



WATER FAMILY
DU FLOCON À LA VAGUE

CAHIER NATURE

ARBRE, SOL, EAU



À PARTIR DE 6 ANS
ÇA MARCHE AUSSI POUR LES GRANDS !



PRÉFACE

«Les arbres représentent un extraordinaire groupe d'êtres vivants classés dans les plantes, les végétaux. Ils peuvent atteindre des tailles impressionnantes, pour certains bien au-delà de 30 m de haut, et aussi plusieurs mètres de circonférence. **Ils sont très anciens, apparus pour les conifères il y a plusieurs centaines de millions d'années.**

Nous en connaissons plus de 70 000 espèces, toujours encore avec nous aujourd'hui. Ils jouent un rôle considérable dans le façonnement des paysages et ont toujours marqué les humains. Aussi, les enfants, tout petits, y sont-ils particulièrement sensibles (ils sont si hauts par rapport à eux !) et **ce cahier que vous avez entre les mains insiste tant sur ces fabuleux êtres vivants.**



GILLES BŒUF
Biologiste et professeur

À la Water Family, nous avons divers objectifs pour faire prendre conscience à nos concitoyens de l'importance de l'eau, du vivant et de la biodiversité. Tous les êtres vivants sont constitués d'eau liquide, des virus aux animaux, l'humain y étant inclus bien sûr ! Un bébé humain à la naissance n'est-il pas constitué pour les 3/4 d'eau ! **Chaque humain possède sur lui et dans lui plus de bactéries que de cellules humaines.** Nous savons aujourd'hui que les moindres perturbations relationnelles entre nos cellules et tous ces «symbiotes» qui vivent avec nous influent considérablement sur notre santé (obésité, diabète, hypertension, Alzheimer...).

Aussi faut-il parler très tôt à nos enfants, dès l'école maternelle, de ces interrelations entre tous les êtres vivants, depuis le plancton initial dans l'Océan, nos sols, nos forêts et prairies, et jusque dans notre intestin... Nous devons aujourd'hui informer correctement nos enfants de la situation dans laquelle nous nous trouvons sans les hyper-inquiéter : nous envisagerons alors l'avenir avec le sourire si nous savons nous y prendre ! Le probable ne sera pas certain si nous acceptons de changer ! Bio-inspiration, solutions basées sur la nature, sciences participatives, développer le programme «une seule santé» et **surtout donner en permanence de l'émerveillement sur la réalité des mondes de la Terre et de la Vie !**

Développons une culture de l'impact, et surtout, ne détruisons et ne surexploitions pas le vivant ! Stimulons conscience, empathie, solidarité, sobriété et détruisons imprévoyance, arrogance et cupidité... C'est à ce prix que l'humain, en pleine coopération entre tous, sans ces terribles inégalités, pourra envisager un avenir désirable... »

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

1. Découvrir l'importance des arbres et du sol dans le cycle de l'eau
2. S'inspirer des arbres pour notre vie de tous les jours
3. Se reconnecter au vivant à travers des activités pleine nature



Ce carnet a pour but, **à travers des informations clés**, de sensibiliser à l'importance des arbres, du sol et des liens qu'ils peuvent entretenir avec le cycle de l'eau ! À chaque double page vous trouverez des expériences et des activités à faire dans la nature. **Pour toutes les activités en extérieur, pensez à être accompagné d'un adulte et à toujours vous habiller correctement : => bonnes chaussures, pantalon afin d'éviter tous parasites (tiques etc.) et protection solaire.**



Tu veux pas aller dehors, j'ai mal à la tête !

Attends on finit la partie...



Viens on va dans la forêt !

Pour quoi faire..?

Un peu d'aventure ça va nous faire du bien !



C'est quoi ce bruit ???



Hey toi là bas, bouge pas !!!



Ne me faites pas de mal, j'essaie juste de réparer le cycle de l'eau !

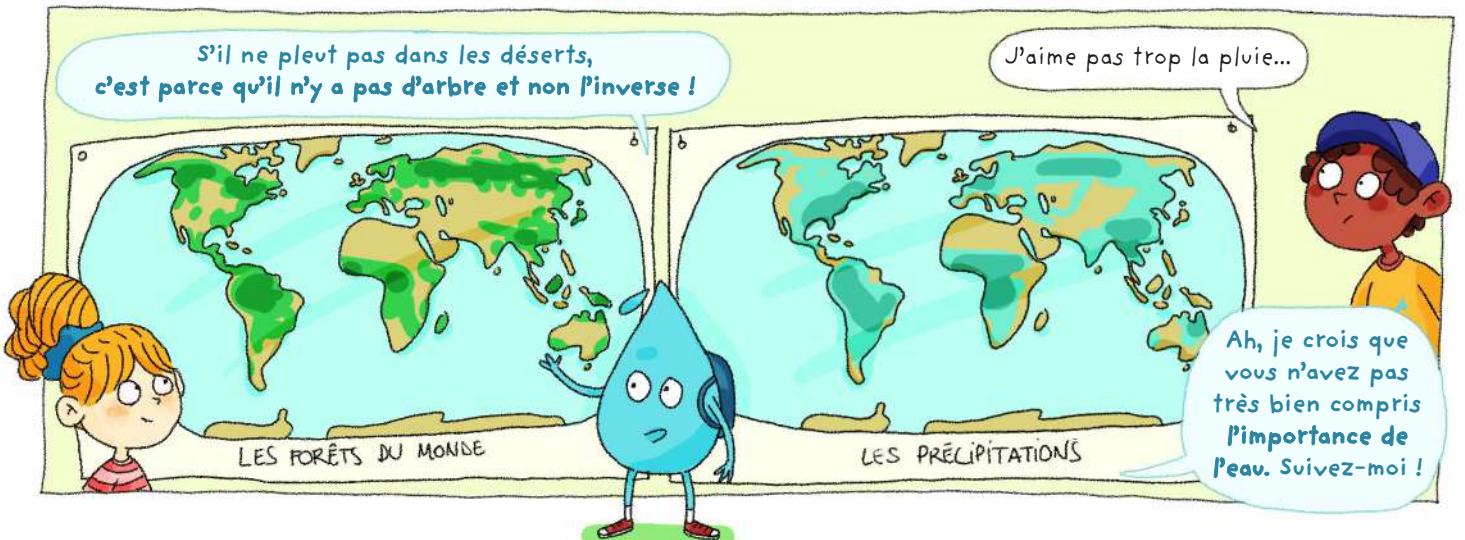


T'es qui ?

Je m'appelle Flaggy, je suis le gardien du cycle de l'eau ! Depuis près de 400 millions d'années, les arbres m'aident à protéger ce cycle de l'eau si précieux. Du coup, je ramasse des graines pour planter les futurs arbres !



Vous ne me croyez pas ? Regardez ces cartes ! Là où il y a des forêts, il y a de la pluie !



S'il ne pleut pas dans les déserts, c'est parce qu'il n'y a pas d'arbre et non l'inverse !

J'aime pas trop la pluie...

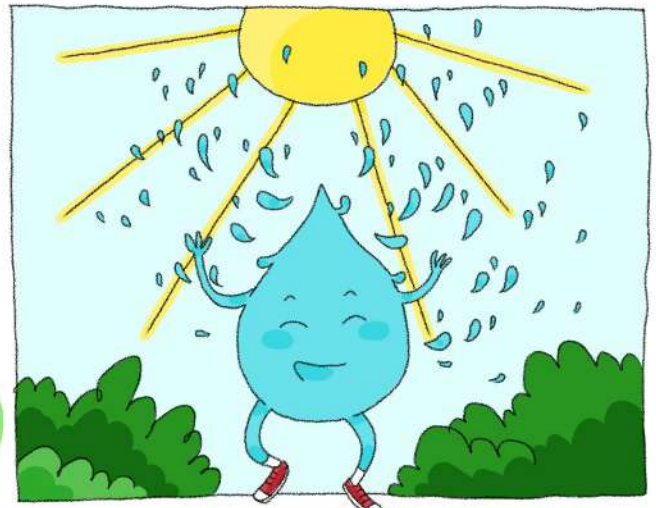
Ah, je crois que vous n'avez pas très bien compris l'importance de l'eau. Suivez-moi !

LES ARBRES ET L'EAU

Mais c'est quoi le rapport entre les arbres et le cycle de l'eau..?



Tenez ça !
Je vais vous montrer.



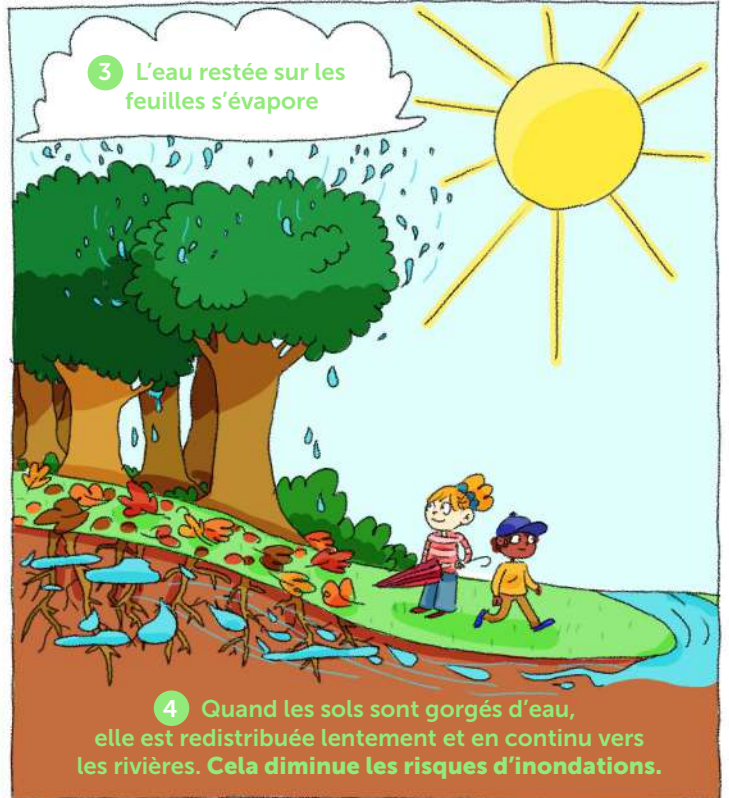
1 Les arbres interceptent et amortissent la pluie grâce à la canopée¹.



Ça c'est de l'amorti !

2 L'eau ralentie est ensuite retenue par le sol et s'infiltré lentement dans les nappes phréatiques².

3 L'eau restée sur les feuilles s'évapore



4 Quand les sols sont gorgés d'eau, elle est redistribuée lentement et en continu vers les rivières. Cela diminue les risques d'inondations.

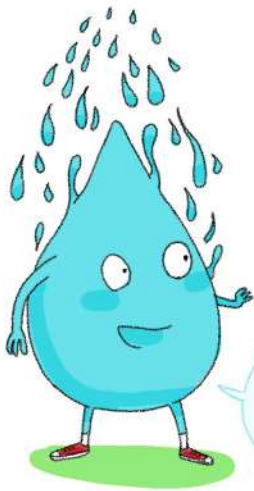
5 Toute la journée, l'arbre utilise l'eau du sol pour vivre. Jusqu'à 500 L d'eau par jour !



Cette eau rejoint le ciel sous forme de vapeur par la transpiration des arbres : c'est l'évapotranspiration³.

Les poussières, le pollen et les spores de champignons s'envolent au dessus des forêts et permettent aux gouttes d'eau de se condenser⁴ autour. Elles forment ainsi des nuages !





Waouh c'était ouf !

Vous voyez maintenant le lien entre les arbres et l'eau ? Et ce n'est pas tout...



Ces géants nous aident à **dépolluer l'eau et les sols**. Ce sont de véritables stations d'épuration naturelles.

Ah oui j'en ai déjà visité une...

L'ARBRE EST CAPABLE DE STOCKER OU D'ÉLIMINER CERTAINES POLLUTIONS CHIMIQUES.

Comme les arbres, les humains interviennent dans le cycle de l'eau. C'est le cycle de l'eau domestique. Mais pour que cela fonctionne, il faut beaucoup d'énergie et certains produits chimiques toxiques polluent l'eau...

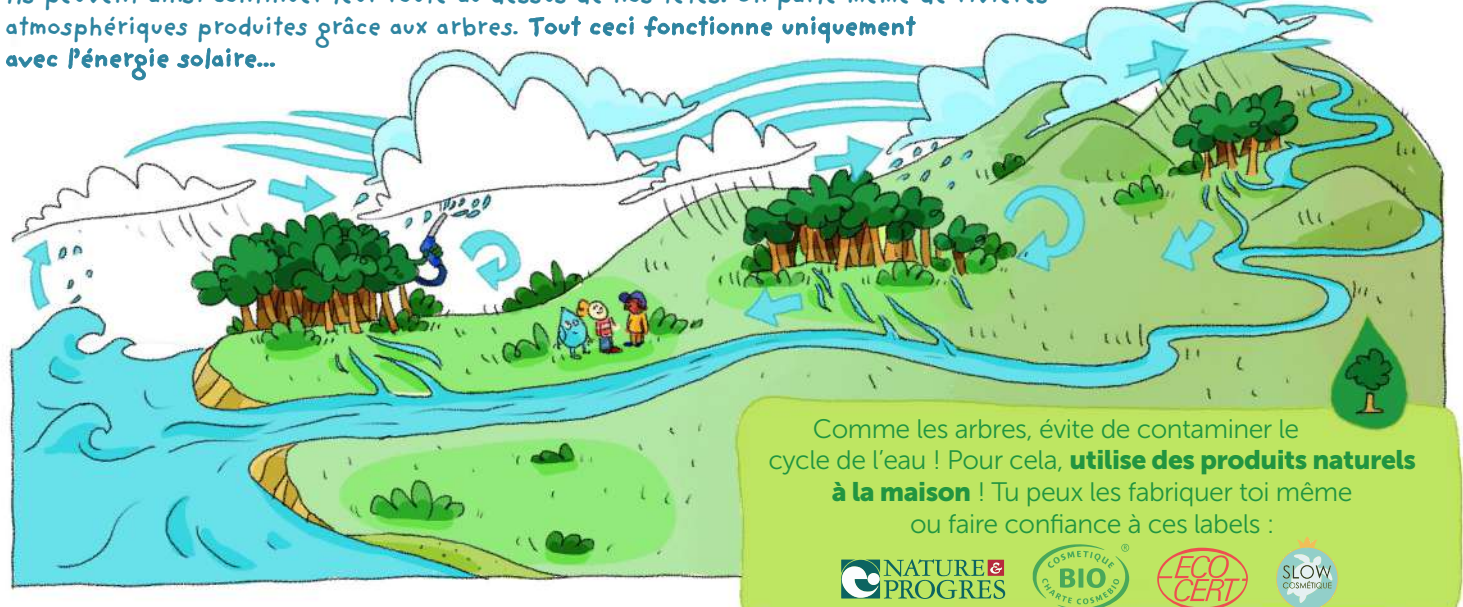


1 L'usine de potabilisation, fabrication de l'eau potable

2 À la maison, consommation et pollution de l'eau (cosmétiques et produits d'entretien, ...)

3 La station d'épuration : l'eau est en partie nettoyée avant de retourner dans le cycle de l'eau : rivière, lac, mer.

...En plus de rendre l'eau propre, les arbres alimentent les nuages, un peu comme une station service d'eau. Ils peuvent ainsi continuer leur route au dessus de nos têtes. On parle même de rivières atmosphériques produites grâce aux arbres. Tout ceci fonctionne uniquement avec l'énergie solaire...



Comme les arbres, évite de contaminer le cycle de l'eau ! Pour cela, **utilise des produits naturels à la maison** ! Tu peux les fabriquer toi même ou faire confiance à ces labels :



ACTIVITÉS !

À LA MAISON : Fabrique ton terrarium pour pouvoir observer le cycle de l'eau de la plante. Flashe le QR code pour avoir la notice.



EN PLEINE NATURE : Sentir l'odeur du sol après la pluie. Après une période sèche et juste après une pluie, sors dans le jardin, le parc ou en forêt et sens l'odeur qui se dégage du sol. Cela s'appelle...

...Résous le rébus pour le savoir



le pétrichor (pet-tri-corps)

COMMENT VIVENT LES ARBRES ?

Flaggy j'ai une question, c'est quoi cette histoire de transpiration des arbres ?

Les arbres sentent mauvais de sous les branches aussi ?

Les arbres sont capables de fabriquer leur propre nourriture. Pour cela, ils ont besoin :

INGRÉDIENTS

du dioxyde de carbone, le célèbre CO_2 qui rentre dans la feuille grâce à des mini-trous qu'on appelle les stomates

de l'eau et des minéraux qui sont absorbés par les racines

des rayons du soleil captés par la chlorophylle des feuilles



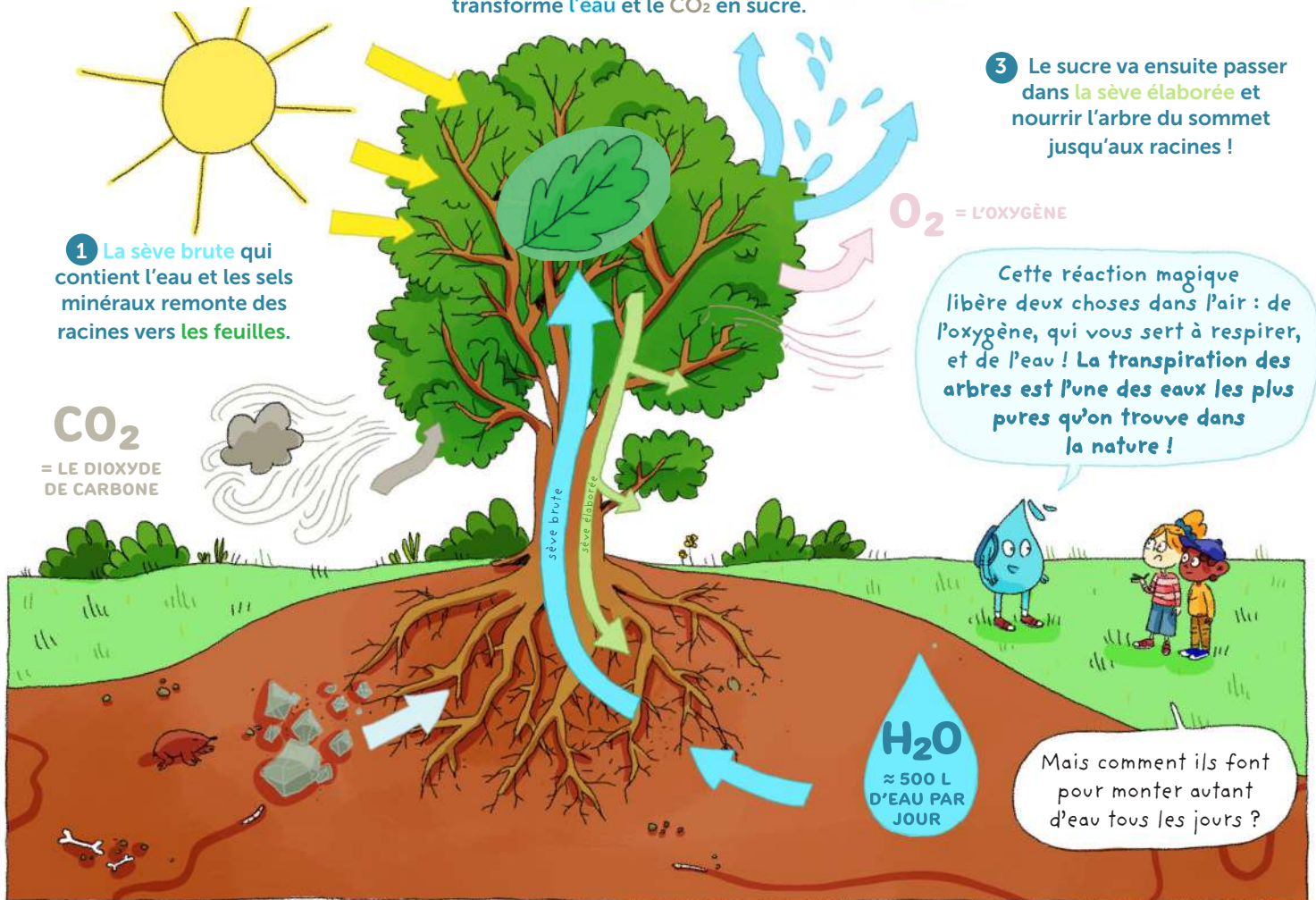
LA RECETTE DE LA PHOTOSYNTÈSE

2 Grâce au soleil, la feuille transforme l'eau et le CO_2 en sucre.

3 Le sucre va ensuite passer dans la sève élaborée et nourrir l'arbre du sommet jusqu'aux racines !

1 La sève brute qui contient l'eau et les sels minéraux remonte des racines vers les feuilles.

Cette réaction magique libère deux choses dans l'air : de l'oxygène, qui vous sert à respirer, et de l'eau ! La transpiration des arbres est l'une des eaux les plus pures qu'on trouve dans la nature !

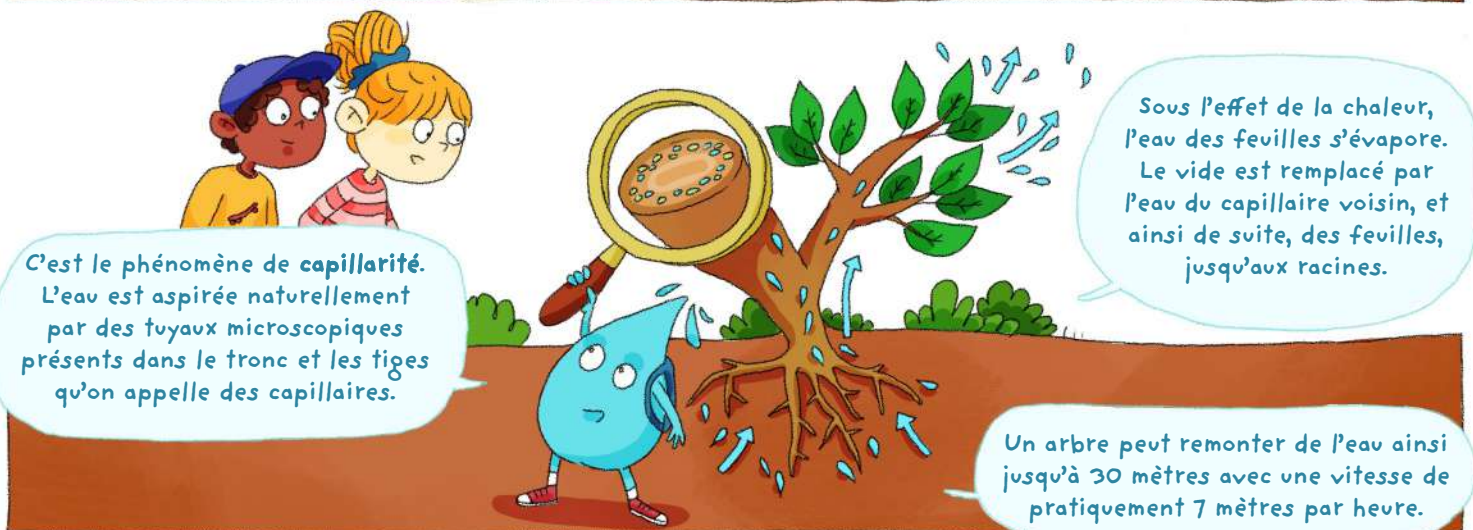


Mais comment ils font pour monter autant d'eau tous les jours ?

C'est le phénomène de capillarité. L'eau est aspirée naturellement par des tuyaux microscopiques présents dans le tronc et les tiges qu'on appelle des capillaires.

Sous l'effet de la chaleur, l'eau des feuilles s'évapore. Le vide est remplacé par l'eau du capillaire voisin, et ainsi de suite, des feuilles, jusqu'aux racines.

Un arbre peut remonter de l'eau ainsi jusqu'à 30 mètres avec une vitesse de pratiquement 7 mètres par heure.



Waouhhhh !

Grâce à ce mode de vie, ils se sont répandus sur toute la Terre, du sommet des montagnes jusqu'en bord de mer.



Les arbres sont des exemples de sobriété dont il faudrait s'inspirer. Voici deux grands principes des arbres :

1 Des ressources locales et abondantes :

Les ressources dont les arbres ont besoin sont nombreuses, faciles à trouver (carbone, eau, soleil) et renouvelables.

Les arbres «consomment» juste ce qu'il leur est nécessaire et ils font ça de manière locale, c'est-à-dire avec ce qu'ils ont autour d'eux.



Allo oui !

Bonjour, j'aimerais vous commander de cet excellent terreau originaire d'Australie pour pouvoir pousser correctement !



2 Aucun déchet / aucun gaspillage

Toutes les branches ou feuilles mortes qui tombent sur le sol deviennent de la nourriture pour de nombreux êtres vivants (bactéries, champignons, lombrics, insectes...).

Les «déchets» de l'arbre sont transformés dans le sol jusqu'à devenir des minéraux utiles pour l'arbre lui-même !



Euh c'est bizarre ! Il mange ses déchets en fait !

Mais non, il réutilise juste ce dont il a besoin.



Rien ne se perd, rien ne se crée : tout se transforme ! L'arbre fait du neuf avec du vieux ! C'est un des grands principes du vivant.

ACTIVITÉS !

À LA MAISON : Tu comprendras mieux le phénomène de capillarité en réalisant cette expérience. Il te faut :

- 1 filtre à café
- 1 verre rempli à 1/3 avec de l'eau
- 1 feutre de couleur.

Dessine sur le filtre à café au crayon à papier un arbre de ton choix avec des racines. Découpe l'arbre. Colorie uniquement les racines de l'arbre avec le feutre. Dans le verre, trempe l'arbre découpé et observe ce qu'il se passe...



EN PLEINE NATURE : LA FRAÎCHEUR DES ARBRES

En été, compare la température à l'ombre d'un arbre et la température à l'ombre d'un parasol. Pourquoi fait-il plus frais sous l'arbre ?



L'humidité de sa transpiration rafraîchit l'air

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

C'est quoi la matière organique ?

En faisant ça, les arbres remettent de la matière organique dans les sols.



C'est ce que fabriquent les êtres vivants (végétaux, animaux, bactéries, champignons). Plus il y a de matière organique dans les sols, plus il y a de vie et plus les sols sont fertiles!

Cette matière organique est très riche en carbone et ce carbone vient du CO_2 qui est absorbé par les feuilles des arbres, comme on l'a vu juste avant !

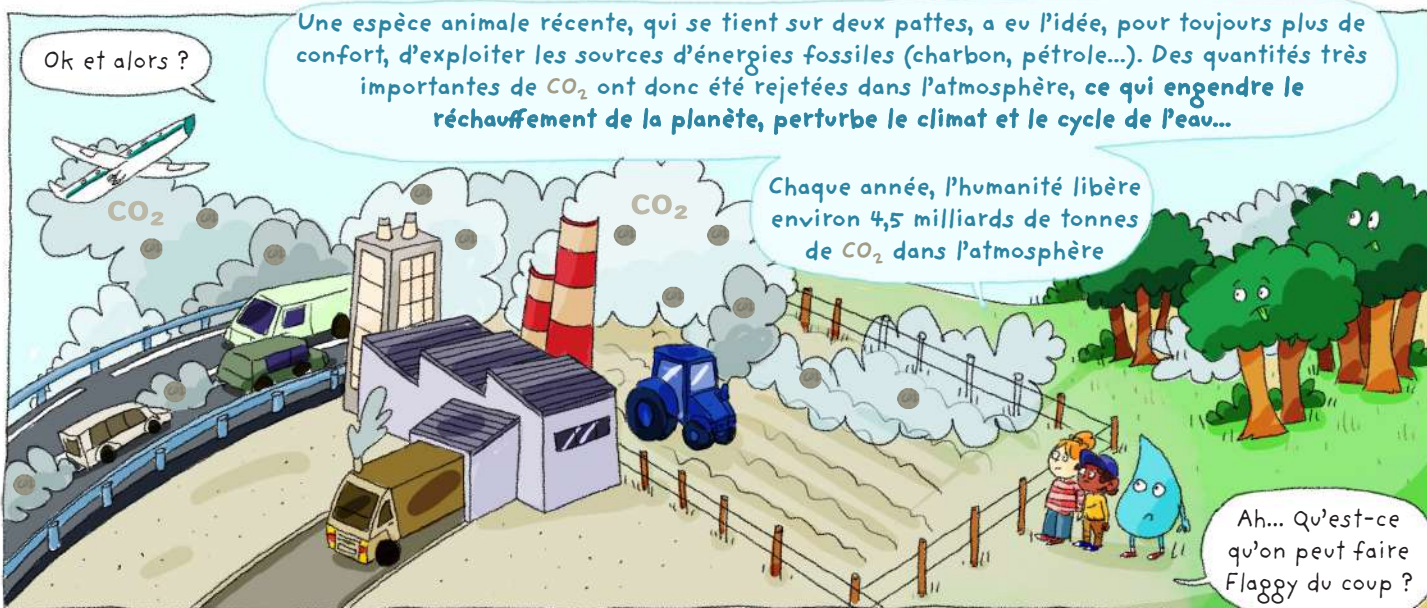
Un arbre piège environ 22 kg de CO_2 par an !



Ok et alors ?

Une espèce animale récente, qui se tient sur deux pattes, a eu l'idée, pour toujours plus de confort, d'exploiter les sources d'énergies fossiles (charbon, pétrole...). Des quantités très importantes de CO_2 ont donc été rejetées dans l'atmosphère, ce qui engendre le réchauffement de la planète, perturbe le climat et le cycle de l'eau...

Chaque année, l'humanité libère environ 4,5 milliards de tonnes de CO_2 dans l'atmosphère



Ah... Qu'est-ce qu'on peut faire Flaggy du coup ?

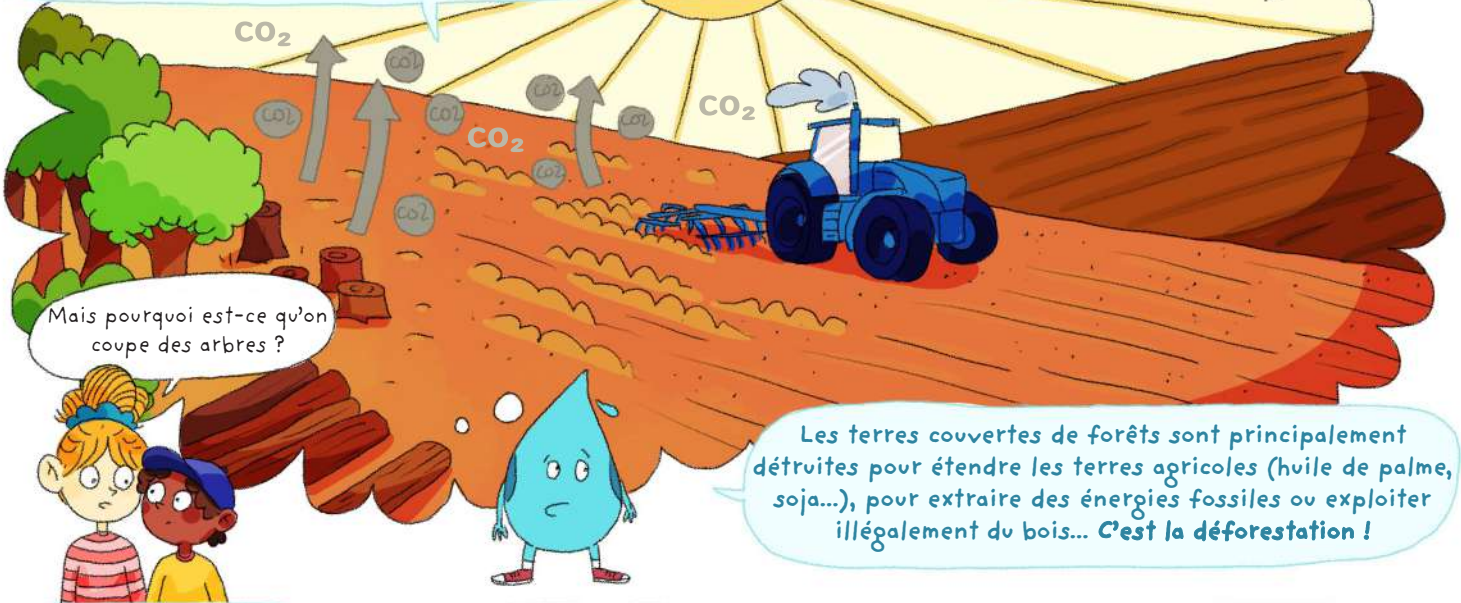
Eh bien, les sols contiennent entre 500 et 3 000 milliards de tonnes de carbone. Les sols sont donc des puits de carbone!

Si on protège les sols déjà riches en matières organiques et qu'on en redonne à ceux qui en manquent... On pourrait, petit à petit, récupérer le CO_2 de l'atmosphère pour le remettre dans les sols !



L'initiative 4 pour 1000, vise à lancer des actions concrètes pour stocker du carbone dans les sols et favoriser les pratiques pour y parvenir. On pourrait ainsi limiter le changement climatique et favoriser la sécurité alimentaire !

Mais attention, à chaque fois qu'on coupe des arbres, qu'on brûle des forêts ou qu'on abîme les sols, ils arrêtent de piéger le CO_2 .
Pire, ils en dégagent !



Mais pourquoi est-ce qu'on coupe des arbres ?

Les terres couvertes de forêts sont principalement détruites pour étendre les terres agricoles (huile de palme, soja...), pour extraire des énergies fossiles ou exploiter illégalement du bois... C'est la déforestation !

Ce n'est pas tout, le changement climatique perturbe fortement le cycle de vie des arbres ! Certaines espèces ne peuvent plus survivre à cause des chaleurs et il y a de plus en plus d'incendies...



En Europe, l'adaptation des forêts au changement climatique devrait être une priorité ! Et pour protéger les forêts du globe, essaie d'aller vers **une alimentation plus végétale, plus locale et moins transformée !**

ACTIVITÉS !

À LA MAISON : FAIRE SON COMPOST CORRECTEMENT !

Règle n°1 : équilibre des déchets

Un mélange équilibré se compose généralement d'environ deux tiers de matière humide riche en azote (les épluchures de légumes, la tonte d'herbe), pour un tiers de matière sèche carbonée (les déchets bruns : feuilles et bois morts).

Règle n°2 : humidité suffisante

Il est important de contrôler régulièrement l'état du mélange afin de le réguler. Trop sec ça s'arrête, trop humide ça pourrit et les odeurs qui s'en dégagent sont désagréables...

Règle n°3 : aération du mélange

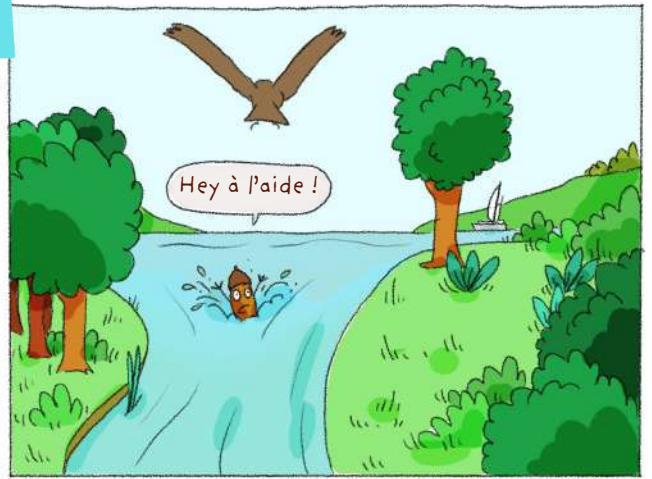
Aère ton compost ! Il abrite tout un écosystème de bactéries, champignons, vers de terre, cloportes, insectes... qui ont besoin de respirer. Mélanger le compost permet d'apporter l'oxygène.



L'application d'une fine couche de compost sur des pâturages ou des prairies améliore considérablement leurs capacités à absorber le carbone de l'atmosphère et à le fixer durablement dans les sous-sols.

LES ARBRES ET LA RIVIÈRE

C'est pour cela que je ramasse des graines ! Pour aider les arbres à s'adapter au changement climatique et ainsi préserver le cycle de l'eau...



Certaines racines d'arbres sont capables de percevoir l'écoulement de l'eau et se mettent ainsi à pousser vers la source d'eau. Elles créent ensuite des microhabitats pour tous les résidents de la rivière.

LA CHAÎNE ALIMENTAIRE DE LA RIVIÈRE



2 = Les chiffres représentent le niveau dans la chaîne alimentaire. Tu peux faire des flèches entre les différents maillons...

Les sels minéraux arrachés au sol, le bois et les feuilles mortes terminent dans les rivières et sont tous essentiels pour enrichir l'eau en minéraux puis ils rejoignent l'Océan. **Toute la vie du littoral dépend de ces apports qui nourrissent le plancton, les algues puis les poissons et ainsi de suite...**

Les arbres près de la rivière forment la ripisylve, ça veut dire la forêt de la rivière. Ils profitent de la rivière car ils ont de l'eau en permanence et un sol souvent riche et profond. Mais la rivière a aussi besoin de ces arbres !

La graine n'est plus très loin, on va l'avoir !

1 Les arbres aident à maintenir les berges de la rivière.

2 Ils filtrent les polluants et améliorent la qualité de l'eau.

3 Ils limitent la puissance des crues et diminuent les dégâts.

Elle s'est échouée sur la berge !

Ah ! L'ombre de la ripisylve, qu'est-ce que c'est agréable... En plus, cela limite l'évaporation et permet de garder de l'eau dans les rivières même en été.

ACTIVITÉS !

EN PLEINE NATURE :
FABRIQUE UN AQUASCOPE POUR OBSERVER LA VIE AQUATIQUE

Pour cela, il te faut :

- Un cône pour les balises de jeux collectifs
- Une plaque de verre ou de plexiglas de la même taille que la base du cône
- Du mastic

1. Découpe le sommet du cône pour pouvoir observer d'un œil
2. Colle la plaque de verre ou de plexiglas sur la base du cône avec le mastic
3. Laisse sécher pour que ça soit bien étanche

Pour encore moins déranger la vie aquatique et faire de meilleures observations, tu peux fixer ton aquascope dans une mare par exemple.



Attention pour toutes les observations dans les mares ou en bord de rivière il faut que tu sois accompagné par un adulte ! Évite également tous les endroits trop marécageux.



Tu pourras ainsi observer des racines d'arbre sous l'eau, des macro-invertébrés, des pontes de grenouille...

LES ARBRES ET LE SOL



Vite il faut la planter !



Pas ici...

Je sens que ma place est ailleurs. Acceptez-vous de m'aider à trouver ma place ?

Ok !

Ici la terre est déjà très fertile. Regardez moi tout cet humus !!!

C'est quoi l'humus ?

Du Houmous ? Où ça ?

L'humus c'est tout ce que vous voyez au dessus du sol. Ces restes de végétaux et d'animaux morts sont lentement décomposés par les bactéries, les champignons et les animaux du sol. Cette fine couche aérée absorbe et retient très bien l'eau. Bref, l'idéal pour faire pousser des végétaux !



Le sol ressemble un peu à un tube digestif. Les microbes naturels de notre intestin et du sol jouent un rôle similaire pour notre santé et celle des plantes : ils fournissent des nutriments et protègent des agressions. **Une seule santé !** Pour les sols comme pour nous, **il faut privilégier ce qui est naturel et éviter les produits chimiques.**

Les racines des arbres vont plonger dans ce sol et l'explorer pour y puiser les précieux minéraux. En faisant cela elles permettent à l'arbre d'être stable, maintiennent le sol en place et permettent à l'eau de mieux s'infiltrer.

Allons nous balader dans ce petit trou de racine pour rencontrer la vie du sol.



Humain, humus et humilité ont la même étymologie. Humblement, n'oublions jamais d'où l'on vient !

Abracadabranche ! Hop nous y voilà !
On y trouve toutes ces merveilleuses petites bêtes, des champignons,
des bactéries et des racines de plantes en tout genre...

Trop stylé !

Euh il y a des
trucs qui font
un peu peur.

Ne vous inquiétez pas ils sont
inoffensifs et ce qui fait le plus
peur ce n'est pas leur présence
mais leur absence...

1 cuillère à café de terre de forêt
naturelle contient **plus de 90 millions**
d'êtres vivants microscopiques.

Enfilez le masque !!!

Tout ce petit monde crée de nombreuses galeries dans le sol ! Le sol devient
alors rempli de trous un peu comme une éponge et il peut donc absorber l'eau !!!

Des sols vivants sont une bonne
réponse aux problèmes de
sécheresses et d'inondations que nous
vivons à répétition depuis plusieurs années.

Sans arbre, pas de matière organique et donc pas de vie
du sol. Sans racines et sans vie du sol, la terre n'a pas
toutes ces galeries et l'eau ruisselle au lieu de s'infiltrer.

C'est l'érosion des sols ! Les rivières sont pleines de
boue et tout finit à la mer... Chaque année c'est entre
30 et 40 milliards de tonnes de sol qui disparaissent.

ACTIVITÉS !

EN PLEINE NATURE : OBSERVE LA VIE DU SOL.

Prends une bouteille, coupe la en deux
et mets la partie avec le bouchon à
l'envers. Récupère avec une bêche
un morceau de sol et place le dans
ton piège. Puis mets ton piège et le
morceau de sol à la lumière. Avec une
loupe, observe toute la vie du sol qui
va tomber au fond de la bouteille.



COMPARE L'ABSORPTION DE L'EAU PAR LE SOL

Pour cela prends un arrosoir d'environ 10 l et verse le :

- 1 sur du bitume dans ta cour de récré ou en ville
- 2 dans un champ ou sur un terrain de sport extérieur...
- 3 dans une forêt

Que se passe-t-il dans les 3 cas ?



1



2



3

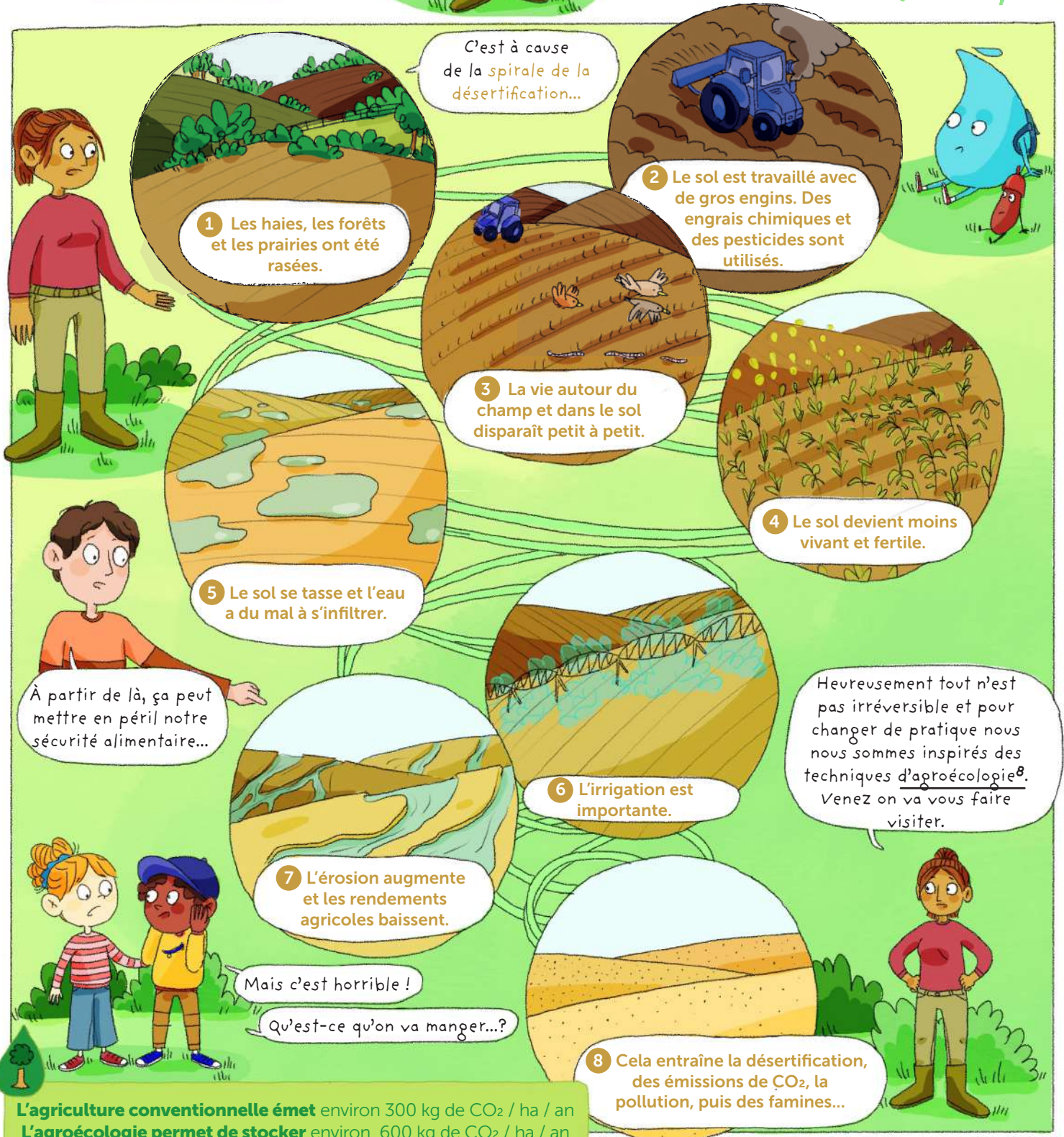
AGROÉCOLOGIE ET AGROFORESTERIE

Wow c'est énorme !!!

Oui, la moitié des sols de la planète sont dégradés. Et il faut entre 200 et 1 000 ans pour former à peine 1 cm de sol...
Allons voir ces paysans !

Bonjour ! Ici c'était un champ de céréales...
Quand on a repris l'exploitation il y a 7 ans, le sol était très très compact et c'était difficile d'y faire pousser quelque chose...

Mais comment ça se fait ?



L'agriculture conventionnelle émet environ 300 kg de CO₂ / ha / an
L'agroécologie permet de stocker environ 600 kg de CO₂ / ha / an

Nous avons arrêté de travailler le sol, ralenti l'utilisation d'engrais chimiques et de pesticides, jusqu'à réussir à nous en passer. Puis on a couvert le sol, ramené des arbres, replanté des haies, installé des mares... Dans le but de favoriser la biodiversité et de repenser le cycle de l'eau sur notre ferme !



Et voilà le résultat. C'est beaucoup de travail c'est sûr, mais c'est un travail plein de sens qui nous procure beaucoup de bonheur. Le travail des paysans c'est de nourrir les citoyens avec une alimentation saine mais aussi de créer des paysages qui prennent soin du vivant et du cycle de l'eau.



Agriculture de conservation des sols, maraîchage sur sol vivant, agroécologie, agroforesterie, permaculture... **Ces techniques sont un mélange de méthodes ancestrales et novatrices. Elles sont basées sur l'observation des arbres et des forêts, en travaillant avec la nature plutôt que contre elle.** En tant que consommateur, à chaque fois que tu choisis de manger des choses qui viennent de ces modèles, tu protèges l'eau, les sols, le climat et le vivant ! En plus c'est tellement meilleur pour la santé !

ACTIVITÉS !

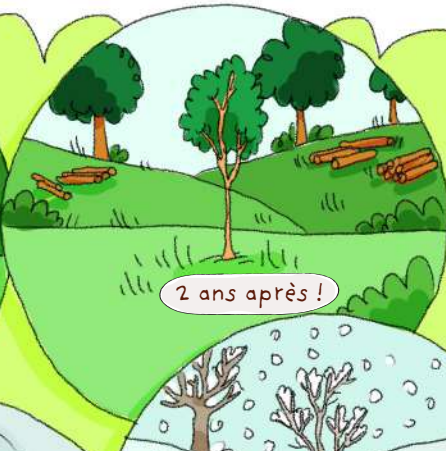
EN PLEINE NATURE : FAIRE UNE LASAGNE

Une technique simple en agroécologie c'est de cultiver en lasagne ! Si tu as un jardin ou même un pot tu peux essayer cette technique pour cultiver n'importe quelle plante !

Au sol ou au fond du pot tu peux mettre du bois mort ou du carton. Puis par dessus, il te faut une alternance de couches de matière azotée (tonte d'herbe, crottin de cheval) et de couches de matière carbonnée (feuilles mortes, paille). On termine par un peu de terreau et c'est prêt il n'y a plus qu'à planter !



LE CYCLE DE VIE DES ARBRES



Comment font-ils pour vivre si longtemps ?

Pour survivre, les arbres ont développé certaines techniques de défense !

Ils peuvent aussi se bouturer ou se marcotter⁹

En donnant des coups de branches ?

Plutôt en rendant leur sève toxique !

Et ils peuvent s'appuyer sur d'autres êtres vivants.

Miam je vais manger ces feuilles

Miam je vais manger cette petite chenille !

Merci l'oiseau tu viens dormir à la maison quand tu veux !

Plus un arbre est vieux, plus il aura eu de branches cassées, de blessures etc. Et tout cela va faire des cachettes pour la biodiversité.

Même après sa mort, un arbre continue d'être utile pour la biodiversité ! Il faut donc absolument protéger les vieux arbres !

ACTIVITÉS !

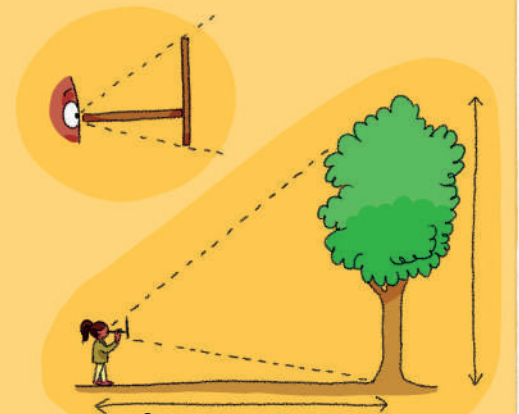
DEVINETTE : QUEL ÂGE A LE PLUS VIEIL ARBRE DE LA PLANÈTE ?

Pour permettre à nos forêts de s'adapter, récupère les graines de très vieux arbres ! Comment savoir que ce sont des vieux arbres ? Généralement ils sont grands, donc calcule la hauteur de l'arbre :

EN PLEINE NATURE : CALCULER LA HAUTEUR DE L'ARBRE !

Consignes :

- Choisis un arbre isolé (pour avoir du recul).
- Prends 2 tiges droites ou 2 crayons de même longueur.
- Place ces 2 tiges en angle droit et mets la tige horizontale contre l'œil.
- Recule jusqu'à ce que le haut de la tige verticale coïncide avec la cime de l'arbre. Tu es donc à une distance égale à la hauteur de l'arbre. Compte le nombre de pas qui te sépare de l'arbre (1 pas = 1 mètre) + ajoute ta taille. Voilà, tu as la hauteur de l'arbre et donc tu peux savoir s'il est vieux !



5484 ans ! C'est un cypres de Patagonie que les locaux appellent «Gran abuelo» (l'arrière grand père).

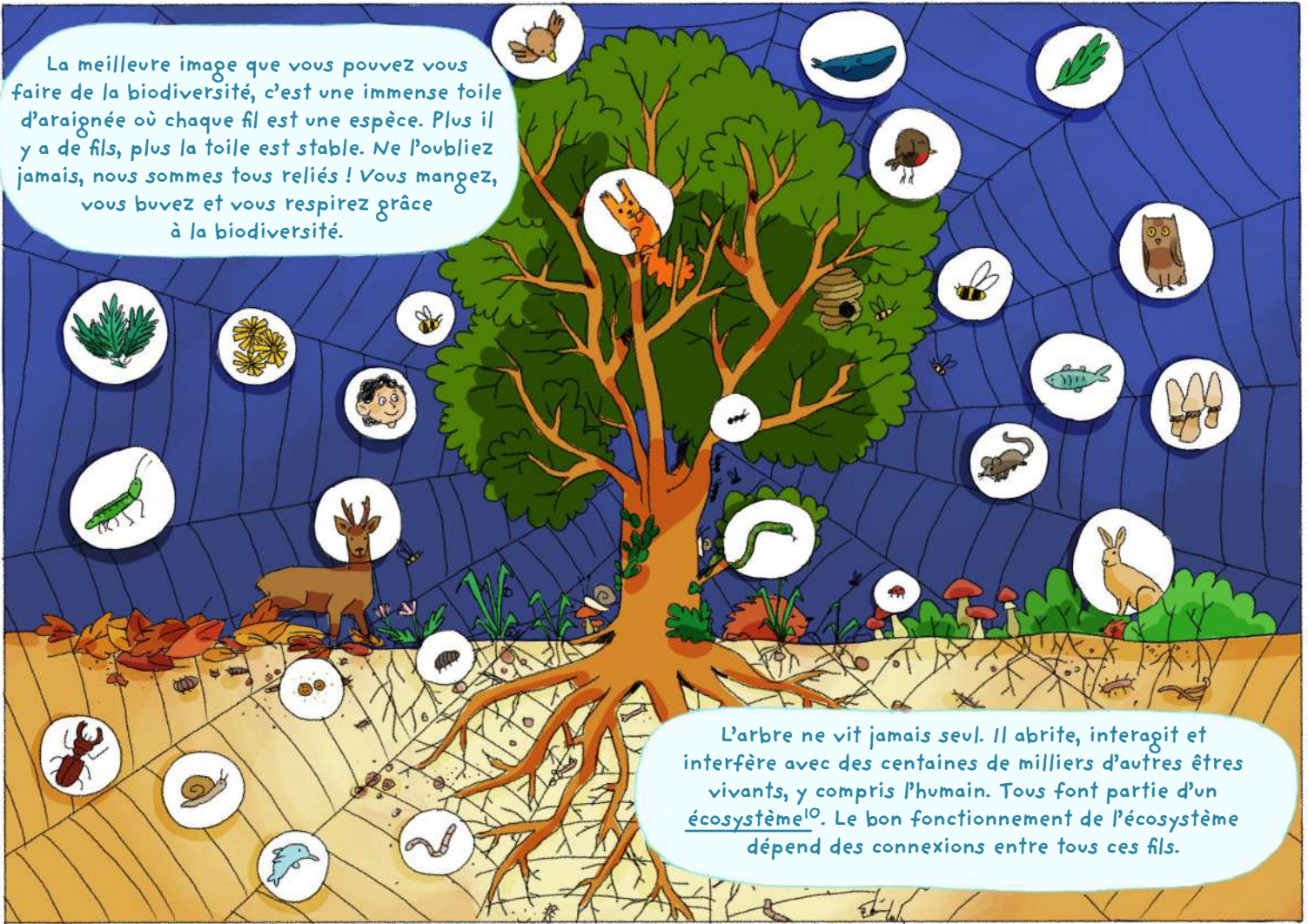
LES ARBRES ET LA BIODIVERSITÉ

Mais du coup Flaggy, c'est quoi la biodiversité ?



La biodiversité, c'est tout le vivant de notre planète, l'humain en fait évidemment partie. Mais pour ce qui est des champions de la biodiversité terrestre, c'est bien sûr les arbres !

La meilleure image que vous pouvez vous faire de la biodiversité, c'est une immense toile d'araignée où chaque fil est une espèce. Plus il y a de fils, plus la toile est stable. Ne l'oubliez jamais, nous sommes tous reliés ! Vous mangez, vous buvez et vous respirez grâce à la biodiversité.



L'arbre ne vit jamais seul. Il abrite, interagit et interfère avec des centaines de milliers d'autres êtres vivants, y compris l'humain. Tous font partie d'un écosystème¹⁰. Le bon fonctionnement de l'écosystème dépend des connexions entre tous ces fils.

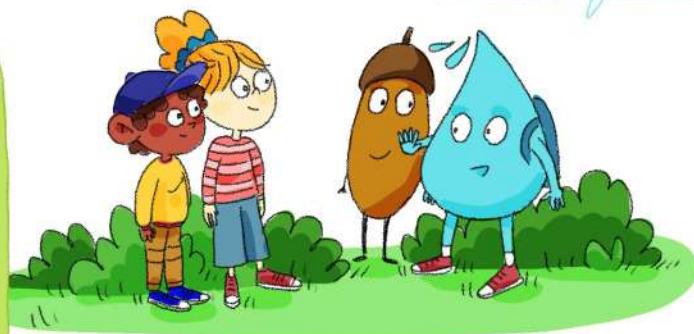
Pourtant aujourd'hui, cette toile d'araignée se fragilise beaucoup trop vite à cause des activités humaines...

Notre espoir est que le vivant est résilient : ça veut dire qu'il est capable de rebondir après les chocs. Tant que les espèces ou les populations ne disparaissent pas totalement, elles peuvent se régénérer avec le temps.



Les 5 causes de l'effondrement de la biodiversité :

- 1 la destruction des habitats naturels
- 2 la sur-exploitation des espèces sauvages
- 3 le changement climatique
- 4 les pollutions
- 5 la propagation des espèces invasives



La première des choses à faire, c'est de laisser la place au vivant. Par exemple, on peut essayer de reconstituer des forêts primaires.

C'est une forêt naturelle où il y a de nombreuses espèces d'arbres qui évoluent librement sans aucune action humaine.

C'est quoi une forêt primaire ?

C'est la forêt après la maternelle !

L'Association Francis Hallé pour la forêt Primaire, a pour but de faire renaître une telle forêt en Europe de l'Ouest : foretprimaire-francishalle.org

Ensuite, il faut rétablir des voies pour que la biodiversité circule librement. C'est le cas avec les trames vertes et les trames bleues.

Les trames vertes (milieu terrestre) et bleues (milieux aquatiques) visent à maintenir et à recréer un réseau avec : des lieux riches en biodiversité et des voies pour que les espèces animales et végétales puissent, comme les humains, **circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer...**

Longeons cette haie jusqu'à ce petit bois.

ACTIVITÉS !

EN PLEINE NATURE : CRÉATION D'UNE HAIE SÈCHE

Une grande partie de la biodiversité forestière dépend des vieux arbres et du bois mort. La décomposition du bois est également une source de nourriture pour les champignons et autres insectes mangeurs de bois. Pourtant, en France, le bois mort est absent de près de 75% des forêts exploitées...

Si tu as un jardin et que tu tailles tes haies, tu peux réaliser une haie sèche : il faut planter deux rangées de piquets espacés d'un mètre et posés en quinconce. L'espace entre les deux rangées est de 50 à 80 cm et ensuite, remplis l'espace avec les branches que tu viens de tailler !



Attention, pour ne pas déranger les oiseaux qui font leurs nids, ne taille pas les haies entre mars et août !



L'ENTRAIDE



Les arbres et les champignons s'entraident. Les arbres savent fabriquer du sucre alors que les champignons eux ne savent pas le faire mais ils ont des racines très fines : le mycélium.

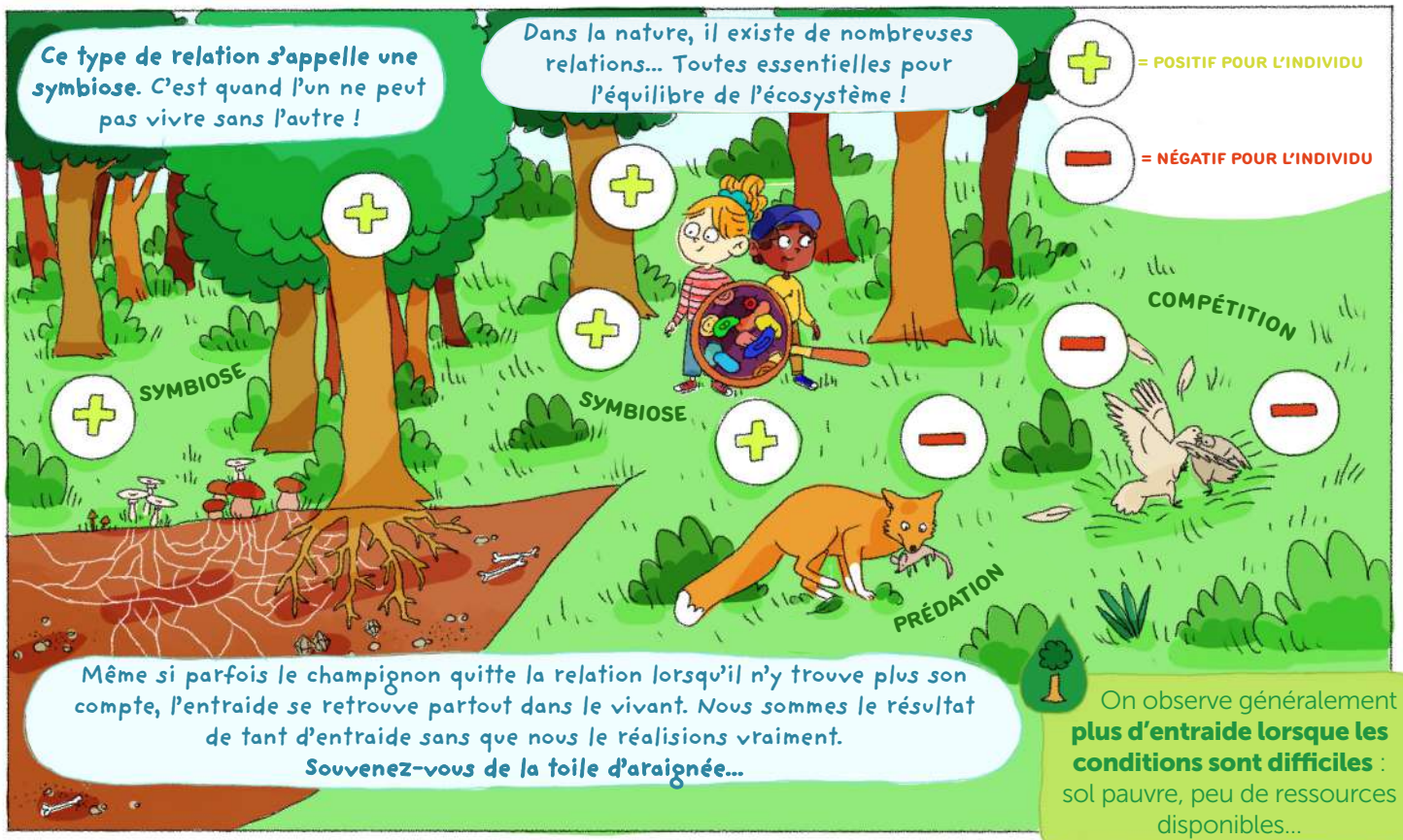


On estime que **90 %** des plantes vivent avec des champignons

Ce mycélium est capable d'explorer plus facilement le sol que les racines des arbres et il peut mieux absorber les sels minéraux et l'eau.

Les champignons partagent donc l'eau et les sels minéraux avec les arbres, en échange des sucres ! Cela permet aux arbres de grandir plus vite !

= EAU ET SELS MINÉRAUX (vers les arbres)
 = SUCRE (vers les champignons)



Ce type de relation s'appelle une symbiose. C'est quand l'un ne peut pas vivre sans l'autre !

Dans la nature, il existe de nombreuses relations... Toutes essentielles pour l'équilibre de l'écosystème !

= POSITIF POUR L'INDIVIDU
 = NÉGATIF POUR L'INDIVIDU

Même si parfois le champignon quitte la relation lorsqu'il n'y trouve plus son compte, l'entraide se retrouve partout dans le vivant. Nous sommes le résultat de tant d'entraide sans que nous le réalisons vraiment. Souvenez-vous de la toile d'araignée...

On observe généralement **plus d'entraide** lorsque les conditions sont difficiles : sol pauvre, peu de ressources disponibles...



Flaggy moi j'ai entendu que les arbres communiquaient ?

Ils ne s'envoient pas de textos comme vous. Mais en effet, lorsqu'ils sont agressés (animaux ou incendies), certains arbres libèrent des gaz dans l'air pour prévenir les voisins et leur permettre d'anticiper le danger !

X = LES FEUILLES DE L'ARBRE DEVIENNENT TOXIQUES POUR L'ANTILope



Il y a encore des découvertes fabuleuses à faire au sujet de la sensibilité des plantes et leurs moyens de communication souterrains.

Mais ils ne communiquent pas qu'entre eux. Ils communiquent aussi avec vous, les animaux ! Regardez par exemple ce noisetier ! Qu'est-ce qu'il dit à votre avis à ce petit écureuil..?



Les arbres utilisent les animaux pour disperser leurs graines ! En échange, ils ont de la nourriture pour vivre.



Allez hop, quelques réserves de plus pour l'hiver. Là c'est parfait !



Je l'ai mise où déjà..?



Mince elle était là !

1 AN PLUS TARD...

ACTIVITÉS !

EN PLEINE NATURE : UNE MÉMOIRE D'ÉCUREUIL :

À l'automne, récupère des graines dans la forêt où tu aimes te balader et fais comme l'écureuil. Enterre tes graines (glands, noisettes, châtaignes, baies etc.). Tu as fait ton garde-manger ! Reviens dans 6 mois et retrouve les endroits où tu as planté tes graines.

Ne t'inquiète pas, ceux que tu n'as pas trouvés ne sont pas perdus. Ils vont peut-être devenir de beaux arbres ou ils auront servi de nourriture à d'autres animaux ! Les graines et les noyaux c'est dans la nature et jamais à la poubelle !



SERVICES ET BIEN-ÊTRE

Les arbres sont trop intelligents en fait !

C'est trop dommage qu'on n'ait pas cette relation avec eux..

Pourtant, certains peuples entretiennent encore ce type de relation !



Un peu partout sur Terre, les peuples premiers continuent de vivre en harmonie avec le vivant. Ils font partie intégrante de la nature et s'y adaptent en permanence.

Ils entretiennent un amour puissant de la forêt un peu comme si les arbres étaient des membres de leur famille. Ce qui explique leurs engagements pour la sauvegarde des grandes forêts de la planète.



Peut-être que toi aussi maintenant, après avoir lu ces pages, **tu pourras porter un regard différent sur les arbres pour mieux les connaître et t'en inspirer.**

En plus, il a été prouvé scientifiquement que les arbres émettent des gaz dans l'air qui apaisent, réduisent la fatigue et augmentent les hormones¹¹ du bonheur ! C'est la **sylvothérapie**.

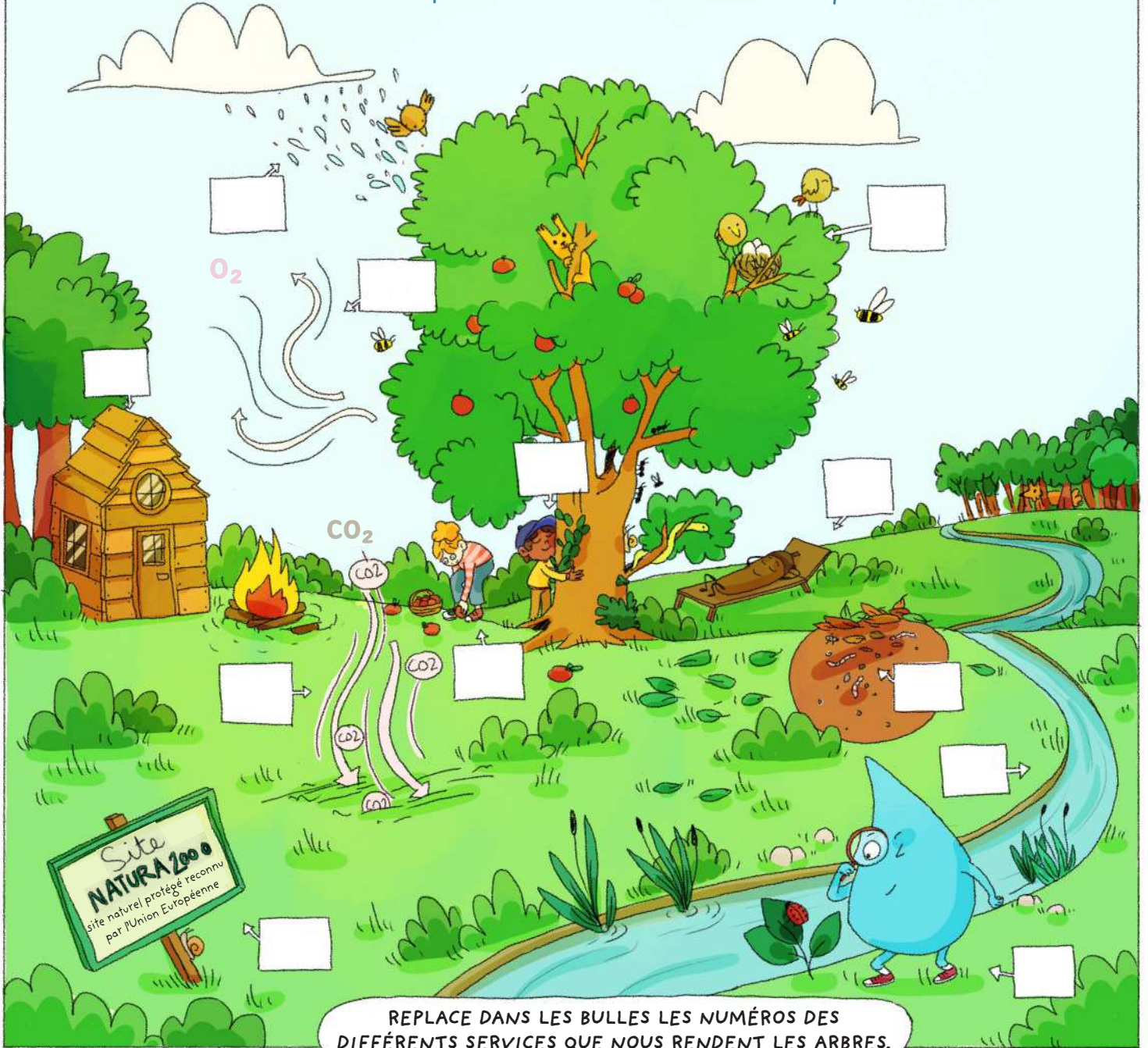
Quoi les pets des arbres nous rendent heureux ?

Ouais mais ceux-là ils sentent bon !

C'est un peu ça ! Plus nous fréquentons la nature, plus celle-ci nous rend heureux !



Les arbres nous rendent pleins d'autres services ! Nous en avons déjà vu certains...



REPLACE DANS LES BULLES LES NUMÉROS DES DIFFÉRENTS SERVICES QUE NOUS RENDENT LES ARBRES.

ÉCOSYSTÉMIQUES

- 1 Stocker du carbone
- 2 Alimenter le cycle de l'eau en eau pure
- 3 Fournir de l'oxygène (O₂)
- 4 Protéger contre les aléas naturels (inondations)
- 5 Former et stabiliser le sol
- 6 Abriter la biodiversité
- 7 Faire de l'ombre et réguler la températures



BIENS ET PRODUITS

- 8 Bois pour le chauffage, les constructions...
- 9 Fruits, champignons comestibles et soins



CULTURELS ET RÉCRÉATIFS

- 10 Activités récréatives
- 11 Observations naturalistes
- 12 Mise en valeur et protection des forêts



ACTIVITÉS !

EN PLEINE NATURE : LE JEU « RETROUVE TON ARBRE »

Avec un ami ou avec tes parents, amuse-toi à faire ce petit jeu pour mieux découvrir les arbres. Bande les yeux de la personne qui l'accompagne et guide-la vers un arbre. Elle a le droit de toucher l'arbre, de le sentir, bref de tout faire pour le mémoriser au mieux. Ensuite, éloignez-vous un peu de l'arbre et enlève-lui le bandeau. La personne doit retrouver l'arbre que tu avais choisi !



LES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE

Avec tout ce que tu nous as expliqué depuis le début, finalement les arbres sont la solution à tous nos problèmes !



Et bien plus que vous le croyez ! Les grands problèmes environnementaux sont résumés dans ce schéma ! Ce sont les limites planétaires¹². Et actuellement, **6 sur 9** sont dépassées !

1
L'effondrement de la biodiversité

2
Les pollutions chimiques (nouvelles entités)

3
Les cycles de l'azote et du phosphore

9
La pollution de l'air (pas encore évaluée)

Franchement sur les 6 qui sont dépassées, on peut vous aider !

8
L'appauvrissement de la couche d'ozone



Si on veut lutter contre le changement climatique et s'y adapter, sauvegarder la biodiversité, réduire les pollutions, améliorer le cycle de l'eau... Il faut apprendre à travailler avec le vivant plutôt que contre !

7
L'acidification de l'Océan

4
L'eau verte = l'eau des sols

6
Le changement climatique

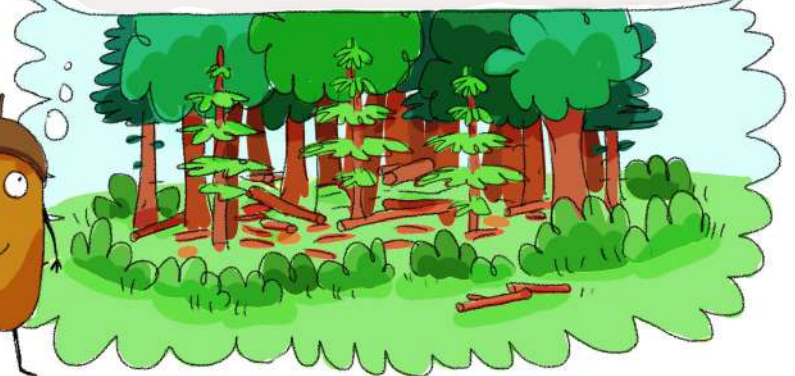
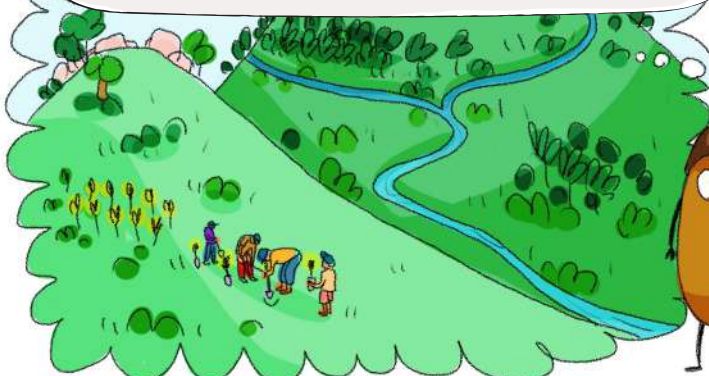
5
Le changement d'utilisation des sols = la déforestation

Les Solutions Fondées sur la Nature se déclinent en trois types d'actions, qui peuvent être combinées :

- La préservation des écosystèmes quand ils sont en bon état.
- L'amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines.
- La régénération d'écosystèmes dégradés ou la création d'écosystèmes.

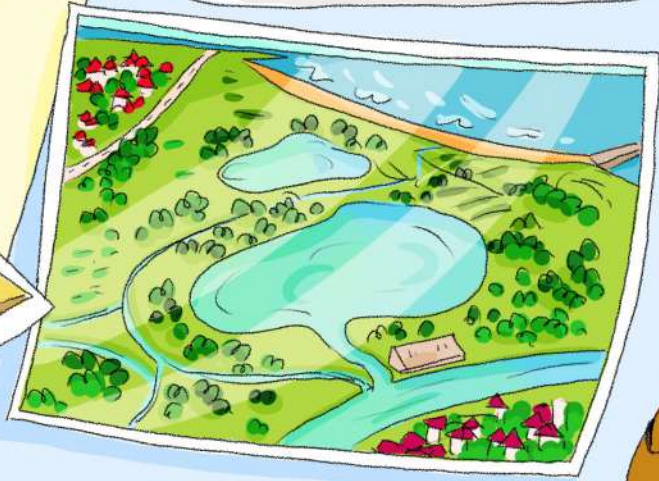
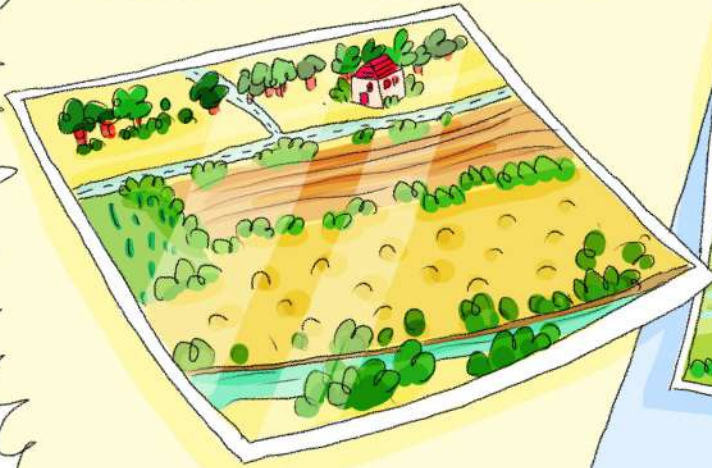
En milieu montagnard, on pourrait limiter les coulées de boues, les inondations grâce au reboisement et aussi soutenir le cycle de l'eau dans les montagnes où le réchauffement a déjà atteint 2° (entre 1000m et 2500m)

En milieu forestier, on pourrait régénérer des forêts dégradées et limiter les incendies à l'aide d'arbres adaptés ! À condition d'accorder la priorité aux espèces locales tout en favorisant la diversité !



En milieu agricole, on pourrait créer des haies bocagères et des systèmes agroforestiers qui permettent de réguler le climat et le cycle de l'eau, conserver les sols, créer des trames vertes et bleues pour la biodiversité.

Sur le littoral, les forêts jouent un rôle environnemental essentiel de réservoir de biodiversité, de lutte contre l'érosion du sol et enfin d'adaptation au changement climatique.



En ville, les forêts urbaines peuvent limiter le réchauffement et éviter les îlots de chaleur. On a en moyenne 5 °C de réduction de température grâce à la végétation urbaine.

Et cela permet de réduire les pollutions aux particules fines.



Il suffirait juste qu'on vive en harmonie... On pourrait vraiment réussir à recréer un monde de rêve !



ACTIVITÉS !

À LA MAISON : IMAGINE UN FUTUR PLUS VERT

Tu peux fermer les yeux et imaginer ou prendre un crayon et dessiner : un lieu où tu as l'habitude d'aller ! Cela peut-être ta maison, ton école, un parc, une forêt... Essaie d'y faire apparaître les différents éléments du paysage (les arbres, les insectes que tu as croisés, les oiseaux que tu as entendus, les gens, les voitures...). Et maintenant ajoute de la végétation pour rendre ce paysage plus vert, dessine ou imagine des arbres avec tout ce qu'ils peuvent apporter de bien à ton lieu. Cet exercice est très efficace pour réduire le stress, et améliorer ton bien-être.





POUR RÉSUMER ET TRANSMETTRE FACILEMENT AUX PARENTS ET AUX AMI.E.S

À vous de remplir les trous avec les mots suivants :

sécheresses - services - produits chimiques toxiques - tous reliés - nuages - peuples premiers - céréales - l'agroécologie
partenaires - changement climatique - Solutions Fondées sur la Nature - 500 litres - abritent - inondations - s'infiltrer -
pures - CO₂ - l'atmosphère - légumes - permaculture

Avec les très nombreux qu'ils nous rendent, nous devrions considérer les arbres et le sol
différemment, à la manière des Ce sont parmi nos plus grands
pour résoudre les problèmes écologiques que nous rencontrons aujourd'hui grâce aux

Les arbres et le sol ont un rôle essentiel dans le cycle de l'eau ! Ils permettent de diminuer les
et les en ralentissant la pluie, et en permettant à l'eau de mieux

Les grands arbres absorbent près de d'eau par jour. L'eau qu'ils transpirent toute la journée
est l'une des plus qu'on trouve dans la nature et celle-ci va alimenter les pour
qu'ils continuent d'apporter de l'eau plus loin.

Les arbres absorbent du pour vivre et à chaque fois qu'une branche ou que des feuilles
tombent au sol c'est du CO₂ en moins dans ce qui limite le
..... Cela fait également du carbone en plus dans le sol qui le rendra plus fertile.

Grâce à toute cette fertilité, nous pouvons faire pousser des et avec
moins d'eau et surtout en limitant les Cela permet de
repenser notre façon de faire de l'agriculture et d'aller vers des modèles plus respectueux du vivant et de
notre santé comme ou la

Enfin, les arbres et le sol la majorité de la biodiversité terrestre. La biodiversité nous
permet de respirer, boire de l'eau, de nous alimenter et d'être en bonne santé. Nous sommes !

La graine a germé bravo, tu viens de devenir parent d'un petit arbre. Il faut désormais le planter en pleine terre. Profite de cet espace pour imaginer et dessiner ce qu'il deviendra dans 10 ans...
N'oublie pas de dessiner autour tout ce dont il aura besoin pour vivre et grandir !



ACTIVITÉS !

EN PLEINE NATURE : COMMENT PLANTER UN BÉBÉ ARBRE

On dit que le meilleur moment pour planter un arbre c'était il y a 20 ans.
Le deuxième meilleur moment c'est maintenant !

- 1 Avant de planter, retourne la terre sur un carré de 30 cm de côté et 30 cm de profondeur.
- 2 Fais un trou de 10 cm de côté et 10 cm de profondeur puis place le plant au fond du creux.
- 3 Butte la terre au pied du plant en rapportant de la terre à la base du plant pour recouvrir la motte de 1 à 3 cm de terre.
- 4 Ne tasse pas trop la terre afin de préserver une bonne aération du sol favorable au développement des racines. Arrose d'un verre d'eau par jour la première semaine. Puis, n'arrose plus pour éduquer les racines à pousser en profondeur.

Si tu as un plus grand arbre, adapte la taille du trou à la taille des racines !

Planfor et la Water Family ont créé le programme l'Arbre à l'École. Ce programme a pour but de contribuer à l'éducation des enfants sur l'utilité et l'importance des arbres pour notre planète. Les pépinières Planfor produisent chaque année des millions de jeunes plants d'arbres et offrent un bébé arbre à chaque enfant participant à une animation faite par la Water Family. Ces bébés arbres sont une chance unique pour certains enfants de créer un lien avec la nature.



FAIRE ÉQUIPE POUR S'ADAPTER



Hey Benj ! Alors comme ça on repart sur le Vendée Globe ? Qu'as-tu retenu de ces quelques pages ?

Pour être performant sur les courses ou dans la vie il faut :

1 SE RECONNECTER À LA NATURE

Apprenons à connaître, respecter et à prendre soin de la nature et de tous les êtres vivants autour de nous !

2 FAIRE PREUVE DE SOBRIÉTÉ

Allons vers plus de circularité et de sobriété. Consommons moins et mieux pour être en meilleure santé et maintenir la fertilité.

3 S'ADAPTER

Faisons équipe à l'image des arbres, qui sont toujours plus fort au sein d'une forêt, en nous entraînant pour mieux nous adapter !



« J'ai toujours voulu ajouter du sens à mes projets sportifs. Ma Water story avec l'association dure depuis 6 ans maintenant. Ma rencontre avec la Water Family – Du Flocon à la Vague a été comme une évidence. Avec mes «Water partenaires» nous sommes convaincus que l'éducation est la clé pour un changement durable des mentalités. Notre mission ? Transmettre des valeurs éducatives environnementales dans le monde de la voile et du grand public en général. Être ambassadeur d'un projet qui peut faire bouger les choses et qui colle avec mes valeurs, est essentiel pour moi. »

BENJAMIN DUTREUX
Skipper

ACTIVITÉS !

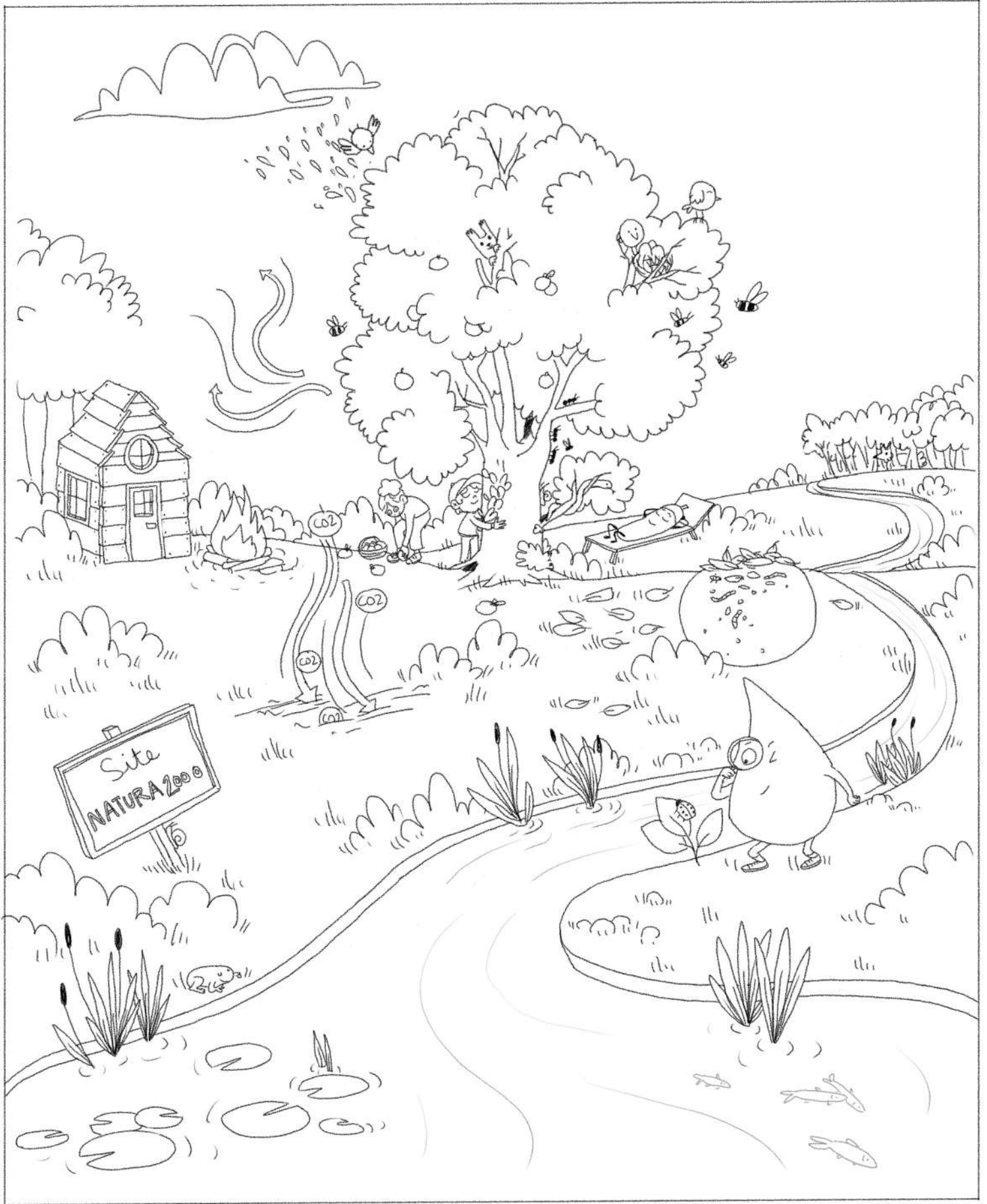
En 2015, tous les pays du monde se sont accordés sur 17 Objectifs universels de Développement Durable (ODD) pour mettre fin à la pauvreté, lutter contre les inégalités et les injustices, faire face au changement climatique et construire un monde en commun d'ici à 2030.

Quels sont les ODD que les arbres peuvent nous aider à atteindre ? Entoure les et explique pourquoi ?



...11 odo 12 odo 13 odo 14 odo 15 odo 16 odo 17 odo

COLORIAGE



TÉMOIGNAGES

LAETITIA ROUX



CHAMPIONNE DU MONDE
17 titres en ski-alpinisme
Projet Be the Change
laetitiaroux.ski/be-the-change

« Grâce notamment à Ernst Zürcher, Marie France Barrier (Des Enfants et Des Arbres) et d'autres personnes tout aussi incroyables et inspirantes, j'ai appris à regarder les arbres d'une autre manière. Ces gardiens du temps et de la Terre, ont tout à nous apprendre. Connectés au soleil, à la lune, aux étoiles, ils pulsent continuellement tout comme notre propre cœur et détiennent les secrets de la vie. Ils sont même capables de prédire les séismes. Hypersensibles et symboles de longévité et d'adaptation, ils sont la source des sources, le berceau de la vie terrestre. **Ceux qui savent les écouter, leur parler et s'émerveiller devant leur beauté, leur perfection et leur générosité vous diront à quel point ils sont précieux et apaisants.** Nous ne sommes tellement rien, face au génie végétal ! J'espère vraiment que ce carnet participera à une prise de conscience générale qui permettra à chacun de percevoir et de respecter l'immense importance des arbres pour notre avenir et celui de la vie sur Terre. »

AYMERIC DE KERIMEL



ÉCOLOGUE
Le Chemin de la Nature
lechemindelanature.com

« **Les arbres sont un bon signe de la biodiversité. Plus il y en a, plus ils sont gros et plus il y a de vie.** Les arbres forment chacun comme une grande maison avec de nombreux habitants. Les animaux, les bactéries, les champignons et même parfois d'autres plantes peuvent vivre à tous les étages de l'arbre, de la pointe des racines tout au fond du sol jusqu'aux dernières feuilles de la cime. **Sans arbre, tous ces êtres vivants ne seraient pas là.** Pour une grande biodiversité, le bois mort est également indispensable. Celui issu des gros troncs peut abriter encore une grande quantité d'organismes en tous genres. **Le bois mort est aussi important pour que les autres arbres se nourrissent en le recyclant avec l'aide des champignons et de toutes les petites bêtes qui se développent à l'abri des forêts.** »

LAURIE DEBOVE



RÉDACTRICE EN CHEF
La Relève et la Peste
lareleveetlapeste.fr

« **C'est l'une des découvertes majeures des dernières décennies : un arbre n'est jamais seul,** même lorsqu'il paraît être arrivé par hasard en plein milieu d'un champ ! **Les arbres sont à la fois abri, lieu de passage, source de nourriture et d'énergie. Ces champions de la biodiversité jouent de nombreux rôles indispensables à de nombreuses espèces.** Il est désormais bien connu que les arbres et les champignons du sol ont une relation mutualiste dans laquelle ils s'échangent nutriments, carbone, microbactéries et eau à travers les racines et le mycélium. La simple présence d'un arbre suffit à produire tout un enchaînement de phénomènes qui vont favoriser et accroître la biodiversité. Élément crucial dans le cycle de l'eau, **l'arbre améliore continuellement les conditions écologiques de l'espace où il se trouve, que ce soit dans la forêt, un champ, au milieu de haies ou même en ville.** À nous de bien observer ces immobiles foisonnants de vie pour mieux les protéger. »

POUR ALLER PLUS LOIN, LES SOURCES & INSPIRATIONS :

Marc André Selosse : L'origine du monde : une histoire naturelle du sol à l'intention de ceux qui le piétinent ;
UICN : Des solutions fondées sur la nature pour lutter contre le changement climatique ; **FAO** : les Forêts et l'Eau ;
Maurice Rebeix : L'esprit ensauvagé : à l'écoute des peuples premiers pour une autre façon d'être au monde ;
Baptiste Morizot : Manière d'être vivant ; **Christophe Clanet et Alexandre Ponomarenko** : Comment les arbres pompent-ils l'eau ? ;
Xavier Poux et Pierre-Marie Aubert : Demain, une Europe Agroécologique ; **Jean-Marie Pelt** : La solidarité : chez les plantes, les animaux, les humains ; **Francis Hallé** : Éloge de la plante. Pour une nouvelle biologie. ; **Ananda Fitzsimmons** : Hydrater la Terre : Le rôle oublié de l'eau dans la crise climatique ; **Jean-Luc Galabert** : Comprendre les cycles hydrologiques et cultiver l'eau pour restaurer la fécondité des sols et prendre soin du climat ; **Perrine et Charles Hervé-Gruyer** : Vivre avec la Terre ; **Ernst Zürcher** : Planter un arbre et créer une forêt et Les arbres, entre visible et invisible ; **Pablo Servigne et Gauthier Chapelle** : L'entraide, l'autre loi de la jungle ; **Glenn Albrecht** : Les émotions de la Terre ; **La Relève et la Peste** : Forêts ...

Association Française Agroforesterie ; Agence de l'Eau Adour Garonne ; Arbre et Paysage 32 ; Solagro ; Euskal Herriko Laborantza Ganbara ; Office National des Forêts ; Vers de Terre Production ; Stockholm Resilience Institute ; Les alvéoles cultivons l'avenir ; La Graine Indocile ; La Vie Partout, Sortez tout vert, Des Enfants et des Arbres...

LEXIQUE

1. Canopée : c'est le dernier étage de la forêt, là où se termine les branches avec toutes les feuilles qui sont exposées aux rayons du soleil.

2. Nappes phréatiques : c'est une grande quantité d'eau souterraine présente dans les fissures et espaces libres de la roche.

3. Évapotranspiration : c'est l'eau qui s'évapore des sols et des végétaux et qui retourne vers l'atmosphère.

4. Condensation : c'est quand la vapeur d'eau se rassemble et redevient à l'état liquide. L'eau se condense dans les nuages sous la forme de petites gouttelettes. Lorsque les gouttelettes grandissent, le nuage ne peut plus les retenir et cela fait la pluie.

5. Stomates : ce sont de petits trous (invisibles à l'œil nu) sur le dessous des feuilles. Ils permettent à la plante de recevoir le CO₂ et de rejeter de l'oxygène et de la vapeur d'eau. Ils permettent à la plante de réaliser la photosynthèse.

6. Fertilité des sols : un sol fertile est un sol vivant, riche en vers de terre, champignons et bactéries, qui contribuent au recyclage de la matière organique et maintiennent une bonne porosité.

7. Puit de carbone : l'Océan, les sols, les forêts sont des puits de carbone. Ils absorbent plus de CO₂ qu'ils n'en rejettent. Ce qui diminue la concentration de CO₂ dans l'atmosphère.

8. Agroécologie : c'est une pratique agricole totalement inspirée du fonctionnement des écosystèmes naturels qui permet de diminuer les impacts de la production conventionnelle (émission de CO₂ pesticides...). En plus, la biodiversité est favorisée et la nourriture qui est produite est saine.

9. Bouturage et marcottage : Le bouturage c'est lorsqu'une branche coupée se retrouve dans la terre et qu'elle redonne des racines. Au bout de quelques temps, on obtient ainsi une nouvelle plante. Le marcottage est très similaire : lorsque des tiges d'une plante sont au ras du sol, elles ont tendance à faire des racines et des tiges et donc à donner une nouvelle plante.

10. Écosystème : c'est un habitat (par exemple la forêt amazonienne) et des habitants (les animaux, plantes, champignons, bactéries qui vivent dans la forêt amazonienne...). Tous interagissent et ont besoin des uns et des autres !

11. Hormones : ce sont des substances produites par le corps et transportées dans le sang. Elles interviennent tout au long de la vie et influencent la croissance, la sexualité, la reproduction, le fonctionnement du corps, le développement des muscles, l'humeur, le sommeil...

12. Limites planétaires : ce sont les indicateurs des grands problèmes environnementaux auxquels nous devons faire face. Elles visent à nous indiquer les seuils à ne pas dépasser, sous peine d'engendrer des changements environnementaux brutaux.

CHERCHE ET TROUVE



La graine qui se prélassé



Des grenouilles près d'une mare



Une chenille qui se fait grignoter



Des moutons dans un verger



Des pigeons qui se chamaillent



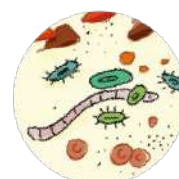
Un arbre station service



Des fourmis sur une racine



Un héron cendré qui guette



Des bactéries et un ver de terre



Des os dans le sol

PRÉNOM :

NOM :



WATER FAMILY
DU FLOCON A LA VAGUE

La Water Family, Du Flocon à la Vague a pour mission d'éduquer à la préservation de l'eau, de notre santé et de l'ensemble du vivant. Depuis 2009, l'association développe notamment des programmes pédagogiques complets pour les scolaires, les entreprises et les événements. Le tout avec une approche d'éducation positive et une valorisation des bonnes pratiques !

LE MONDE CHANGE ALORS ADAPTONS-NOUS DÈS AUJOURD'HUI : ENSEMBLE AGISSONS À LA SOURCE !



+ DE 35 000
jeunes et familles sont
vues en classe et sur
nos événements
chaque année



+ DE 250 000
supports pédagogiques
sont distribués
et téléchargés
chaque année



+ DE 30 000
bébés arbres ont été distribués
depuis 2018 grâce au
programme l'Arbre à l'École :
programme-larbrealecole.org

Pour découvrir d'autres outils téléchargeables
gratuitement, rendez-vous sur notre
plateforme pédagogique :

waterfamily.org



Pour écouter la
version audio
de ce guide,
flashez ce QR code :



Nous remercions tous nos partenaires qui croient à l'éducation à la préservation de l'eau et à l'écologie (en tant que discipline scientifique). L'entraide entre des acteurs publics et privés est essentielle et nous a permis de réaliser ce projet qui sera lu par plus de 200 000 jeunes en France et à l'étranger.



© WATER FAMILY Du Flocon à la Vague
Illustrations : Mathilde RUAU
Imprimerie certifiée label Imprim'vert



PARTENAIRE DIFFUSEUR

Ne peut être vendu, ne peut être reproduit.
Ne pas jeter sur la voie publique.