

1, 2, 3, forêt !

Livret pédagogique

autour de la forêt bretonne
et du climat



BIENVENUE !

Pourquoi ce livret ?

Ce livret a été créé pour vous accompagner lors de vos sorties en forêt bretonne ou sur des plantations réalisées par Clim'actions Bretagne. Ces plantations, présentes dans tous les départements bretons, sont supposées adaptées au changement climatique et sont un futur lieu d'accueil de la biodiversité.

Ce livret allie connaissances et jeux ludiques pour mieux comprendre le rôle de l'arbre et de la forêt dans la régulation du climat et la protection de la biodiversité.

À qui s'adresse-t-il ?

À tous les **jeunes de 6 à 12 ans** qui souhaitent découvrir l'arbre, la forêt bretonne et son rôle pour le climat et la biodiversité.

Enseignants des cycles 2 et 3, et animateurs, ce livret vous est particulièrement destiné, pour vous accompagner dans vos projets pédagogiques.

Comment l'utiliser ?

Ce livret est composé de quinze double-pages. Entièrement libre d'accès, vous pouvez l'utiliser en version numérique ou imprimer les modules qui vous intéressent ! L'ordre des modules a été pensé afin d'évoluer de manière logique dans le propos. Mais vous pouvez n'utiliser que les modules qui vous intéressent.

Pour chaque double-page, la page de gauche est spécialement conçue pour les enfants, avec une illustration légendée facilitant la compréhension.

La page de droite donne des informations complémentaires sur la thématique permettant de développer ses connaissances, plutôt accessible aux plus grands et aux adultes.

SOMMAIRE

La forêt et le changement climatique

- 4 Le BA-BA du climat
- 6 La forêt bretonne face au changement climatique
- 8 La forêt et le cycle de l'eau

De la graine à la forêt

- 10 Naissance d'une forêt
- 12 Plantation d'une forêt
- 14 Gestion de la forêt

L'arbre, la forêt et le carbone

- 16 Photosynthèse, respiration, absorption
- 18 Stockage de carbone

La forêt et la biodiversité

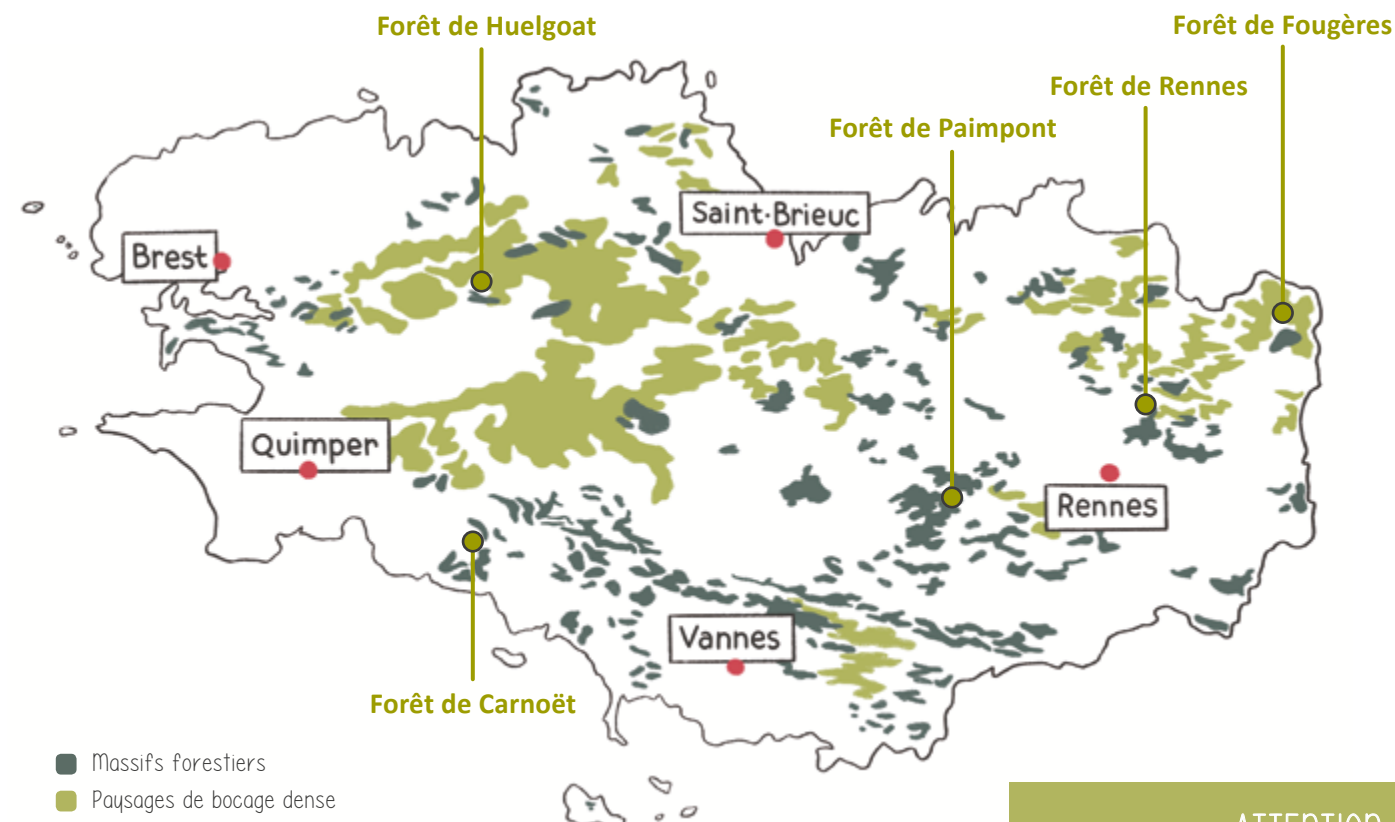
- 20 Écosystème et chaîne alimentaire
- 22 Faune et flore bretonne
- 24 Sol et bois mort

Les métiers et usages de la forêt

- 26 Les métiers de la forêt et du bois
- 28 Les usages du bois
- 30 Les usages de la forêt

Annexes

- 32 Les principales essences en Bretagne
- 33 Pour aller plus loin



ATTENTION !

En Bretagne, 93 % des forêts sont privées ! Il est donc important de prendre contact avec les propriétaires avant de s'aventurer dans leurs forêts. Ils seront sûrement ravis d'ouvrir leurs forêts aux visiteurs curieux. Attention également aux périodes de chasse, renseignez-vous !

PRÉFACE

Les partenaires de ce livret

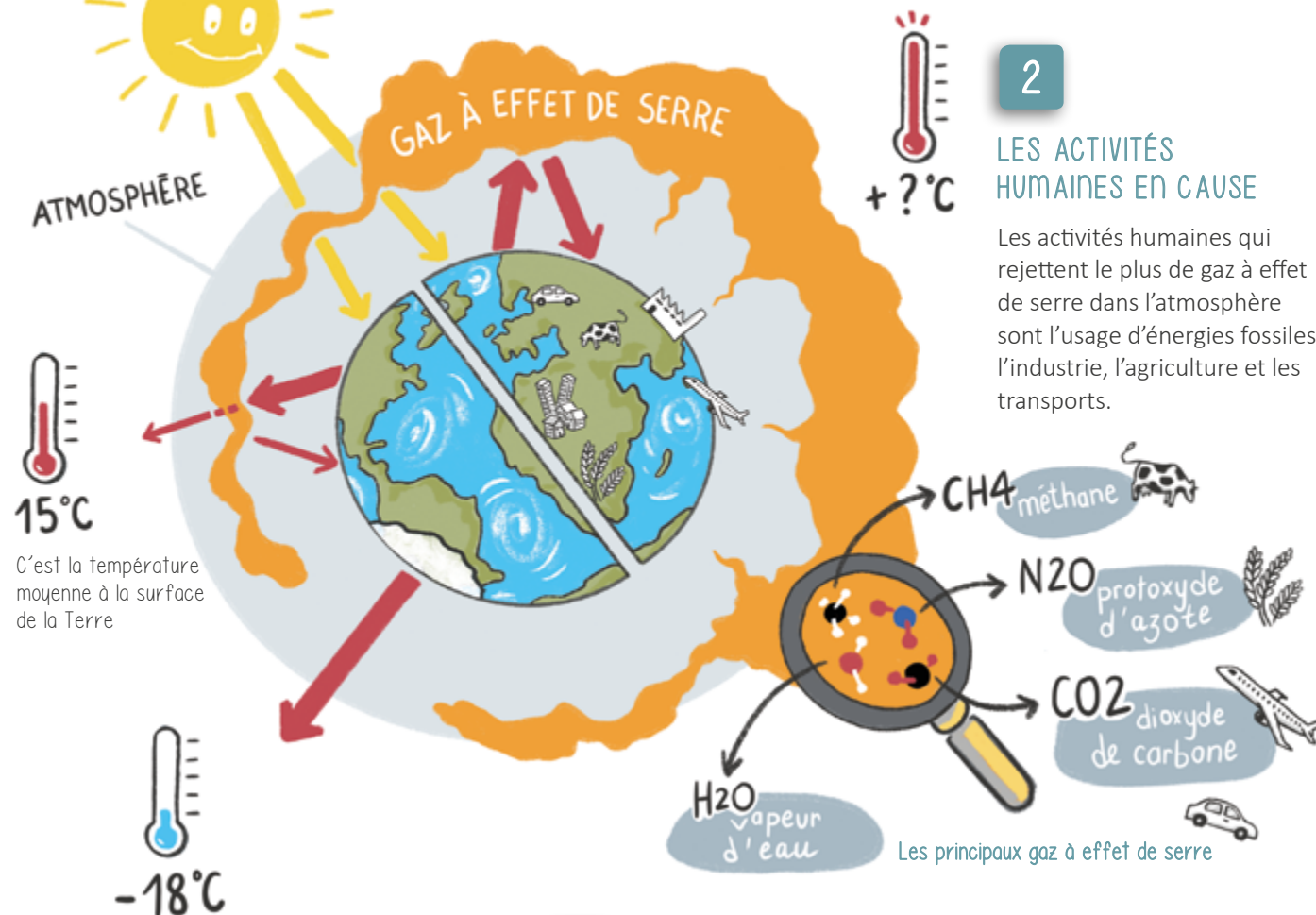


LA FORÊT ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

► B.A.-BA DU CLIMAT

1 QU'EST-CE QUE L'EFFET DE SERRE ?

Les rayons du soleil traversent l'atmosphère pour atteindre la surface de la Terre. Quand elle se réchauffe, la Terre va renvoyer de la chaleur sous forme de rayons infrarouges* vers l'espace. Les gaz à effet de serre piègent ces rayons infrarouges et la température de l'atmosphère augmente.



2 LES ACTIVITÉS HUMAINES EN CAUSE

Les activités humaines qui rejettent le plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère sont l'usage d'énergies fossiles, l'industrie, l'agriculture et les transports.

1 L'effet de serre

L'atmosphère est composée de différents gaz. Certains de ces gaz participent à l'effet de serre, **un phénomène naturel**, indispensable à la vie sur Terre.

Il y a alors un **équilibre** entre l'énergie solaire reçue et les rayons infrarouges* émis vers l'espace depuis la Terre.

Mais ça, c'était avant le développement des sociétés humaines.

2 Les activités humaines sont en cause

Depuis l'ère industrielle (1850-1900), les **activités humaines** ont rejeté des milliards de tonnes de CO₂* dans l'atmosphère. Cela a déséquilibré l'équilibre naturel de la Terre.

Les émissions de gaz à effet de serre des activités humaines ont créé un **effet de serre additionnel**, responsable du réchauffement de la planète.

Ce sont notamment les **énergies fossiles** (charbon, pétrole, gaz) qui, par leur combustion, augmentent la proportion des gaz à effet de serre, dont le CO₂, ce qui accentue le réchauffement.

3 Le changement climatique

Il ne fait plus aucun doute que le **changement climatique** actuel est causé par les activités humaines ! Connais-tu la **première conséquence** du changement climatique ?

C'est la **hausse de la température moyenne** sur Terre. Cela va entraîner de nombreuses autres conséquences comme la fonte des glaces, la montée du niveau de la mer, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes (tempêtes, incendies, inondations, etc.).

LE SAIS-TU ?

Le **climat** désigne les conditions atmosphériques (températures, humidité, précipitations...) sur une longue période de temps (minimum 30 ans).

Attention !
C'est très différent de la **météo** qui parle du « temps qu'il fait ici et aujourd'hui ».

*

GLOSSAIRE

Rayons infrarouges : rayonnements compris entre la lumière visible et les micro-ondes sur le spectre électromagnétique.

CO₂ (dioxyde de carbone) : un des principaux gaz à effet de serre.

À TOI DE JOUER !

Voici une expérience pour recréer l'effet de serre en classe ou à la maison !

- Munis-toi de 2 récipients identiques et hermétiques (2 tupperwares par exemple) et place un thermomètre dans chacun d'entre eux.
- Mélange dans une bouteille, dont le bouchon a été percé d'une paille, 10 cl de vinaigre blanc et un sachet de levure chimique pour obtenir du CO₂. Ajoute la bouteille dans un des récipients et le fermer.
- Place les deux récipients au soleil et observe dans lequel la température augmente le plus vite.



3 LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

« Les activités humaines, principalement à cause des émissions de gaz à effet de serre, ont sans équivoque provoqué le réchauffement de la planète. »

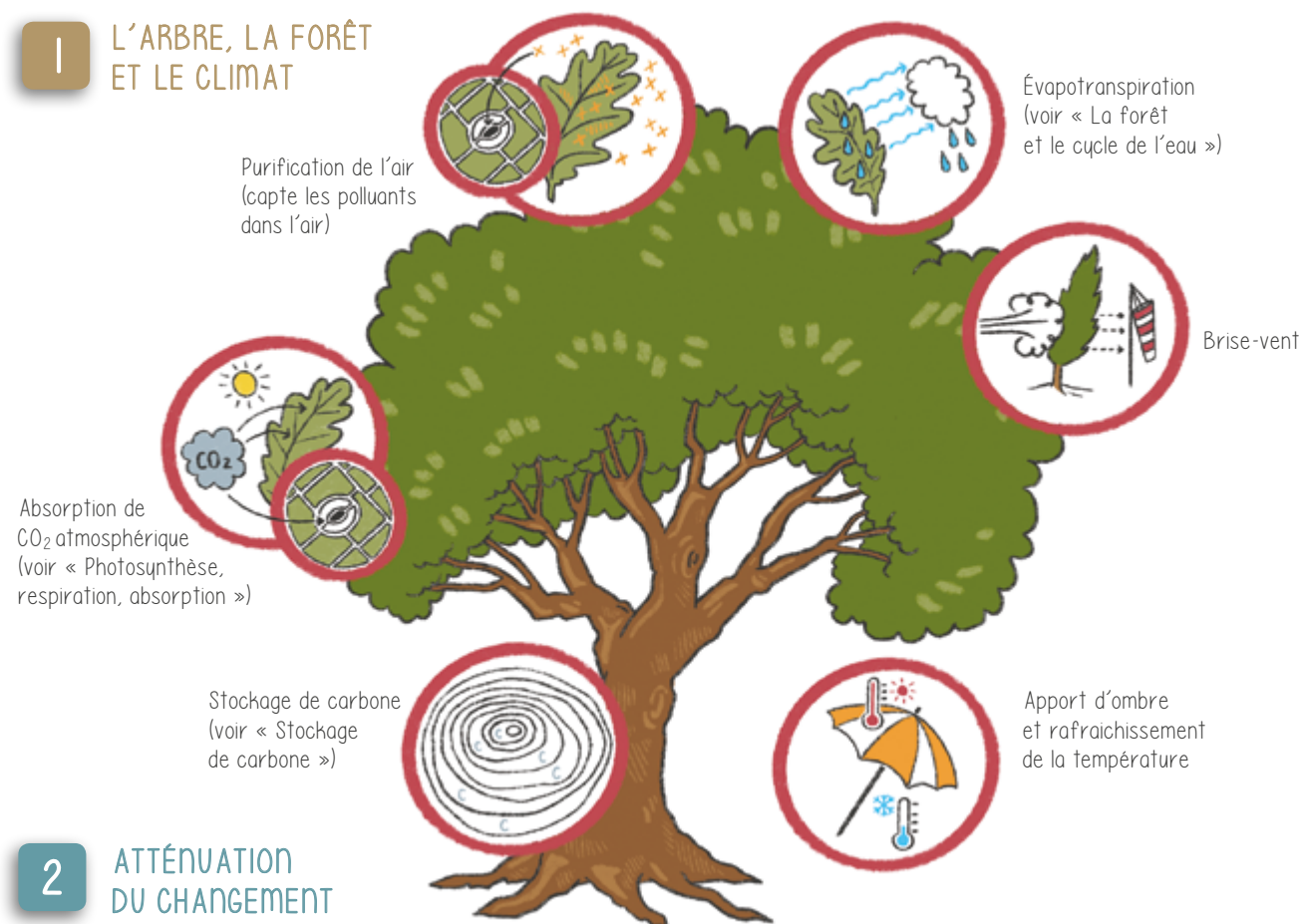
Tiré de la synthèse du 6^e rapport du GIEC
(Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)

LA FORÊT

ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

LA FORÊT BRETONNE

1 L'ARBRE, LA FORÊT ET LE CLIMAT



2 ATTÉNUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La forêt peut atténuer le changement climatique en absorbant du CO₂ et en stockant du carbone.

3 L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La forêt bretonne va devoir s'adapter au changement climatique en cours. Plusieurs techniques de gestion sont possibles pour adapter la forêt au changement climatique. En voici quelques exemples :



1 L'arbre, la forêt et le climat

À cause du changement climatique, **la forêt bretonne est en danger !** Quand les températures augmentent, l'évaporation naturelle de l'eau est plus importante, ce qui **modifie le cycle de l'eau**¹.

De plus, les risques de **sécheresses** et de départs d'**incendies** sont plus élevés en été², ainsi que la fréquence des événements **climatiques extrêmes**, des maladies et des **ravageurs***.

2 Atténuation et 3 adaptation

L'atténuation, c'est réduire les émissions de gaz à effet de serre pour limiter le changement climatique. **L'adaptation**, c'est réduire la vulnérabilité aux conséquences du changement climatique. **L'un ne va pas sans l'autre !**

Dans quel état se trouve la forêt bretonne ?

Le **suivi sanitaire** permet de surveiller l'état de santé des arbres et de diagnostiquer les maladies³.

Résultat ? Les forêts bretonnes se portent plutôt bien. Par contre, le châtaignier est dans un état de santé préoccupant et plusieurs **essences*** de **feuillus*** et de **résineux*** sont localement en souffrance : le chêne pédonculé et l'épicéa de Sitka (voir annexes), lorsqu'ils se situent à la limite de leur zone géographique optimale (sol et climat)³.

Le suivi sanitaire des forêts (attaques d'insectes, mort de certains arbres, par exemple) est donc très important, car il permet de **mieux comprendre l'évolution de la forêt** et d'**anticiper les évolutions liées au changement climatique**.

LE SAIS-TU ?

Une forêt diversifiée est beaucoup plus résistante aux événements extrêmes (sécheresses, tempêtes, maladies, etc.) qu'une forêt avec une seule essence d'arbre.



GLOSSAIRE

Ravageur : organisme endommageant certaines parties des arbres.

Essence : une espèce d'arbre.

Feuillus : arbres qui perdent leurs feuilles en hiver.

Résineux : arbres à feuillage persistant.

À TOI DE JOUER !



Défi photo

► Photographie le même arbre tous les mois ou à chaque début de saison et vois l'évolution de l'arbre au fur et à mesure des années.

www.obs-saisons.fr

1. Biodiversité dans les forêts. 2^e édition. ASPO/Bird Life Suisse / 2. ONF / 3. Département de la Santé des Forêts

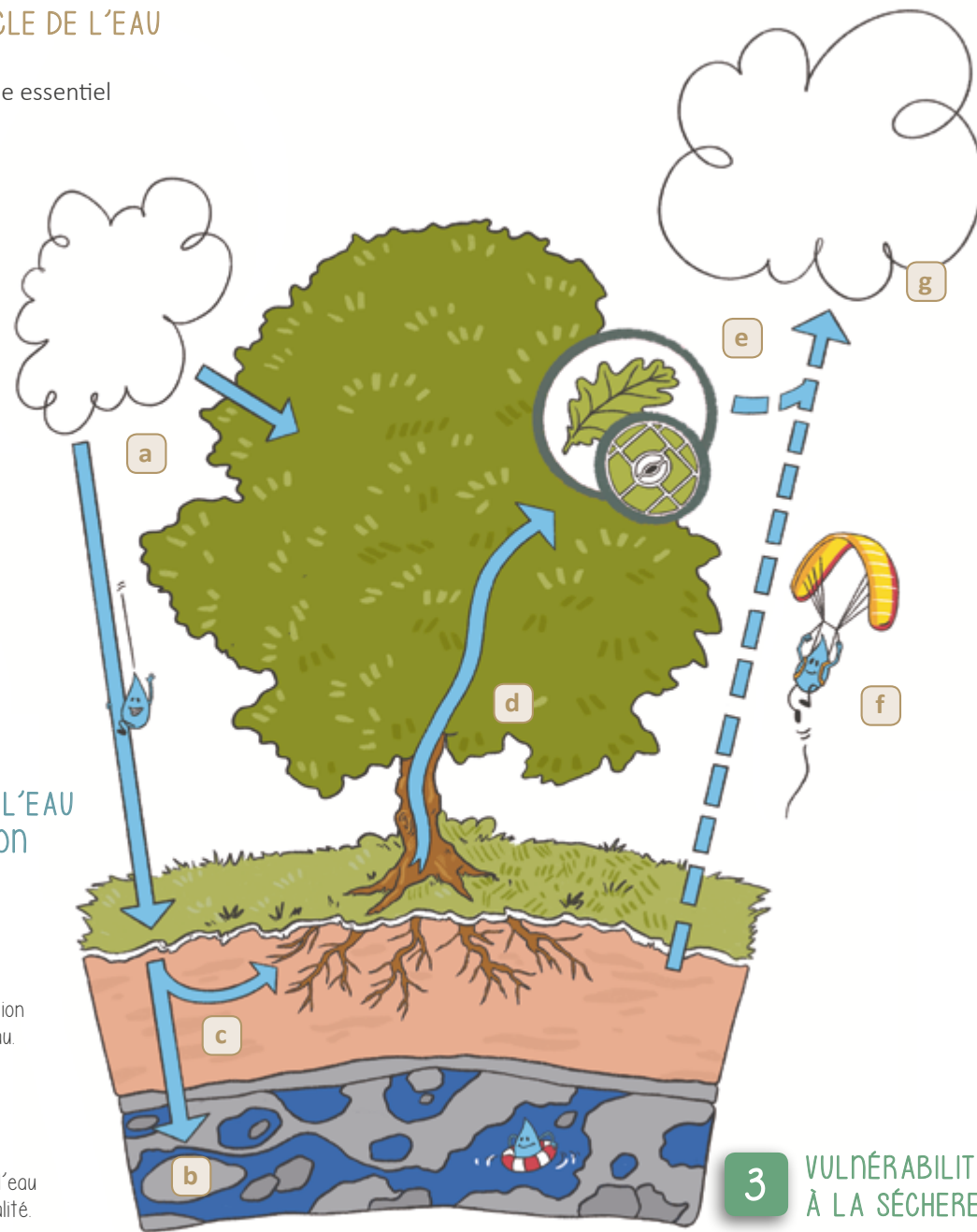
LA FORÊT ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

LA FORÊT ET LE CYCLE DE L'EAU

1 RÔLE DE LA FORÊT DANS LE CYCLE DE L'EAU

Les arbres jouent un rôle essentiel
dans le **cycle de l'eau** !

- a. Précipitations
- b. Infiltration de l'eau
dans le sol et les nappes
souterraines
- c. Absorption de l'eau
par les racines
- d. Utilisation de l'eau
par les besoins de l'arbre
- e. Transpiration de l'eau
par les feuilles
- f. Évaporation de l'eau du sol
- g. Évapotranspiration



2 QUALITÉ DE L'EAU ET FILTRATION



Les arbres limitent
les risques d'inondation
et d'érosion par l'eau.



Les arbres filtrent l'eau
et améliorent sa qualité.

3 VULNÉRABILITÉ À LA SÉCHERESSE

La forêt bretonne dépend
de précipitations régulières
pour sa bonne santé.

1 Rôle de la forêt dans le cycle de l'eau

Lorsque l'eau tombe sous forme de pluie, elle **s'infiltre** dans le sol forestier vers les **nappes souterraines***.

Une partie de l'eau du sol est **captée** par les racines des arbres. Ils n'en gardent qu'une petite partie pour leur croissance (environ 5 %). La forêt joue alors son rôle de **capteur d'eau**¹.

La journée, les arbres **transpirent** cette eau au travers de leurs stomates*. Ces derniers se ferment pour limiter la perte d'eau lorsqu'il fait trop chaud. Le sol va aussi laisser **s'évaporer** de l'eau. Le processus qui combine transpiration et évaporation s'appelle l'**évapotranspiration**¹.

2 Qualité de l'eau et filtration

Grâce à l'activité des bactéries, champignons et petits organismes du sol, une forêt en bordure d'un cours d'eau peut absorber jusqu'à 80 % des nitrates, 70 % des phosphates, 70 % des sédiments. Elle participe donc à l'amélioration de la **qualité de l'eau**¹.

En captant de grands volumes d'eau par ses racines et en ralentissant les flux d'eau lors de fortes pluies, la forêt limite aussi les risques d'**inondation** et d'**érosion*** des sols et des berges¹.

3 Vulnérabilité à la sécheresse

Contrairement aux idées reçues, la Bretagne est **vulnérable aux sécheresses**. Le sous-sol étant principalement composé de granit et de schiste (roches imperméables), l'eau qui arrive au sol ruisselle sur ces roches. La région dépend donc largement des cours d'eau pour s'alimenter en eau potable². S'il ne pleut pas pendant un moment, le sol s'assèche, c'est la sécheresse.

Le sol fonctionne comme une grosse éponge. Il peut restituer aux arbres l'eau accumulée tout au long de l'année. Mais si le manque d'eau persiste, le sol s'assèche et les arbres en souffrent. C'est le **stress hydrique**.

LE SAIS-TU ?

1 000 LITRES : c'est la quantité d'eau évapo-transpirée par un chêne adulte sur une journée ! Imagine l'importance d'une forêt toute entière dans le grand cycle de l'eau¹ !



GLOSSAIRE

Nappe souterraine : eau contenue dans les interstices de la roche du sol.

Stomate : ensemble de deux cellules ménageant entre elles une ouverture par laquelle s'effectuent des échanges gazeux.

Érosion : usure et transformation des roches et des sols, causées par l'eau, le vent ou le gel / dégel.

À TOI DE JOUER !

Expérience transpiration d'une plante

- Emballe quelques feuilles d'un arbre ou d'une plante d'intérieur dans un sachet plastique et referme-le avec du scotch de manière hermétique.
- Si c'est une plante d'intérieur, n'oublie pas de l'arroser !
- Observe ce qu'il se passe dans le sachet au bout de 3 h, 1 jour et 3 jours.

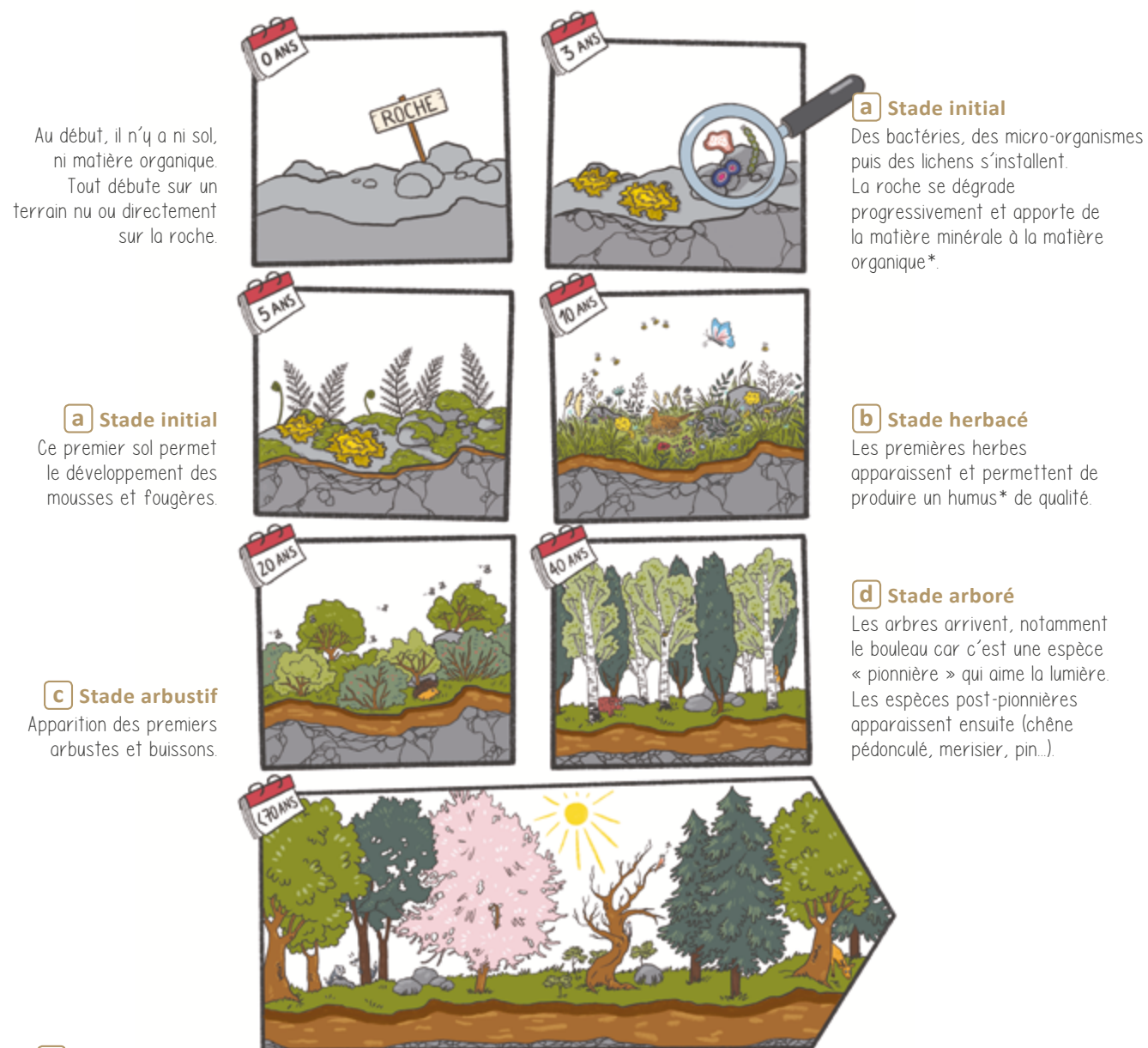


DE LA GRAINE À LA FORÊT

► NAISSANCE D'UNE FORÊT

I COMMENT NAÎT UNE FORÊT ?

Les grandes étapes de la succession écologique :



2

L'ARRIVÉE DE NOUVELLES ESPÈCES

en fonction de l'évolution de la forêt.

I Comment naît une forêt ?

Les forêts évoluent dans le temps et dans l'espace selon des logiques de **successions écologiques***¹. Différents stades se succèdent avant qu'une forêt stable et durable ne s'installe **a b c d e**.

Les forêts ne sont pas homogènes et sont en processus constant d'évolution, en partie à cause du climat (ex. arrivée de nouvelles espèces, incendies, sécheresses...).

2 L'arrivée de nouvelles espèces

Au fur et à mesure de la succession écologique, différentes espèces **colonisent** l'environnement et **s'y succèdent**. Des ressources et des habitats apparaissent favorisant de nouvelles espèces et des interactions entre elles.

Par exemple, on observe des oiseaux nichant à même le sol dans les premiers stades de la succession écologique (ex : alouette, faisan, caille) **a b**. Des oiseaux nichant dans les arbres leurs succéderont **c d** puis ceux nichant dans les cavités des vieux arbres (ex : pic, chouette chevêche, sittelle torchepot) **e**.

La nature des espèces est très différente en fonction des stades. La **juxtaposition de différents stades** au sein d'une même forêt crée donc une grande diversité biologique des espèces.

Indice de biodiversité potentielle

Pour connaître la biodiversité d'une forêt, il existe un outil : l'**indice de biodiversité potentielle** (IBP). Cet outil permet d'évaluer le **potentiel d'accueil** de la biodiversité d'une forêt et de mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière².

Il est basé sur plusieurs critères, facilement observables : nombre d'essences d'arbres, présence d'arbres morts, etc.

LE SAIS-TU ?

La biodiversité* de la forêt va de pair avec la diversité des arbres et des peuplements (essences*, tailles, âges...). Lorsque la forêt est exploitée pour son bois, sa biodiversité peut donc être fortement influencée par le mode de gestion forestière.

*

GLOSSAIRE

Biodiversité : diversité des écosystèmes, des êtres vivants et de leurs caractères génétiques.

Succession écologique : processus naturel d'évolution d'un écosystème.

Humus : couche supérieure du sol issue de la décomposition de la matière organique.

Matière organique : matière fabriquée par les êtres vivants, riche en carbone.

À TOI DE JOUER !

Pars en forêt pour évaluer son potentiel d'accueil de la biodiversité

- Munis-toi de l'IBP Kids situé en annexe et pars explorer la forêt !
- Tente de déterminer l'indice de biodiversité potentielle en répondant aux diverses questions.



DE LA GRAINE À LA FORÊT

PLANTATION D'UNE FORÊT

Une forêt peut s'installer naturellement par régénération naturelle ou être plantée.

Pour une bonne plantation, voici les grandes étapes recommandées par Clim'actions.



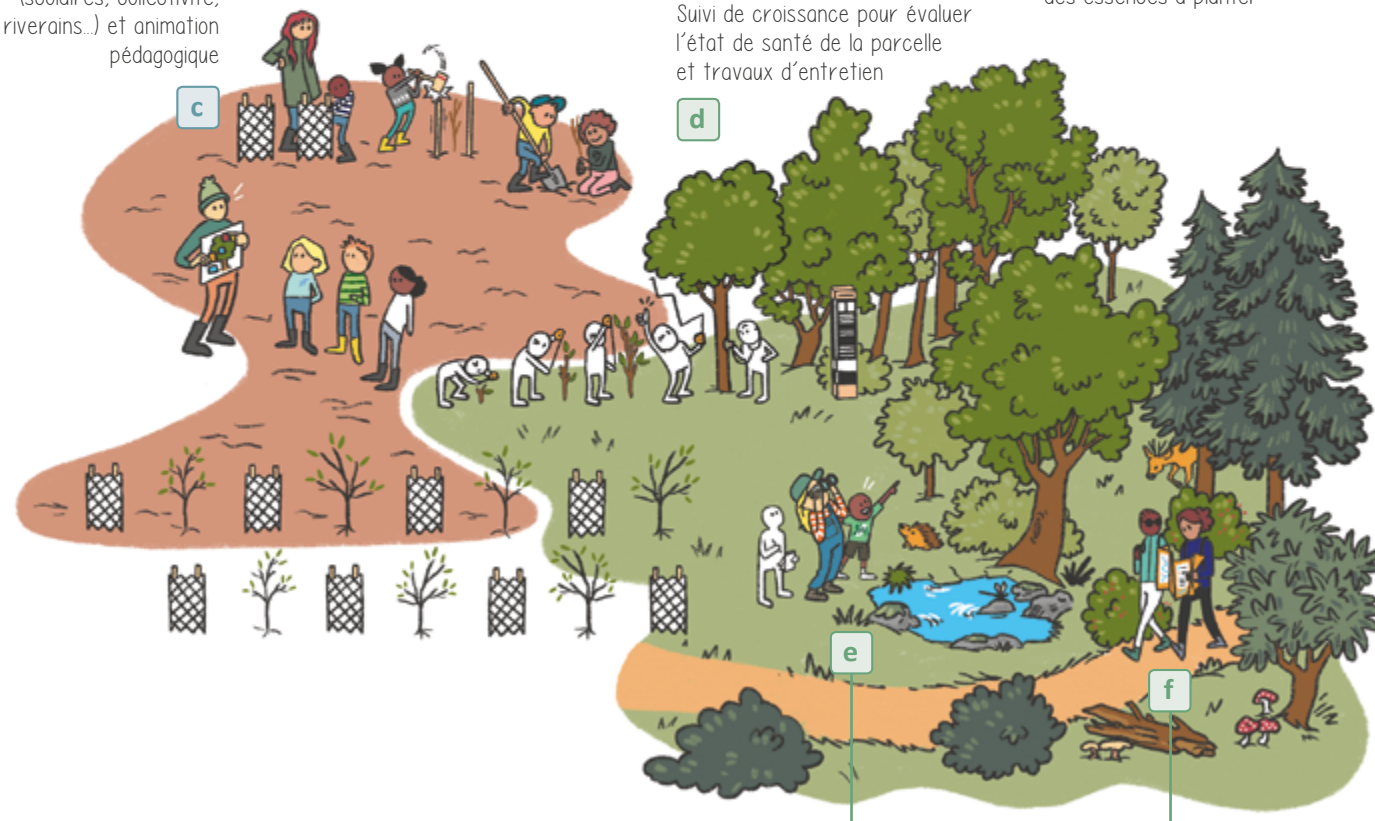
a
Organiser la collaboration entre les différentes personnes concernées (collectivité, associations, riverains...)



b
Étude du sol, du climat et de la biodiversité pour le choix de la parcelle et de la diversité des essences à planter

Plantation des jeunes arbres en présence de nombreuses personnes (scolaires, collectivité, riverains...) et animation pédagogique

d
Suivi de croissance pour évaluer l'état de santé de la parcelle et travaux d'entretien



e
Suivi de biodiversité pour observer la faune et la flore présentes

f
Vivre la forêt (cadre de vie, observations, activités de loisirs et de bien-être)

1 Choix de la parcelle **a** **b** → **2** Plantation **c** → **3** Croissance de la plantation **d** **e** **f**

1 Choix de la parcelle

On ne plante pas n'importe où ! Certains milieux accueillent une biodiversité spécifique et sont de très bons stocks de carbone tels que les **prairies, tourbières, zones humides**. Il vaut donc mieux ne pas planter d'arbres sur ces milieux.

On ne plante pas non plus lorsque la **régénération naturelle*** est suffisante et satisfaisante.

Chaque essence a ses exigences. Planter des **essences adaptées au sol**, c'est s'assurer de la capacité du sol à nourrir l'arbre et à préserver l'équilibre naturel de l'écosystème local.

L'analyse du sol, mais aussi des conditions climatiques actuelles et futures, permet de déterminer les essences les plus adaptées et d'augmenter les chances de réussite de la plantation.

2 Plantation

Planter de **nombreuses essences** différentes, et des **arbres variés génétiquement**, permet de diminuer les risques en cas d'événements climatiques extrêmes ou lors de propagation de maladies ou de parasites.

3 Croissance de la plantation

Pour s'assurer que les plants grandissent bien et aient toujours accès à la lumière, des entretiens de la végétation alentour sont nécessaires. La végétation au pied des arbres est toutefois maintenue pour la biodiversité et permet l'installation d'un micro-climat.

Des **suivis de croissance** sont aussi nécessaires. Ils permettent de vérifier l'**état de santé** des plants (vigueur, maladies, dommages...) et d'estimer la quantité de **carbone séquestré** par la plantation grâce à la mesure du volume de chaque arbre.

La formule utilisée pour calculer le volume d'un arbre est :

$$V = 0,496 \times \frac{H \times C_{1,3}^2}{4\pi}$$

V = volume de l'arbre (m³), H = hauteur de l'arbre (m), C_{1,3} = circonférence à 1,3 m de hauteur (m).

La hauteur d'un arbre peut être calculée grâce à la croix du bûcheron (voir activité 9 de la malle pédagogique en annexe).

On estime qu'1 m³ de bois correspond à environ 1 tonne de CO₂ absorbé.

LE SAIS-TU ?

Les plantations de Clim'actions

Clim'actions Bretagne développe le programme « De nouvelles forêts pour le climat et la biodiversité » : planter des petites forêts très diversifiées et adaptées au changement climatique sur le territoire breton et les utiliser pour sensibiliser le grand public et les écoles à la forêt et à la biodiversité.

C'est une **expérience** grandeur nature !



GLOSSAIRE

Régénération naturelle : renouvellement naturel d'un peuplement forestier à partir de graines issues des arbres présents.

À TOI DE JOUER !

Inspecteur...

- Recherche des actions locales menées pour gérer la forêt et lutter contre le changement climatique et crée une revue de presse.

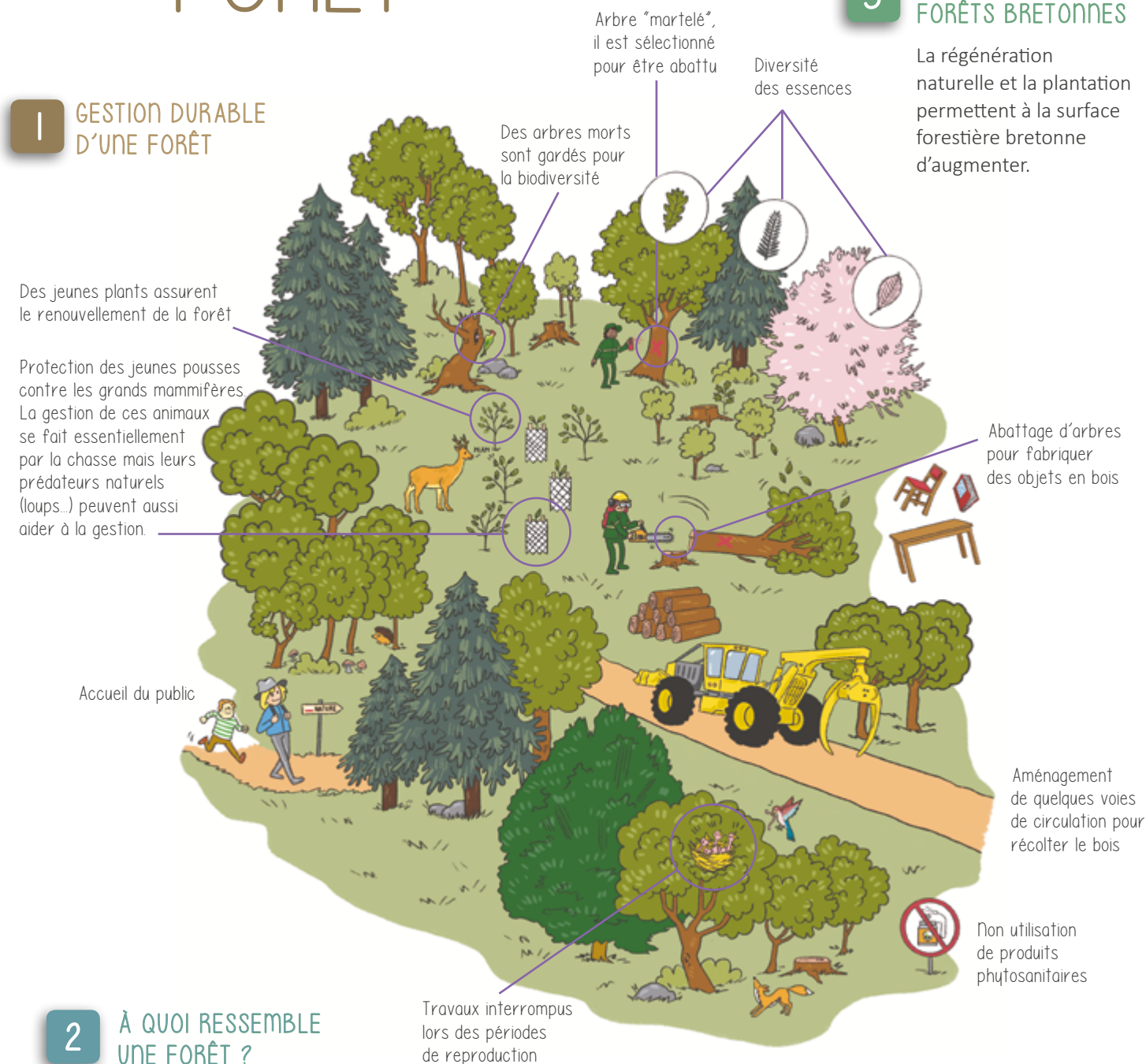
On te donne des idées !

Va voir le maire, un gestionnaire de forêt local, des journaux locaux, des associations environnementales locales...

DE LA GRAINE À LA FORÊT

GESTION DE LA FORÊT

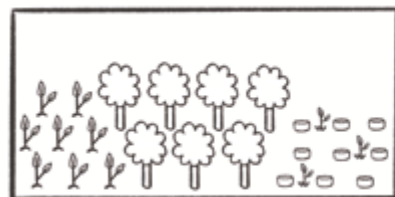
1 GESTION DURABLE D'UNE FORÊT



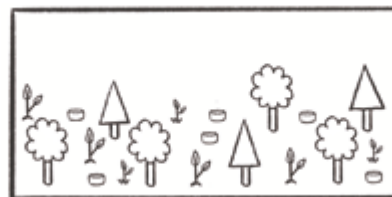
3 RECRÉER DES FORÊTS BRETONNES

La régénération naturelle et la plantation permettent à la surface forestière bretonne d'augmenter.

2 À QUOI RESSEMBLE UNE FORÊT ?



a Futaie régulière



b Futaie irrégulière



c Mélange futaie-taillis

1 Gestion durable de la forêt

Gérer la forêt de manière **durable***, c'est assurer sa multifonctionnalité sur le long terme (protection de la biodiversité, lutte contre le changement climatique, accueil du public, production de bois...). Pour cela, tous les propriétaires privés possédant plus de 20 hectares et tous les propriétaires publics sont obligés de suivre des **plans de gestion** qui précisent les conditions d'exploitation de la forêt.

2 À quoi ressemble une forêt ?

Nous vous présentons ici trois modes de gestion distincts, mais il en existe d'autres.

a Les futaies* régulières : des peuplements homogènes avec des arbres de même âge pouvant être d'essences différentes. Au fur et à mesure des années, ces peuplements sont exploités par des **éclaircies** pour enlever les arbres les moins beaux (ex : tronc tordu) et apporter de la lumière aux autres. Après plusieurs années, une **coupe définitive*** des grands arbres est réalisée si la régénération naturelle existe (c'est souvent le cas des forêts de feuillus), sinon une **coupe rase*** est effectuée suivie d'une nouvelle plantation (plutôt le cas des forêts de résineux).

b Les futaies irrégulières : des peuplements qui maintiennent **en permanence** des arbres aux essences diversifiées, de tous les âges et de toutes les dimensions sur la parcelle. Les arbres sont choisis et coupés progressivement pour permettre de maintenir un couvert continu et de favoriser la régénération naturelle.

c Les mélanges futaie-taillis : des peuplements constitués d'un mélange d'arbres issus de la régénération naturelle et de rejets issus de souches.

3 Recréer des forêts bretonnes

Depuis 1830, la forêt bretonne, très appauvrie à l'époque, se reconstitue. Représentant actuellement 16 % de la surface totale de la région, elle est désormais constituée des anciennes forêts auxquelles se sont rajoutées des forêts issues de la colonisation naturelle de terres abandonnées par l'agriculture et de **plantations**, principalement de résineux.

LE SAIS-TU ?

En deux siècles, la surface forestière bretonne a quasiment triplé ! Elle est passée de 152 000 hectares en 1830 à 439 000 aujourd'hui. En Bretagne, 92 % de cette forêt appartient à des propriétaires privés.



GLOSSAIRE

Futaie : peuplement forestier composé d'arbres issus de semis ou de plants, destiné à produire des arbres de grande dimension.

Coupe définitive : coupe de régénération intervenant après une succession d'éclaircies qui ont permis aux jeunes arbres de pousser sous les gros arbres.

Coupe rase : coupe unique de la totalité du peuplement (précédant généralement sa régénération naturelle).

À TOI DE JOUER !

Endosse le rôle de gestionnaire de forêt !

► Afin de gérer durablement la forêt, observe les arbres autour de toi et attribue à chacun un ou plusieurs rôle(s) afin de savoir quel arbre doit rester sur la parcelle :

Production : un arbre avec un beau tronc élancé et rectiligne

Biodiversité : un arbre offrant des habitats (cavités, branches mortes, mousse...) et/ou d'une essence différente des autres arbres alentour

Protection : un arbre ayant donné naissance à de nombreux petits arbres à son pied ou protégeant un autre arbre du soleil, du vent, d'une tempête...

Esthétisme/paysage : un arbre exceptionnel selon toi (ex. un vieil arbre, un très grand arbre, un arbre très feuillu...)

Aucune de ces fonctions.

L'ARBRE LA FORÊT ET LE CARBONE

PHOTOSYNTHÈSE, RESPIRATION, ABSORPTION

1 PHOTOSYNTHÈSE

Un mécanisme unique aux plantes qui leur permet de fabriquer leurs propres sucres !

2 RESPIRATION

Comme tous les êtres vivants, l'arbre respire, c'est ce qui lui permet de fonctionner.

3 STOCKAGE DE CARBONE

L'arbre absorbe du CO₂ qui sera stocké dans différentes parties de l'arbre et dans le sol.

La nutrition

L'eau et les nutriments sont puisés dans le sol par les racines et sont distribués dans toutes les parties de l'arbre.

Nutriments

1 La base de la vie : la photosynthèse

Les arbres captent l'énergie du soleil, ainsi que de l'eau et des nutriments dans le sol, pour fabriquer des branches, des feuilles, et des racines. Ils transforment l'énergie solaire en matière organique grâce à la chlorophylle située dans les feuilles : c'est la **photosynthèse**¹.

Cette réaction chimique permet de transformer l'eau absorbée dans le sol et le **dioxyde de carbone** (CO₂) capté dans l'air en **glucose*** (sucre) et en **oxygène** (O₂), grâce à la lumière du soleil².



2 L'arbre respire

De jour, comme de nuit, l'arbre capte de l'oxygène par ses stomates situés sur ses feuilles et rejette du dioxyde de carbone. C'est l'inverse de la photosynthèse.

La **respiration** va permettre à l'arbre d'utiliser le glucose fabriqué lors de la photosynthèse pour ses divers besoins (ex. croissance, floraison, fructification).

3 La forêt, un vrai puits de carbone

Globalement, la photosynthèse l'emporte sur la respiration. Au bilan, l'arbre vivant absorbe donc du CO₂ et dégage de l'O₂.

Les forêts constituent le deuxième plus grand **puits de carbone** sur la planète, après les océans. Le CO₂ absorbé est stocké dans les arbres et le sol de la forêt³ (voir « Stockage de carbone »).

Les forêts, et les océans, sont donc des **alliés essentiels** dans la lutte contre le changement climatique ! Malheureusement ces puits de carbone sont **fragilisés** à cause du changement climatique : sécheresses, incendies, et maladies. Ainsi, les forêts sont des puits de carbone de moins en moins efficaces.

1. Observatoire de la biodiversité des forêts / 2. Comprendre et protéger la forêt – Alexandra Locquet et Claire Marc / 3. ADEME / 4. ONF

LE SAIS-TU ?

En hiver, quand l'arbre n'a plus de feuilles, il fonctionne au ralenti, mais il respire toujours par son tronc grâce aux lenticelles*⁴.



GLOSSAIRE

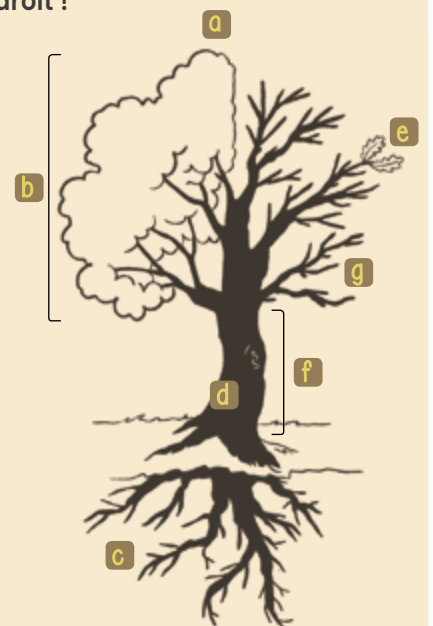
Lenticelle : ouverture dans l'écorce des arbres permettant des échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère.

Glucose : molécule de sucre simple fournissant de l'énergie aux organismes.

À TOI DE JOUER !

Remets les parties de l'arbre au bon endroit !

- 1 Feuilles
- 2 Racines
- 3 Tronc
- 4 Branche
- 5 Houppier
- 6 Cime
- 7 Écorce



Réponse : 1e ; 2c ; 3f ; 4g ; 5b ; 6a ; 7d

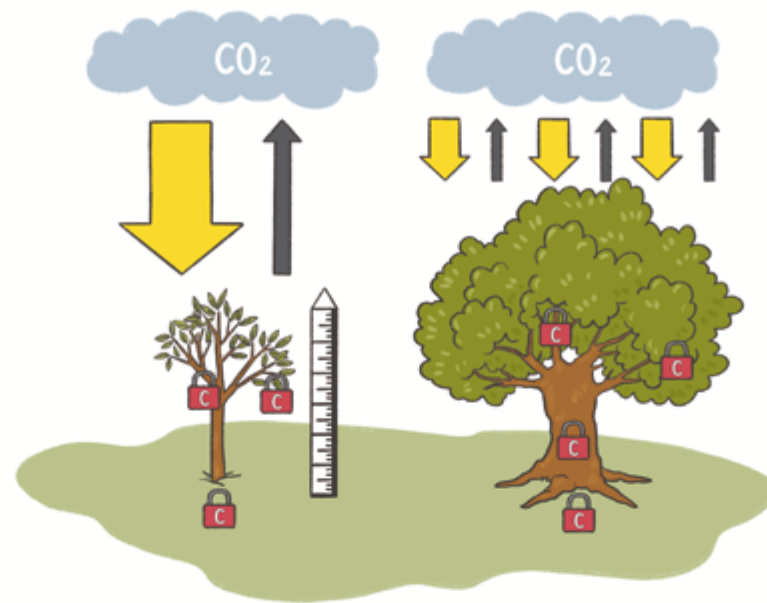
L'ARBRE LA FORÊT ET LE CARBONE

STOCKAGE DE CARBONE

1

OÙ VA LE CO₂ UNE FOIS ABSORBÉ PAR L'ARBRE ?

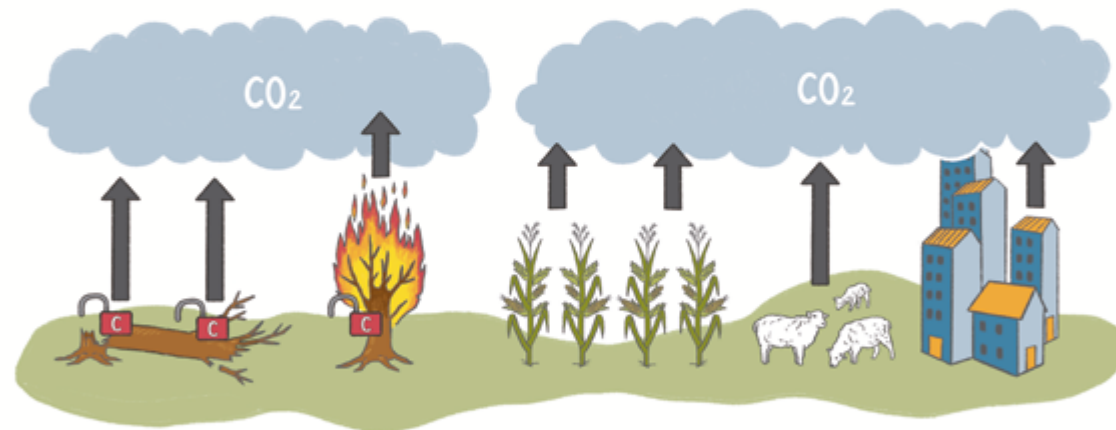
Dans les arbres ou dans le sol, les forêts stockent naturellement du carbone. Elles en relarguent aussi une petite quantité quand elles respirent (voir « Photosynthèse, respiration, absorption »).



2

RELARGUAGE DE CARBONE

Le carbone stocké dans les arbres et le sol peut parfois être relargué dans l'atmosphère.



3

ET UNE FOIS L'ARBRE COUPÉ ?

Une partie du carbone reste stocké dans le bois.



1 OÙ va le CO₂ une fois absorbé par l'arbre ?

Une fois le CO₂ absorbé lors de la photosynthèse, le carbone est **stocké** et participe à la structure du tronc, des branches, des racines et des feuilles de l'arbre. Ce carbone y restera tant que l'arbre vit.

Les jeunes forêts **absorbent** naturellement beaucoup de carbone car les arbres poussent vite, mais ce sont les arbres âgés qui le **stockent** le mieux car ils sont généralement plus développés et plus grands.

Avoir **des arbres d'âges différents** permet donc de **capturer** et de **stocker** du carbone de manière efficace dans une forêt.

Le sol d'une forêt stocke aussi du carbone, environ **80 tonnes par hectare¹** !

2 Relarguage de carbone

Le carbone sera **relargué dans l'atmosphère** lors de la destruction du bois, soit par dégradation naturelle (décomposition) ou brûlage (dans le cas de la déforestation* par exemple).

C'est le cas lors du changement d'affectation des terres forestières* qui relargue du carbone dans l'atmosphère à la fois par libération directe du carbone stocké dans les arbres (les arbres sont coupés ou brûlés) et par perturbation du carbone contenu dans le sol (le sol est retourné ou labouré). Enfin les champs cultivés et les zones urbanisées captent naturellement peu ou pas de carbone comparés aux forêts. Ce relargage de carbone dans l'atmosphère contribue fortement au **changement climatique**.

3 Et une fois l'arbre coupé ?

1 m³ de produits fabriqués en bois stocke environ 1 tonne de CO₂*.

La transformation du bois (objets, charpentes...) permet donc de **garder** le stock de carbone dans le bois jusqu'à la destruction de l'objet. De plus, substituer le bois à un matériau de construction dont la fabrication nécessitera de l'énergie fossile (ex : béton), permet de limiter d'autant plus les émissions de gaz à effet de serre.

LE SAIS-TU ?

Les forêts ne sont pas les seuls écosystèmes terrestres à stocker du carbone ! Les prairies, et surtout, les zones humides (marais, tourbières, mangroves...) sont des puits de carbone très efficaces.

*

GLOSSAIRE

Déforestation (ou changement d'affectation des terres forestières) : processus de réduction de la surface des forêts, afin de la destiner à un autre usage (pâturages, champs cultivés, zones urbanisées...).

Tonne de carbone/tonne de CO₂ : unités de mesure du carbone. 1 tonne de carbone = 3,67 tonnes de CO₂ (3 vols aller-retour Paris-New York)²

À TOI DE JOUER !

Sauras-tu retrouver tous ces mots ?

Carbone, bois, décomposer, stockage, climat, puits, sol, forêt.

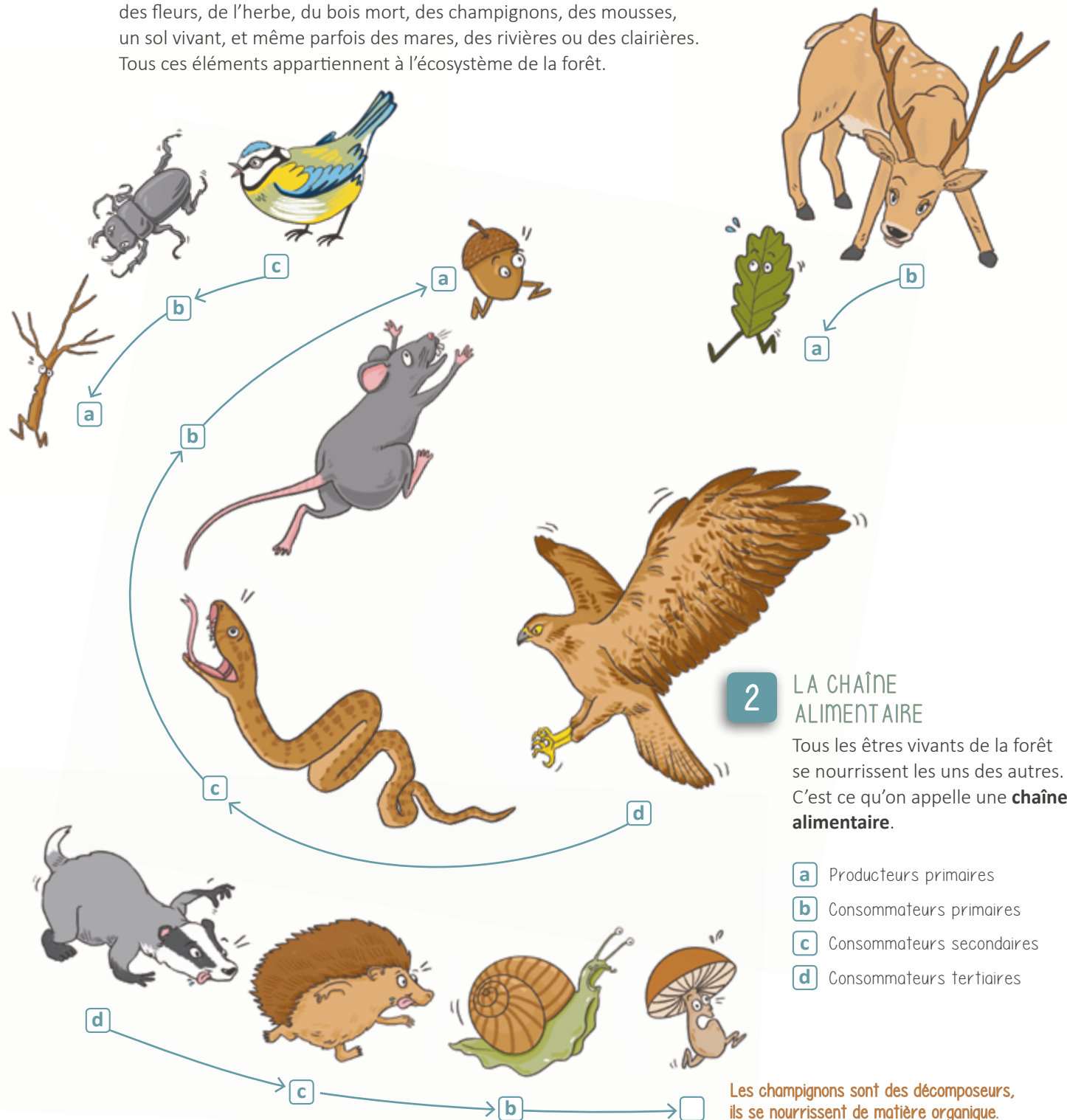


LA FORÊT ET LA BIODIVERSITÉ

ÉCOSYSTÈME ET CHAÎNE ALIMENTAIRE

1 LA FORÊT, C'EST TOUT UN ÉCOSYSTÈME

Une forêt, ce n'est pas que des arbres ! C'est aussi des animaux, des arbustes, des fleurs, de l'herbe, du bois mort, des champignons, des mousses, un sol vivant, et même parfois des mares, des rivières ou des clairières. Tous ces éléments appartiennent à l'écosystème de la forêt.



2 LA CHAÎNE ALIMENTAIRE

Tous les êtres vivants de la forêt se nourrissent les uns des autres. C'est ce qu'on appelle une **chaîne alimentaire**.

- a** Producteurs primaires
- b** Consommateurs primaires
- c** Consommateurs secondaires
- d** Consommateurs tertiaires

Les champignons sont des décomposeurs, ils se nourrissent de matière organique.

1 La forêt, c'est tout un écosystème

Un **écosystème**, c'est l'ensemble vivant formé par un groupement de différentes espèces (animales, végétales, champignons) en interrelations (nutrition, reproduction, prédation, etc) entre elles et avec leur environnement¹.

Au sein de l'écosystème de la forêt, deux entités se distinguent¹ :

- Le **biotope** : c'est l'environnement physique (sol, sous-sol, climat local) avec des caractéristiques physico-chimiques spécifiques (température, humidité, pH...).
- La **biocénose** : c'est l'ensemble des êtres vivants occupant de manière permanente ou temporaire cet espace, et leurs interactions.

2 La chaîne alimentaire

À sa base, se trouvent les **producteurs primaires** **a**. Ce sont les végétaux, dont les arbres, qui réalisent la photosynthèse (voir « Photosynthèse, respiration, absorption »).

Les **consommateurs primaires** **b** comme les chevreuils, les écureuils ou encore les chenilles et larves diverses, se nourrissent de parties de végétaux : feuilles, bourgeons, fruits, racines, etc³. Selon la nature de leur alimentation, on parle d'herbivores, de granivores, de xylophages...

Les **consommateurs secondaires** **c** et **tertiaires** **d** sont carnivores ou insectivores. Ce sont des prédateurs. Certains oiseaux, les renards, les rapaces, et les hérissons se nourrissent des consommateurs primaires ou secondaires².

Tous les maillons de ces chaînes alimentaires sont **interdépendants**². Cela veut donc dire que si un des maillons de cette chaîne disparaît, c'est toute la chaîne qui est déséquilibrée !

Écosystème et changement climatique

Les écosystèmes et leur biodiversité sont en danger ! Une des causes est le changement climatique et cela risque d'empirer dans les années à venir.

Mais la principale cause de l'effondrement de la biodiversité reste la disparition des habitats*.

LE SAIS-TU ?

Les écosystèmes français sont menacés ! On estime que 30 % des oiseaux des champs et 80 % des pollinisateurs invertébrés* ont disparu en quelques décennies. Ce déclin est, tout de même, moins prononcé dans les espaces forestiers.



GLOSSAIRE

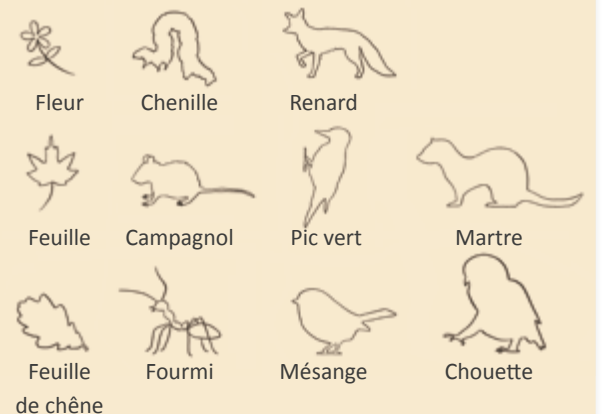
Invertébré : animal dépourvu de colonne vertébrale et d'os (ex. vers de terre, araignée, insectes...).

Habitat : milieu de vie d'une espèce.

À TOI DE JOUER !

Qui mange quoi ?

► Chaque colonne représente un niveau de la chaîne alimentaire (producteur, consommateur primaire, etc). Forme trois chaînes alimentaires en reliant ensemble un organisme de chaque colonne.



Fleur → campagnol → renard
Feuille → fourmi → mésange
Feuille de chêne → chenille → martre

LA FORÊT ET LA BIODIVERSITÉ

FAUNE ET FLORE BRETONNE

Nous illustrons ici quelques espèces présentes en forêt bretonne, en complément de celles citées dans le texte :

1 Animaux 2 Végétaux 3 Insectes

Chêne pédonculé

Arbre très présent en Bretagne dans les forêts et les bocages*

Escargot de Quimper

Grand escargot avec une coquille aplatie, endémique* de Bretagne et de Galice

Martre des pins

Petit prédateur discret des forêts, souvent confondu avec la fouine.

Primevère des bois

Espèce typique des forêts, parmi les premières fleurs du printemps

Digitales

Espèces hautement toxiques, présentes souvent à l'orée des bois

Orties

Espèces très présentes en Bretagne, clés de voûte écologique*

Pipistrelle commune

Petite chauve-souris qui peut trouver le gîte dans le creux d'un arbre en été

Lucane cerf-volant

Coléoptère dont la larve se nourrit de bois mort.

Sureau noir

Arbuste aux baies comestibles et violacées

Fourmis

Espèces contribuant à la dissémination des graines et à la limitation des chenilles¹

La biodiversité, c'est quoi ?

La **biodiversité** c'est l'ensemble des êtres vivants : animaux, végétaux, champignons, bactéries et les milieux dans lesquels ils vivent.

Pourquoi la biodiversité doit être protégée ? Car chaque espèce a de la valeur ! La biodiversité est aussi indispensable aux humains pour se nourrir, se soigner, s'abriter¹...

1 Quelques animaux forestiers

Parmi les animaux emblématiques de la forêt en Bretagne, citons quelques **mammifères** tels que l'écureuil roux, le chevreuil et le sanglier. Sans oublier les **oiseaux** : la chouette hulotte, la bécasse des bois ou encore le pic épeiche.

De nombreuses espèces d'**amphibiens** et de **reptiles** cohabitent aussi en forêt, telles que la salamandre tachetée, la grenouille agile ou encore la couleuvre d'Esculape.

2 Et les végétaux ?

Les forêts bretonnes les plus naturelles sont peuplées d'**arbres** feuillus : chênes, charmes, hêtres... Et de quelques espèces de résineux comme l'if. D'autres essences ont été introduites par l'humain comme le châtaignier et de nombreux autres résineux : épicéas, pins, sapins...

Dans les forêts, il n'y a pas que des arbres, mais aussi des **arbustes**, des **fleurs**, des **fougères**, des **mousses**...

3 Les insectes de la forêt

Les insectes sont d'une importance capitale pour la pollinisation, la décomposition de la matière organique et servent de nourriture à d'autres animaux.

Parmi les groupes d'**insectes** présents en forêt bretonne, citons les hyménoptères (abeilles, guêpes, fourmis...), les coléoptères (bousiers, carabes...), les lépidoptères (papillons) et les orthoptères (sauteuses, grillons...).

LE SAIS-TU ?

À l'heure actuelle, on estime à environ 4 000 espèces de champignons dans les forêts bretonnes.



GLOSSAIRE

Espèce endémique : espèce vivant sur une zone géographique limitée.

Bocage : paysage agricole constitué d'une mosaïque de champs cultivés et de prés séparés par des haies.

Espèce clé de voûte : espèce jouant un rôle crucial dans le maintien et la stabilité de l'écosystème.

À TOI DE JOUER !

Bingo des insectes

► Promène-toi dans la forêt et coche les insectes que tu croises. Dès que tu as coché tous les insectes d'une ligne ou d'une colonne, alors bingo ! Tu as gagné !



Gendarme



Abeille



Coccinelle



Scarabée



Papillon



Mouche



Punaise



Fourmi



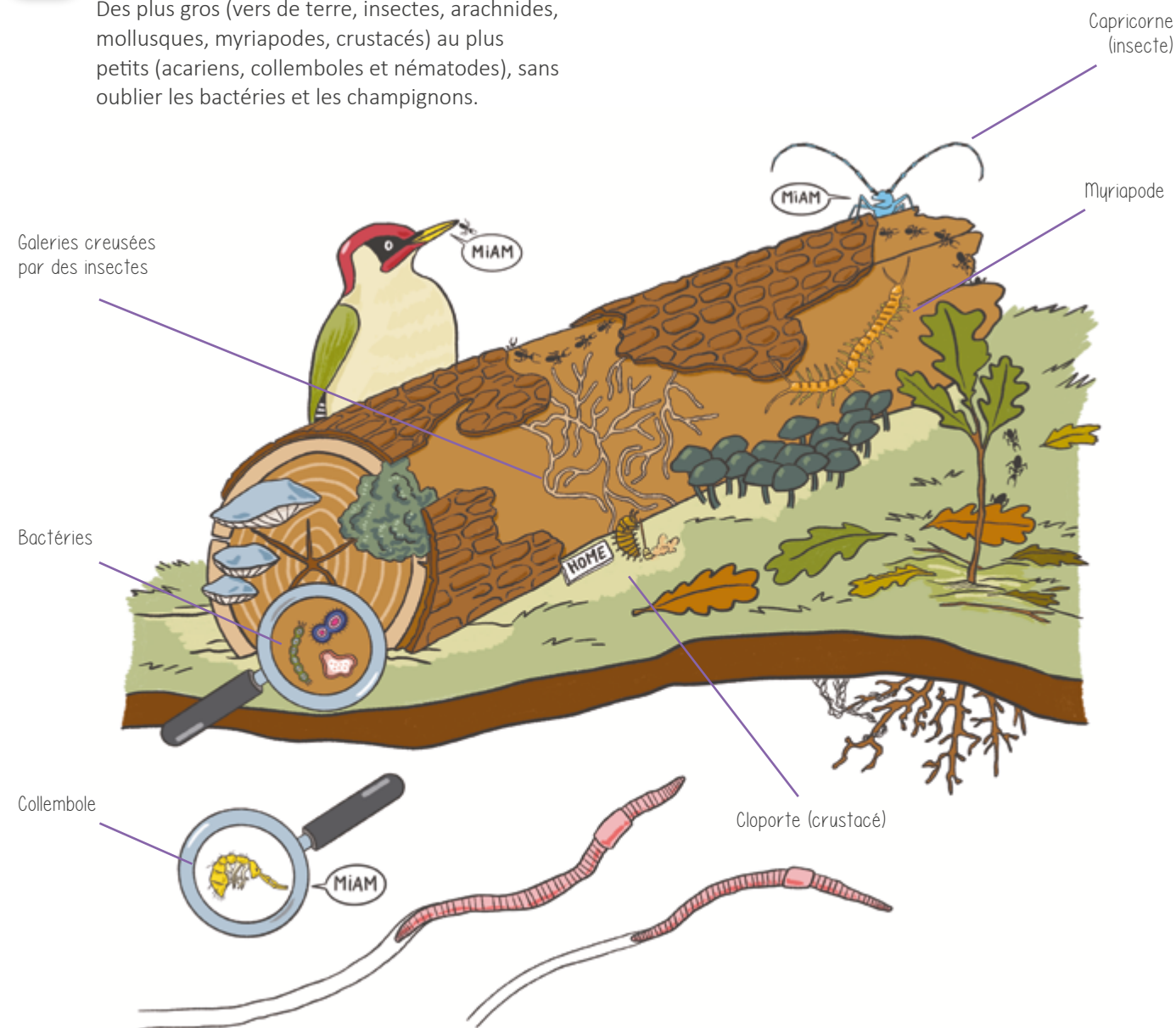
Moustique

LA FORÊT ET LA BIODIVERSITÉ

SOL ET BOIS MORT

I LA VIE DU SOL

Le sol forestier est riche en organismes ! Des plus gros (vers de terre, insectes, arachnides, mollusques, myriapodes, crustacés) au plus petits (acariens, collemboles et nématodes), sans oublier les bactéries et les champignons.



2 LES LOMBRICS

Les lombrics, ou vers de terre, sont aussi appelés les “ingénieurs de l'écosystème” pour leur rôle essentiel pour le sol. Un sol forestier riche en matière organique peut contenir jusqu'à 150 individus par m² ⁵.

3 BOIS MORT

Quand un arbre meurt, le bois se décompose petit à petit. Le bois mort est essentiel à la bonne santé de la forêt car il apporte de la nourriture et des abris à de nombreuses espèces.

I Un lieu de vie et de stockage

Les **organismes* du sol** sont nombreux : vers de terre, insectes, araignées, acariens, bactéries et champignons et pleins d'autres. Ils remplissent des **rôles essentiels** : fertilité des sols, résistance à l'érosion, décompactage du sol... C'est toute la forêt qui en bénéficie¹ !

Ces organismes sont de vrais **recycleurs**. Ils vont se nourrir de la **matière organique** fournie par les arbres (feuilles et branches mortes), qu'ils broient, décomposent et transforment en **humus**². Cet humus sera ensuite transformé en nutriments, qui seront absorbés par les arbres grâce aux mycorhizes*.

Le sol forestier est aussi un **réservoir de carbone** important. Le carbone est stocké dans l'humus et la matière organique des sols³.

2 Extraordinaires lombrics

Les lombrics, ou **vers de terre**, sont des acteurs essentiels du sol ! Ils participent à la **structuration du sol** en creusant des galeries, brassant au passage les composants du sol (air, eau, minéraux...). Ils produisent aussi des **substances chimiques** qui agissent positivement sur la croissance des végétaux et les protègent des parasites.

3 Bois mort, pourtant plein de vie !

Le bois mort a une grande importance écologique. Il abrite de nombreux **micro-habitats*** pour la faune, favorise la formation du sol et aide les jeunes arbres à croître⁴.

À la mort d'un arbre, une série de phénomènes commence : développement de champignons, pénétration d'insectes, suivis par les reptiles, amphibiens, petits mammifères et oiseaux, qui l'utilisent comme abri, y cherchent leur nourriture ou y hibernent⁴.

Environ **25 % des espèces forestières** animales et végétales dépendent de la présence de bois mort !

LE SAIS-TU ?

Un hectare de sol de forêt compte plus d'organismes* que d'êtres humains sur la Terre !

*

GLOSSAIRE

Organisme : un être vivant.

Mycorhize : association symbiotique entre un champignon et les racines d'un arbre permettant des échanges mutuellement bénéfiques.

Micro-habitat : structure de petite taille qui constitue un lieu de vie adapté aux besoins physiques d'un animal, d'une plante ou d'un champignon (cavité, excroissance d'arbre, bois mort...).

À TOI DE JOUER !

Retrouve la petite faune du sol !

► Prends ta loupe, fouille dans les feuilles mortes de la forêt et essaie de retrouver le plus de petits organismes du sol.

ATTENTION !

Ces petites bêtes sont fragiles, sois précautionneux.



1. WWF / 2. Comprendre et protéger la forêt. Alexandra Locquet et Claire Marc / 3. ONF / 4. Biodiversité dans les forêts. 2^e édition. ASPO / Bird Life Suisse / 5. Les sols forestiers. François Charnet. IDF-CNPF.

MÉTIER ET USAGES DE LA FORÊT



LES MÉTIERS DE LA FORÊT ET DU BOIS

1 VOICI QUELQUES MÉTIERS DE LA FORÊT ET DU BOIS

► Récolte et culture de graines et de plantes



Pépinieriste

► Gestion de la forêt



Gestionnaire forestier



Naturaliste

Entrepreneur
en travaux sylvicoles

► Exploitation du bois

Entrepreneuse
en exploitation forestière

Négociante en bois

► Transformation du bois



Scieur



Menuisier



Charpentière

2 POURQUOI COUPER DES ARBRES ?

C'est l'entrepreneuse en exploitation forestière qui plante, entretien et coupe les arbres dans une forêt. Grâce à son travail, nous pouvons obtenir de nombreux objets fabriqués en bois, un matériau très écologique (voir "Stockage de carbone").

LES

1 Qui fait quoi ?

Le-la pépinieriste : récolte ou achète les graines et fait pousser les plants avant qu'ils soient replantés en forêt.

Le-la gestionnaire forestier·ère : conseille le-la propriétaire sur la gestion de sa forêt (gestion des travaux, cartographie de la forêt, gestion du personnel forestier...)

Le-la forestier·ère naturaliste : réalise des inventaires et des suivis de la biodiversité en forêt.

L'entrepreneur·euse en travaux sylvicoles : plante les arbres et gère l'entretien de la forêt (élagage, gestion de la végétation alentour...).

L'entrepreneur·euse en exploitation forestière : coupe les arbres et emmène les grumes* vers les zones de chargement.

Le-la négociant·e en bois : achète les arbres sur pied ou abattus pour les revendre.

Le-la scieur·se : découpe les grumes en planches ou poutres¹.

Le-la menuisier·ère : fabrique et pose des meubles, fenêtres et escaliers en bois¹.

Le-la charpentier·ière : fabrique et pose des charpentes ou des maisons en ossature bois.

2 Pourquoi couper des arbres ?

Certains arbres sont marqués afin d'être coupés, cela s'appelle le **martelage**. Mais tous les arbres de la forêt ne sont pas coupés ! Seuls les arbres matures sont abattus. Certains vieux arbres sont aussi laissés sur place afin de fournir abris et nourriture à la biodiversité (voir « Sol et bois mort »).

3 Et en forêt bretonne ?

En Bretagne, environ **24 000 personnes** ont un métier lié à la forêt ou au bois, pour une **trentaine de métiers** environ.

La demande croissante pour des matériaux durables et une gestion responsable des forêts fait de la filière forêt-bois un secteur stratégique de la transition écologique en Bretagne¹.

Il existe quatre **écoles forestières** en Bretagne qui préparent du CAP au BTS pour tous les niveaux :

- Lycée Le Nivot à Loperec (29)
- MFR de Loudéac (22)
- CFPPA de Kerliver (29)
- CFPPA Le Gros chêne Pontivy (56)

LE SAIS-TU ?

Il existe un métier spécifique dédié à la cueillette des cônes de résineux pour récupérer les graines des futurs arbres.



GLOSSAIRE

Grume : tronc d'arbre abattu dont on a enlevé les branches.

À TOI DE JOUER !

Associe chaque outil de la liste à un métier de l'illustration. Sauras-tu tous les retrouver ?

1. Compas forestier
2. Mètre ruban
3. Tuyau d'arrosage
4. Loupe
5. Scie circulaire
6. Pioche
7. Marteau
8. Tronçonneuse
9. Rabot

1 - Gestionnaire forestier / 2 - Négociante en bois / 3 - Pépinieriste / 4 - Naturaliste / 5 - Scieur / 6 - Entrepreneur en travaux sylvicoles / 7 - Charpentière / 8 - Entrepreneuse en exploitation forestière / 9 - Menuisier

LES MÉTIERS ET USAGES DE LA FORÊT

LES USAGES DU BOIS

1 DU BOIS POUR CONSTRUIRE

Le tronc de l'arbre (auss appelé grume) va servir à fabriquer des meubles et des structures pour construire des maisons. **C'est le bois d'œuvre.**

2 DU BOIS POUR L'INDUSTRIE

Les grosses branches de l'arbre serviront à fabriquer des panneaux, des isolants, du papier et des emballages cartons. **C'est le bois industrie.**

1 Du bois pour construire

Les parties les plus grosses de l'arbre et de meilleure qualité, principalement le tronc, vont servir au **bois d'œuvre**. Une fois l'arbre abattu, le tronc est scié pour produire des planches et des poutres de diverses tailles. Les produits secondaires issus de cette découpe (écorce, sciure, plaquettes) seront valorisés en panneau, pâte à papier ou en bois énergie.

Un peu plus de la moitié du bois récolté en France sert au bois d'œuvre, pour construire des maisons, des meubles, du parquet, des escaliers et des objets du quotidien¹.

2 Pour fabriquer du papier

Une autre partie du bois récolté, les grosses branches, va servir comme **bois industrie**, principalement utilisé pour fabriquer des panneaux de bois, des isolants en fibres de bois, des granulés ou encore du papier et du carton.

3 Pour se chauffer

Le bois récolté permet aussi de se chauffer quand on le brûle. Le **bois énergie** se trouve sous différentes formes¹ :

- Des bûches pour les cheminées et les poêles.
- Des granulés – petits cylindres fabriqués à partir de sciure de bois compressée – pour les poêles et chaudières modernes.
- Des plaquettes – issus du broyage de branches coupées et des produits secondaires de scierie – pour les chaufferies collectives.

En Bretagne, la moitié des foyers se chauffent au bois. Or tout le carbone stocké dans le bois lors de la vie de l'arbre, est relargué dans l'atmosphère lorsque le bois est brûlé. Ce carbone sera restocké par la croissance de la génération suivante d'arbres. Le bois d'œuvre, lui, stocke le carbone pendant toute la durée de vie de l'objet (voir « Stockage de carbone »).

LE SAIS-TU ?

Quand l'arbre est abattu, il reste en forêt de petits morceaux de bois coupés. Les insectes, bactéries et champignons de la forêt les décomposeront pour donner de l'humus.

À TOI DE JOUER !

Réalise un diagnostic local de la filière bois-énergie autour de chez toi.

► Voilà quelques questions à te poser :

- Est-ce que ta ville/ton village possède une (ou plusieurs) chaufferie bois ? Où se situe t-elle ?
- Est-ce que des bâtiments publics sont chauffés par ce système ?
- D'où provient le bois utilisé dans la chaufferie ?
- Combien de personnes sont chauffées grâce à ce système ?

1. L'homme et la forêt. Feel Wood – Forêt Pro Bos.

LES MÉTIERS ET USAGES DE LA FORÊT

LES USAGES DE LA FORÊT

La forêt offre de nombreux services écosystémiques*. En plus des services d'approvisionnement en bois et des services environnementaux vus précédemment dans ce livret, elle offre aussi des services culturels, de loisirs et de santé.

1

HISTOIRE ET PATRIMOINE

Vestiges, sites historiques et mégalithiques, la forêt bretonne est une des gardiennes de l'histoire et des contes bretons.

2

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE

Les sentiers forestiers offrent de nombreuses possibilités d'activités physiques bénéfiques pour la santé, mais la forêt est également une source précieuse de bien-être mental et abrite une grande variété de plantes médicinales aux propriétés thérapeutiques reconnues.

3

LOISIRS

Nous sommes nombreux à profiter de la forêt pour nos loisirs : balades, découverte et observation des animaux et des plantes, art, cueillette...



Retrouve toutes les bonnes pratiques en forêt sur la charte du promeneur de l'ONF

1 Histoire et patrimoine

Les forêts préservent les **traces de notre histoire**. Vestiges archéologiques, sites mégalithiques, pierres et grottes gravées jalonnent les sentiers forestiers.

De nombreuses forêts bretonnes sont imprégnées de contes et légendes, parfois magiques, comme celles de Brocéliande, de Huelgoat, et des Monts d'Arrée.

Jusqu'à la Révolution industrielle, la ressource en bois était indispensable pour tous. À partir du 19^e siècle, l'**utilisation du bois diminue** du fait de l'exode rural, des politiques de boisement et de gestion des forêts ainsi que de l'apparition de nouvelles sources d'énergie (ex. la houille*).

2 Santé et bien-être

La forêt est un refuge naturel où de nombreuses personnes se rendent régulièrement pour **se ressourcer**, pratiquer une activité physique, trouver de la fraîcheur et réduire leur niveau de stress¹. Mais les bienfaits de la forêt vont bien au-delà : elle contribue à prévenir les problèmes cardiaques, favorise le bon déroulement des grossesses, réduit les risques d'asthme et d'obésité²...

De plus, la forêt est une véritable pharmacie naturelle, avec environ 50 000 espèces végétales à travers le monde utilisées à des fins **médicinales**.

3 Loisirs

Pour continuer à profiter des nombreuses activités de plein air et de leurs bienfaits, il faut préserver la forêt. La charte du promeneur vous précisera les bonnes pratiques. Par exemple :

- Emporter ses déchets avec soi.
- Ne pas faire de feu en forêt, c'est interdit et dangereux !
- Se limiter à un panier de champignons par personne et, en forêt privée, demander l'accord du propriétaire.
- Faire attention aux périodes de chasse !
- Marcher sur les pistes et sentiers.
- Tenir son chien en laisse, surtout en période de reproduction des animaux.

LE SAIS-TU ?

Les gaulois construisaient des sanctuaires autour de grands arbres et bosquets sacrés en l'honneur des dieux et déesses

*

GLOSSAIRE

Services écosystémiques : ensemble des bénéfices que les humains tirent des écosystèmes.

Houille : charbon de roche, et non de bois.

À TOI DE JOUER !

Sauras-tu tous les retrouver ?

► Retrouve sur l'illustration quelques services écosystémiques qui ont été vus dans les chapitres précédents :

- Approvisionnement en bois
- Régulation du climat
- Régulation du cycle de l'eau
- Photosynthèse
- Approvisionnement en nourriture
- Cycle des nutriments

Réponses : Approvisionnement en bois – tas d'arbres coupés / Régulation du climat – absorption du CO₂ / Régulation du cycle de l'eau – pluie / Photosynthèse – rejets d'O₂ / Approvisionnement en nourriture – champignons / Cycle des nutriments – arbre mort

1. FAO / 2. Les effets des arbres et de la forêt sur la qualité de l'air et la santé humaine dans et autour des zones urbaines – D. J. Nowak, M. Van Den Bosch.

PRINCIPALES ESSENCES EN BRETAGNE

Les feuillus

Les chênes – essences naturellement très présentes en Bretagne et dans les bocages. Reconnaisables à ses feuilles lobées caractéristiques et à leurs fruits, les glands.

Les chataigniers – essences introduites en Bretagne dès le premier siècle. Se reconnaissent à leurs grandes feuilles simples, alternes, pointues et dentées et à leurs fruits, les chataignes, qui mûrissent en octobre.

Les hêtres – essences naturellement présentes en Bretagne, elles apprécient particulièrement les pluies abondantes et redoutent les sécheresses. Leurs feuilles sont ovales et pourvues de petits poils sur les bords.

Les bouleaux – essences présentes partout en Bretagne et reconnaissables particulièrement à leurs écorces blanches et à leurs petites feuilles triangulaires.

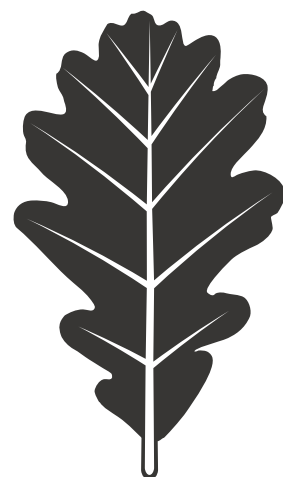
Sans oublier l'aulne, le saule, l'alisier, le peuplier, le charme, l'érable, le frêne, le merisier, l'orme, le poirier sauvage...

Les résineux

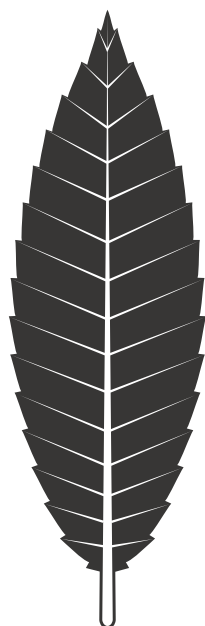
Les pins – essences introduites depuis longtemps en Bretagne, ces essences ont été largement plantées à partir du 18^e siècle par les politiques de reboisement. Leurs ports hauts et des aiguilles insérées en forme de balai permettent de ne pas les confondre avec les sapins.

Les sapins – essences introduites dès le 16^e siècle, ces essences se distinguent par leurs ports équilibrés sur l'entièreté du tronc et des aiguilles longues et non-piquantes.

Lors de vos balades en forêts, vous rencontrerez d'autres essences de résineux, également introduites en Bretagne il y a environ 200 ans pour produire du bois. Comme le **Douglas** avec ses longues aiguilles aplaties ainsi que l'**épicéa** qui possède de plus petites aiguilles et très piquantes. Sans oublier le cèdre, le cyprès, l'if et le mélèze.



Chêne pédonculé



Chataignier



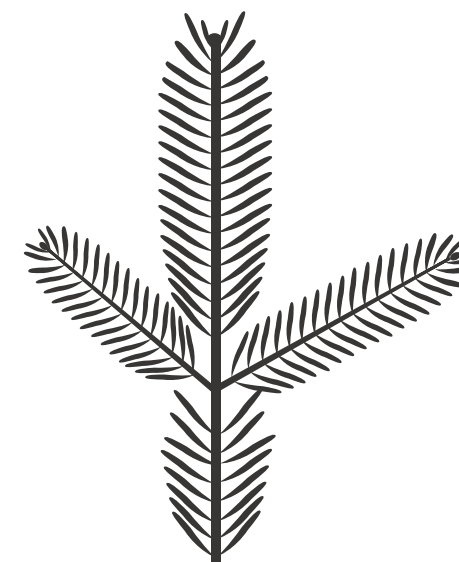
Hêtre



Bouleau pubescent



Pin sylvestre



Épicéa

POUR ALLER PLUS LOIN

Pour plus de ressources sur les essences

<https://bretagne-paysdelaloire.cnpf.fr/le-cnpf-et-la-foret-privee/la-foret-regionale/principales-essences>

Clé de détermination des arbres

<https://www.onf.fr/+a8e::quiz-enquetes-secrets-cles-de-foret-lappli-qui-enrichit-vos-balades.html>

Outils et ressources pédagogiques IBP pour les enfants

CNPF

<https://www.cnpf.fr/nos-actions-nos-outils/outils-et-techniques/ibp-indice-de-biodiversite-potentielle/l-ibp-pour-tous>

ONF

CRPF

Fibois Bretagne

CPIE Brocéliande

PNR Golfe du Morbihan

REEB

Clim'actions – site internet dédié aux outils + site général

+ ressources sur le site web

L'arbre des connaissances – développement d'outils pédagogiques sur le stockage de carbone (à recontacter)