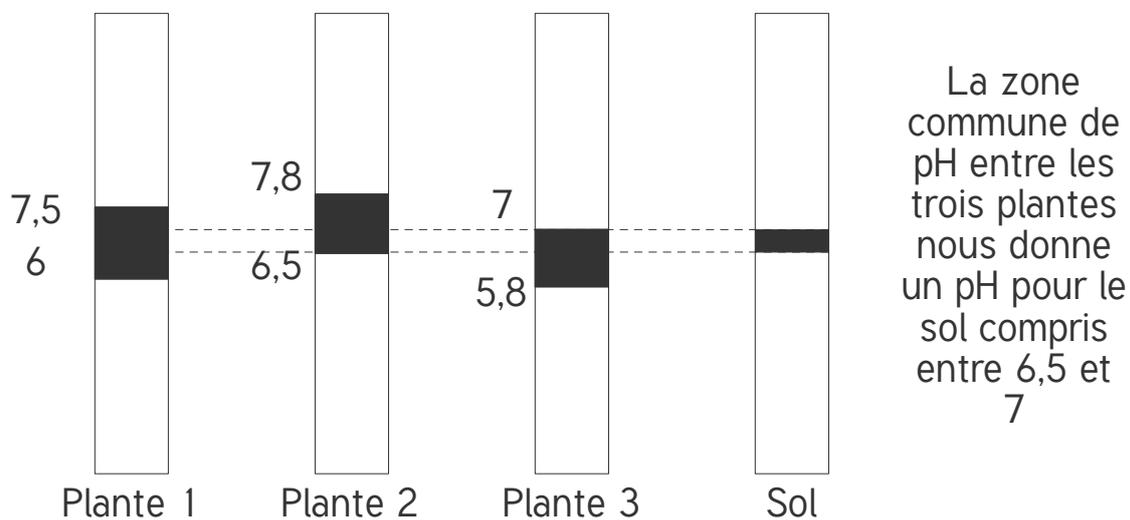
IV.2.4.a. Bio-indicateurs

Identifier les plantes vivaces qui sont prédominantes permet de mieux comprendre le sol. En effet, elles ont des affinités, en termes de nutriments, de besoins en eau, de texture, de pH...

Il est souvent plus simple d'identifier les plantes lorsqu'elles sont en fleurs. Il existe des livres, des forums en ligne ou plus simplement des applications gratuites comme « Seek » associées au site www.inaturalist.org. Une fois les plantes identifiées, une recherche nous permet de connaître leurs affinités.

Un des éléments déterminants est le pH (potentiel hydrogène), qui permet de savoir si un sol est plutôt acide, neutre ou basique. Traditionnellement les valeurs vont de 0 (acide) à 14 (basique ou alcalin) en passant par 7 (neutre).

Par exemple, si l'on a trois plantes présentes sur un même sol, on se renseigne sur leurs préférences de pH. On parle toujours de tolérance et non d'une valeur exacte. Puis nous regardons la zone commune pour connaître le pH approximatif du sol.



La présence de zones avec des bio-indicateurs différents sur un même terrain indique certainement plusieurs natures de sols.

IV.2.4.b. Humus

La texture et l'épaisseur de la matière organique en surface peuvent nous indiquer la richesse en humus.

Si l'on a une matière aérée, grumeleuse, foncée (brune à noire), proche de ce que l'on trouve en forêt, avec l'odeur typique associée, alors on a de l'humus. Plus la couche est épaisse, plus il y en a. L'humus retient bien l'eau et, comme promis plus tôt, nous en reparlerons avec le fameux complexe argilo-humique.

Si la matière organique est fine, semblable à du sable, il s'agit donc de matière organique minéralisée, qui est plus susceptible au ruissellement, c'est-à-dire de partir avec la pluie vers les cours d'eau.

IV.2.4.c. VESS

Il existe des méthodes comme VESS (« *Visual Evaluation of Soil Structure* » ou en français : Évaluation Visuelle de la qualité de la Structure du Sol).

Cette méthode, fournie sur notre site avec ce livre, nous permet de voir rapidement si un sol est friable, intact, ferme, compact ou très compact.

IV.2.5. pH

Nous avons vu précédemment une méthode avec les bio-indicateurs pour connaître le pH d'un sol, mais nous pouvons en présenter deux autres. La première un peu approximative et la deuxième plus précise.

IV.2.5.a. Vinaigre blanc et bicarbonate de soude

Prélève un échantillon du sol à 5 cm de profondeur et le séparer en deux tas.

Verse du vinaigre blanc sur le premier tas. Si des bulles se forment, c'est que le pH est alcalin et le sol est donc basique.

Verse de l'eau déminéralisée (qui a un pH neutre) sur le second tas, pour faire de la boue et ajoute du bicarbonate. S'il y a une réaction, le sol est acide.

Si aucun des tests n'obtient de réaction, le sol est neutre.

Malheureusement, ce test n'apporte pas une grande précision...

IV.2.5.b. Test au chou rouge

On peut également tester son sol avec du chou rouge. Un test bien connu des professeurs de chimie, car le chou change de couleur en fonction du pH.

On place 4 à 5 feuilles de choux rouge coupées dans un litre d'eau déminéralisée que l'on porte à ébullition pendant 15 minutes.

On laisse refroidir et on filtre l'eau obtenue. On peut conserver le liquide, appelé solution, pendant 15 jours au réfrigérateur.

Dans un contenant en verre, on trempe une petite poignée de terre dans la solution.

Plus la couleur tire sur le violet clair, voire le rose, plus le sol est acide.

Plus la couleur tire sur le bleu foncé, le vert foncé, voire le vert clair, plus le sol est basique.



pH respectifs de 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11 et 13. Photo de Supermartl sous licence Creative Commons BY-SA.

Dans chacun des tubes, on a versé la même quantité de matière de produits au pH connu (vinaigre, bicarbonate de soude...).

Ces valeurs étalons nous permettent de comparer avec notre échantillon.

IV.3. Plan du sol

À présent, tu connais la nature du sol, des sols (dans le cas où un même terrain présente plusieurs natures de sols). Tu as également une certaine connaissance des plantes présentes et de leurs affinités.

La partie concernant les bio-indicateurs est liée au biotique, à ce qui est vivant.

Le pH ou la texture est liée à la partie abiotique, représentant les conditions environnementales, qui ne sont pas vivantes, mais qui influencent cependant le vivant.

Nous avons pour l'instant ignoré une bonne partie de l'abiotique, tel que les températures, le vent, le relief (alias la topographie), l'ensoleillement, la présence d'un mur...

Pour cela, faire un plan avec les pentes, une boussole, l'indication des vents dominants et les éléments sur le terrain aide. Avoir une idée du climat et des températures est également non négligeable.

IV.3.1. Définir les éléments

On peut avoir plusieurs approches pour ajouter des éléments à un sol.

La plus simple est d'utiliser des plantes vivaces bio-indicatrices. Si elles sont présentes naturellement, alors on ajoute des plantes qui évoluent dans des conditions similaires.

Si on veut quelque chose de plus complet, comprendre les contraintes environnementales et les caractéristiques biotiques nous apportent des informations complémentaires.

IV.3.2. Plan



Le faire à la main peut s'avérer compliqué. Heureusement, il y a les plans en ligne du cadastre ou ceux des cartes satellites sur internet. On fait le plan à l'échelle si on en ressent le besoin (c'est toujours mieux), mais indiquer les cotes peut aussi suffire.

IV.3.3. Boussole



On indique le nord à l'aide d'une boussole. On peut utiliser des cartes satellites sur internet où le nord est placé en haut, même si cela n'est pas précisé.

IV.3.4. Vents dominants



Pour les vents dominants, là encore, on peut trouver cela sur internet, mais attention cependant aux microclimats !

Dans ce cas, on prête attention aux arbres et arbustes présents aux alentours. S'ils ont une forme asymétrique avec un côté chargé et l'autre non ou s'ils sont penchés, cela nous indique les vents dominants. Pouvant s'expliquer de différentes manières, mieux vaut vérifier la véracité de ce fait avec plusieurs arbres. On nomme cela l'anémomorphisme, un mot difficile à caler dans une conversation, mais qui permet de briller en société ;)



Anémomorphose prononcée, parc National de Jericoacoara. Photo de Joao lara mesquita sous licence Creative Commons BY-SA.

IV.3.5. Pentas

↘ Dans certains cas, connaître le profil exact du terrain peut être utile, mais demande un peu de savoir-faire (au cordeau, au tuyau d'eau et au mètre en mode pas cher avec un peu de calcul) ou en sortant les armes lourdes avec un géomètre ou un théodolite, mais ça n'est pas le même budget !

Pour la plupart des surfaces, on peut voir les pentes lors des pluies ou à l'œil si cela est évident. Cela suffit largement dans pas mal de cas.

IV.3.6. Températures

🌡 Pour les températures, les périodes de regel sont à prendre en compte pour ne pas voir les jeunes semis périr dans la fleur de l'âge.

Les températures doivent être en adéquation avec ce que l'on plante.

IV.3.7. Humidité



Planter une plante à forte consommation d'eau dans un endroit sec n'est pas des plus pertinents en termes d'environnement et de pérennité... On s'adapte en mettant des plantes pérennes et locales.

IV.3.8. Autres éléments en présence



Les murs en pierre influent sur le sol en ajoutant plus de calcaire. On obtient alors un sol plus basique (alias alcalin) aux pieds des murs.

Les hauteurs des murs, des bâtiments et des ouvrages proches influenceront sur la luminosité.

On peut aussi penser à des côtés pratiques pour l'accès à l'eau, aux outils, aux chemins...

Pour la recherche d'inspiration d'ordre pratique ou esthétique, consulter internet, des livres et des magazines spécialisés sont une bonne ressource !

IV.4. Approches

À présent, tu as pas mal d'informations sur ton sol. Mais qu'est-ce que l'on peut faire avec cela ? L'approche dépend de la philosophie et des approches techniques.

IV.4.1. Philosophique

Suite à l'analyse de sol, nous connaissons la nature du sol et les essences végétales en présence. Voici une liste des différentes approches que l'on peut avoir. Respecter la nature du sol est la démarche la moins dommageable pour l'écosystème pré-existant, car il est déjà adapté à son environnement.

IV.4.1.a. Ne rien faire

 Une possibilité est de ne pas agir si le sol est fertile avec une faune et une flore bien développées. De manière générale, agir avec parcimonie permet de conserver ce qui est présent et de l'enrichir au fur et à mesure si le besoin existe.

IV.4.1.b. Agir en harmonie avec l'existant

 En fonction de la nature du sol, des essences végétales et du vivant en présence, on va dans le même sens. On plante des essences pérennes et locales, proche des conditions existantes, peu ou pas consommatrices d'eau...

IV.4.1.c. Modifier l'existant en harmonie

 Une modification peut se faire sur le temps, par des couvre-sols changeant la nature du sol par exemple, un apport de compost, des conditions favorables à l'accueil du vivant.

IV.4.1.d. Modifier radicalement l'existant

 Modifier l'existant peut avoir du sens particulièrement dans le traitement des sols pollués. Si des techniques comme le décaissement de la terre (pour la remplacer), comme le chaulage (ajout d'une base sur un sol acide) ou encore un travail lourd de terrassement existent, nous ne les aborderons pas car elles ne sont pas toujours bénéfiques pour l'écosystème présent ou ne sont pas accessibles à tous.

Nous verrons plus tard comment corrélérer les approches du sol avec l'accueil du vivant.

IV.4.2. Technique

Comme tu as pu le constater précédemment, le sol en tant que support du vivant est constitué d'une texture, de nutriments et de vides. Le pH est le plus souvent lié à ces composantes. Ici, nous ignorons volontairement toutes les formes de polluants potentiellement existantes.

Physiquement, en termes de mode d'action, on peut agir sur les constituants du sol (texture, nutriments et vides).

Voici une dernière approche conceptuelle pour se rendre compte des possibilités, avant de passer à des exemples concrets.

Les exemples indiqués servent à mieux concevoir le propos et ne constituent pas toujours des approches recommandées selon la situation !

IV.4.2.a. Ne rien faire



Lorsque c'est un choix conscient et qu'il est pertinent, c'est toujours la première chose à considérer.

IV.4.2.b. Ajouter des éléments



Ajouter des éléments peut se faire en surface ou par incorporation. L'air peut être ajouté en décompactant le sol, soit par des méthodes lourdes comme le sous-solage, soit par des méthodes plus discrètes comme la grelinette.

IV.4.2.c. Retirer des éléments



Le retrait d'éléments peut se faire par un tri visuel (pour les pierres), par tamisage ou par sédimentation pour des éléments plus fins.

IV.4.2.d. Ajouter du sol



L'ajout de sol se fait souvent pour des potagers par exemple ou pour reboucher des trous avec de la terre de remblais.

IV.4.2.e. Retirer du sol



Le retrait de sol peut se faire pour l'accès à des ressources ou pour créer un plan d'eau par exemple.

IV.4.2.f. Modifier



Ajouter de la matière peut modifier le sol de manière radicale, comme avec le chaulage pour le pH, ou par petites touches, comme avec les fabacées (alias légumineuses) abordées plus tard.

IV.4.2.g. Superposer

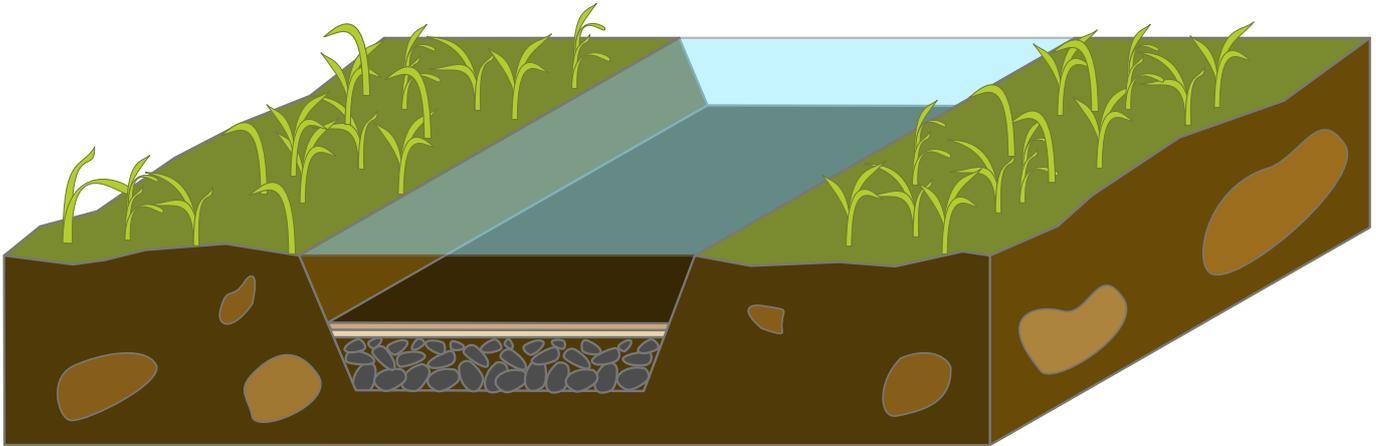


Ajouter une couche par-dessus la terre se fait dans le cas de culture sur un sol peu profond, non adapté à la base. Cette superposition peut être une planche de culture décompactée, une culture sur butte avec matière importée...

IV.4.2.h. Réorganiser



À la suite du retrait d'éléments, on peut les trier pour les remettre par couche. Cela peut servir dans le cadre de mares artificielles sans bêche. On peut, dans ce cas, créer une couche supérieure imperméable avec l'argile, des couches inférieures avec des pierres pour stabiliser et des couches intermédiaires avec des tailles de pierres décroissantes.



Fond de mare avec une granularité décroissante et une couche d'argile sur le dessus.

IV.4.2.i. Nettoyer



On peut nettoyer sur place dans le cas de pollution (avec des moyens thermiques, physiques, chimiques ou biologiques) ou ailleurs (nettoyage ex-situ).

De nombreuses techniques sont un agencement des techniques primaires évoquées ci-dessus.

V. Agis avec ton sol !

Nous n'aborderons que peu le potager, qui est un sujet à part, pas toujours profitable aux diverses formes du vivant selon les pratiques.

Il existe cependant des formes qui causent moins de dommages et peuvent même avoir un impact positif, comme les TCS (techniques culturales simplifiées), les TSL (techniques sans labour), le semis direct, l'agroforesterie et d'autres approches pour la conservation ou la régénération des sols.

V.1. Ne pas planifier

Ne rien planifier à l'avance et agir en fonction de la nature du sol permet de s'accorder à notre environnement.

V.2. Planter des essences végétales

Suite à l'analyse de sol, tu plantes des essences adaptées, locales et pérennes.

Demande à tes voisins qui ont ce type de plantes pour récupérer des boutures ou des rejetons, c'est-à-dire des « bébés plantes » qui poussent à côté de la « plante mère » ou qui sont attachés à celle-ci. Récupère des graines des plantes en flânant dans le quartier. Privilégie les plantes qui ont des besoins faibles ou nuls en eaux. Diversifie au maximum les plantes et les étagements (hauteurs des plantes).

V.3. Compost

Pour tout savoir sur le compost, nous avons écrit « Le guide ultime (ou presque...) du compostage », visible sur le site www.graineahumus.org. Faisons tout de même un résumé.

Faire son compost permet de nourrir le sol en se basant sur ses biodéchets : déchets de cuisine, déchets de table, déchets des espaces verts et autres déchets organiques sans risque pathogène.

Les matières appelées brunes (bois, feuilles séchées...) sont ajoutées aux déchets verts (aussi nommés biodéchets, cités au paragraphe précédent), en quantité à peu près équivalente. Sans matières brunes, il ne s'agit pas d'un compost mais de matières qui pourrissent.

L'aération fréquente (au moins une fois par mois) est nécessaire pour activer les bactéries et les insectes qui dégradent les apports. Il est possible de moins aérer si l'on utilise des matières brunes structurantes (broyats ou autres laissant des vides, donc de l'air aux bactéries).

Les matières brunes structurantes nécessiteront moins d'aération que des matières brunes fines.

Les biodéchets doivent être coupés pour se dégrader plus vite (ex : une pomme coupée en quatre).

Un retournement tous les trois mois permet d'avoir un compost mûr à neuf mois.

Il est conseillé d'avoir 2 à 3 tas (de 0 à 3 mois, 3 à 6 mois et 6 à 9 mois par exemple). En effet, selon l'âge, les températures, l'humidité et « habitants » qui y vivent ne sont pas les mêmes.

Le composteur est placé à l'abri de la pluie, du soleil direct et du vent qui le fait sécher.

Pour avoir un bon compost, avec l'expérience, on se repère à l'aspect, à la présence de tels ou tels insectes. Ces bio-indicateurs nous donnent beaucoup d'indices sur ce qui se passe, en voici quelques-uns.

V.3.1. Moucherons, odeurs

Les quantités de matières brunes relativement aux matières vertes dépendent de ce que l'on utilise. S'il y a trop de moucherons, des odeurs fortes ou encore un aspect d'agglomérats gluants, le compost manque probablement de matières brunes et de mélange. S'il présente des boules compactes, il faut alors décompacter, mélanger et aérer.

V.3.2. Filaments mycéliens en surface

Un compost est légèrement humide, surtout s'il est jeune. En surface, s'il développe des filaments mycéliens en grande quantité, c'est signe qu'il est trop sec. Il est important de vérifier l'état du compost, auquel cas, à l'aide d'un arrosoir avec pommeau, il faudra arroser le compost avec de l'eau - dans l'idéal de pluie et à température ambiante.

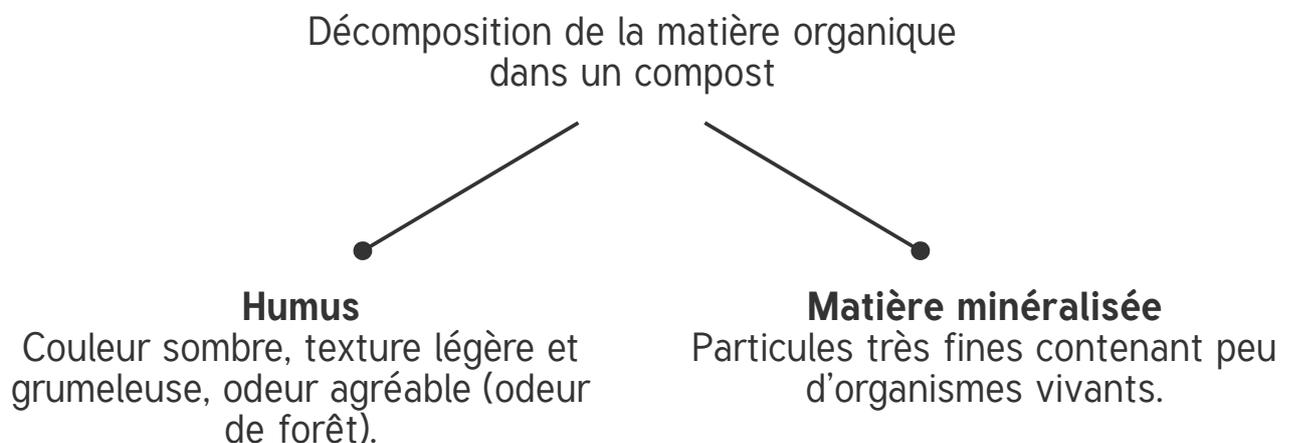


Filaments mycéliens. Photo de « Lex vB » sous licence Creative Commons BY-SA.

V.3.3. Humus

Dans un compost, nous cherchons généralement à obtenir un humus.

L'humus est une matière riche, vivante et est indispensable pour retenir des éléments nutritifs.



Deux chemins de vie pour un même compost avec les nuances existantes entre les deux.

L'obtention d'un humus permettra la création d'un complexe argilo-humique qui conserve les nutriments pour les plantes et les bactéries du sol. Une matière minéralisée, quant à elle, part avec le ruissellement et le lessivage. La dépendance aux nutriments importés est très forte en France¹, d'où l'importance d'un sol vivant.

¹ 95,1 % pour les minéraux utilisés comme engrais : en 2017.

Source : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/economie/l-agriculture-ressources/article/les-livraisons-d-engrais-en-france>

V.3.4. Complexe argilo-humique

Le complexe argilo-humique retient les nutriments dans le sol. Détaillons les étapes de la formation de ce complexe qui permet la conservation ou la restauration des sols.

V.3.4.a. Champignons et glomaline

Tout d'abord, certains champignons² produisent de la glomaline, une protéine excrétée par les racines. Nous retrouverons cette protéine un peu plus tard... Au sein des composts, ces champignons sont souvent présents.

V.3.4.b. Humus et argile

L'humus peut s'associer à l'argile, pour agir comme un « aimant à nutriments ».

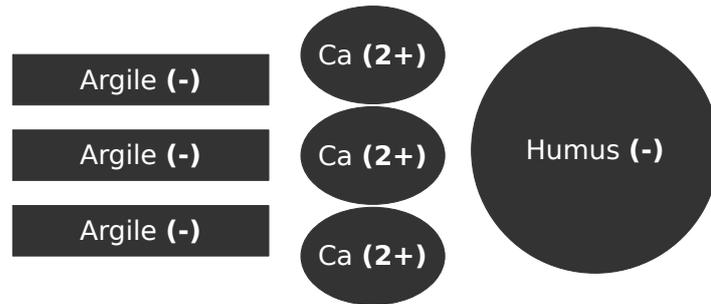
Seulement, l'argile et l'humus sont chargés négativement et ne s'attirent pas.

En effet, les ions (atome ou groupe d'atomes) sont chargés négativement ou positivement, ainsi les opposés s'attirent comme pour les aimants.

- Chargés négativement, les ions gagnent un ou plusieurs électrons (e^-). On parle d'anions.
- Chargés positivement, les ions gagnent un ou plusieurs électrons (e^-). On parle de cations.

En calant un élément positif entre l'argile et l'humus, il est alors possible de les associer.

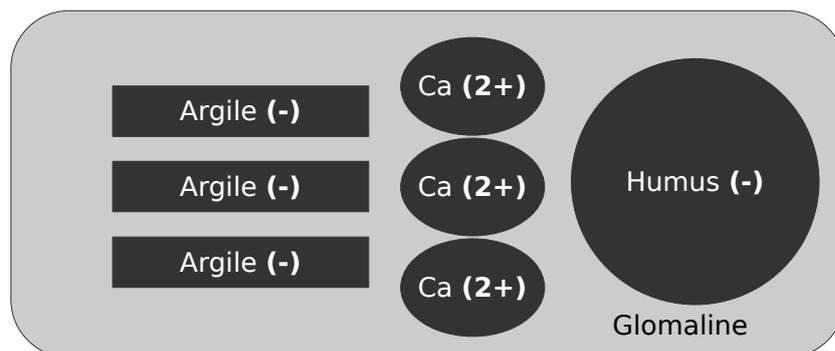
² Ordre de champignons des Glomerales (champignons mycorhiziens)



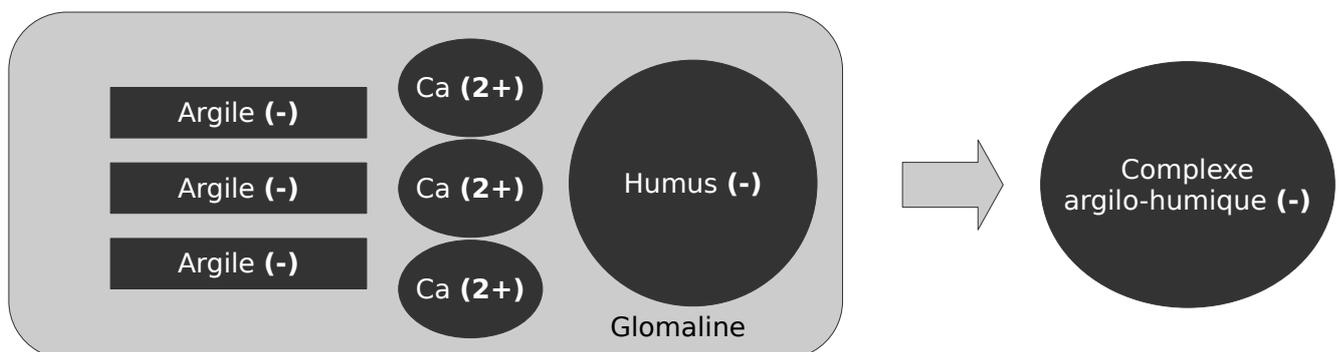
Un moyen classique d'association de l'humus à l'argile est par l'intermédiaire du calcium (Ca^{2+}). Il existe d'autres moyens comme avec l'hydroxyde de fer (III) : $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ou encore, l'humus peut s'associer sur quelques charges positives se trouvant sur des points de rupture de l'argile.

L'association de l'humus et de l'argile est appelée le complexe argilo-humique et a une charge globalement négative.

La glomaline du champignon agit alors comme un liant renforçant ce complexe.

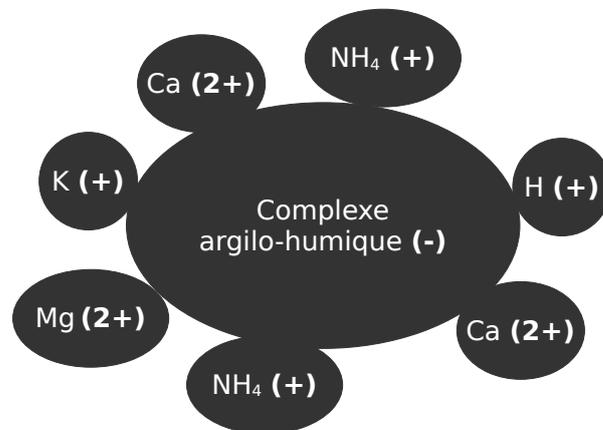


La glomaline agit comme une « colle ».

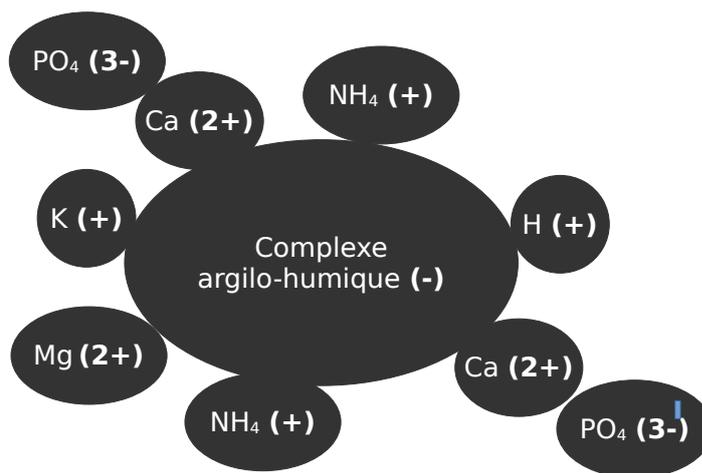


Afin de simplifier, nous noterons à présent le complexe argilo-humique comme indiqué ci-dessus.

Le complexe argilo-humique étant chargé négativement, il va attirer des éléments positifs. Ainsi captés, ils ne partent pas dans les nappes phréatiques ou les rivières, mais servent localement, comme un réservoir à nutriments.



Les cations sont attirés par le complexe argilo-humique chargé négativement.



À leurs tours, les cations périphériques peuvent attirer des anions chargés négativement.

Ainsi, la présence de champignons, de vers de terre et de matières organiques sont des clés très importantes pour permettre la vie des sols.

V.3.5. Types d'usages du compost

V.3.5.a. Terreau

Un terreau est composé d'un mélange de terre et de compost. Il est placé dans un trou au moment de planter ou deux semaines avant environ (au printemps généralement, mais aussi en été dans le potager). Les quantités, types et richesses du terreau à appliquer dépendent de chaque plante.

V.3.5.b. Terreau de bouturage

Le terreau de bouturage est un terreau tamisé dont on se sert pour faire les semis et les boutures. La richesse du terreau (ratio de terre sableuse / compost par exemple) dépend de la plante. On place généralement la bouture dans des pots, sous serre ou non.

V.3.5.c. Compost

Le compost est utilisé plus en surface, éventuellement en griffant ou binant le sol avec un outil pour incorporer le compost au sol³.

- Épandre le compost aux pieds des massifs et en bordure avant de l'incorporer (environ 3 kg de compost par m²).
- Mettre une couche de compost de 3 à 5 cm sur un sol biné au pied des arbustes, des arbres fruitiers, des rosiers et des vivaces.

Au potager⁴, incorporer le compost au sol quelques semaines avant les semis. Enfouir 20 litres de mélange ($\frac{1}{4}$ de compost et $\frac{3}{4}$ de terre) par m² de trou de plantations. Il convient également d'utiliser :

- 2 litres/m² de compost (ail, oignons, échalotes, pommes de terre...);
- 4 litres/m² de compost (haricots, carottes, endives...);
- 5 à 8 litres/m² de compost (tomates, poivrons, salades, poireaux, fraisiers, courges, melons...).

On trouve plus d'information sur internet ou encore dans des livres comme l'excellent « Le guide terre vivante - Composts & paillages » par PÉPIN Denis. (ISBN 978-2-36098-718-4).

3 Valeurs données par Rustica.

Source <https://www.rustica.fr/permaculture/toutes-astuces-pour-bien-utiliser-compost,18304.html>

4 Valeurs données par Rustica.

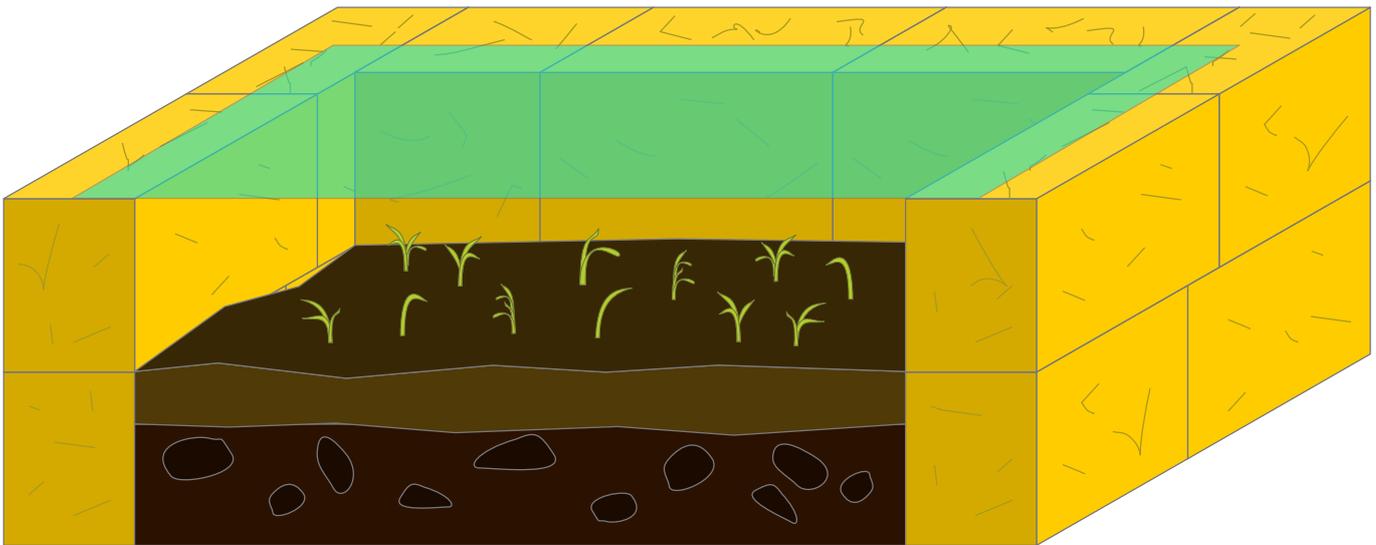
Source <https://www.rustica.fr/permaculture/toutes-astuces-pour-bien-utiliser-compost,18304.html>

V.3.5.d. Couche chaude

La couche chaude est une technique pour cultiver des légumes primeurs. Elle consiste à utiliser la chaleur d'un compost (de 3 à 4 mois de maturation environ) ou d'un fumier (encore frais) que l'on recouvre d'un terreau. Le compost ou le fumier est à plus de 60 °C à ce moment.

On peut utiliser cela avec la méthode de culture sur paille ou en mini-serre.

La culture sur paille formera un châssis où l'on place 40 cm environ de fumier ou de compost. On ajoute 20 cm de terreau par-dessus. On recouvre d'une vitre pour avoir un effet de serre et on vérifie que la température ne dépasse pas 25 °C avant de planter.



Vue en coupe d'un châssis de paille, rempli d'une couche chaude et de terreau. Effet de serre par une vitre située au-dessus.

Pour une mini-serre, l'idée est similaire. On enterre le compost ou le fumier dans les mêmes quantités que la culture sur paille. On ajoute du terreau par-dessus, toujours dans les mêmes quantités que la culture. On place de la paille sur les côtés pour conserver la chaleur.



Vue en coupe d'une mini-serre remplie d'une couche chaude enterrée et de terreau isolé par de la paille. Effet de serre par une vitre située au-dessus.

N'hésite pas à bien te renseigner en amont d'une mise en œuvre !



Culture sur paille (mais pas en primeur) à Stadtkyll, Allemagne. Photo par « Colling-architektur » sous licence Creative Commons BY-SA.

V.4. Amendement

Si votre sol est pauvre en azote, cela est visible avec des bio-indicateurs comme une croissance réduite des plantes, une floraison faible (peu abondante et en faible quantité), des feuilles de couleur vert pâle qui jaunissent en vieillissant et se nécrosent...

On peut alors planter des fabacées si le sol est adapté. Elles vont récupérer de l'azote atmosphérique dans des nodules au niveau de leurs racines et les relâcher dans le sol à leurs morts.

On peut mettre du compost comme évoqué précédemment ou du fumier, du lisier, du crottin d'âne ou de cheval. On peut alors se renseigner sur le dépôt ou l'incorporation en fonction des usages. Ces informations se retrouvent rapidement sur internet ou dans des livres spécialisés. Utiliser plusieurs sources sérieuses d'information permet de confronter leurs pertinences.

Pour le terreau, la base de $\frac{1}{3}$ de compost pour $\frac{2}{3}$ de terre est souvent utilisée, mais cela varie grandement allant parfois à 10 % de terreau uniquement et de l'ajout, ou non, de sable.

Lorsque l'on parle d'amendements, de compost ou d'engrais, certains termes sont souvent utilisés. Nous n'insistons pas dessus dans ce document, car le but est que chacun puisse participer à la vie d'un soi, pas d'avoir une approche uniquement mécanique ou chimique.

Voici les grandes lignes de termes communs.

NPK

Ces symboles présents sur les engrais représentent les éléments chimiques de l'azote (N), du phosphore (P) et du potassium (K). D'autres éléments comme le calcium (Ca) sont aussi indiqués. Chaque plante a des besoins particuliers. La considération uniquement chimique se fait en appliquant des doses sur des sols agricoles souvent peu vivants.

Si le NPK a effectivement une importance, un sol aéré et vivant a des besoins qui seront, le plus souvent, satisfaits par du compost, du fumier ou du lisier en quantité adaptée au type de plantes.

La France a recours aux importations à hauteur de 95 % pour les minéraux utilisés comme engrais⁵ et il y a des problèmes d'approvisionnement, de ressources et de conflits géopolitiques autour de cette question. Au même moment, nous traitons les déchets de table, les déchets de cuisine, les déchets de jardin, l'urine, les matières fécales et d'autres matières organiques comme des déchets, alors qu'elles contiennent des éléments que l'on importe comme engrais. Cela pose d'importantes questions de résilience.

C

5 Source <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/economie/l-agriculture-ressources/article/les-livraisons-d-engrais-en-france>

Le carbone (C), évoqué dans la partie compost, provient de l'atmosphère. Globalement, les plantes absorbent du CO₂ (dioxyde de carbone) et rejettent de l'O₂ (dioxygène). Elles gardent ainsi le C (carbone). Elles s'en servent principalement pour faire de la cellulose (verte et flexible comme pour la feuille ou l'herbe) ou de la lignine (matière dure comme dans les branches ou le tronc).

N

Si le cycle du carbone se simplifie bien, ça n'est pas le cas pour l'azote, car il existe sous de multiples formes. Diazote, ammonium, ammoniac, nitrite, nitrate, azote total, etc., il y a de quoi s'y perdre ! Simplifions cela sans dénaturer la réalité.

- Tout d'abord, l'atmosphère est composée à 78 % de diazote (N₂), mais celui-ci est difficilement assimilable par le sol. Les fabacées (alias légumineuses) et certains arbres peuvent fixer l'azote. L'azote est relâché dans le sol à la mort de la plante qui l'ont stocké. D'où l'utilisation de fabacées en inter-culture.
- Les différents azotes dans le sol subissent une ribambelle de réactions chimiques amenant à des formes qui peuvent être utilisées par les plantes, et à laquelle participe la présence de bactéries. Un sol vivant est alors nécessaire pour engendrer ces réactions.
- Le surplus d'azote peut polluer les cours d'eau et nappes phréatiques. Conserver l'azote dans le sol permet de diminuer, voire d'éviter cela. Le complexe argilo-humique intervient alors, ainsi que la capacité de rétention d'eau du sol.
- Un amendement apportera les formes d'azotes qui étaient contenues dans les matières organiques. Pour le compost, le fumier ou le lisier, il existe des tableaux de correspondance entre le type de culture et les quantités à appliquer.

C/N

On parle aussi de rapport C/N. Il s'agit du rapport de masse de carbone et d'azote qui n'est pas toujours évident à comprendre, car chaque matière a un taux différent et une masse volumique différente.

Pour le compostage, on considère ce rapport idéal à C/N = 25 ou 30. Dans les faits, cela correspond à un seau de matière verte pour un seau de matière brune.

V.5. Aération du sol

Des sols mal aérés peuvent être décompactés avec une grelinette ou des outils de grattage de surface (griffes, râteau...) ou encore par l'ajout de compost pour relancer le complexe argilo-humique et apporter des vers de terre qui aèrent le sol.

Pour de larges surfaces agricoles, des méthodes comme le sous-solage sont appliquées. Comme chaque chose, il y a une manière de le pratiquer de façon pertinente ; l'information est trouvable sur internet une fois de plus.

V.6. Nettoyer

Il est possible de nettoyer des sols par la bioremédiation, qui définit les procédés de dépollution biologique.

On peut utiliser des bactéries, des micro-organismes, des insectes, des plantes (phytoremédiation), des champignons (mycoremédiation), des algues (phycoremédiation)... Selon les plantes, les conditions et les polluants, plusieurs principes peuvent être mis en œuvre. Chaque polluant peut avoir des plantes propres à appliquer dans des conditions spécifiques.



La phytovolatilisation : la plante transforme les éléments du sol en éléments volatiles qu'elle relâche dans l'atmosphère.



La phytodégradation : la plante dégrade les éléments.



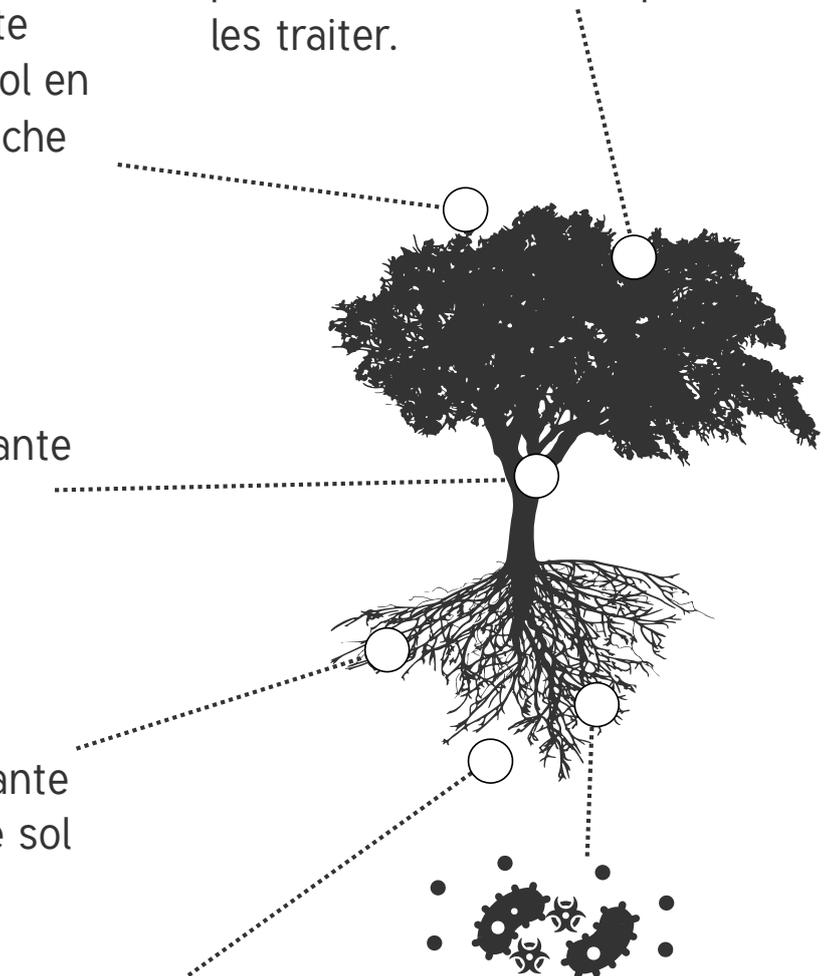
La phytostabilisation : la plante bloque les éléments dans le sol pour éviter leur dispersion.



La rhizofiltration : les racines absorbent (à l'intérieur) ou adsorbent (en surface) les éléments.



La phytoextraction : la plante absorbe les éléments. On peut alors la déraciner pour les traiter.



La phytostimulation / rhizodégradation : au niveau des racines, les activités microbiennes sont favorables à la dégradation des éléments.

Principe de la phytoremédiation. Les principes peuvent être plus ou moins transposables aux autres bioremédiations. Arbre par Guillaume Dera sous licence CC0.

V.7. Matériaux

On peut aussi penser à la terre comme un matériau, mais le but de ce livret est l'impact positif, pas la diminution d'impact, même si cela a un intérêt certain.

Ainsi, même si la terre argileuse permet de nombreuses choses, nous n'aborderons pas la poterie, ni la construction comme le pisé, le torchis, les briques de terre crue, les enduits terre, la bauge ou l'adobe...

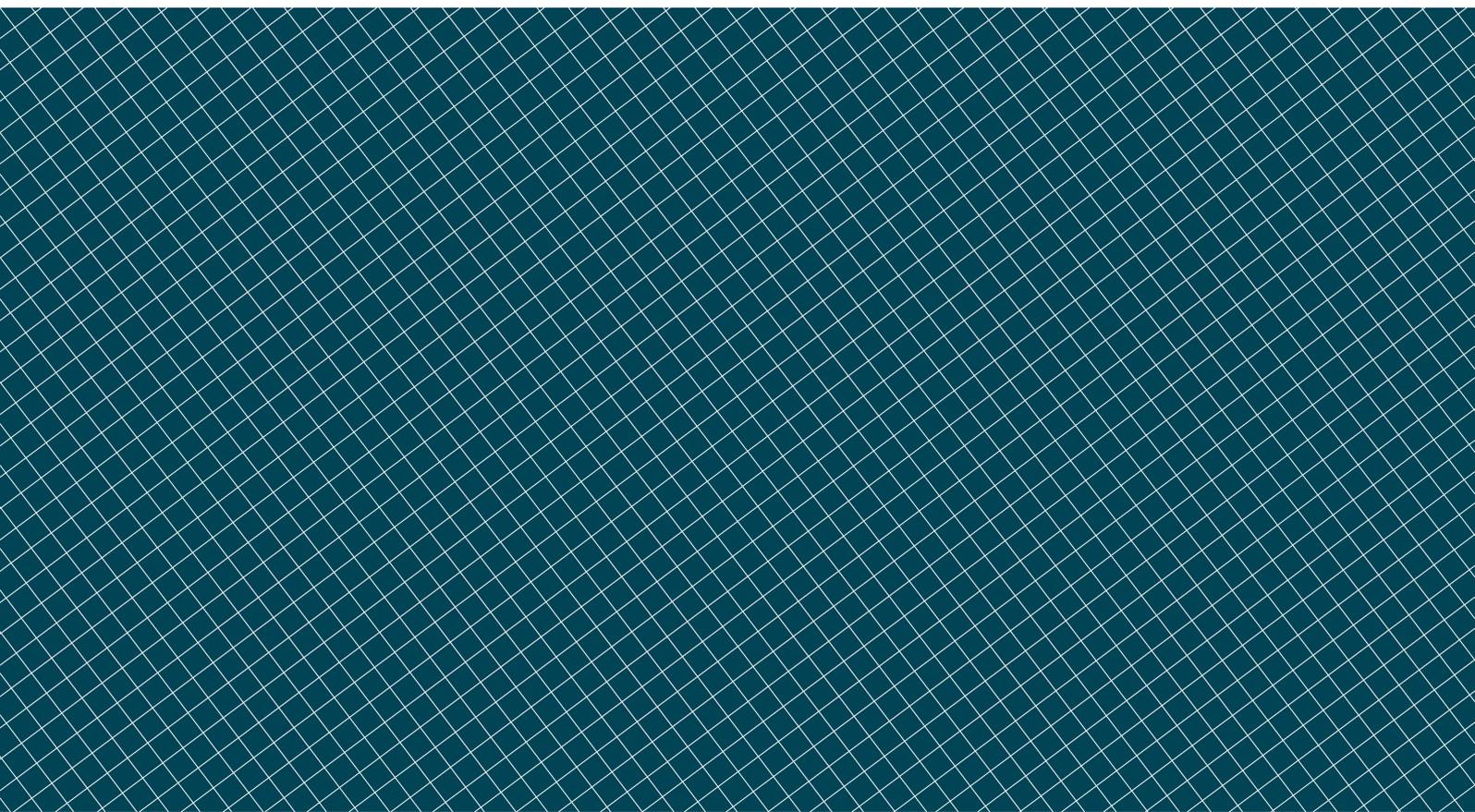
Cela montre cependant comment la terre a longtemps été très présente dans l'histoire de l'humanité.

« Amàco - l'atelier matières à construire » a par ailleurs de très bonnes vidéos partagées sous licences « Creative Commons BY-NC-ND » sur YouTube et un site : www.amaco.org qui partage de nombreuses informations sur la construction en terre.

Sur internet, on trouve également des informations sur l'extraction de l'argile, la poterie sans tour ou la poterie primitive qui ne demandent pas ou peu de matériel.

Certains aspects de cette partie « Agis avec ton sol ! » sont connectés à d'autres thématiques.

Ainsi, d'autres usages sont vus plus loin dans la partie concernant la gestion restauratoire des eaux et l'accueil du vivant.



VI. Gestion écologique des eaux

Derrière cette appellation un peu barbare pour les non-initiés, se cache le cycle de l'eau, dont l'étude s'appelle « hydrologie » et que l'on a sans doute vu à l'école, même si les souvenirs sont lointains.

La gestion écologique est ainsi restauratoire si elle « répare », « réhabilite » ou « améliore ». Elle est conservatoire si elle souhaite conserver un bon état déjà présent.

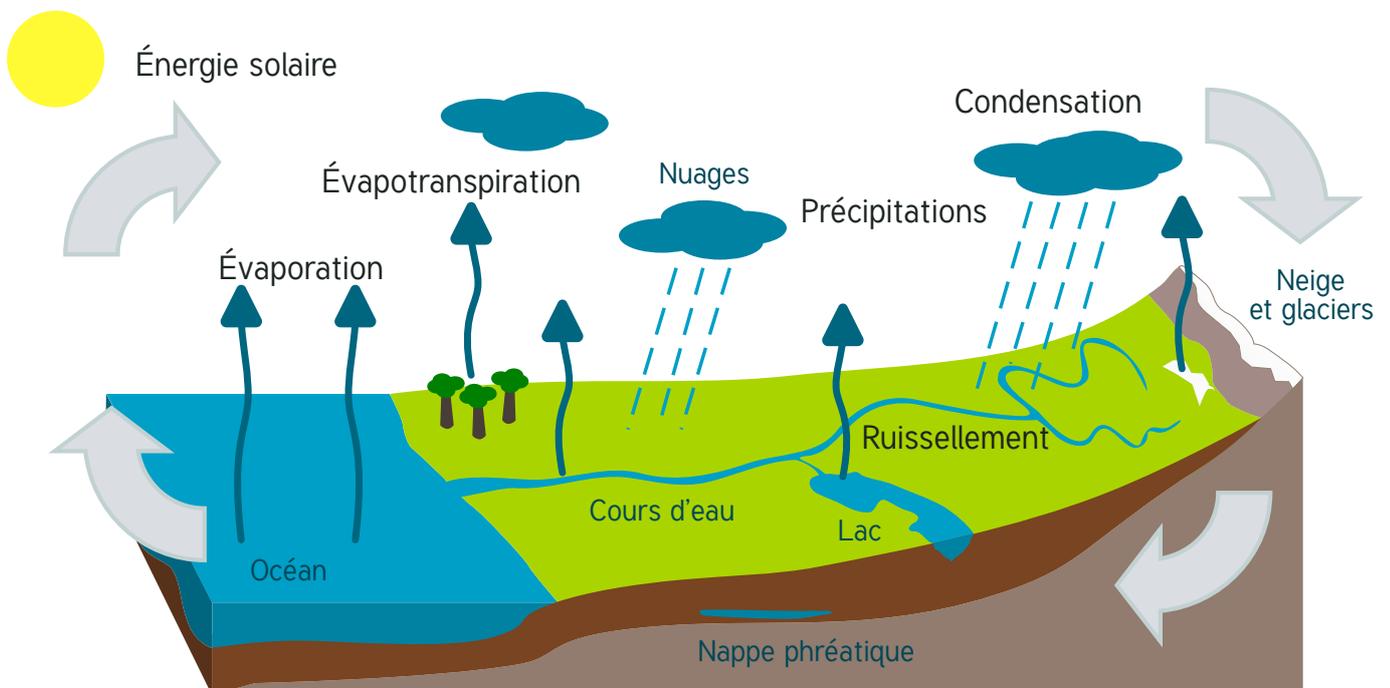
La gestion écologique emprunte des méthodes de gestion intégrée de l'eau de pluie, de mécanique des sols, de topographie et d'autres sciences et techniques maîtrisées depuis longtemps.

VI.1. Hydrologie

L'hydrologie est l'étude du cycle de l'eau.

Pour simplifier : l'eau circule. Elle tombe avec la gravité et remonte par évaporation et le cycle repart pour un tour.

C'est une base, mais une vision simplifiée qui montre assez peu la place du biotique (le vivant), qui consomme, stocke et transpire de l'eau : on parle d'évapotranspiration. Cette eau issue de ce phénomène sur le continent représenterait selon les zones, environ $\frac{2}{3}$ de l'eau disponible.



Par Graineahumus, adapté de Benutzer:Joooo sous licence Creative Commons BY-SA.

En réalité, les cycles sont pluriels. On parle d'eau bleue et d'eau verte. L'eau bleue est l'eau visible. L'eau verte est une eau que l'on ne voit pas, stockée dans les sols humides, dans la biomasse, dans les végétaux...

De plus, ne pas interrompre le cycle est une chose importante pour ne pas casser le cycle, mais ralentir l'eau permet son utilisation pour le vivant à tous les niveaux.

On considère que le cycle de l'eau est très perturbé par de nombreux phénomènes que nous évoquerons plus tard (sols imperméabilisés, rivières rectifiées, diminution des haies, sols à nu, disparition de forêts et de végétations locales, fossés mal entretenus, sols tassés, petits bassins de rétention en déclin et mares en baisse...).

Ainsi, la gestion écologique est le fait d'aider le cycle de l'eau à se rééquilibrer, à se dépolluer. Cela permet aussi de diminuer les inondations, les sécheresses, les coulées de boue, l'érosion, etc., et contribue à une meilleure rétention d'eau pour la faune et la flore.

VI.2. Disponibilité de l'eau

L'eau est précieuse, mais on prend rarement conscience de la rareté de l'eau potable sur une Terre pourtant couverte à plus de 70 % d'eau. Seulement 0,0001 % de l'eau terrestre est douce et potable et ainsi disponible pour le vivant.

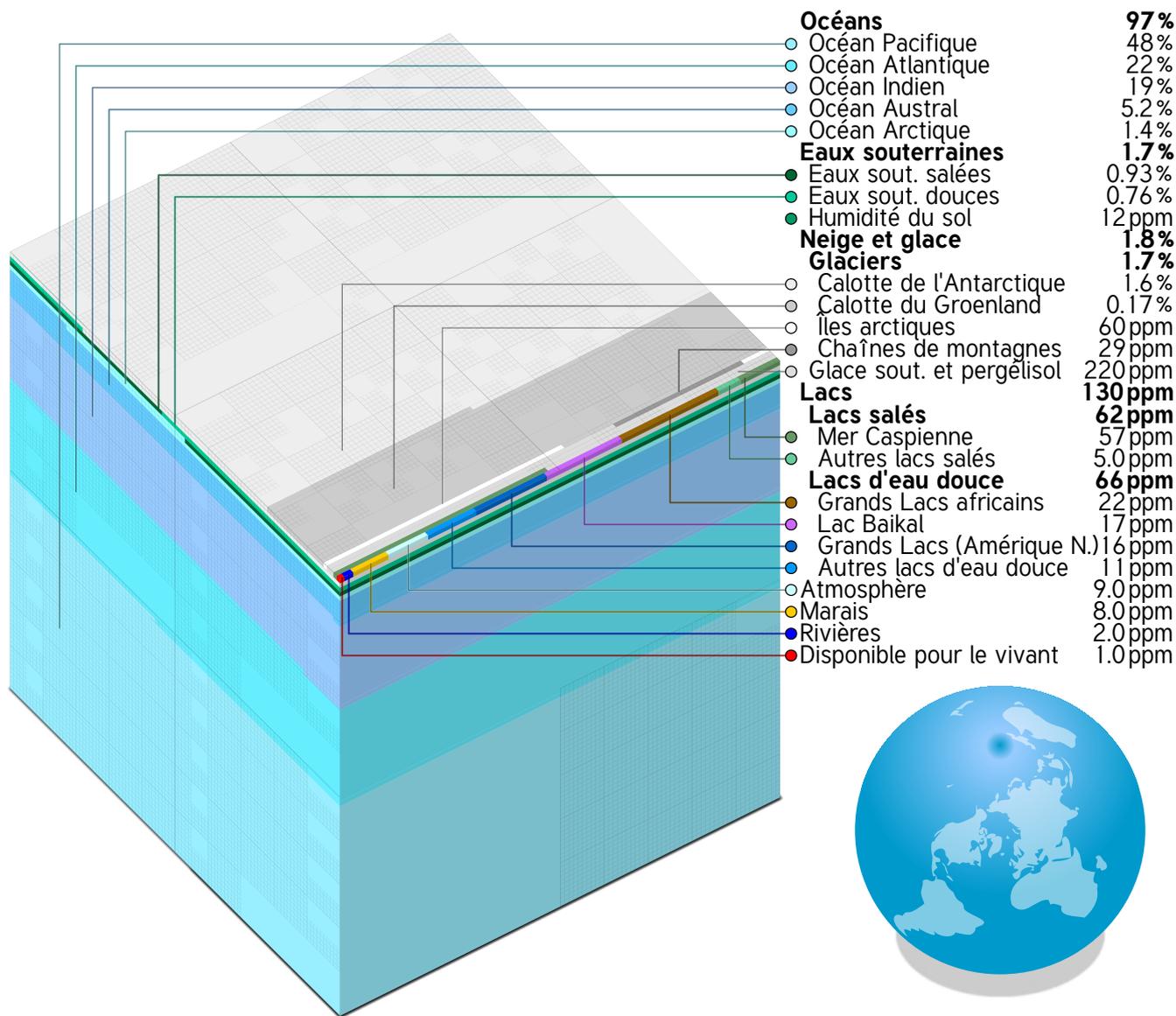


Schéma par Cmglee sous licence Creative Commons BY-SA.

L'eau, essentielle à la vie, a une place spéciale dans le vivant. Mais l'eau est aussi un fluide en mouvement. Les phénomènes de crues, de sécheresses, d'inondations, etc., peuvent être atténués, voire disparaître localement. Pour cela, il faut s'intéresser au circuit qu'emprunte l'eau douce principalement et à ses interactions avec le sol et la végétation plus particulièrement. Ainsi, on peut agir en faveur de l'accès à l'eau pour tout le vivant, dont les humains évidemment, et prendre part dans la lutte contre des catastrophes naturelles.

VII. Approches hydrologiques

Afin de voir les diverses approches, nous nous intéressons tout d'abord à l'eau de surface, puis à l'économie d'eau et enfin son aspect vivant.

VII.1. Ralentir

La compréhension de la topographie, la surface de contact sol/eau, la couverture végétale et le type de sol ont des effets majeurs.

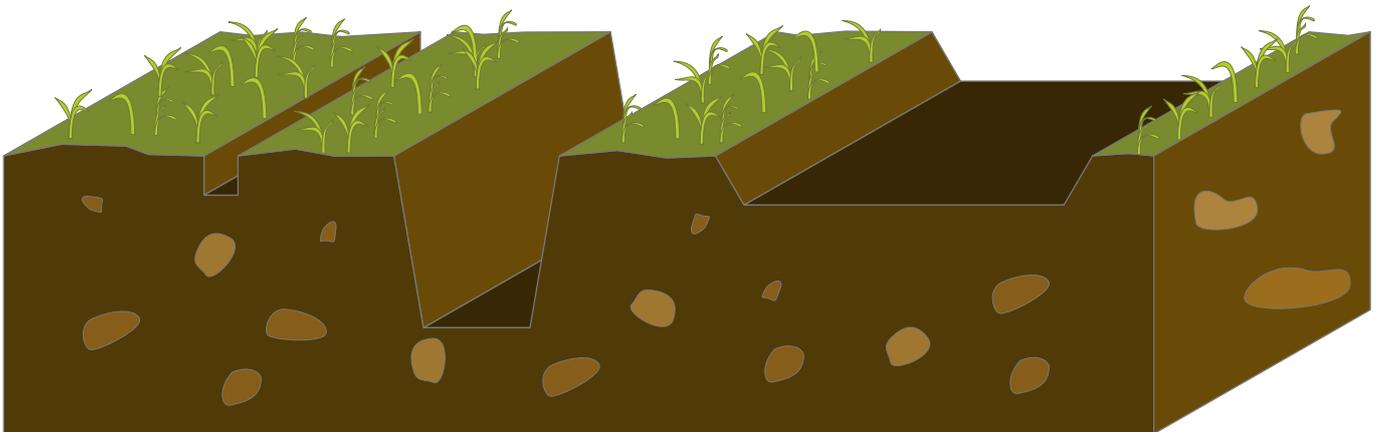
VII.1.1. Topographie

Le relief du terrain participe à la trajectoire, le débit et la vitesse de l'eau de ruissellement et des eaux de surface.

VII.1.1.a. Tranchée

On peut agir en faisant une excavation qui va guider l'eau. Selon les tailles (largeur et profondeur) et les usages, la tranchée portera différents noms : rigole, fossé, noue/baissière...

Pour l'écoulement de l'eau dans une tranchée, on prévoit généralement une pente de minimum 1 %.

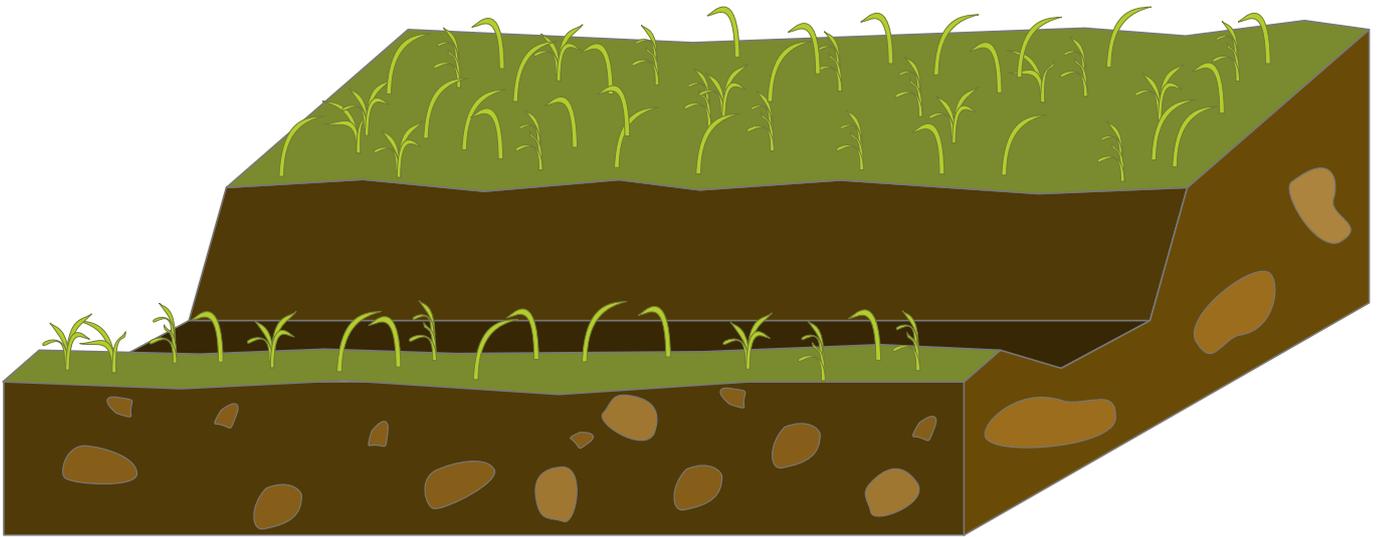


De gauche à droite, une rigole peu profonde pour des débits faibles à modérés. Un fossé, le plus souvent en bordure de terrain pour des débits forts. Enfin, une noue (ou baissière) est creusée généralement perpendiculairement à la pente d'un sol.

Une noue ou une « baissière » est un fossé peu profond et large situé sur une pente douce pour accueillir de l'eau de ruissellement ou un trop-plein. Elle suit les courbes de niveaux du sol.

Sur une même pente, nous pouvons en avoir plusieurs en parallèle, interconnectées ou non.

La noue permet d'accueillir les eaux de ruissellement ou un trop-plein, afin de le stocker dans le sol, en vue d'une évaporation future (évapotranspiration) ou pour reconstituer les nappes phréatiques.



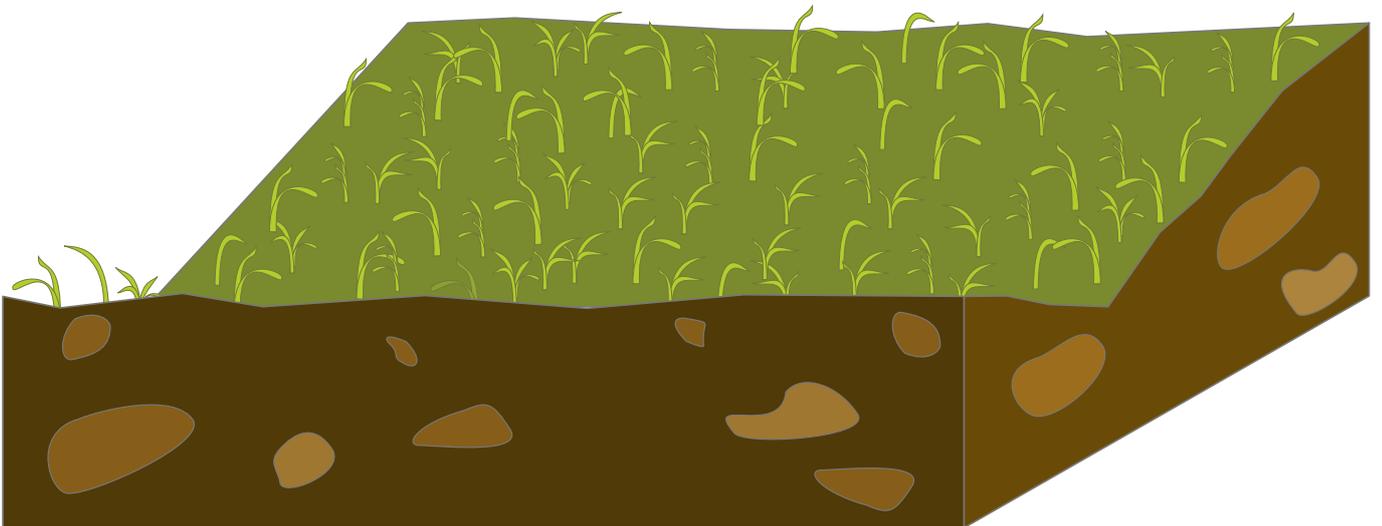
Tranchée de type baissière creusée dans un sol en pente.

La noue peut être inclinée, si l'on souhaite évacuer les trop-pleins d'eau, ou non, si l'on souhaite absorber l'eau sur place.

VII.1.1.b. Contre-pente

La contre-pente peut être naturelle ou non. L'eau s'accumule au point le plus bas. Ce point peut, là encore, être en pente pour évacuer l'eau, ou non, pour absorber l'eau.

La végétation est généralement différente sur ce point bas qui accumule l'eau et les matières de lavements (particules du sol récupérées lors de pluie ou de ruissellement).



Contre-pente dans un sol en pente.

VII.1.1.c. Rectification de pente

Les pentes ont dans le passé été « rectifiées » dans de nombreuses civilisations.

On trouve des cultures en terrasse comme en Provence, qui utilisent des restanques (des murs de pierres sèches) mais aussi chez les Incas.



Oliveraie cultivée en terrasses (« restanques ») dans le quartier de la « Porte Rouge » du village de Levens (Alpes-Maritimes, France). Photo d'Eric Coffinet sous licence CC0.

VII. 1. 1.d. Déviation de cours

La topographie dessine les lits des cours d'eau, qu'ils soient petits, comme les rus, ou plus grands, qu'ils soient très éphémères ou durent longtemps. Certains cours d'eau sont réguliers et lents et d'autres plus tumultueux et rapides.

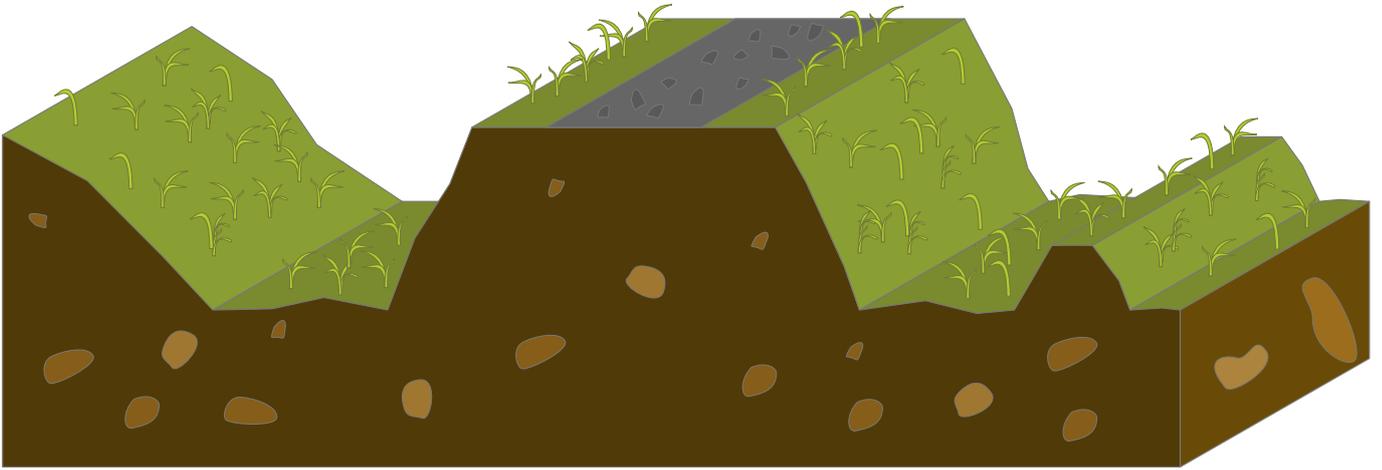
Un simple obstacle, placé ou arrivé par hasard, ou une tranchée peut dévier un cours d'eau. On le voit davantage sur les cours d'eau lents et de faibles débits.

Pour protéger une zone et amener l'eau à un endroit plus propice, la tranchée et l'obstacle sont des outils qui se montrent efficaces.

VII. 1. 1.e. Obstacle

Les obstacles de topographie de sol sont le penchant inverse des tranchées.

Là encore, selon la taille et les usages, nous aurons des buttes, des digues ou encore des talus.



De gauche à droite, un talus, puis une digue avec ici la présence d'un chemin. La digue est une sécurité qui fait obstacle à des quantités d'eaux importantes. Enfin, la butte a le même objectif que la digue mais pour des quantités d'eau bien plus modestes.

Les obstacles peuvent aussi provenir de la présence de pierres ou encore des obstacles végétaux, comme les haies, les arbres, les arbustes et les buissons.

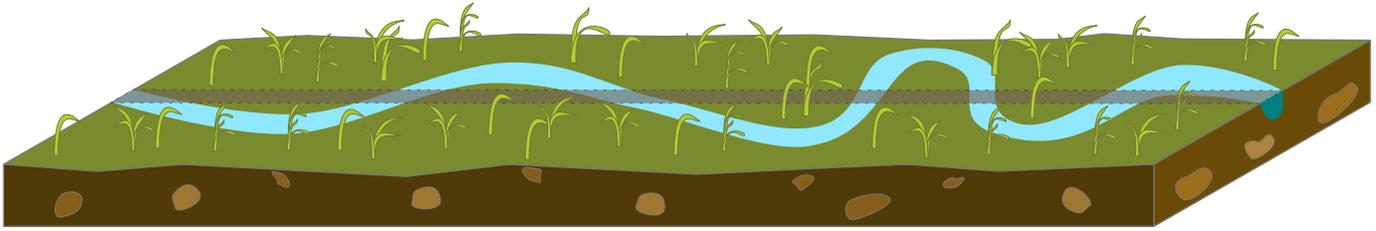
VII.1.2. Méandre

Les méandres d'un cours d'eau sont les sinuosités qui ralentissent celui-ci.



Parc national du delta du Saloum, une région de mangroves du Sénégal. Photo d'USGS sous licence CC0.

Dans beaucoup de pays, l'urbanisation et les politiques agricoles de remembrements ont amenés à la rectification des rivières. L'altération hydromorphologique (de la forme de l'eau) a entraîné de nombreux dysfonctionnements écologiques.



En bleu le méandre d'une rivière et en gris une rectification.

Les méandres permettent une plus grande mobilité de l'eau dans l'espace, mais également de ses sédiments, de sa faune et de sa flore.

Plus il y a de méandres, plus il y a de surfaces de fond du lit variées, de zones variées (plus ou moins profondes ou plus ou moins calmes) et de surfaces de berges. Ainsi, cela offre un habitat à plus d'organismes vivants, en nombre et en diversité. Cette richesse implique des fonctions écologiques (dépollution, rétention d'eau, oxygénation de l'eau...) qui apportent un service écosystémique (bénéfique pour l'humain comme l'alimentation, l'accès à une eau potable, les loisirs, fraîcheur...)

Un reméandrage est parfois réalisé en retraçant l'ancien tracé du lit du cours d'eau ou en en créant un nouveau, proche de son style original.

VII.1.3. Type de sol

La texture du sol influe sur le lavement de sol, les glissements de terrain, l'érosion du sol, les ruptures de talus...

Selon les composants du sol, on peut avoir quelque chose de plus ou moins imperméable avec l'argile ou la roche mère non poreuse. À l'opposé, le sol peut être très drainant avec le sable ou une bonne couche d'humus.

Un sol mélangeant argile et cailloux (de 20 à 60 millimètres) aura tendance à avoir une bonne tenue pour un chemin carrossable. L'argile stabilise les cailloux, qui eux retiennent l'argile en cas de pluie.

Une pente nue retiendra quant à elle très peu l'eau, contrairement à un sol végétalisé. Plus cette végétation est dense, plus elle retiendra l'eau, limitera le lavement et retiendra le sol en lui-même. En plus du lavement, la végétation peut filtrer les eaux de ruissellement, qui vont remplir les nappes phréatiques.

Enfin, les types de sols et le taux d'humidité jouent beaucoup sur la stabilité d'un sol en pente. Ainsi, on considère un certain degré, qui dépend du type de sol, à ne pas dépasser lorsque l'on réalise une butte ou une digue.



Voici ci-après, un exemple d'angles naturels de talus en fonction du type de sol :

- Sable : 10 à 20° ;
- Gravier, petits cailloux : 30 à 40° ;
- Terre végétale ou argile : 30 à 50°.

Si on va au-delà de ces valeurs, nous risquons une rupture de talus.

Des éléments comme la végétalisation, vivante ou non, des barrières comme les fascines ou un empierrement offrent plus de stabilité aux pentes.



Figure 1: Fascines près de la pointe du Percho (Côte sauvage de Saint-Pierre-Quiberon) protégeant les dunes de l'érosion. Photo de Moreau.henri sous licence Creative Commons BY-SA.

Les notions de pentes et de protection contre l'érosion interviennent sur plusieurs types de lieux comme les berges, les dunes, mais aussi dans le terrassement de tous types de sols.

VII.1.4. Approches multiples

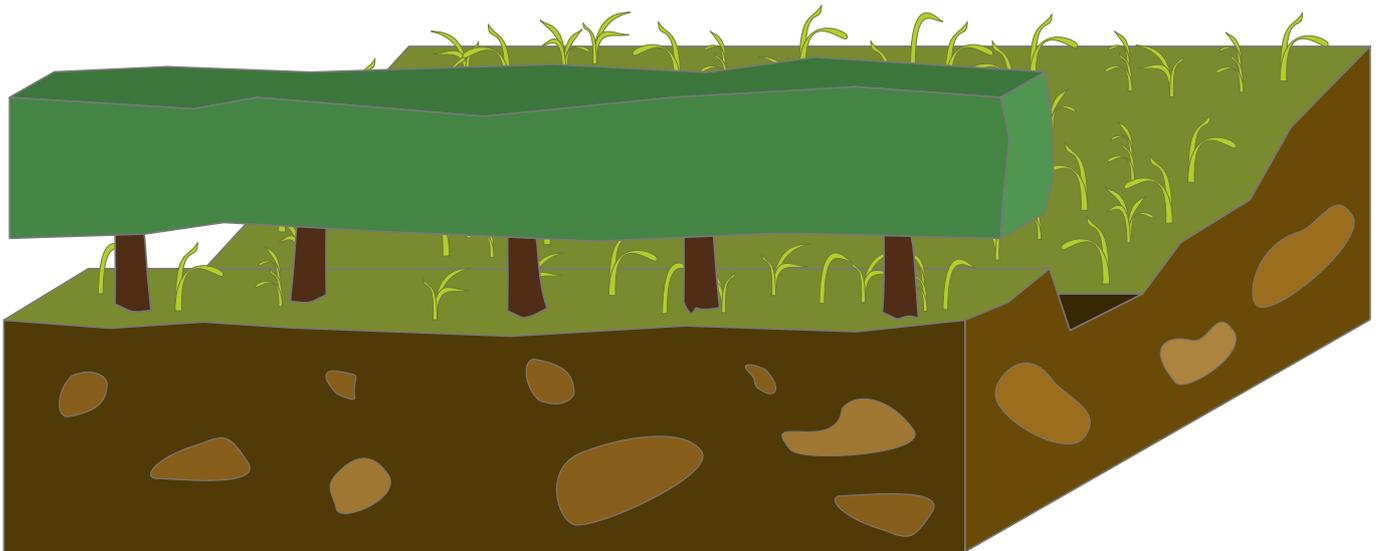
Il faut percevoir que les méthodes présentées ici pour ralentir l'eau ont aussi d'autres intérêts et qu'elles peuvent être cumulatives. Voyons divers exemples.

VII.1.4.a. Haie baissière

Une haie baissière est constituée (de l'amont vers l'aval de la pente) :

- d'un fossé peu profond et large ;
- d'une butte ;

- d'une végétalisation de la butte.



La haie baissière maximise la captation d'eau en incorporant plusieurs aspects.

VII. 1.4.b. La culture en bandes

Sur une pente, la culture en bandes divise un champ en longues bandes étroites sur un même niveau d'altitude et utilise une rotation des cultures.

L'alternance des bandes a pour but de prévenir l'érosion. On peut aussi développer une végétation protectrice permanente sur certaines bandes.



Photographie aérienne d'une culture en bande dans les environs de Jefferson, comté de Monroe, Wisconsin (1957). Photo de E. W. Cole, employé du ministère de l'Agriculture des États-Unis en domaine public.

VII.1.4.c. Culture en courbes de niveau

La culture en courbes de niveau ou culture en contour utilise un principe proche de la culture en bande, en définissant des niveaux d'altitude.

Puis un labour vient créer des tranchées perpendiculaires à la pente.

Ceci maximise la rétention de l'eau et évite l'érosion.

Des approches modernes comme le « Keyline Design » se réapproprient cette méthode en espaçant les tranchées et en cherchant des cultures plus permanentes, comme utilisées en permaculture.



Keyline appliquée à un ranch de 73 hectares à Oaxaca, au Mexique. Photo de VillaTierradelSol sous licence Creative Commons BY-SA.

VII.2. Absorber

VII.2.1. Couverture végétale

La couverture végétale a une forte incidence sur l'absorption de l'eau dans le sol. La densité du couvert végétal augmente l'évapotranspiration, qui transfère de l'eau du sol à l'atmosphère par l'évaporation au niveau même du sol et la transpiration des plantes.

Les plantes aident à la purification de l'eau et à la captation pour les nappes phréatiques. Le couvert végétal limite les glissements de terrain, les inondations et la charge des égouts.

VII.2.2. Type de sol

Comme nous l'avons vu dans la partie consacrée au sol, avec le triangle de Jamagne, chaque sol a une capacité d'absorption de l'eau liée à sa texture.

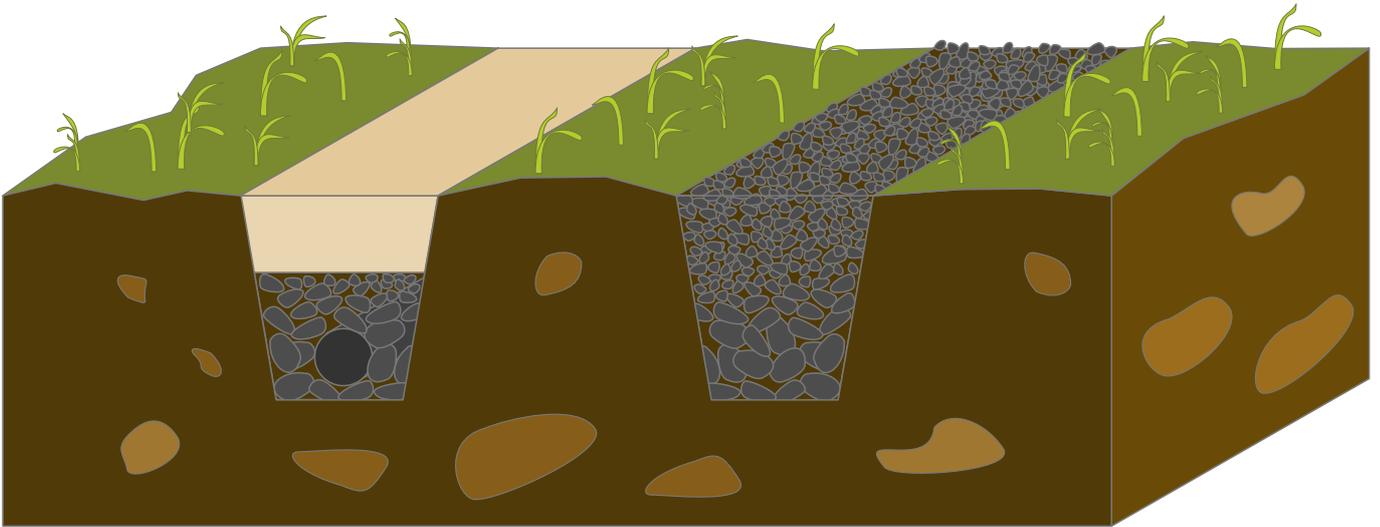
L'aération importe grandement en ajoutant des « vides » qui pourront se gorger d'eau.

Une « litière » (sol de surface) humifère ou un sol très humifère absorbe bien plus d'eau qu'un sol qui ne l'est pas.

À noter que le complexe argilo-humique, vu dans la partie abordant le sol, augmente aussi la couverture végétale en termes de développement des plantes et donc la captation d'eau.

VII.2.3. Drainage

Un drain permet d'absorber de l'eau ou de la rediriger ailleurs. Il est souvent constitué d'un tuyau percé enterré sur un lit de cailloux dont la taille décroît en allant vers la surface.



À gauche, un drain sur un lit de cailloux et recouvert de sable. À droite, une simple tranchée remplie de cailloux de granulométrie décroissante.

Un drain utilise un tuyau en temps ordinaire, ce qui guide l'eau vers un point de sortie.

Cependant, sur un simple lit de cailloux, le drain servira à absorber directement l'eau, sauf si la tranchée est entourée d'une couche imperméable (roche mère non poreuse, terre très argileuse, buse en béton...).

VII.3. Stocker

Stocker l'eau de pluie permet, selon les méthodes employées, un usage ultérieur et/ou une régulation des volumes en créant un « stockage tampon » et/ou un accueil de la faune et la flore comme une mare.

VII.3.1. Récupérateur d'eau de pluie

Le stockage de l'eau peut être fait avec un récupérateur d'eau de pluie.

Cela se fait généralement dans une cuve de récupération d'eau de pluie en surface ou dans une cuve enterrée.

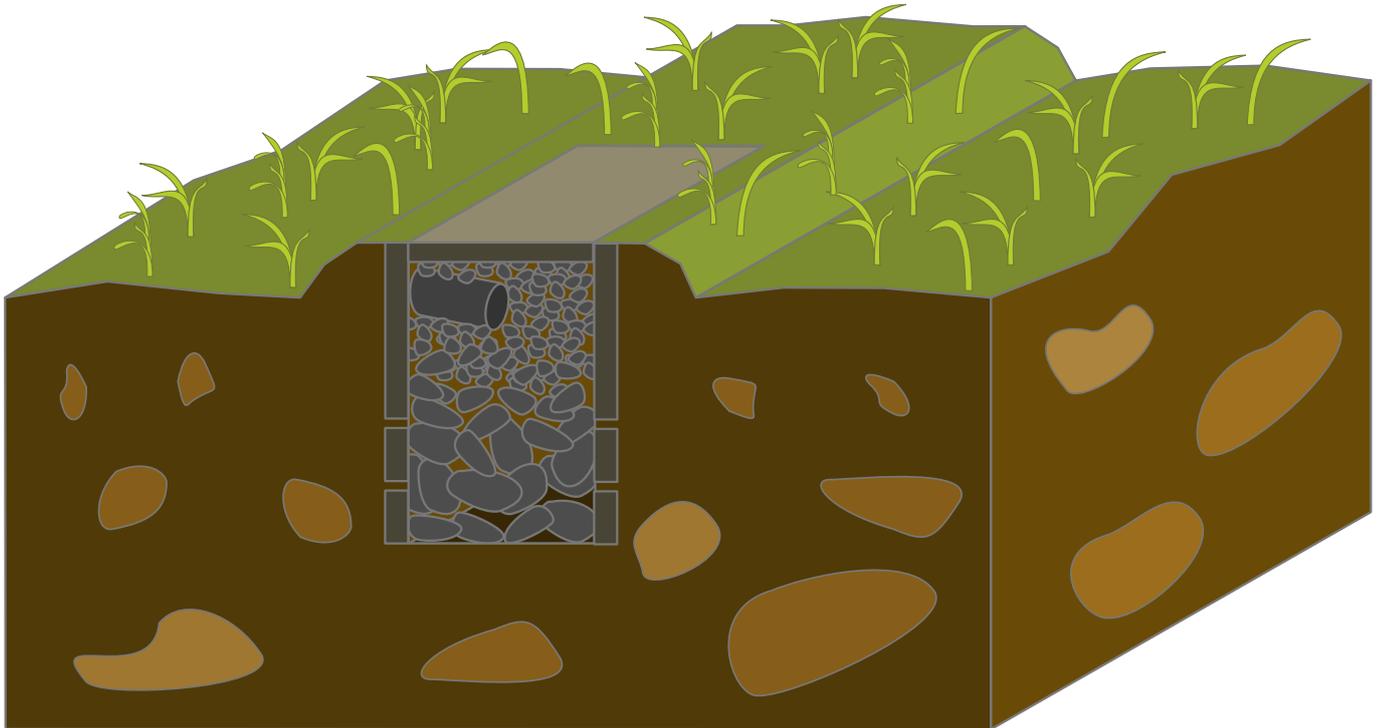
Les usages sont limités en fonction des législations des pays.



Réservoir de récupération des eaux de pluie, Rwanda proche de Kigali. Photo de C.Rieck, SuSanA Secretariat sous licence Creative Commons BY.

VII.3.2. Puisard / puits d'infiltration

Le puits d'infiltration, aussi appelé puisard, récolte l'eau de pluie et de surface temporairement pour une infiltration plus lente dans le sol.



Un type de puisard possible. L'eau qui rentre par le haut est généralement diffusée par des trous dans les parois ou par le bas du puisard. Des modèles basiques avec des matériaux naturels peuvent être très efficaces également (Voir le schéma avec une tranchée remplie de cailloux dans la partie « VII.2.3.drainage »).

VII.3.3. Point d'eau

Une eau stockée en surface, qui ne croupit pas, apportera à boire à la faune et à la flore locale et pourra accueillir un écosystème spécifique (amphibiens, poissons, plantes aquatiques...).

Quelle que soit la forme (étang, mare...) pour que l'eau ne s'infiltré pas, il faut un sol imperméable. On utilise majoritairement des matériaux naturels comme une roche mère non poreuse ou plus généralement de l'argile (si l'on évite les bâches).

Si un sol n'offre pas de couche assez imperméable, il existe une méthode de « réagencement du sol ». Pour cela on excave le sol 80 cm plus profond que la profondeur souhaitée.

Le sol doit alors être séparé par taille. Cela peut se faire à l'œil pour les plus grosses pierres. Sinon, des grilles, des tamis manuels ou vibrants peuvent être utilisés pour les pierres plus fines.

Pour la terre, on peut également utiliser des tamis manuels ou vibrants, mais on peut aussi les séparer par sédimentation du sol dans de l'eau.

On peut aussi importer de la terre argileuse d'une excavation de chantier par exemple (type argile assez lourde, voir la partie dédiée au sol).

On replace les plus grosses pierres au fond et on recouvre avec des pierres de plus en plus petites jusqu'à mettre du sable (le tout sur 50 cm de hauteur). Puis on place la terre argileuse que l'on compacte sur 30 cm de hauteur environ.

On humidifie l'argile et l'on attend qu'elle boive bien l'eau avant d'en ajouter plus pour tester l'étanchéité de la mare.

Attention !

- Prévoir une pente douce, un ponton flottant, des pierres empilées ou d'autres systèmes pour éviter les noyades de petits animaux.
- Une mare, tout comme un fossé par ailleurs, s'entretient.
- Une mare est un bosquet en devenir. En effet, les végétaux qui y poussent vont déposer de la matière organique avec le temps, qui servira à des plantes de plus en plus nombreuses et de grandes tailles. Elles finiront par absorber toute l'eau disponible, sauf si l'on fait un curage de la mare tous les 20 à 25 ans environ.
- Une mare étanche n'est pas forcément utile. Si votre sol ne retient pas l'eau, une zone humide qui se vide sera aussi importante en termes de biodiversité qu'une mare.

VII.4. Connecter

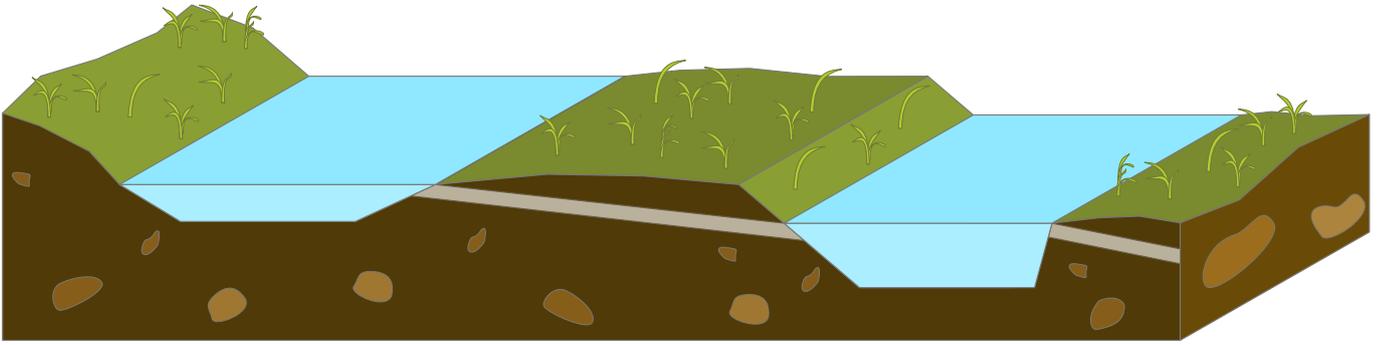
Lorsque l'on relie des habitats écologiques entre eux, on nomme le réseau créé « trame écologique ». Pour l'eau, on parle alors de trame bleue. Une jonction entre deux zones est appelée « corridor écologique ».

Il est bon pour le passage du vivant de ne pas obstruer un cours d'eau qui passe sur votre terrain, y compris pour un ru ou un ruisseau.

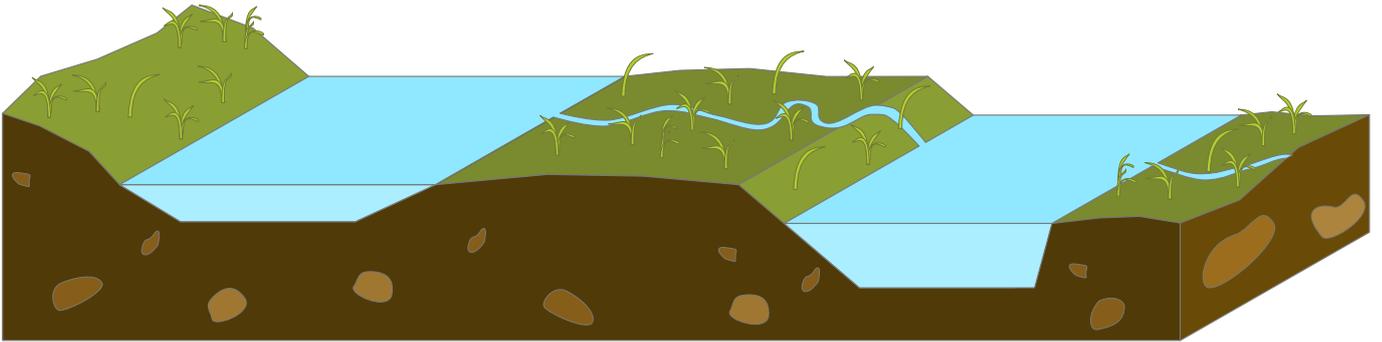
De surcroît, les connexions entre les divers points d'eau permettent de déverser les trop-pleins d'eau dans des zones pouvant encore l'accueillir.

VII.4.1. Passage d'eau

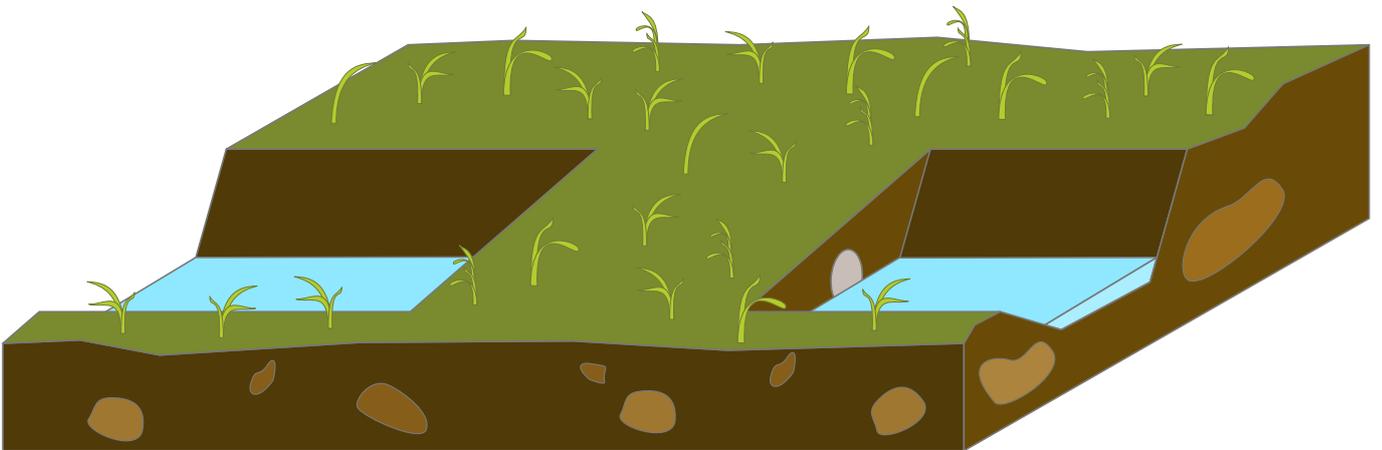
Pour permettre à l'eau de passer, on connecte généralement deux points d'eau avec une tranchée si l'on fait cela en surface ou un tuyau si cela est enterré. Dans le cas d'un tuyau, la présence d'une grille ou de pierres filtrant ce qui rentre en amont permet de ne pas le boucher.



Exemple de deux points d'eau connectés par des tuyaux. À noter que le trop-plein se vide par le haut du point d'eau le plus haut vers le point d'eau le plus bas.



Exemple de deux points d'eau connectés par des tranchées. La maintenance se fait plus facilement qu'avec des tuyaux.



Lors des passages sur un fossé, une buse comme ici laisse passer l'eau. On utilise aussi parfois des passerelles.

VII.5. Économiser l'eau

Il existe de très nombreuses façons d'économiser l'eau. Bien que cela mériterait plus de détails, voici déjà un aperçu sous forme de liste. Méthodologiquement parlant, il peut être intéressant de voir :

- Quelle est notre situation ?
- Quels éléments sont applicables à cette situation ?
- Quels éléments applique-t-on en fonction de contraintes existantes (temps, finance, main d'œuvre, moyens techniques, proximité...) ?

- Quelle planification peut-on avoir ?

Des éléments écartés en fonction des contraintes du moment peuvent toujours être revus plus tard si les contraintes changent.

VII.5.1. Au jardin

VII.5.1.a. Plantes locales

Utiliser des plantes locales sélectionnées, adaptées au territoire et moins consommatrices d'eau, permet de réduire ou d'annuler l'arrosage. De plus, elles sont adaptées à l'écosystème local et elles sont plus pérennes.

VII.5.1.b. Arrosage

- Utiliser des arrosages poreux (cônes poreux, jarres poreuses en terre cuite type Oya...).
- Utiliser des arrosages goutte à goutte.
- Faire une pergola ou une arcade végétale. On utilise cette technique pour avoir de l'ombre en période de soleil et éviter les trop fortes chaleurs. Selon les essences, cela accueille également par la suite des insectes et des oiseaux.
- Privilégier les plantes pas ou moins dépendantes à l'eau.

VII.5.1.c. Aérer le sol sans le retourner

Pour éviter de retourner le sol, selon les surfaces, le temps imparti, la durabilité, la situation, on peut :

- utiliser une grelinette ;
- pratiquer le sous-solage ;
- utiliser des couvre-sols qui aèrent en surface ;
- favoriser la venue de la vie dans le sol (dont les vers de terre) ;
- éviter les passages d'engins lourds qui tassent le sol ou les limiter à un chemin ;
- décompacter le sol sans le retourner ;
- pratiquer une aération du sol...

Un sol aéré contient plus de vides et donc plus de capacité à absorber l'eau.

VII.5.1.d. Couvre-sols

Pour économiser de l'eau, on peut utiliser des plantes vivaces couvre-sol qui limiteront l'évaporation du sol.

Mulcher ou pailler permet de réduire l'arrosage, en réduisant les pertes d'eau et en maintenant des températures plus stables. Cela conserve aussi les matières organiques (entre autres le carbone) sur place. Mulcher avec de l'herbe peut se

faire sur place ou être déplacé au plus proche aux pieds des plantes. Le paillage, lui, se fait avec de la paille, comme son nom l'indique.

VII.5.2. Couvert végétal

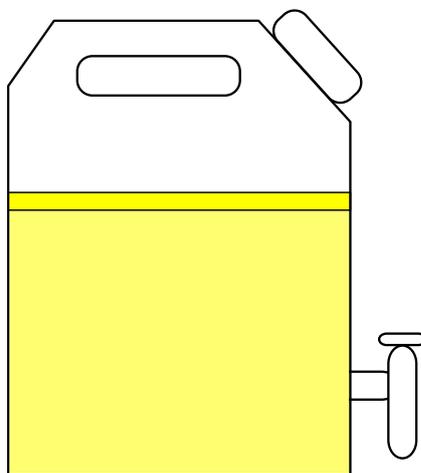
Un couvert végétal permet une meilleure absorption de l'eau de pluie et des trop-pleins d'eau.

Les cultures en couverture, dans le monde agricole, servent aussi à améliorer le sol (en rotation, en interculture, en association, en prairie fleurie, en bioremédiation...) ou à piéger les nitrates avec des fabacées par exemple.

VII.5.3. Habitat

VII.5.3.a. Équipement

- Installer un mitigeur thermostatique.
- Installer une douchette économe.
- Installer un réducteur de pression.
- Utiliser des toilettes sèches. Les toilettes sèches peuvent être simples ou plus techniques.
 - Elles peuvent être à séparation urine et matière fécale, ou non. La matière fécale peut être compostée (deux ans sont conseillés en France, avec une aération tous les mois par retournement pour activer les bactéries aérobiques, qui consomment de l'air).
 - Dans le cadre de séparation de l'urine (ce qui diminue les odeurs), il est possible de collecter l'urine dans un jerrican contenant de l'huile. L'huile empêche le contact avec l'air et l'urine et donc certaines réactions chimiques. L'huile empêche les odeurs en se plaçant au-dessus de l'urine. Un robinet en bas du jerrican permet de récupérer l'urine tout en conservant l'huile.



Un séparateur d'urine aide à une gestion plus simple. L'urine est réutilisable de suite.

- Utiliser un système stop douche qui ne déclenche l'eau que lorsque l'on tient le pommeau en main et l'on appuie sur un bouton.
- Avoir un urinoir, voire un urinoir à plantes ou un système d'urinoir sans eau.
- Utiliser une phytoépuration. Le traitement, voire la réutilisation des eaux usées avec une phytoépuration est parfois envisageable.
- Installer des mousseurs sur les robinets, ce qui permet de mieux répartir l'eau et augmente son efficacité.
- Utiliser des toilettes à réservoir haut. Un réservoir haut augmente la pression de l'eau qui arrive dans la cuvette et est plus efficace. Généralement, un système de réservoir haut n'est pas à double flux et l'entretien est plus complexe d'accès. Ces deux points de conception seraient à retravailler pour avoir une solution plus viable...
- Collecter de l'eau de pluie. L'eau de pluie n'est pas pour un usage potable, ni pour se laver le corps. Il est bon de consulter la législation en vigueur dans son pays. Il y a plusieurs niveaux de récupération d'eau de pluie. Les méthodes les plus simples se font avec de barils de pluie, des tranchées pour l'agriculture ou encore des bassins de rétention. On utilise alors essentiellement la gravité comme énergie. Il existe également des cuves enterrées pour un usage domestique (toujours non potable, ni pour se laver le corps). Divers procédés existent.
- Changer le système de chasse d'eau. Un système de chasse d'eau économe permet des réductions d'eau et de dépenses rapides.

VII.5.4. Réutilisation des eaux

VII.5.4.a. Réutiliser les eaux grises

Réutiliser les eaux grises peut être possible selon les pays et parfois même encouragé. Les usages sont limités en fonction des pays.

Dans un processus plus industriel, des traitements par osmose inverse, filtration, décantation, absorption, adsorption, centrifugeuse ou par traitement biologique peuvent permettre une réutilisation d'eau si cela entre dans le cadre législatif.

VII.5.4.b. Réutiliser les eaux de cuisson ou de lavage d'aliments

Tant que l'eau de cuisson ou de lavage d'aliments n'est pas jetée, elle n'est pas considérée comme une eau grise. De plus, il s'agit d'eau à usage alimentaire et donc sans grand risque. Elles peuvent être utilisées pour la chasse d'eau ou l'arrosage des plantes (eau non salée) par exemple.

L'eau de cuisson encore bouillante peut être utilisée comme désherbant. L'eau de cuisson de légumes peut aussi servir de base pour des soupes et des bouillons. On peut également y cuire d'autres aliments (riz, pâtes, quinoa, lentilles...) en y ajoutant un peu de goût.

VII.5.5. Réparation

Repérer les fuites ! Voir s'il y a une consommation nocturne quand personne n'utilise l'eau est une méthode facile à mettre en place. On peut aussi comparer sa consommation à la moyenne nationale pour voir si quelque chose est anormal. Repérer les fuites afin de les éradiquer est une pratique prioritaire. On peut les colmater, changer les joints ou appeler un professionnel si cela s'avère nécessaire, par exemple si on n'arrive pas à déterminer l'origine d'une fuite.

VII.5.6. Habitude

Un changement de pratiques peut nécessiter une communication, une sensibilisation...

- Laver la vaisselle à la main avant qu'elle ne sèche.
- Pour la vaisselle à la main, laver dans des contenants (bacs, casseroles...).
- Privilégier les programmes « éco » ou les cycles courts.
- Remplis le lave-vaisselle et le lave-linge.
- Éviter les prélavages si cela est inutile.
- Utiliser un bac de pré lavage avec une eau moins claire, voire une eau de cuisson refroidie ou de rinçage, est très économe surtout lorsqu'il y a beaucoup de vaisselle à faire à la main.
- Laver son véhicule à l'éponge humide et au savon.
- Ne pas surutiliser l'eau. Utiliser l'eau en adéquation avec l'usage, le robinet ouvert à grandes eaux n'est pas forcément utile. Ne faire couler qu'un filet, si cela suffit. Pour de nombreux usages (lavage de main, nettoyage de vaisselle à la main...) cela peut convenir.
- Éteindre l'eau quand elle n'est pas utilisée. Éteindre l'eau pendant que tu te savonnes, te rases ou te brosses les dents par exemple diminue la consommation.
- Régler la chasse d'eau permet de mettre en corrélation son exigence d'évacuation et sa consommation.
- Changer de cuisson. Une cuisson à la vapeur, en pilaf ou à l'autocuiseur utilise moins d'eau que la cuisson créole.

- Prendre des douches plutôt que des bains. La douche utilise environ cinq fois moins d'eau que le bain.
- Se laver au gant de toilette mouillé et se rincer utilise de 2 à 5 litres d'eau contre 35 à 60 litres pour une douche.

VII.5.7. Villes

VII.5.7.a. Revêtements perméables

Les revêtements perméables peuvent absorber l'eau de pluie afin de la restituer au sol.

Plusieurs solutions sont possibles :

- Des pavés (à joints infiltrants, engazonnés, ajourés ou à interstices) ;
- Des revêtements poreux ou une chaussée réservoir ;
- Des espaces naturels ou des gazons.

Le manque de perméabilité des sols des villes amène des problèmes croissants :

- Surplus d'eau dans les stations d'épuration lors de périodes de fortes pluies (le débord n'est alors pas traité) ;
- Déficit en alimentation de la nappe phréatique ;
- Inondation en aval ou sur le lieu ;
- Pollution des eaux (l'auto-épuration ne pouvant se mettre en place pour des quantités dépassant les capacités).

VII.5.7.b. Puisards / puits d'infiltration

Les puits d'infiltration stockent temporairement l'eau permettant une infiltration plus lente dans le sol.

VII.5.8. Entreprises

VII.5.8.a. Créer des circuits semi-ouverts

Dans un circuit semi-ouvert, le fluide (eau, huile, gaz...) se mélange la plupart du temps avec d'autres éléments comme un autre fluide (liquide ou gazeux) ou des impuretés par exemple.

L'idée est de séparer les éléments (par osmose inverse, filtration, décantation, absorption, adsorption, centrifugeuse ou par traitement biologique) afin de permettre une réutilisation.

On peut aussi le faire par changement d'état de la matière. Par exemple, une eau qui s'évapore peut venir rencontrer une surface métallique placée au-dessus, qui permet sa condensation et sa récupération en tant que liquide.

VII.5.8.b. Diminution des consommations

Agir sur ses consommations est un geste fort pour l'environnement et la résilience.

On peut agir sur les consommations à plusieurs niveaux :

- la conception, le design ;
- les sources ;
- les pratiques d'utilisation ;
- les pratiques de fin de cycle (réutilisation, symbiose industrielle...).

On peut ainsi :

- utiliser des énergies passives plutôt qu'électriques ;
- réutiliser des pertes (souvent de chaleur et d'eau) ;
- limiter les besoins (par des équipements ou des pratiques) ;
- accompagner au changement, informer sur des bonnes pratiques ;
- régler des appareils, bien les utiliser et avoir une maintenance correcte...

Une réflexion globale s'impose alors.

Les changements sont plus durables quand ils sont documentés et que l'on incorpore une signalétique ou des aide-mémoires bien placés. Cela permet de ne pas perdre les usages en cas de renouvellement de personnels.

VII.5.8.c. Réutiliser les eaux perdues dans un flux

Les eaux perdues peuvent être réutilisées en étant nettoyées, séparées ou en changeant d'état (de vapeur à liquide par exemple).

Parfois, leurs pouvoirs calorifiques (pour l'eau chaude ou froide, la vapeur ou la glace) peuvent également être valorisés.

Enfin, pour les eaux sales, la « souillure » peut également être réutilisée (en matière première, en compost, en autre revalorisation...).

VII.5.8.d. Symbiose industrielle

Les déchets des uns peuvent être les ressources des autres.

Si un usage interne n'est pas possible pour une eau traitée en fin de cycle de production, cela peut intéresser des entreprises voisines qui ont un autre usage.

De même, une entreprise voisine peut avoir un traitement produisant un surplus qui nous intéresse potentiellement.

On peut également partager les coûts pour rendre un traitement possible permettant une réutilisation que l'on ne peut assumer seul.

VII.6. Eau vivante

Pour éviter d'avoir une eau stagnante qui croupit, on peut l'oxygéner de plusieurs manières. Voyons ici celles qui ne nécessitent pas d'électricité.

Le « Shishi-odoshi » (un bambou qui pivote en apportant de l'eau), des minis « rapides » avec des pierres qui dépassent, des courbes en méandres, des pierres dans les angles où l'eau arrive un peu vite ou encore une petite chute d'eau alimentant un plan d'eau permettent d'avoir cet effet.



Souzu, une sorte de shishi odoshi, au Shisen-dō, un temple bouddhiste dans le quartier de Sakyō-ku de la ville japonaise de Kyoto. Photo de 利用者:+- sous licence Creative Commons BY-SA.

On peut aussi utiliser dans les points d'eau permanents des plantes aquatiques oxygénantes et/ou filtrantes.

Pour les eaux souillées et/ou polluées, les approches par filtration et bioremédiation sont envisageables.

Pour l'eau en mouvement, les contacts eau/air interviennent aussi. Ainsi, les courants, les rapides et les chutes oxygènent l'eau.

VIII. Tendre les bras aux écosystèmes

Prendre soin du sol et de la circulation de l'eau t'apporte déjà un plus pour la diversité. On peut aller un cran plus loin en pensant aux habitats des êtres vivants, à leur quotidien (alimentation, déplacement, reproduction...).

Un abri « naturel » (un tas de pierre, un buisson, un arbre, des herbes hautes...) est souvent plus résilient, pérenne et évolutif qu'un habitat « fabriqué » comme un nichoir par exemple.

Cependant, il faut faire attention à cette différenciation « nature/construction ». En effet, il y a plein de bonnes raisons de construire un habitat. Cette stratégie peut être temporaire, le temps qu'un écosystème soit restauré, notamment dans des milieux très urbains à forte pression écologique. Il est possible de justifier ces pratiques pour des urgences lors de déplacements forcés suite à des constructions ou des catastrophes environnementales. On peut aussi citer le cas de recueils d'animaux blessés⁶... Enfin, la présence humaine et ses constructions peut aussi attirer des espèces par opportunisme. On peut retrouver les espèces dans des zones propices à servir d'habitats (dans certaines conditions), notamment le long des berges, des clochers, des fossés, des greniers, des débords de toitures... Bref, nature et construction ne sont pas des antagonistes.

Plus un écosystème est riche en diversité et en population, plus il y a de fonctions écologiques mentionnées auparavant (dépollution, rétention d'eau, oxygénation de l'eau...) qui induisent des services écosystémiques, bénéfiques pour l'humain.

Pour les animaux, installer un abri est un coup de pouce que l'on peut donner à la nature, mais n'implique pas forcément qu'il sera occupé !

En dehors du hasard, il y a des critères qui influencent la présence animale. La présence de sources de nourriture et d'eau, la sécurité, le climat, l'exposition au soleil, l'emplacement, l'adaptation de l'habitat à l'espèce présente, etc., sont autant de critères qui entrent en ligne de compte.

Ainsi, il est bon d'identifier les espèces présentes sur les lieux, ou proches des lieux, pour faire un abri compatible et connaître les facteurs de présence.

Nous aborderons également le végétal, qui lui aussi est friand de diversité.

⁶ Des associations peuvent apporter leurs expertises dans ce cas. Selon les situations, cela peut être interdit, déconseillé, conseillé sous conditions...

VIII.1. Identification

L'identification d'une espèce permet de mieux la connaître et de mieux comprendre son mode de vie et ses besoins. Comme l'être humain, une espèce a besoin de boire, manger, être dans un environnement favorable, être en sécurité...

Il existe des ressources pouvant donner un coup de pouce pour identifier une espèce.

VIII.1.1. Associations

On peut se rapprocher d'une association. Voici quelques organismes nationaux.

- En Belgique : La ligue royale belge pour la protection des oiseaux (LRBPO).
- En France : France Nature Environnement (FNE), la ligue pour la protection des oiseaux (LPO).
- En Suisse : L'association suisse pour la protection des oiseaux (ASPO).
- En Suisse : Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO).

En Belgique, comme en France, si la LRBPO et la LPO sont à la base orientées sur les oiseaux, leurs domaines d'expertise concernent aussi d'autres espèces.

VIII.1.2. Livres

- *Le guide Ornitho* (Guide Delachaux), disponible également en application.
- *Chauves-souris d'Europe* (Guide Delachaux).
- *Le Hérisson d'Europe* (Delachaux et Niestlé).
- *Insectes de France et d'Europe* (Guide Delachaux).
- *Petit traité du jardin punk* (Éric Lenoir).
- *Le grand traité du jardin punk* (Éric Lenoir).
- *Je sème des engrais verts* (Terre vivante).

VIII.1.3. Applications

- Reconnaissance par questions, sons ou photos selon les applications.
- iNaturalist (www.inaturalist.org), disponibles aussi sous formes de site.
- Seek par iNaturalist.
- Clés de forêt de l'office national des forêts.
- Merlin Bird ID par Cornell Lab (merlin.allaboutbirds.org).

- Picture Bird - Bird Identifier (www.picturebirdai.com).
- BirdNET (birdnet.cornell.edu).

VIII.1.4. Forums

- Identification des espèces animales ou végétales

<https://forums.futura-sciences.com/identification-especes-animales-vegetales/>

- Identification des espèces animales

<https://www.aujardin.org/viewforum.php?f=69>

VIII.1.5. Atlas

- Présence, répartitions, tendances et effectifs

Oiseaux de France (oiseauxdefrance.org)

VIII.2. Généralités sur la présence animale

VIII.2.1. Un lieu propice

Si un animal est présent dans les parages, c'est qu'il y a une raison.

Les animaux ont des besoins naturels (alimentation, habitat, reproduction...). Si un animal est présent dans le coin, c'est que celui-ci est sans doute propice à son développement.

Se renseigner auprès d'une association de protection des animaux ou par ses propres moyens permet de connaître le mode de vie de l'animal et donc ses besoins. Ainsi, on peut éviter de couper de l'herbe par endroits, laisser des fruits pourris au sol ou quelques baies sur un arbuste, planter des végétaux appréciés par des insectes, placer l'habitat proche d'une source de nourriture... Autant de possibilités qui dépendent de l'espèce.

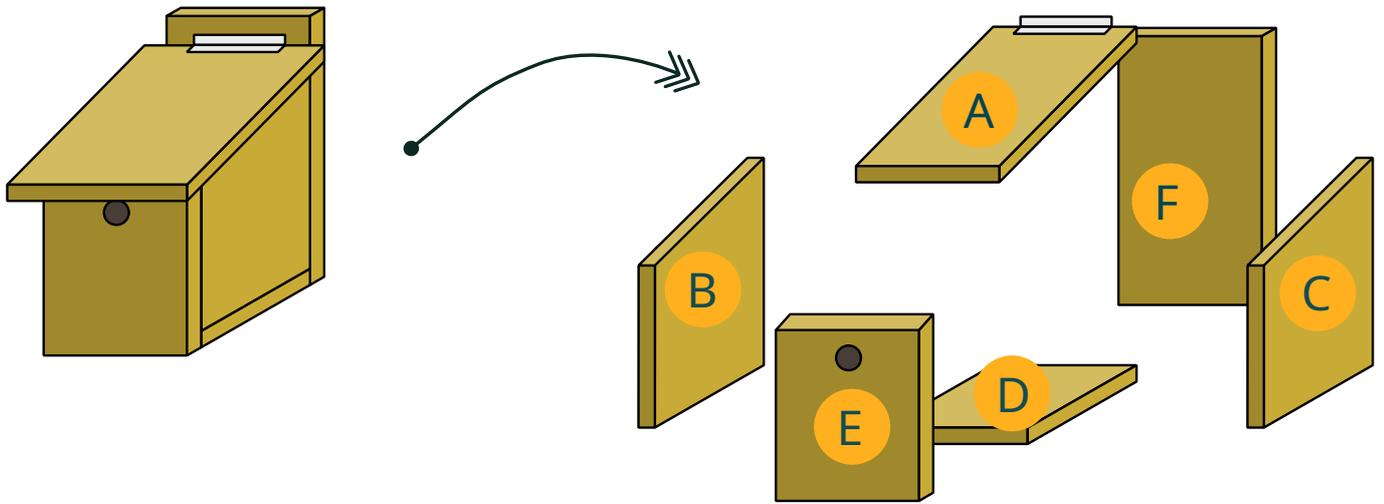
VIII.2.2. La pression environnementale

La présence d'un animal peut être due à une pression environnementale, son habitat naturel ayant été détruit, dégradé... Dans ce cas, plusieurs solutions sont possibles :

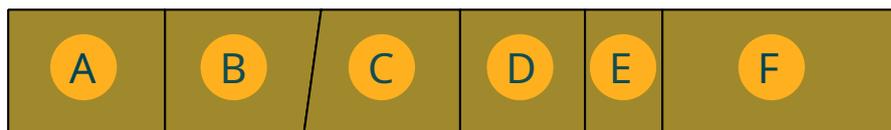
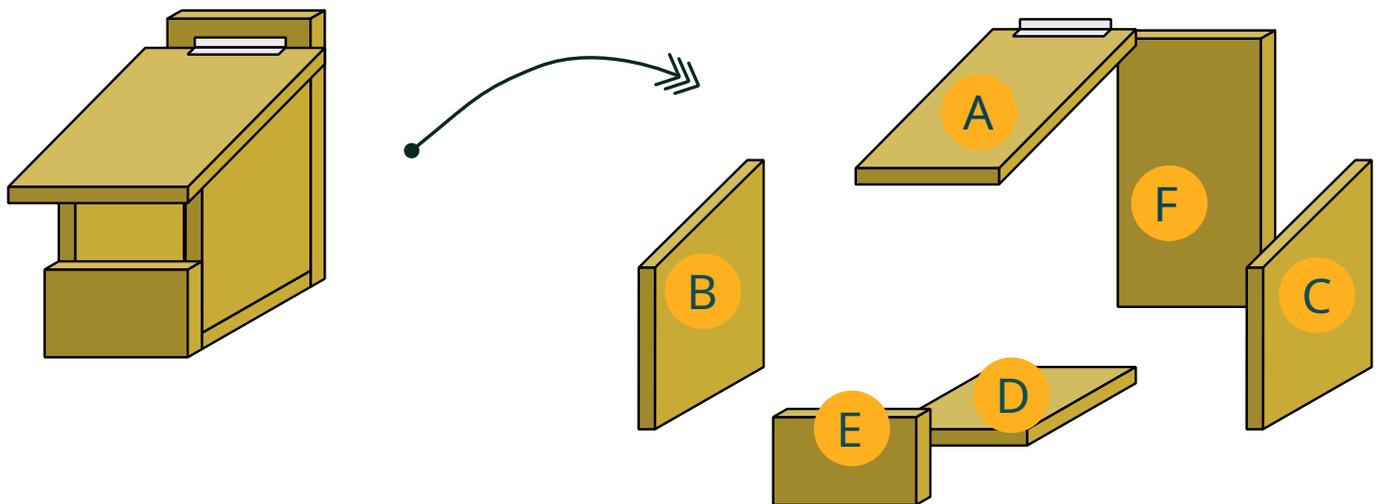
- la gestion restauratoire qui étudie l'écosystème environnant et les besoins des animaux ;
- la conservation qui protège des espaces menacés ;
- la libre évolution qui consiste à laisser un espace à la nature et la laisser faire...

VIII.3. Oiseaux

En France, on voit souvent deux types de nichoirs : les nichoirs fermés ou semi-fermés.



Vue éclatée d'un nichoir fermé, avec un exemple de découpe sur une planche.



Vue éclatée d'un nichoir semi-fermé, avec un exemple de découpe sur une planche.

Le choix du type de nichoirs dépend de l'espèce.

Chaque nichoir type peut avoir différentes dimensions qui seront plus propices à certaines espèces d'oiseaux, d'où l'importance d'adapter le nichoir à ce qui pourrait être présent dans les environs. Le plus magnifique abri pour un Condor des Andes ne sera pas efficace en Bretagne...

De plus, la hauteur et l'orientation par rapport au soleil est également importante.

VIII.3.1. Espèces d'oiseaux pour nichoirs fermés

Les types indiqués par la suite correspondent aux espèces d'oiseaux suivantes.

- Type 1 : pour mésange bleue, nonnette, huppée ou noire.
- Type 2 : pour mésange charbonnière, moineau friquet, gobemouche noir.
- Type 3 : pour sittelle torchepot, rougequeue à front blanc.
- Type 4 : pour étourneau sansonnet.
- Type 5 : pour huppe fasciée.
- Type 6 : pour huppe fasciée, petit-duc scops, pigeon colombin, étourneau sansonnet.
- Type 7 : pour chouette hulotte.

Les dimensions indiquées dans le tableau suivant sont en centimètres.

e indique l'épaisseur. Ainsi, si la planche découpée fait 1,8 cm d'épaisseur, alors $2e = 2 \times 1,8 \text{ cm} = 3,6 \text{ cm}$

Valeurs types de nichoirs fermés en fonction des espèces.

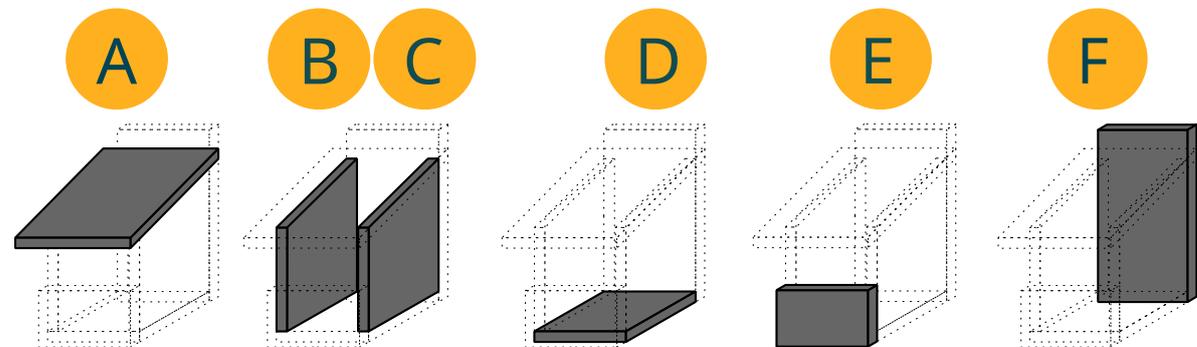
	A	B C	D	E	F
Type 1	17+e (profondeur) 18+2e (largeur)	14 (largeur) 25-e (côté avant) 28-e (côté arrière)	14 (profondeur) 14+2e (largeur)	25 (hauteur) 14+2e (largeur) Trou de 2,8 (diamètre)	35 (hauteur) 14+2e (largeur)
Type 2	17+e (profondeur) 18+2e (largeur)	14 (largeur) 25-e (côté avant) 28-e (côté arrière)	14 (profondeur) 14+2e (largeur)	25 (hauteur) 14+2e (largeur) Trou de 3,2 (diamètre)	35 (hauteur) 14+2e (largeur)
Type 3	17+e (profondeur) 18+2e (largeur)	14 (largeur) 25-e (côté avant) 28-e (côté arrière)	14 (profondeur) 14+2e (largeur)	25 (hauteur) 14+2e (largeur) Trou ovale 3,2 (largeur) sur 4,8 mm (hauteur)	35 (hauteur) 14+2e (largeur)
Type 4	19,5+e (profondeur) 20+2e (largeur)	16 (largeur) 30-e (côté avant) 34-e (côté arrière)	16 (profondeur) 16+2e (largeur)	30 (hauteur) 16+2e (largeur) Trou ovale 4,5 (largeur) sur 5,0 (hauteur)	41 (hauteur) 14+2e (largeur)
Type 5	23,5+e (profondeur) 24+2e (largeur)	20 (largeur) 33-e (côté avant) 36-e (côté arrière)	20 (profondeur) 20+2e (largeur)	33 (hauteur) 20+2e (largeur) Trou ovale 6,5 (largeur) sur 7,0 (hauteur)	43 (hauteur) 20+2e (largeur)
Type 6	19,5+e (profondeur) 22+2e (largeur)	16 (largeur) 33-e (côté avant) 35-e (côté arrière)	16 (profondeur) 16+2e (largeur)	33 (hauteur) 16+2e (largeur) Trou de 9,0 (diamètre)	42 (hauteur) 16+2e (largeur)
Type 7	35+e (profondeur) 26+2e (largeur)	22 (largeur) 55-e (côté avant) 57-e (côté arrière)	22 (profondeur) 22+2e (largeur)	55 (hauteur) 22+2e (largeur) Trou de 12,0 (diamètre)	64 (hauteur) 22+2e (largeur)

VIII.3.2. Espèces d'oiseaux pour nichoirs semi-fermés

Les types indiqués par la suite correspondent aux espèces d'oiseaux suivantes.

- Type 8 : pour rougequeue noir, rougegorge familier, bergeronnette grise, gobemouche gris.
- Type 9 : pour faucon crécerelle.

Valeurs types de nichoirs semi-fermés en fonction des espèces.



	A	B C	D	E	F
Type 8	21+e (profondeur) 18+2e (largeur)	14 (largeur) 19+e (côté avant) 22+e (côté arrière)	14 (profondeur) 14+2e (largeur)	10+e (hauteur) 14+2e (largeur)	35 (hauteur) 14+2e (largeur)
Type 9	60+e (profondeur) 30 (largeur)	50 (profondeur) 30 (largeur) Pas de pente dans ce cas.	50 (profondeur) 30 (largeur)	10+e (hauteur) 30 (largeur)	30+2e (hauteur) 30 (largeur)

VIII.3.3. Conseils

VIII.3.3.a. Peinture et protection du bois

Éviter d'utiliser des peintures, à cause de la toxicité potentielle. Même des produits naturels ne sont pas forcément bons pour la santé et n'ont pas forcément été conçus pour être à proximité d'êtres vivants.

Si tu souhaites protéger le bois (ce qui n'est pas forcément utile), évite les saturateurs et lasures. Quant aux huiles commerciales pour bois, elles ne sont pas souvent naturelles.

Une protection par huile de lin en deux couches est suffisante.

VIII.3.3.b. Bois

- Utiliser du sapin, du peuplier, du mélèze, du cèdre rouge, de l'aulne, du douglas, du robinier faux-acacia...
- Proscrire l'aggloméré ou le contreplaqué.

Il est possible de récupérer du bois. Celui-ci doit être a minima classe 3 (fait pour l'extérieur), mais non traité chimiquement. Des entreprises de construction/rénovation écologique sont parfaites pour cela, car on peut y récupérer des chutes qui n'ont pas été traitées.

Si on récupère du bois de palettes, on cherchera dessus le logo HT (bois chauffé pour éliminer les pathogènes, seul traitement phytosanitaire non-polluant autorisé en Europe).



On évite donc les palettes sans indication ou avec une autre indication que HT. Photo par « Oaktree b » sous licence art Libre.

VIII.3.4. Installation

VIII.3.4.a. Emplacement des nichoirs

Le nichoir n'est ni à l'ombre, ni en plein soleil. Une orientation est/sud-est est généralement conseillée.

On évitera également les vents dominants.

VIII.3.4.b. Hauteur des nichoirs

Hauteurs types de nichoirs en fonction des espèces.

Espèce	Hauteur recommandée	Source
Bergeronnette grise	de 1,5 à 2 m	Ornithomedia
Chouette hulotte	de 1,5 à 2 m	LPO Drôme Ardèche
Faucon crécerelle	de 8 à 12 m	Ornithomedia
Grimpereau des jardins	de 1,5 à 5 m	Ornithomedia
Grive musicienne	à 6 m, si possible sur un arbre avec du lierre	LPO Drôme Ardèche
Huppe fasciée	de 1 à 1,20 m	LPO Drôme Ardèche
Merle noir	de 1,5 à 6 m	Ornithomedia
Mésange noire	de 2 à 4 m	LPO
Mésange bleue	de 2 à 5 m	LPO
Mésange charbonnière, moineau friquet	de 2 à 6 m	LPO
Moineau domestique	de 3 à 8 m	LPO
Pic vert	de 2 à 6 m	Ornithomedia
Pic épeiche	de 3 à 5 m	Ornithomedia
Rougequeue à front blanc	de 1,5 à 4 m	LPO
Rougequeue noir	de 2 à 6 m	Ornithomedia
Rougegorge familier	de 1,5 à 5 m	Ornithomedia
Sittelle torchepot, étourneau sansonnet	minimum 4 m, optimum de 8 à 12 m	LPO

VIII.3.4.c. Nichoir penché

On fixe vers le haut du dos du nichoir un morceau de tasseau ou de bois, afin que celui-ci soit légèrement penché en avant pour évacuer l'eau et autres liquides qui pourraient se trouver dans le nichoir.

VIII.3.4.d. Protection de l'arbre

Lorsque l'on place le fil de fer (ou un fil électrique gainé) autour de l'arbre pour fixer le nichoir, on met une mousse (ou un « boudin » de vieux textile) entre l'arbre et le fil de fer, à l'opposé du nichoir pour ne pas abîmer l'arbre.

VIII.3.5. Entretien

L'entretien se fait lorsque le nichoir est inoccupé. En France métropolitaine, Suisse ou Belgique :

- vers février, les oiseaux commencent à chercher un habitat ;
- de juin à septembre, il est possible d'avoir une deuxième nichée.

En janvier/février, on peut alors faire le nettoyage du nichoir.

Assure-toi que le nichoir soit inoccupé et c'est bien le cas :

1- Enfile des gants par mesure de protection, d'hygiène et pour minimiser ton odeur.

2- Descends le nichoir pour être confortablement installé (en cas de mauvaise surprise, insectes, araignée, serpent, etc., il vaut mieux être au sol).

3- Vide le nid (qu'il soit en bon état, avec un œuf non viable ou des insectes).

4- Ouvre le nichoir et démonte-le si nécessaire.

- Nettoie-le avec de l'eau bouillante en frottant à la brosse.
- On peut aussi utiliser du vinaigre ménager.
- On peut tremper quelques minutes dans de l'eau de javel, diluée à 5 ou 10 % en cas d'occupation par des rongeurs. Dans ce cas, rince abondamment avec de l'eau bouillante en frottant avec une brosse.

5-Répare-le si nécessaire.

- Débouche les trous d'évacuation des liquides.
- Vérifie l'étanchéité. Si des fissures laissent entrer de l'eau à l'intérieur, rebouche avec de la pâte à bois sans solvant, ou change la partie endommagée.
- Vérifie les fixations.

6-Laisse sécher le nichoir avant de le replacer vide à son emplacement d'origine.

Faut-il nourrir la faune sauvage ?

Nourrir la faune sauvage peut partir des intentions les plus nobles. Seulement, cela se fait avec parcimonie.

Si l'on génère une dépendance avec l'être humain, plusieurs cas de figure sont possibles.

- L'animal ne sera plus capable de se nourrir seul dans la nature et sera en grand danger.
- L'animal se reproduit en nombre plus élevé que cela devrait être et crée un déséquilibre dans l'écosystème.

La LPO recommande de nourrir les oiseaux seulement en période hivernale et surtout en période de froid prolongé, particulièrement lorsque la neige et le gel limitent l'accès à la nourriture.

VIII.3.6. Alimentation

Pour l'alimentation, donne des aliments non transformés (sans sel, ni sucre, ni grillé...) tels que :

- des mélanges de graines ;
- des cacahuètes nature, des noix ;
- des fruits flétris ;
- des pains de graisse végétale (mais sans huile de palme).

Tu peux aussi mélanger du pain de graisse végétale et des graines à parts égales. Après avoir fondu le pain de graisse végétale dans une casserole, on mélange les graines. On les place dans un récipient et l'on attend que cela refroidisse avant de l'installer. Entre autres, on peut placer cela dans une demie noix de coco, qui pourra être suspendue.

En fin d'hiver, réduit les quantités pour que les oiseaux complètent leur alimentation d'eux-mêmes et aillent chercher ce qui leur faut.

VIII.3.7. Abreuvoir

Les oiseaux ont aussi besoin d'eau, qui devra être changée régulièrement (surtout pour des contenants plats où l'eau gèlera).

Les oiseaux aiment également l'eau pour se nettoyer. Un bain d'oiseaux peu profond sera aussi apprécié.

VIII.3.8. Sécurité

On placera mangeoire et abreuvoir à l'abri des prédateurs. Il existe plusieurs modèles, suspendus ou non.

VIII.3.9. Maladies

S'il y a beaucoup d'oiseaux, prévoir plusieurs lieux permet de diminuer les concentrations trop importantes qui peuvent permettre la circulation de maladies.

Le nettoyage régulier de l'abreuvoir et la mangeoire permettent également d'éviter la propagation de maladie.



Huppe fasciée juvénile. Photo par Charles J. Sharp sous licence Creative Commons BY-SA.

VIII.4. Chauve-souris

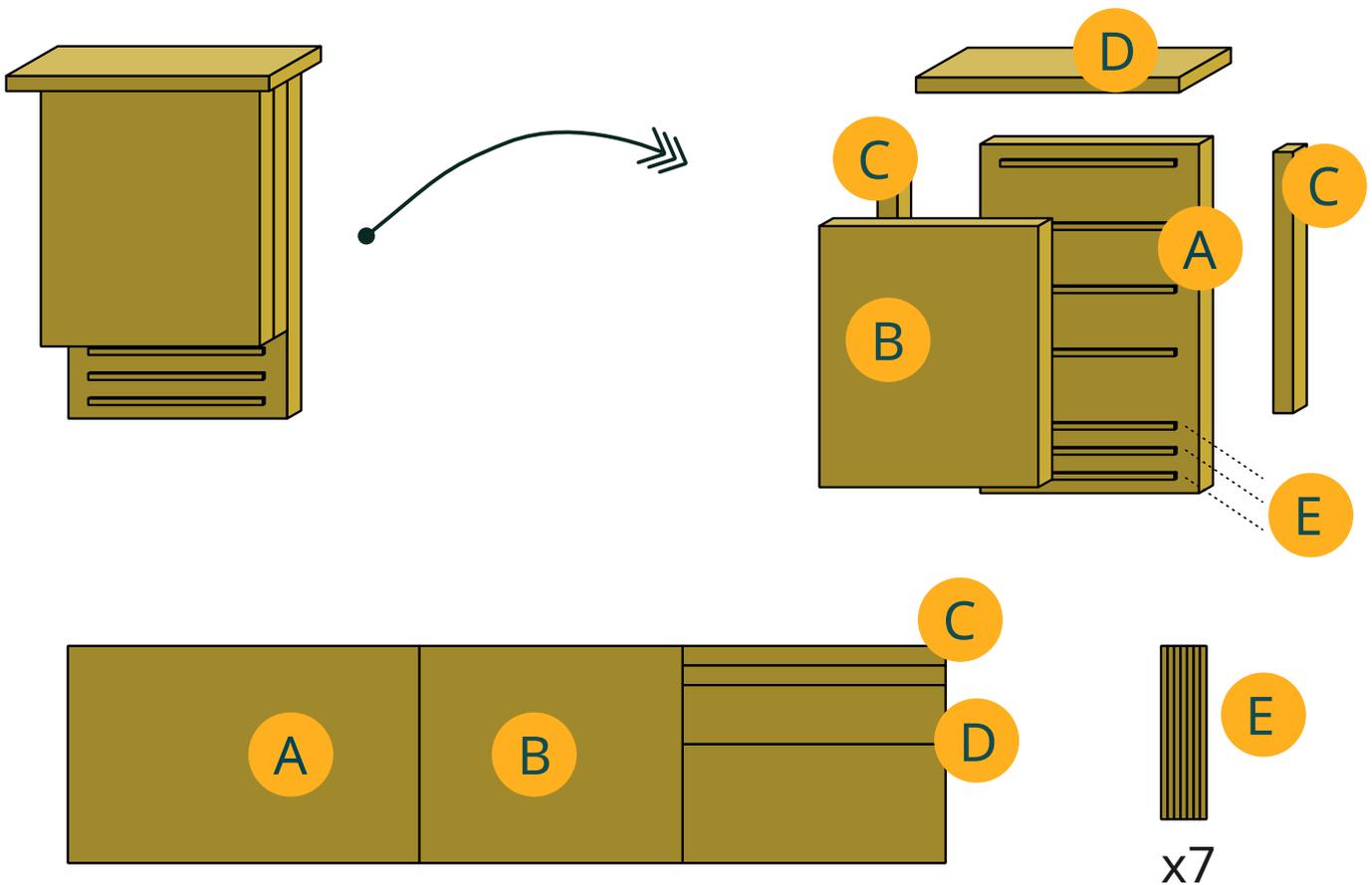
Lors des dernières décennies, les habitats naturels des chauves-souris ont fortement diminué.

Afin de protéger des espèces comme la Pipistrelle, la Barbastelle d'Europe, le Petit Rhinolophe ou le Grand Murin, il est possible de construire un gîte pour les accueillir.

Installer un gîte pour les chauves-souris est un coup de pouce que l'on peut donner à la nature.

La présence de sources de nourriture, la sécurité ou encore la hauteur du gîte sont des critères qui entrent en ligne de compte pour que ces mammifères volants viennent y élire domicile.

VIII.4.1. Plan de gîte à chauve-souris



Vue éclatée d'un gîte à chauve-souris (Ci-après, les valeurs sont inspirées de l'association LPO Auvergne-Rhône-Alpes).

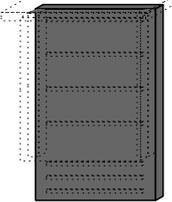
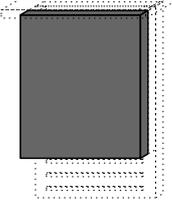
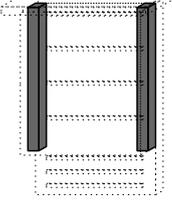
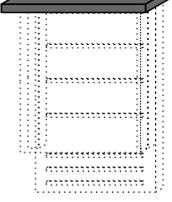
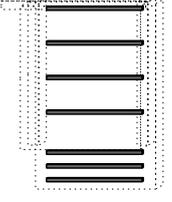
L'épaisseur des planches constituant la boîte (A, B, C et D) est de 2,5cm.

Les sept baguettes servant aux chauves-souris pour s'accrocher font 0,5 cm d'épaisseur. Elles peuvent être remplacées par des rainures profondes de 3 à 5 millimètres dans la planche A. Dans les deux cas, cela sert aux chauves-souris à s'agripper.

Le bois est un bois non traité de classe 3 fait pour être en extérieur.

Ne pas poncer les planches afin de garder une surface où les chauves-souris peuvent facilement s'agripper.

Valeurs types de gîtes à chauve-souris.

		Dimensions (en cm)
A		40 (hauteur) 25 (largeur) 2,5 (épaisseur)
B		30 (hauteur) 25 (largeur) 2,5 (épaisseur)
C		2,5 (profondeur) 30 (hauteur) 2,5 (épaisseur)
D		7 (profondeur) 30 (largeur) 2,5 (épaisseur)
E		20 (largeur) 1 (hauteur) 0,3 à 0,5 (épaisseur) Quantité 7

VIII.4.2. Emplacement du gîte

Fixer le gîte sur des bâtiments, des arbres en lisière de forêt, près d'une mare, dans une clairière ou dans le jardin.

Placer idéalement le gîte sur un vol emprunté ou à proximité d'une zone d'alimentation où des chauves-souris sont présentes.

Être bien exposé à la lumière (exposition comprise entre l'ouest, le sud et le sud-est).

Installer le gîte dès la fin de l'hiver (en mars). Les chauves-souris pourront être accueillies dans ce gîte de transition à la sortie d'hibernation.

VIII.4.3. Hauteur du gîte

Poser le gîte entre 2,5 m et 5 m, sur un bâtiment ou un arbre adulte, à l'abri des prédateurs.

Utiliser une plaque de fixation métallique dans l'idéal.

VIII.4.4. En cas de fixation à un arbre

Lorsque l'on place le fil de fer (ou un fil électrique gainé) autour de l'arbre pour fixer le gîte, on met une mousse (ou un « boudin » de vieux textile) entre l'arbre et le fil de fer, à l'opposé du gîte pour ne pas abîmer l'arbre.

VIII.4.5. Entretien

Aucun entretien n'est nécessaire. Déranger les chauves-souris en journée peut être très néfaste.

VIII.4.6. Alimentation et eau

Les chauves-souris sont autonomes sur ces aspects.

VIII.4.7. Maladies

S'il y a beaucoup de chauves-souris, prévoir plusieurs zones de gîtes permet de diminuer les concentrations trop importantes qui peuvent permettre la circulation de maladies.

VIII.5. Hérisson

Le hérisson est une espèce protégée dans plusieurs pays, il est interdit d'en détenir un.

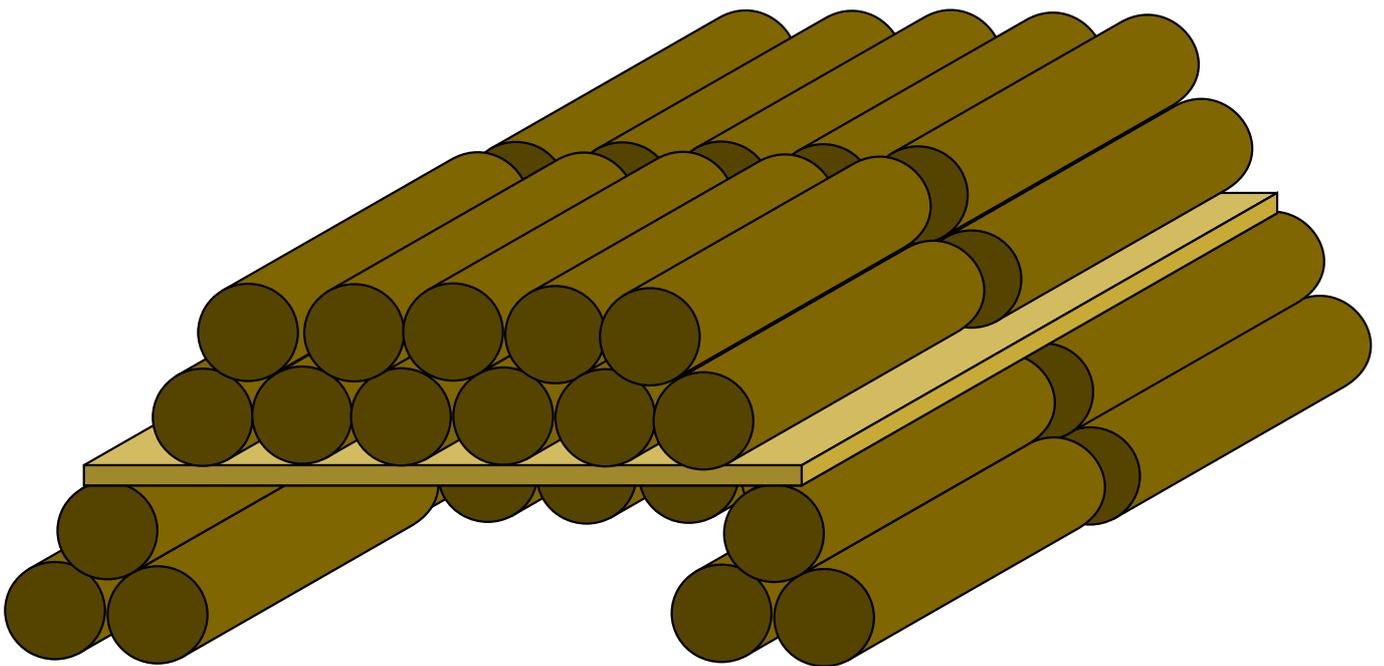
On peut cependant lui préparer un habitat, lui mettre à disposition de l'eau ou une source de nourriture naturelle et peut-être s'installera-t-il de lui-même près de chez toi.

Ne le force pas, si tu déplaces un hérisson, tu le sépares potentiellement de sa famille !

Dans la nature, le hérisson vit dans les bois d'arbres feuillus, les haies ou encore les lisières de forêt.

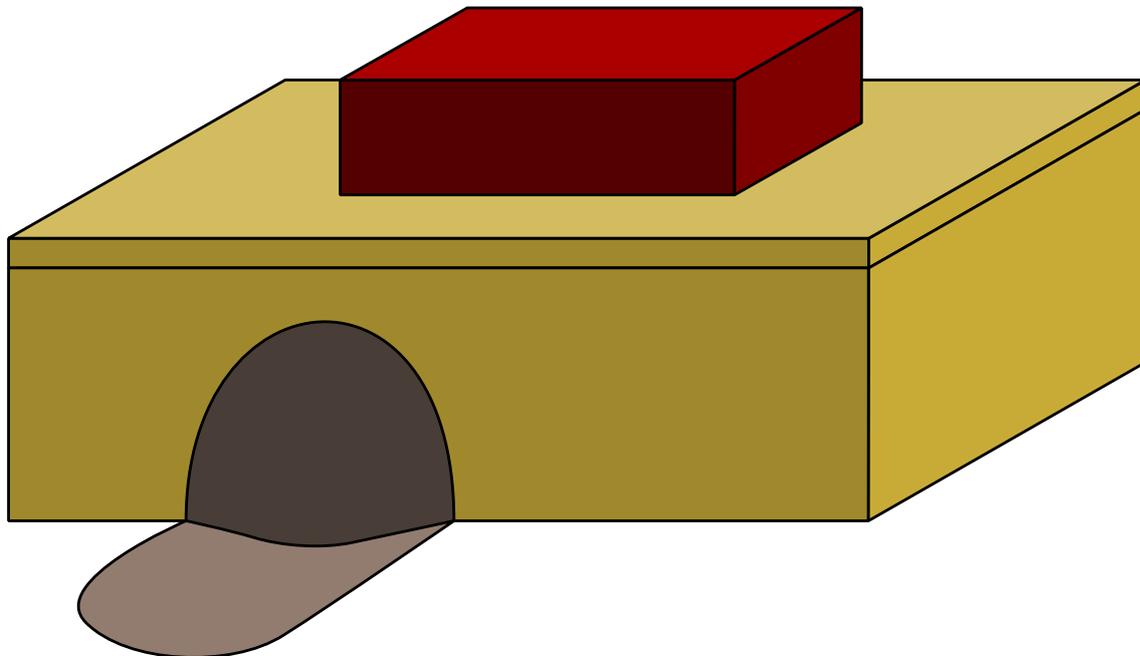
Pour reproduire un abri naturel pour le hérisson, les haies, buissons ou un tas de bois sont idéaux. Un hérisson peut aussi se loger dans un tas de compost ou de feuilles qui lui apporte de quoi manger.

Il est éventuellement possible d'aménager un tas de bois ou encore une caisse de vin retournée.



Tas de bois avec un espace aménagé pour accueillir un hérisson.

Entrée de 15 cm à 20 cm de hauteur environ. Espace intérieur de 60 cm par 40 cm environ.



Caisse de vin retournée et lestée permettant d'accueillir un hérisson.

Ici, on utilise une caisse pour 12 bouteilles de vin qui fait environ 35 cm de largeur, 50 cm de longueur et 17 cm de hauteur, des dimensions idéales.

On leste la caisse (ce qui évite d'être retournée et d'exposer les hérissons aux prédateurs, surtout pendant l'hibernation) et on creuse un petit trou à l'entrée pour accueillir le hérisson.

Le trou d'entrée dans la caisse fait 12 cm de large et 12 cm de hauteur.

VIII.5.1. Habitat artificiel

À placer dans un lieu calme et ombragé, à l'abri des vents, de la pluie et du soleil direct (sous un bosquet, une haie, contre un mur), orienté si possible entre le sud-ouest et le sud-est.

VIII.5.2. Aménagement

En cas d'habitat artificiel ou d'un espace naturel (type buisson ou haies).

- Prévoir un tas de feuilles et/ou de paille dans l'abri. Ainsi, le hérisson sera protégé du froid pendant l'hibernation.
- Prévoir un habitat à l'abri de l'humidité. Rendre le toit hermétique si besoin.
- Éviter de placer l'abri sur un endroit inondable (notamment durant l'hibernation) ou accumulant de l'eau en contrebas d'un terrain par exemple.

VIII.5.3. Entretien

Aucun entretien n'est nécessaire. Un éventuel réaménagement peut se faire dans un abri vide et hors saison d'hibernation.

VIII.5.4. Alimentation et eau

Éviter de nourrir les hérissons, mais positionner une source « naturelle » de nourriture proche d'eux, comme un tas de compost ou de feuilles contenant plein d'insectes.

Ils ont besoin de beaucoup d'énergie pour hiberner. Ainsi, en automne, on peut mettre sur leur route des vers de farine, des vers de terre ou des insectes séchés. Ils apprécient une alimentation riche en protéine et en graisse.

En fin d'hibernation, pendant 1 ou 2 mois, les hérissons affamés et affaiblis ont également besoin de récupérer des forces.

Les hérissons peuvent être opportunistes, bien qu'insectivores à la base. Ils peuvent se nourrir de beaucoup de choses (croquettes pour animaux, fruits...). Néanmoins, s'ils sont nourris trop souvent, ils deviennent dépendants de l'être humain et ne savent plus gérer seuls leur alimentation. C'est pour cela que la source de nourriture proche ou des insectes sur leurs routes (en quantité raisonnable et seulement avant et après l'hibernation) est idéale, seulement si cela est nécessaire (s'ils sont affaiblis, affamés...).

Pour l'eau, un récipient plat (pour ne pas se noyer) avec de l'eau à température ambiante fera l'affaire en fin d'hibernation, pendant 1 ou 2 mois. Eau à changer et récipient à nettoyer tous les 2 à 3 jours.

VIII.6. Insectes et végétaux

Le déclin des insectes s'accélère depuis les dernières décennies dans une indifférence totale. En 30 ans, 80 % environ des insectes auraient disparu en Europe. Maillons essentiels d'un écosystème sain, cela met en péril de nombreuses autres espèces.

Les insectes ne suscitent pas le même intérêt que les mammifères ou de grands arbres. Souvent jugés comme nuisibles, leurs rôles sont très diversifiés et méconnus du grand public.

Des solutions inadaptées ou mal comprises à cette disparition fleurissent dans les supermarchés, magasins de bricolage et magasins de jardinage.

Faisons le point sur le sujet, les solutions fonctionnelles et les conditions de réussite.

VIII.6.1. L'hôtel à insecte, un outil pédagogique

L'hôtel à insectes est de plus en plus connu et utilisé. Seulement, il s'agit d'un outil pédagogique qui ne garantit absolument pas l'installation d'insectes.

La proximité des « logements » pour attirer des espèces différentes, la compétition interespèce pour l'alimentation, des emplacements trop éloignés des besoins des espèces logées (alimentation, reproduction, mode de vie...) ou encore l'installation en plein désert biologique sont autant de paramètres désavantageux.

Bien souvent, l'aspect pédagogique est malheureusement absent, ne permettant pas de comprendre quel habitat correspond à quelle espèce. L'objet est donc non seulement inutile mais potentiellement coûteux...

Généralement les habitats sont censés être adaptés à des coccinelles, des perce-oreilles, des chrysopes, des syrphes, des osmies ou d'autres abeilles solitaires.

Enfin, si les habitats sont ceux d'insectes, ils sont aussi utilisés par des arachnides, des mollusques, des crustacés, des myriapodes, des petits mammifères, des oiseaux ou encore des reptiles.

Comment réaliser des habitats davantage efficaces en plus d'être gratuit (ou presque) ? C'est ce que nous allons voir par la suite...

Voici ce que peut nous apprendre un hôtel à insectes en termes d'habitats.



Hôtel à insectes. (1-Foin dans un pot / 2-Cailloux / 3-Foin / 4-Pommes de pin / 5-Bûches percées / 6-Tiges creuses / 7-Briques plâtrières / 8-Tiges à moelle / 9-Ardoises empilées / 10-Fentes verticales en bois / 11-Briques plâtrières / 12-Tuiles empilées / 13-Fentes horizontales en bois / 14-Tuiles empilées / 15-Bûche / 16-Foin / 17-Mélange foin et terre / 18-Pierres / 19-Bûche, branches, tas de feuilles)

VIII.6.2. Détail des insectes

Avec les indications suivantes, peux-tu corrélérer l'insecte avec son habitat ? Souvent, plusieurs réponses sont possibles.

VIII.6.2.a. Abeille charpentière



Photo par Aethorn (CC BY-SA)

Les abeilles charpentières forment un genre appelé « xylocope » (« coupeur de bois » en ancien grec).

De tailles imposantes, elles sont inoffensives.

L'abeille charpentière creuse principalement dans le bois mort et tendre pour pondre ses œufs et construire son nid.

Elle fait partie des nombreuses abeilles solitaires qui n'ont pas de colonie, ni de reine.

Habitat 5, 15 ou 19

VIII.6.2.b. Anthocoris



Photo par Mick Talbot (CC BY)

« Anthocoris » signifie « punaises des fleurs » en grec ancien.

Son habitat et son alimentation changent avec l'âge. Les adultes habitent souvent des plantes à feuilles larges, de l'écorce située au sol et des fleurs où ils chassent d'autres insectes.

Les adultes ont pour proies principalement des psylles (des importants ravageurs) et des pucerons.

Habitat 15 ou 19

VIII.6.2.c. Anthophore plumipes



Photo par Gilles San Martin (CC BY-SA)

« Anthophore » signifie « qui porte la fleur », « plumipes » fait référence à ses pattes plumeuses.

Cette abeille solitaire apprécie les mélanges terre-paille, les vieux bâtiments en torchis, les talus argileux, les chemins creux et les gravières.

Habitat 17

VIII.6.2.d. Aromie musquée



Photo par Tocekas (CC BY-SA)

Aussi appelé « capricorne musqué ».

« Capricorne » pour ses longues cornes et musqué qui provient de la sécrétion d'une odeur de musc que cette espèce émet.

Elle est phytophage (mange des plantes) par alimentation et saproxylique pour son cycle de vie (réalise tout ou une partie de son cycle de vie dans le bois en décomposition).

Habitat 15 ou 19

VIII.6.2.e. Carabe doré



Photo par Francisco Welter-Schultes (CC0)

Le carabe doré vit dans les haies, sous les branchages et sous les pierres.

Il apprécie les sols argileux et limoneux.

Ce terrible chasseur de limaces vit trois ans.

Habitat 18 ou 19

VIII.6.2.f. Chrysope verte



Photo par Donald Hobern (CC BY)

Cet insecte pollinisateur se nourrit de pollen, de nectar et miellat (de puceron entre autres).

Le miellat est une substance plus ou moins liquide et sucrée, provenant de sécrétions d'insectes.

Elle se réfugie sous un tas de bois, d'herbes ou de feuilles sèches ou dans les haies.

Habitat 1, 3, 4, 15, 16 ou 19

VIII.6.2.g. Cloporte



Photo par Alexis (CC BY)

Le cloporte est un des deux seuls crustacés entièrement terrestres avec la crevette arboricole.

Il habite des lieux assez humides et vit entre 2 et 4 ans avec des mues mensuelles.

Il est détritiphage et s'alimente donc de matière végétale en décomposition.

Son apparition est estimée à environ 115 millions d'années, à l'époque du crétacé.

Habitat 15, 18 ou 19

VIII.6.2.h. Coccinelle



Photo par Nick (CC0)

La coccinelle n'est pas toujours rouge. Parmi les près de 6 000 espèces recensées, il y en a des oranges, des jaunes, des bleues, des roses...

Sa couleur vive fait peur à ses ennemis. Elle peut sécréter un liquide jaunâtre à l'odeur pestilentielle et au goût très amer.

Durant l'hiver, la coccinelle cherche refuge dans un tas de bois, sur un mur en pierres sèches, dans les fissures d'un mur, sous une pile de feuilles mortes ou encore sous les écorces.

Habitat 9, 13, 14, 15, 18 ou 19

VIII.6.2.i. Collète lapin



Photo par Fritz Geller-Grimm (CC BY-SA)

C'est encore une abeille solitaire. Il existe près de 1 000 espèces en France et 16 000 dans le monde !

Plus de 85 % des abeilles sauvages seraient des abeilles solitaires.

Elle creuse son nid dans le sable des vallées fluviales et dans les zones littorales.

Habitat autre : sable

VIII.6.2.j. Forficule



Photo par Syrio (CC BY-SA)

Il est aussi appelé « perce-oreille ». Ce nom pourrait venir de la forme d'oreille des fruits coupés (pommes, abricots...) où se trouvent des galeries faites par des insectes ou des vers que mangent les forficules.

Il se réfugie dans des endroits frais, sombres et humides, mais à l'abri de la pluie (haies, trous dans le bois, tas de pierre ou sol).

Habitat 1, 2, 3, 11, 12, 14, 16, 18 ou 19

VIII.6.2.k. Guêpe maçonne



Photo par Alvesgaspar (CC BY-SA)

La guêpe maçonne (ou potière) a une préférence pour certains matériaux de construction. Des surfaces rugueuses et poreuses telles que la brique, la pierre ou le bois brut, feront son bonheur. Ces matériaux constituent une excellente fondation pour la construction de nids en poterie d'argile.

Habitat 2, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 17 ou 18

VIII.6.2.l. Hérisson



Photo par Calle Eklund/V-wolf (CC BY-SA)

Ils sont apparus il y a environ 15 millions d'années sous leurs formes actuelles.

Leurs 6 000 piquants sont remplacés tous les 18 mois.

Ils se roulent en boule pour se défendre.

La femelle étire ses pattes postérieures et couche ses piquants pour la reproduction.

Ils naissent roses et sans poil.

Ils ont un régime varié et aiment les insectes. On les trouve dans un tas de compost, de feuilles mortes, des herbes hautes et des buissons.

Habitat 19, 16 et plus pour manger

VIII.6.2.m. Lézard



Photo par A7 (CC BY-SA)

Si elle est coupée, la queue du lézard repousse, mais cela prend plus de 60 jours pour qu'elle soit fonctionnelle.

Cela demande beaucoup d'énergie et il perd en manœuvrabilité le temps de la repousse.

Cet animal, dit à sang froid, apprécie le soleil et la chaleur.

Habitat 2, 9 ou 18

VIII.6.2.n. Osmie



Photo par Frank Vassen)
(CC BY)

L'osmie est une des sept familles d'abeilles solitaires. Il y a environ 35 espèces d'osmies en France.

Cette abeille maçonne referme son habitat avec de la boue.

Elle est dite « caulicole ».

Habitat 5 ou 6

Les abeilles dites « caulicoles » vivent dans des tiges creuses.

Les abeilles dites « rubicoles » préfèrent les tiges à moelle.

Il existe de nombreux autres habitats, comme pour les abeilles terricoles qui vivent dans le sol.

Par opportunisme, certains insectes peuvent vivre dans des habitats moins adaptés mais existants dans un endroit viable pour eux en termes d'alimentation, de reproduction...

Généralement, pour les insectes qui vivent dans un trou (de bois, de tige creuses, de tige à moelle, dans le sol ou du sable...), la taille du trou d'entrée est légèrement plus grande que l'animal pour éviter d'autres colocataires et sa profondeur lui permet de se sentir en sécurité.

VIII.6.2.o. Papillon



Photo par Tylwyth Eldar (CC BY-SA)

Cet insecte a des milliers d'écailles sur ces ailes.

Selon les espèces, ils peuvent hiberner en étant adulte « imago », sous forme d'œuf, de chenille ou de chrysalide.

Certains papillons peuvent parcourir des milliers de kilomètres.

Les papillons peuvent avoir besoin d'abris pour se protéger du vent, de la pluie ou du froid de l'hiver.

Habitat 10

VIII.6.2.p. Pemphredon



Photo par Pjt56 (CC BY-SA)

Ces petites guêpes noires qui ressemblent à des fourmis, sont de grandes chasseuses de pucerons.

Rubicoles, elles font leurs nids dans des tiges de plantes à moelle molle.

Habitat 8

VIII.6.2.q. Rosalie des Alpes



Photo par Sickdevice (CC BY-SA)

La capture de ce capricorne est interdite dans de nombreux pays d'Europe.

Il est saproxylophage (mange du bois mort) par alimentation et saproxylique concernant son cycle de vie.

Habitat 15 ou 19

VIII.6.2.r. Scarabée rhinocéros européen



Photo par Adrian Tync
(CC BY-SA)

C'est un des plus gros coléoptères en France.

Son dimorphisme (différence d'aspect entre le mâle et la femelle) est marqué. La femelle a un simple tubercule sur la tête.

Le bois en décomposition est le lieu de prédilection des scarabées rhinocéros.

Habitat 15 ou 19

VIII.6.2.s. Staphylin du littoral



Photo par Lmbuga (CC
BY-SA)

Les staphylinidés régulent les nuisibles. Ils se nourrissent, pour les plus gros, de mouches, d'asticots, de chenilles ou encore de pucerons. Les plus jeunes aiment les acariens, les collembolés...

Ils vivent dans les pierres, les tuiles et les débris végétaux au sol.

Habitat 14, 15, 16, 18 ou 19

VIII.6.2.t. Syrphé



Photo par Hans Hillewaert
(CC BY-SA)

Malgré son apparence, il s'agit d'une mouche. Son étymologie grecque *súrphos* signifie « moucheron ».

Il pollinise des fleurs et certaines des espèces au stade larvaire sont des prédatrices de pucerons.

Ils hibernent dans des vieux bâtiments, des abris de rochers, une litière de feuilles, des faces inférieures de feuilles persistantes, au creux des écorces, sous le feuillage du lierre...

Habitat 5, 6, 15 18 ou 19

VIII.6.3. Principes du vivant

Voici des principes généraux pour développer la présence du vivant sur un terrain.

Un désert biologique n'apportera pas de vie, même en installant des abris !

En pratique, on trouve des êtres vivants :

- car il y a une source de nourriture ;
- car ils peuvent assurer les étapes de leurs cycles de vie (dont la reproduction) ;
- car il y a une certaine sécurité (dont celle apportée par un abri) ;
- car ils peuvent se déplacer (notions de corridors écologiques)...

VIII.6.3.a. Présence végétale

Comme nous l'avons vu dans la partie dédiée au sol, apprendre à identifier le type de sol permet de mettre les essences végétales qui conviennent le mieux.

Cela peut se faire en identifiant des espèces végétales ayant une présence homogène et endémique et en regardant les critères communs qu'elles ont. Cela informe généralement sur la texture du sol (sableux, argileux ou limoneux), sur la richesse en matières organiques, sur le pH ou encore la capacité de rétention de l'eau.

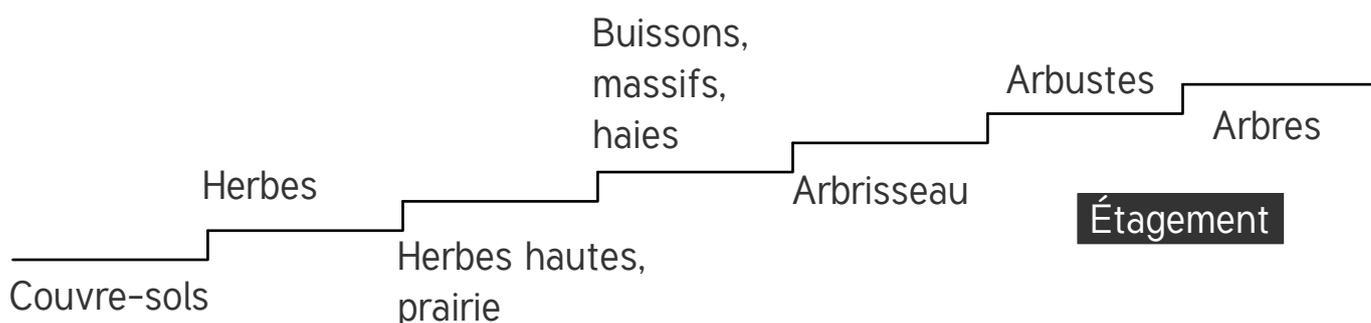
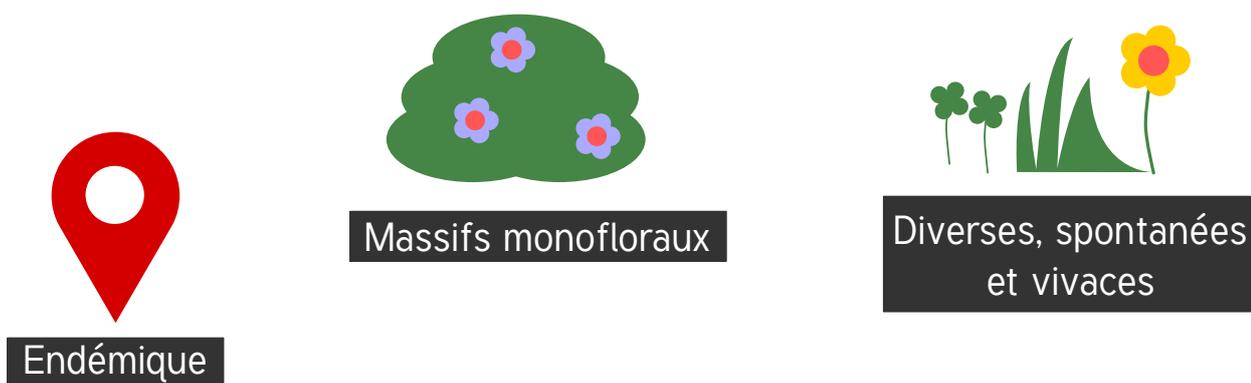
Le type de sol peut se détecter avec des tests simples comme celui du bocal vu auparavant (IV.2.2. Texture). Il définit la texture du sol, mais aussi la réserve utile en eau.

Le pH du sol est aussi un élément déterminant.

En dehors de la connaissance de son sol, il y a d'autres principes permettant d'avoir une diversité végétale.

- Laisser des plantes indigènes, planter ou protéger des essences locales.
- Avoir une diversité dans les espèces végétales. On peut faire des échanges avec les voisins ou lors de bourse de graines. Conserve tes graines pour les donner.
- Utiliser des plantes à nectar ou à baies feront le plaisir de la faune locale.
- Pour les prairies fleuries, choisir des espèces florales spontanées et vivaces. Cela servira pour l'alimentation d'insectes pollinisateurs et phytophages, ainsi que de support de reproduction pour de nombreux insectes.

- Avoir des massifs monofloraux bien choisis pour certaines espèces d'abeilles sauvages (les plus petites abeilles sauvages butinent dans un périmètre ne dépassant parfois pas 200 m).
- Avoir des zones « de transition » entre des zones herbacées et boisées. On y parvient en prévoyant un étagement pour créer des lisières (avec des buissons et arbustes en intermédiaire). Les zones de transition, appelées écotones, sont riches en diversité.



Pratiques aidant à la biodiversité et la résilience.

VIII.6.4. Apports

Un sol vivant sera bien plus accueillant en termes de biodiversité. Voici quelques éléments qui peuvent aider sur les sols appauvris.

VIII.6.4.a. Le compost

Composter va apporter de la vie pendant le processus et par la suite en amendant le sol sous forme de terreau ou en déposant du compost sur un sol.

VIII.6.4.b. Les engrais verts

Les engrais verts sont des plantes couvre-sol temporaires, qui peuvent faire plein de choses :

- Capturer de l'azote (la famille des légumineuses) ;
- Capturer du phosphore (moutarde et le sarrasin) ;

- Lutter contre des plantes invasives (la famille des brassicacées, qui captent aussi le potassium et le phosphore de la roche) ;
- Aérer le sol (la famille des graminées, entre autres) ;
- Neutraliser le pH ;
- Lutter contre l'érosion et le lessivage ;
- Limiter l'évaporation d'eau...

On utilisera donc un engrais adapté à son sol et ses besoins !

Il existe des livres et des sites internet référençant les engrais verts.

Une fois arrivées en fin de vie, on peut laisser les engrais verts sur place pour pailler, les mettre au compost ou encore les incorporer pour un apport en azote.

Attention, les livres, dont ceux sur les associations de plantes dites « compagnes », fleurissent depuis quelques décennies.

Certaines associations sont démontrées et comprises, mais beaucoup sont des mythes de jardiniers ou des réalités locales dépendant d'autres critères (climat, essences de plantes, types de sols...).

Malheureusement, les mythes sont répandus et la littérature scientifique n'est pas toujours accessible à tout le monde... Ainsi, le sujet n'est pas si aisé à traiter.

VIII.6.4.c. Les couvre-sols persistants

On peut utiliser un couvre-sol persistant, sous forme de plante vivace, pour limiter la perte d'eau, aérer les sols, limiter le lessivage...

VIII.6.5. Le mulch

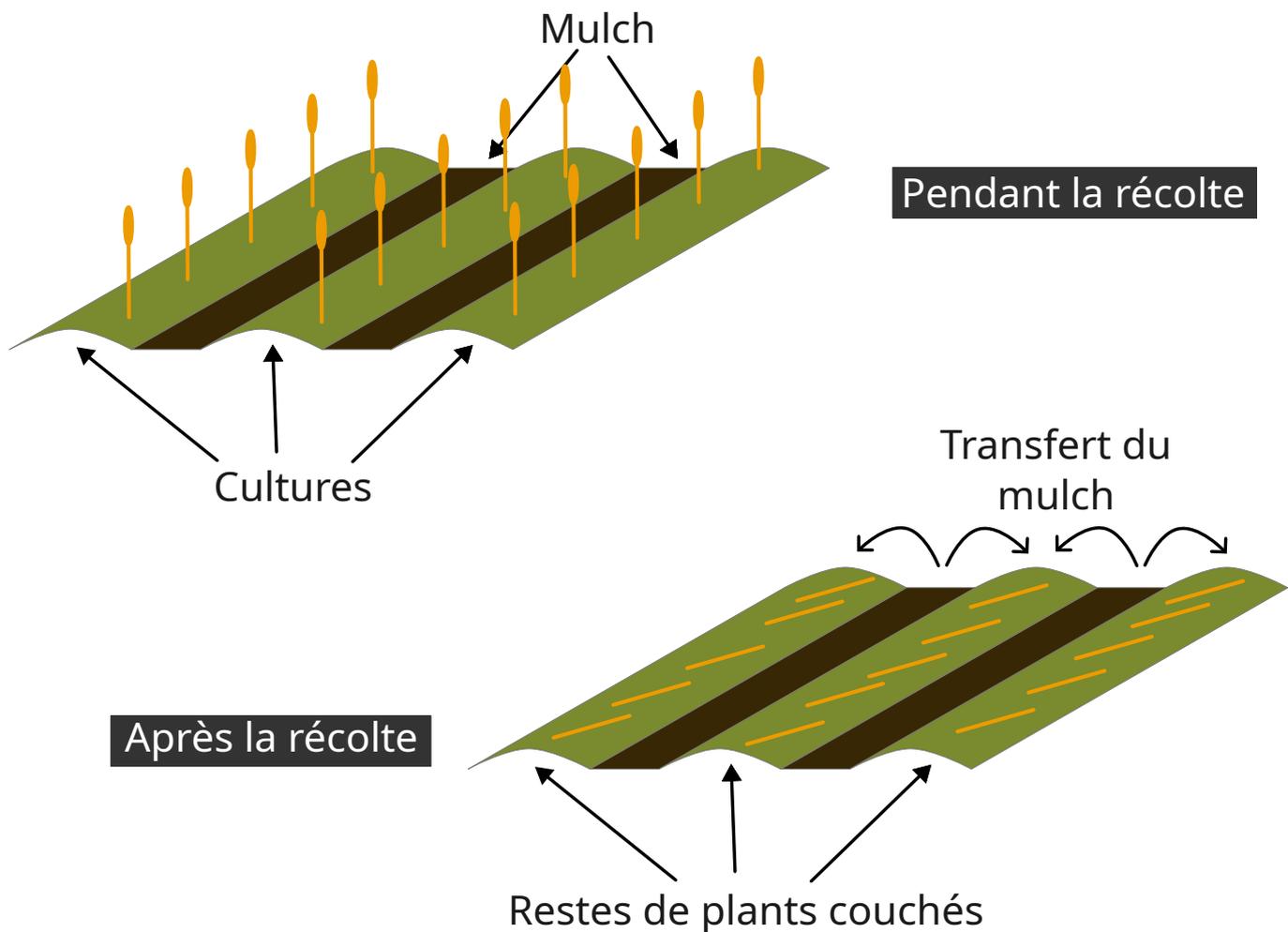
Dans la nature, un sol vivant est rarement nu. Pour limiter l'évaporation, apporter du carbone ou restaurer un sol on peut utiliser du mulch ou du paillage.

Le mulch consiste à couvrir le sol avec des végétaux découpés en petites tailles (des copeaux de bois, de l'herbe...). Le paillage est un type de mulch avec de la paille.

Il existe aussi le BRF (bois raméal fragmenté) qui n'est pas adapté à tous les sols. Il convient pour les sols bien drainés, secs en été, caillouteux...

On peut, pour des questions pratiques, utiliser du mulch entre des rangs de culture pour éviter de s'enfoncer dans la boue.

On pourra alors les déplacer sur les rangs en fin de récolte, pour les enrichir en carbone en les plaçant sur les plants couchés des cultures récoltées, riches en azote.



Pratique de réutilisation de passe-pied entre deux rangs de potager en mulch sur cultures.

VIII.6.6. Ne pas retourner le sol

- Éviter les terrassements qui bouleversent l'écosystème.
- Ne pas retourner le sol, mais l'aérer avec une grelinette par exemple, du compost en surface qui favorise la présence de lombrics...
- On peut retenir que chaque habitat attire certaines espèces. La diversité des mises en place assurera la diversité des espèces présentes.

VIII.6.7. Gestion de l'eau

- Utiliser des couvre-sols persistants.
- Pailler ou mulcher pour éviter l'assèchement du sol.
- Arroser uniquement si nécessaire, au pied de la plante et en soirée s'il fait chaud.
- Privilégier les plantes qui ne sont pas dépendantes à l'eau.
- Utiliser de l'eau de pluie ou réutiliser de l'eau de cuisson, de lavage de légumes...

- Prévoir des fossés, des baissières ou des canaux pour permettre l'écoulement de l'eau en surplus.
- Mettre les canaux dans le sens naturel de l'écoulement du terrain s'il y a une pente, même légère.
- Une mare peut collecter l'eau en bout de canaux.

VIII.6.8. Corridors écologiques

- Les haies sont préférables aux clôtures en termes de biodiversité.
- Si tu as de bonnes relations avec tes voisins, tu peux participer aux « corridors écologiques » en laissant des trous pour permettre aux espèces, comme le hérisson, de voyager d'un jardin à un autre.

VIII.6.9. Gestion de déchets verts

- Laisser des feuilles mortes au sol plutôt que de tout ramasser. Laisser des débris végétaux sur le sol de manière générale.
- Ne pas tondre toutes les surfaces et garder des zones de prairies fleuries (recommandation de $\frac{1}{3}$ des espaces ouverts à la prairie fleurie, davantage sur des sites qui ne sont pas fréquentés par les occupants d'un bâtiment).
- On peut pratiquer des fauches tardives (fin de l'été), faucher maximum une fois par an ou encore en rotation une année sur deux.

Conseils de gestion simplifiée des déchets verts (parc et jardins)

Moins il y a de transport de matière, mieux c'est !

Ainsi, on privilégie une démarche dans l'ordre qui suit.

- Est-il réellement nécessaire de couper, tailler ou arracher :
 - Partout ?
 - Par endroit uniquement ?
- Peut-on laisser sur place :
 - L'herbe au sol ?
 - Les feuilles là où elles tombent ?
- Peut-on mettre au plus proche :
 - L'herbe, les feuilles et les branches aux pieds des arbres ou des buissons ?
- Peut-on mettre sur le lieu :
 - En faisant un tas de feuille, d'herbe, etc, qui se décomposent sur place ?
 - L'herbe, les feuilles / branches broyées en paillage ?
 - Utiliser le broyat pour le compost ?
- Si on ne peut gérer cela sur le lieu :
 - Peut-on gérer collectivement cela avec des voisins ?
 - Existe-t-il des lieux aux alentours où ces ressources seraient utiles ?
 - La déchetterie ou une végéterie permet-elle la revalorisation de cette matière ?

Une « végéterie » est une alternative à la déchetterie pour permettre la collecte et la réutilisation des déchets végétaux pour des usages locaux.

VIII.6.10. Protection

- Éviter les produits phytosanitaires.
- Nourrir les oiseaux par période froide.
- Si tu as trop d'insectes « nuisibles », favorise des habitats d'espèces insectivores (chauve-souris, oiseaux, grenouilles, hérissons, coccinelles, syrphes, perce-oreilles, chrysopes si votre terrain le permet et selon le type d'insecte nuisible...), soutiens la présence de végétaux qui les font fuir ou encore prépare des recettes maison pour s'en débarrasser (purin d'ortie ou d'autres plantes).
- Si tu as un point d'eau (mare ou autre), mettre une planche (ou assimilé) qui fait la jonction entre la mare et la terre permettra d'éviter les noyades de petits animaux.

VIII.6.11. Habitats

On peut aménager des espaces adaptés à l'écosystème sur un terrain. Avec les indices donnés dans la partie pédagogie (hôtel à insectes), sauras-tu retrouver quelles espèces utilisent quels habitats ? L'ensoleillement, l'exposition au vent ou à l'humidité sont des facteurs qui jouent sur les espèces qui viennent s'abriter.

VIII.6.11.a. Bois

- Divers bois

Selon les essences de bois, qu'elles soient au sol ou plus haut, sèches ou humides et selon la taille, la diversité des êtres vivants s'exprimera.

Avoir du bois mort (dans un coin de jardin, dans un lieu ensoleillé ou à mi-ombre) peut favoriser la venue d'insectes s'en nourrissant et s'y reproduisant. Un tronc mort debout ou couché au sol sont deux milieux différents attirant des espèces différentes.

- Souche

Une souche coupée vivante ou une souche morte aura des écosystèmes différents.

- Tas de bois bas

Des insectes xylophages (cloportes, larves...), leurs prédateurs (comme les carabes) ou encore des mousses ou des champignons peuvent s'installer ou passer s'alimenter.

- Écorces et feuilles mortes pour les anthocoris.

VIII.6.11.b. Autres végétaux

- Paille en tas à l'abri de l'humidité

Un tas de paille sec attirera plus d'habitants et pourra aussi servir aux oiseaux pour faire leurs nids. Les oiseaux aiment aussi les poils d'animaux pour faire un nid.

- Pommès de pins

Les pommès de pins doivent également être au sec pour servir aux coccinelles en hibernation. À protéger, par un grillage par exemple, pour que cela ne serve pas de nourriture à des petits rongeurs.

- Tas d'herbe...

VIII.6.11.c. Pierres

- Tas de cailloux

Avoir un tas de pierres accueille certains insectes, mais aussi d'autres petits animaux.

- Mur de pierres sèches

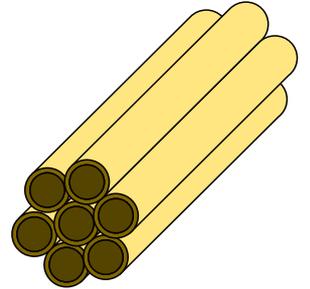
Au soleil, les pierres attirent des lézards. La présence de cavités et leurs tailles peuvent représenter un habitat pour de nombreuses espèces vivantes.

VIII.6.11.d. Constructions

De manière générale, les habitats sont à placer à l'abri du vent et de la pluie, ni en plein soleil, ni à l'ombre complète.

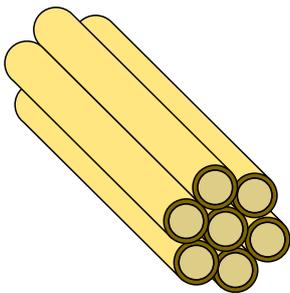
Fagot de tiges à moelle

Couper des tiges à moelle (framboisier, sureau, rosier, fusain...) d'une longueur de 10 à 20 cm et faire des fagots. À placer dans une cavité murale ou dans un arbuste. On peut les lier avec du fil de raphia ou un fil de fer, qui servira également à l'accrocher à une branche.



Idéal pour les syrphes, les pemphrédons et autres hyménoptères.

Fagot de tiges creuses

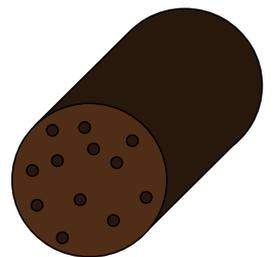


Couper des tiges creuses (bambou, renouée Japon...) d'une longueur de 10 à 20 cm et faire des fagots. À placer dans une cavité murale ou dans un arbuste. On peut les lier avec du fil de raphia ou un fil de fer, qui servira également à l'accrocher à une branche.

Idéal pour les abeilles solitaires et les guêpes solitaires.

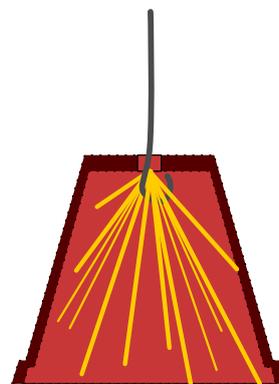
Bûche de bois dur percé

Avec des trous de 3 à 10 mm de diamètre et de 3 à 10 cm de profondeur, on peut attirer des abeilles solitaires, guêpes solitaires ou des coccinelles. À ne pas placer directement au sol, afin d'éviter d'être consommé par des xylophages.

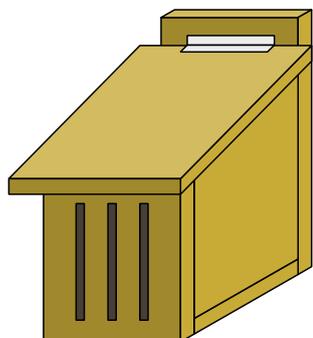


Pots de terre crue et foin/paille

Un pot de terre rempli de paille ou de foin retourné est à installer dans un arbre. Adapté aux vergers où les pucerons et les psylles sévissent, ces habitats accueilleront des forficules (perce-oreilles), qui en sont friands.



Fentes verticales

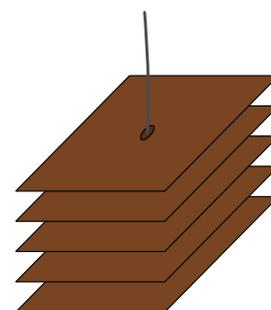


Ressemblant à un nichoir fermé, mais avec des fentes en guise d'entrées (5 à 10 cm de haut et 1 à 1,5 cm de largeur), cet abri de 15 à 20 cm de haut (et 10 cm par 10 cm de surface intérieure environ) recueille des papillons.

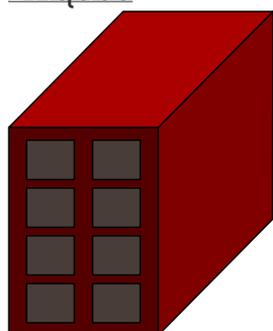
Lamelles de bois horizontales

Découper des planchettes carrées de faible épaisseur (0,5 à 1 cm) de 15 cm de côté environ. Faire un trou au centre, y passer un fil de fer, en séparant chaque planchette par des cales de 1 cm d'épaisseur.

Cela servira aux coccinelles comme lieux d'hibernation. À placer plus ou moins haut.



Briques



Des briques creuses remplies avec un mélange de $\frac{2}{3}$ d'argile et de $\frac{1}{3}$ de paille hachée ou de foin peuvent abriter des abeilles solitaires.

VIII.6.12. Multiplier le vivant

Plusieurs pratiques existent pour multiplier le vivant. En voici quelques-unes.

VIII.6.13. Bouture

Le bouturage consiste à prélever une partie d'une plante afin d'en obtenir une nouvelle par multiplication. Selon les plantes, il est possible de bouturer les tiges, les feuilles ou les racines. Certaines plantes se bouturent toute l'année, d'autres à des moments spécifiques.

VIII.6.13.a. Période de bouture

Les herbacées sont (presque) toutes les plantes qui ne sont pas un arbre, à quelques exceptions près. Comme l'herbe, elles ont une tige souple, verte et tendre (en opposition aux branches solides, marrons et dures des arbres). Le bouturage se fait sur une plante jeune au printemps.

Les semi-ligneuses sont des plantes dont la base devient du bois vers l'été. Le bouturage se fait sur juillet-septembre.

Pour les plantes à bois sec, le bouturage se fait sur novembre-février.

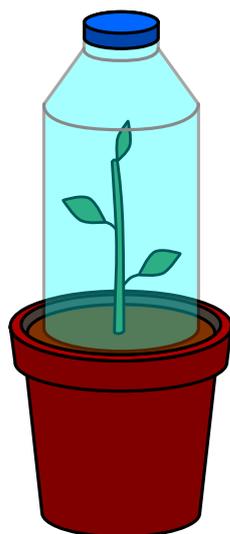
Les boutures des feuilles et des plantes d'intérieur se font toute l'année, mais celles sur la période printemps-début d'été sont plus propices.

Pour les racines, cela se fait pendant la période de dormance, vers la fin de l'automne et en hiver.

VIII.6.13.b. Conseils généraux

- Avoir des outils de coupes (couteau de préférence, cutter possiblement) bien tranchants et propres.
- Sélectionner des parties de plantes saines et bien portantes, mais seulement avec des feuilles (dans le cas de bouture de tige). S'il y a des boutons, des fleurs ou des fruits, le démarrage de la bouture demandera trop d'énergie. Il faudra les retirer.
- L'hormone de bouturage augmente les taux de réussite, mais n'est pas indispensable. Il est possible de trouver des recettes maison à base de saule ou de ronce.
- Le terreau de bouturage doit être léger. On ajoutera 1 part de sable pour 3 parts de terreau. Le terreau est lui-même composé de 2 parts de terre végétale, pour 1 part de compost. Le terreau de bouturage peut être tamisé pour retirer les éléments grossiers.
- Les boutures ont besoin de chaleur, d'humidité et de luminosité. On peut les placer en serre de bouturage ou « à l'étouffée » pour la chaleur et

l'effet de serre, en laissant le terreau toujours légèrement humide. On peut aussi les placer près d'une fenêtre en intérieur.



Exemple de bouture « à l'étouffée » avec une bouteille plastique.

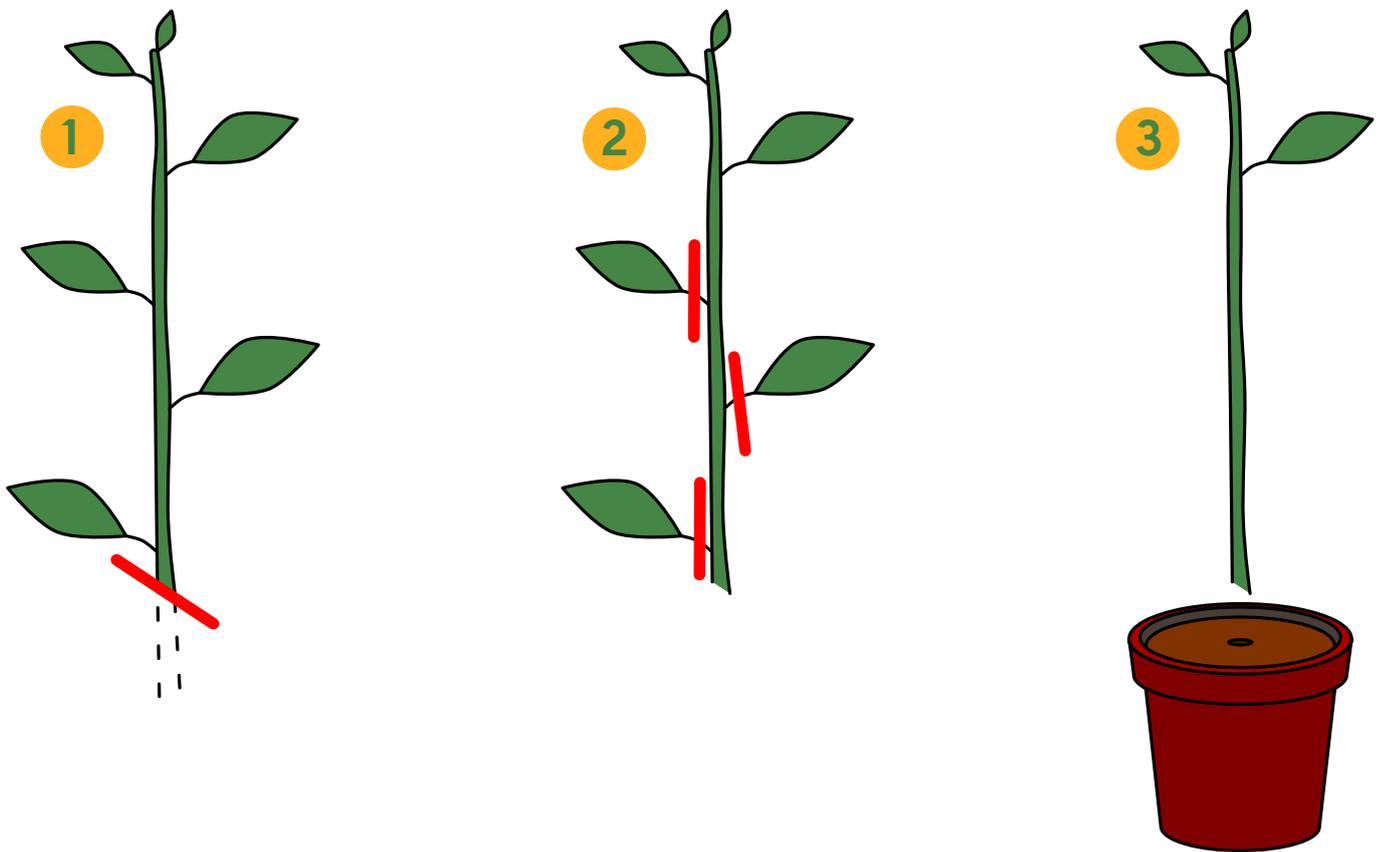
VIII.6.13.c. Bouture de tige herbacée

On prélève une tige saine (10 à 15 cm) en coupant en biseau juste en dessous d'un nœud.

On retire les feuilles de la base et l'on conserve 2 à 3 feuilles tout en haut. Si ces feuilles sont grandes, on peut même les couper pour réduire leur taille. Le but étant d'avoir assez d'énergie pour développer des racines, mais de ne pas trop en utiliser pour les feuilles et de limiter l'évaporation par la plante.

On utilise de l'hormone de bouturage et on plante dans un terreau léger. On creuse le trou accueillant la plante avec son doigt ou un petit objet tubulaire comme un crayon pour y déposer la bouture, puis on referme le trou en tassant à la base de la plante, une fois la bouture déposée. Ainsi, on conserve l'hormone de bouturage où elle a été déposée. Une fois la terre tassée, on humidifie le terreau.

On place le pot de la bouture à l'abri dans un endroit lumineux, humide et chaud (mais sans soleil direct pour ne pas sécher le terreau).



Exemple de bouture de tige herbacée en pot sans hormone de bouturage.

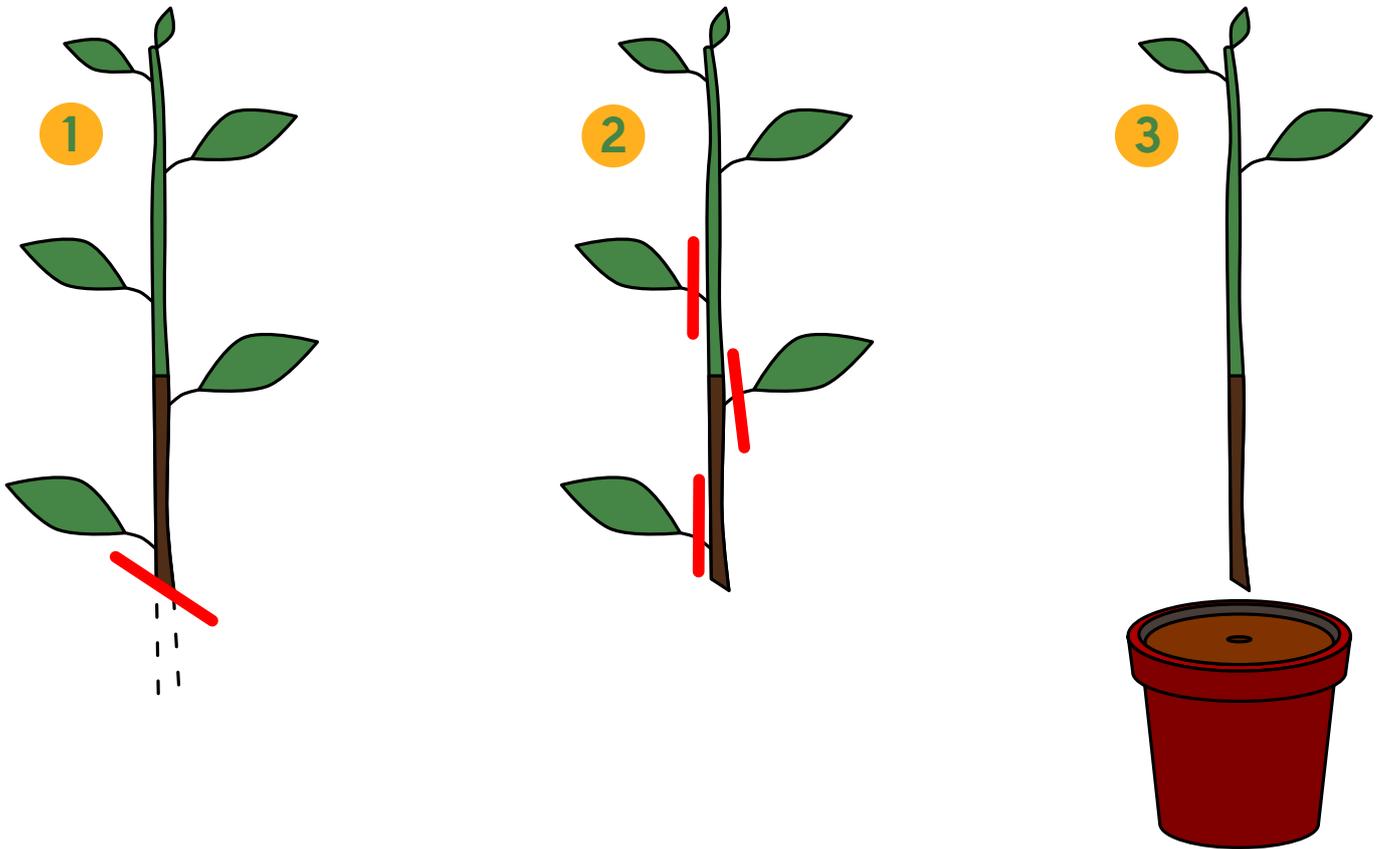
VIII.6.13.d. Bouture de tige semi-ligneuse

On prélève une tige saine et encore tendre à l'extrémité (10 à 15 cm), et un peu lignifiée à la base (qui ressemble à du bois, soit déjà marron, soit vert mais dur). On coupe en biseau juste en dessous d'un nœud.

On retire les feuilles de la base et l'on conserve 2 à 3 feuilles tout en haut. Si ces feuilles sont grandes, on peut même les couper pour réduire leur taille.

On utilise de l'hormone de bouturage et on plante dans un terreau léger. On fait le trou accueillant la plante avec son doigt ou un petit objet tubulaire comme un crayon pour y déposer la bouture, puis on referme le trou en tassant à la base de la plante, une fois la bouture déposée. Ainsi, on conserve l'hormone de bouturage où elle a été déposée. Une fois la terre tassée, on humidifie le terreau.

On place le pot de la bouture à l'abri dans un endroit lumineux, humide et chaud (mais sans soleil direct pour ne pas sécher le terreau).



Exemple de bouture de tige semi-ligneuse en pot sans hormone de bouturage.

VIII.6.13.e. Bouture de tige à bois sec

Faire une tranchée, dans laquelle on ajoute du sable pour drainer l'eau, dans un endroit abrité du vent et du soleil direct.

On prélève un rameau sain (15 à 20 cm) en coupant le bas en biseau juste en dessous d'un nœud et le haut au-dessus d'un nœud.

On utilise de l'hormone de bouturage et on plante dans un terreau léger mis dans la tranchée. On fait le trou accueillant la plante avec son doigt ou un petit objet tubulaire comme un crayon pour y déposer la bouture, puis on referme le trou en tassant à la base de la plante, une fois la bouture déposée. Une fois la terre tassée, on humidifie le terreau.

Au début du printemps, on peut replanter les boutures en serre ou en pot.

VIII.6.13.f. Bouture de feuilles

Cette méthode est particulièrement efficace pour les succulentes, alias « plantes grasses » !

On prélève une feuille saine, en conservant sa base (le pétiole pour les plantes à tige, inexistant pour les succulentes).

Si l'on bouture une succulente, on laisse sécher pendant 2 ou 3 jours environ pour que la base forme une fine croûte.

On plante 2 cm de la base de la feuille en plus du pétiole (si existant) dans un terreau léger. On fait le trou accueillant la plante avec son doigt ou un petit objet tubulaire comme un crayon pour y déposer la bouture, puis on referme le trou en tassant à la base de la feuille, une fois la bouture déposée. On humidifie le terreau.

On place le pot de la bouture à l'abri dans un endroit lumineux, humide et chaud (mais sans soleil direct pour ne pas sécher le terreau).



Exemple de feuille de succulente en pot sans hormone de bouturage.

VIII.6.13.g. Bouture de racines

Particulièrement efficace pour les plantes qui se multiplient grâce à des drageons (des rejets).

On sélectionne une touffe bien vigoureuse et saine. Le processus peut affaiblir la plante, on sélectionne donc une partie robuste.

On creuse pour voir le système racinaire et on coupe des tronçons des racines jeunes et épaisses (5 cm de longueur pour les racines épaisses à 10 cm pour les plus fines).

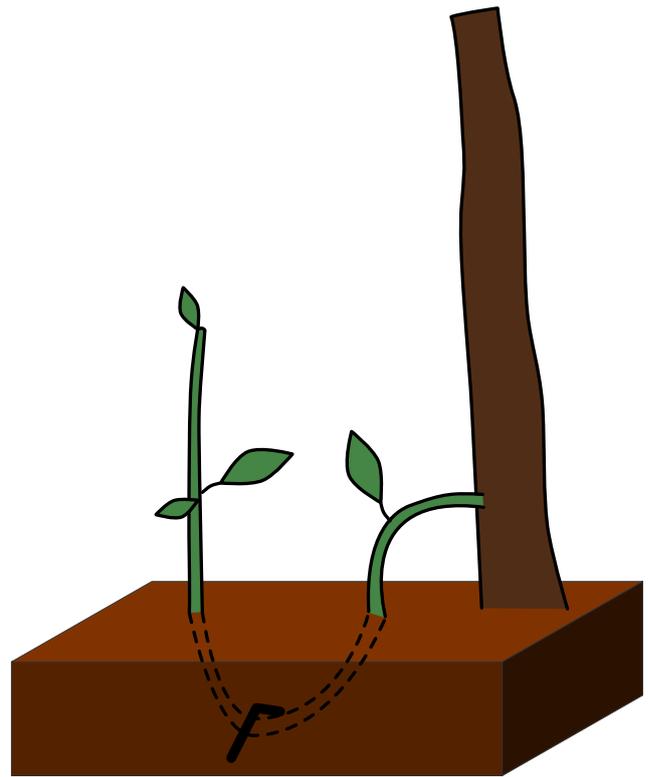
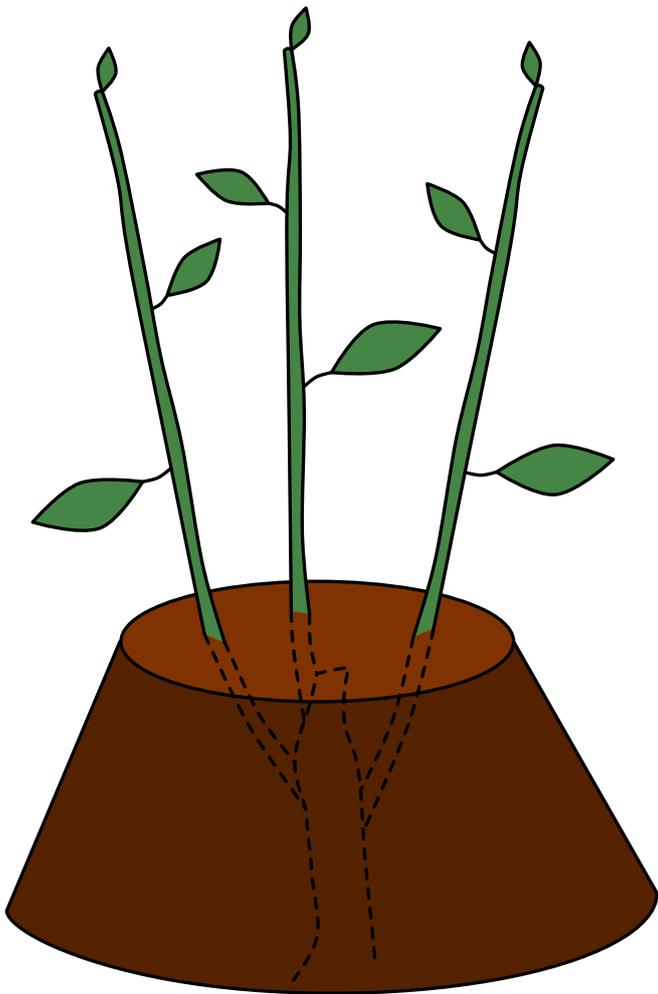
On replante le plant mère.

On plante les racines dans un terreau léger, mais en surface : horizontalement avec 1 cm de terreau les recouvrant pour les racines les plus fines, verticalement et à fleur du terreau pour les racines les plus épaisses. On humidifie le terreau.

On place le pot de la bouture à l'abri dans un endroit lumineux, humide et chaud (mais sans soleil direct pour ne pas sécher le terreau).

VIII.6.14. Marcottage

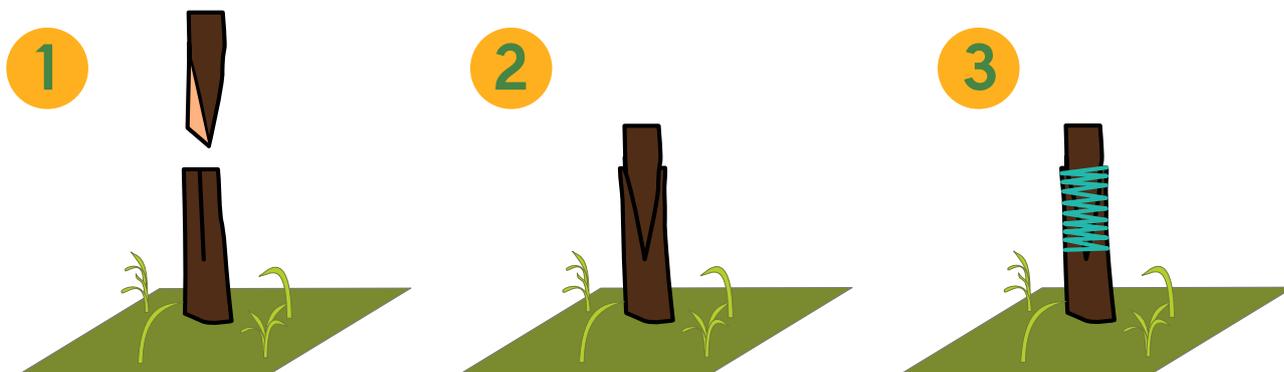
Le marcottage multiplie la plante sur place en créant des racines sur des branches enterrées.



Exemple de types de marcottage. À gauche le marcottage sur butte, à droite le marcottage par couchage (ou en archet) qui est le plus commun.

VIII.6.15. Greffe

Le principe de la greffe est de placer un greffon sélectionné, généralement à tige à bois sec, sur un porte-greffe compatible. Toutes les plantes ne se greffent pas sur n'importe quel support.



1-Le greffon a un maximum de surface de contact prêt à insérer dans le porte-greffe fendu. 2-L'insertion est effective. 3-On consolide la jonction entre les deux parties, le temps que la greffe prenne.

VIII.6.16. Bombe à graines

Les bombes à graines servent à faire pousser des plantes sur des zones difficilement accessibles.

Voici une recette.

- Mélanger 2 volumes de terre argileuse pour 1 volume de terreau.
- Ajouter des graines au mélange.
- Ajouter de l'eau en petite quantité et au fur et à mesure au mélange en formant une boule assez compacte mais légèrement humide.
- Jeter la bombe à graines dans les endroits inaccessibles, ou la déposer où l'on souhaite.

VIII.6.17. Grainothèque

Une grainothèque consiste à récolter des graines que l'on échange localement.

Le rangement au sec et à l'ombre, ainsi que l'étiquetage des graines sont de bonnes pratiques pour garantir la réussite de cette démarche.

IX. Conclusion

Nous espérons que tu as apprécié la lecture et appris des choses. De notre côté, nous souhaitons aller un peu plus loin...

L'environnement est définitivement une urgence. Ainsi, nous plaçons ce livre sous licence libre. Les éléments qui ne viennent pas de nous proviennent de la culture libre et sont ainsi réutilisables également.

Ainsi, non seulement tu y as accès gratuitement, mais il est aussi possible de réutiliser tout ou une partie de son contenu, de l'adapter, le copier, le traduire, vendre les productions, d'en faire des ateliers, des présentations, des cours, d'organiser des événements, etc., tout en respectant le droit d'auteur. Ici, la contrepartie du droit d'auteur est de nommer les auteurs et licences d'origine.

Toute production en découlant est alors partageable à son tour !

Si tu souhaites donner une suite, passer à l'action ou si tu as une idée, nous serons heureux d'échanger directement sur notre site, voire de construire ensemble des supports.

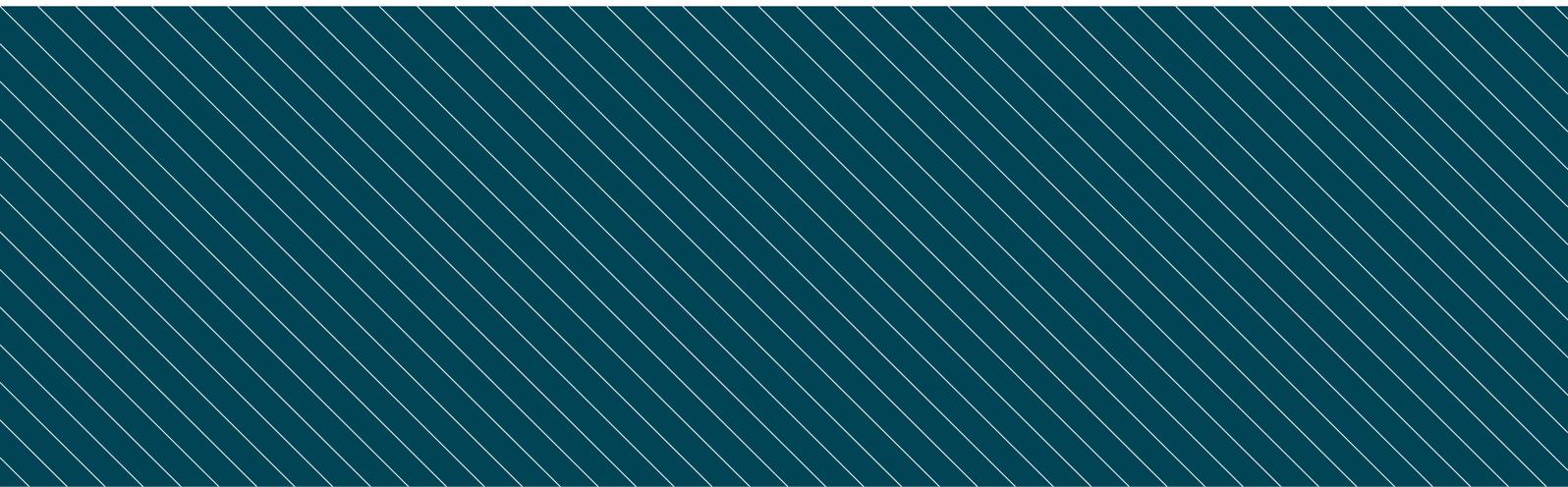
Enfin, si ce livre t'a plu, fais-le découvrir à un proche !

Sur notre site, tu trouveras aussi d'autres productions en licences libres.

Lorsque le dernier arbre aura été abattu, le dernier fleuve pollué, le dernier poisson capturé, vous vous rendrez compte que l'argent ne se mange pas.

Citation amérindienne dont l'auteur est inconnu

(Parole recueillie par « Alanis Obomsawin » dans *Who is the Chairman of this Meeting?* dans le chapitre *Conversations with North American Indians.*)



Bichonne ta planète !

(à ton échelle)



Conception « de la graine à l'humus »

Partage de projets sociaux
et environnementaux en licences libres

www.graineahumus.org

