



# Arboretum Robert Lenoir

L'ARBRE, ÊTRE DE VIE...  
Livret pédagogique







# L'ARBRE : ÊTRE DE VIE...

Dossier pédagogique

▼ Auteur

Bernard De WETTER

▼ Coordination

Layla SAAD & Philippe KETELS  
(DGO3 Direction des Espaces verts)

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce dossier pédagogique a été rendue possible grâce aux personnes suivantes :

Martin CLEDA (Service Public de Wallonie – Département de la Nature et des Forêts)

Sophie HIMPENS (Service Public de Wallonie – Direction des Ressources Forestières)

Sophie DEGROS (Service Public de Wallonie – Direction de la Nature et des Espaces Verts)

Arnaud STAS (Service Public de Wallonie – Direction de la Nature et des Espaces Verts)

Hilke VERVAEKE (Focus-ID)

Daniel STEENHAUT (Scénographe)

## CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

photos : Bernard De WETTER

sauf

Philippe MOËS :

1 (feuilles érable), 5, 12, 24, 29, 34, 35, 37 (haut gauche)

Frank RENARD :

1 (sittelle), 3, 10 (bas), 16, 19

Daniel STEENHAUT :

1 (champignons), 9 (haut droite), 11 (haut gauche, milieu, droite), 14 (haut gauche (sangliers), milieu droite (écureuil)), 15 (haut gauche (sittelle), haut droite (pic épeiche), milieu droite (fruits aulne), bas droite (faînes)), 36 (chevreuil), 37 (bas gauche)

## ILLUSTRATIONS (DESSINS)

Bernard De WETTER

## LAY-OUT ET MISE EN PAGE

Safran.be, Bruxelles



## PRÉAMBULE

Ce dossier pédagogique est à « pratiquer » sur terrain. En effet, les chapitres proposés présentent un à un les modules scénographiques du parcours d'interprétation de l'arbre implantés au sein de l'arboretum.

De belles et instructives découvertes à tous ...



# TABLE DES MATIÈRES

Remerciements .....	4
Crédits photographiques .....	4
Illustrations (dessins) .....	4
<b>PRÉAMBULE .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION. L'ARBRE : ÊTRE VIVANT... .....</b>	<b>7</b>

## **CHAPITRE 1. LE SYSTÈME RACINAIRE DES ARBRES .....**

### **▼ L'ARBRE "SOUS LA TERRE"**

Structure du système racinaire .....	9
A quoi ça sert, les racines ? .....	9
Des racines différentes pour des sols différents .....	9
Étendre ses racines .....	10
Un monde grouillant de vie .....	10
Le géant et les nains : une symbiose parfaite ! .....	11

## **CHAPITRE 2. REPRODUCTION, FRUCTIFICATION, DISSÉMINATION, GERMINATION.....**

### **▼ FAIRE NAÎTRE DES ARBRES**

De la fleur à la graine .....	13
"Monsieur" l'arbre ou "madame" l'arbre ? .....	13
Des fruits fort appréciés .....	13
Se répandre à la ronde... .....	15
Des pertes gigantesques ! .....	17

## **CHAPITRE 3. LES ENNEMIS DE L'ARBRE .....**

### **▼ GÉANTS VULNÉRABLES**

Ainsi les emporte le vent... .....	19
Des insectes par légions .....	19
Ennemis microscopiques .....	21
Ennemis occasionnels... .....	21
Le pire ennemi des arbres ? .....	22

## **CHAPITRE 4. PHOTOSYNTÈSE .....**

### **▼ L'ARBRE : UNE VÉRITABLE USINE CHIMIQUE !**

De quoi se nourrit l'arbre ? .....	25
Se "nourrir de lumière" .....	25
La feuille : une petite merveille ! .....	27
Un "déchet" extrêmement précieux ! .....	27
Les forêts : précieux "puits de carbone" .....	28

## **CHAPITRE 5. VIVRE VIEUX .....**

### **▼ CONÇUS POUR AFFRONTER LES SIÈCLES...**

Ils grandissent avant de grossir... .....	31
La période annuelle de croissance.....	32
Les cernes de croissance : bien utiles... .....	32
"Arbres remarquables" & "Champions de Belgique" .....	33

## **CHAPITRE 6. CYCLE ANNUEL DE L'ARBRE .....**

### **▼ LES QUATRE SAISONS DE L'ARBRE**

Printemps .....	35
Été .....	36
Automne.....	37
Hiver .....	37

<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>38</b>
------------------------	-----------



## C'est quoi, un arbre ?

En termes scientifiques, un arbre est "une plante terrestre lignifiée comportant un tronc sur lequel s'insèrent des branches ramifiées portant le feuillage, dont l'ensemble forme le houppier".

Il n'existe cependant pas de définition universelle de l'arbre, tant ce concept recouvre une grande variété de formations et d'espèces diverses, si bien que les botanistes, arboriculteurs et forestiers continuent encore de débattre à ce sujet.

L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (la FAO) propose une définition de l'arbre, essentiellement basée sur la hauteur. La FAO considère qu'un arbre est une espèce végétale capable, dans de bonnes conditions de croissance, de pousser au moins à 5 m ou 7 m de hauteur à l'état adulte, ce qui la distingue de l'arbuste dont la hauteur à maturité est comprise entre 0,5 et 5 ou 7 m, et qui n'a pas de couronne définie. La FAO inclut aussi parmi les arbres des espèces non ligneuses (bambous, palmiers...) répondant à ces critères.

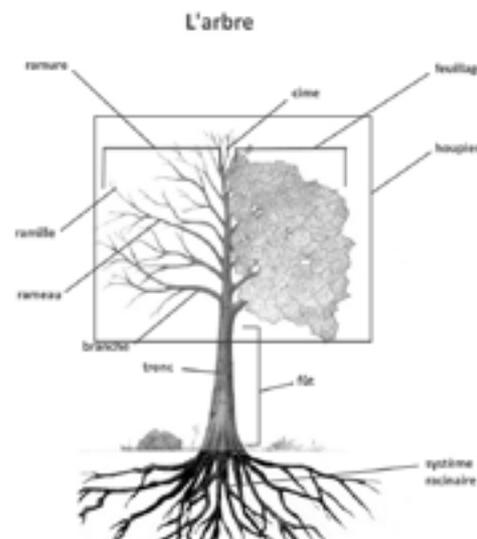
## INTRODUCTION

### ▼ L'ARBRE : ÊTRE VIVANT...

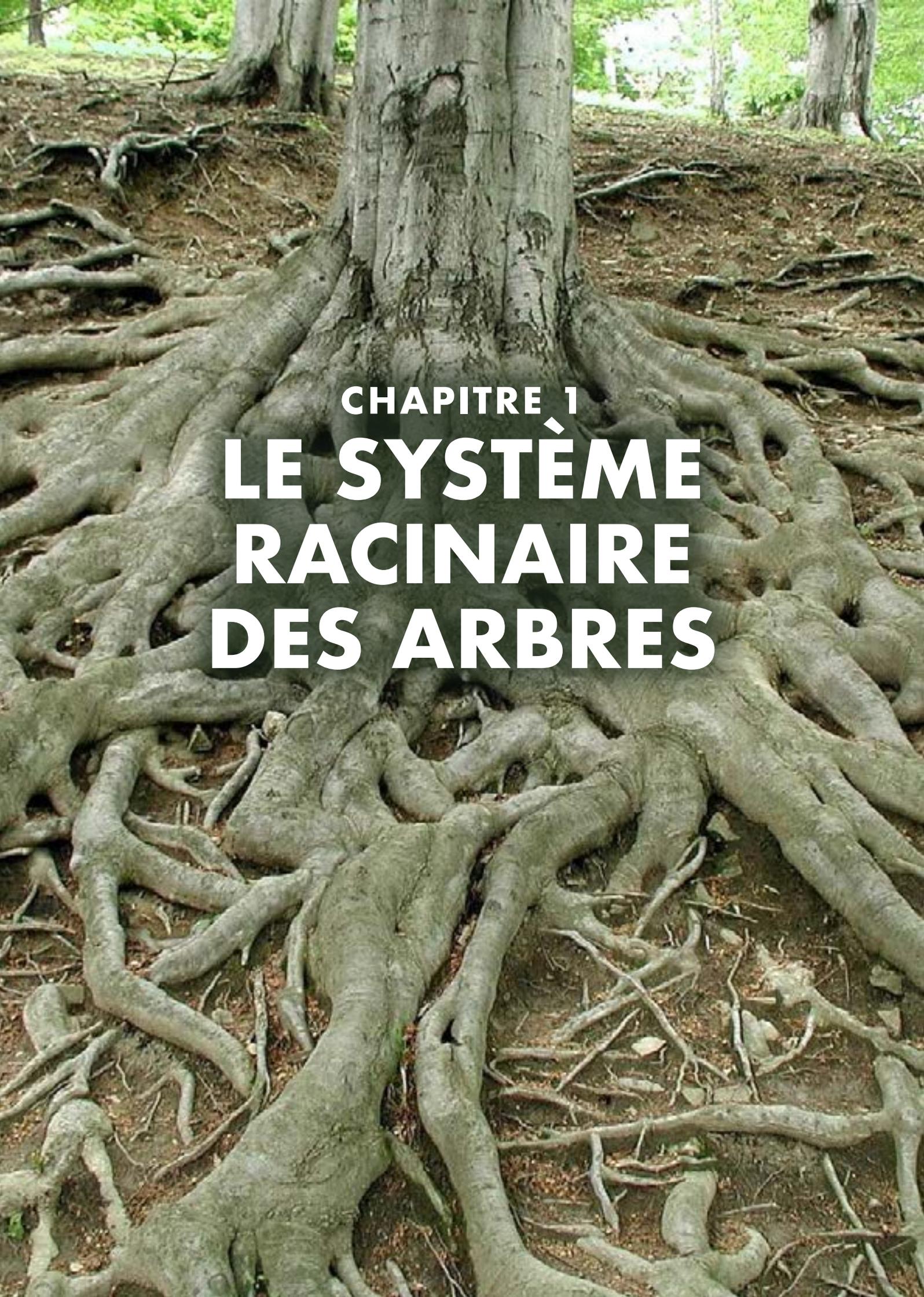
Quelle autre création de la nature peut mieux symboliser la vie qu'un arbre ?

L'arbre magnifie toute la force et la puissance de la vie : qui penserait qu'une simple graine, une simple faine que l'on tient dans la paume de la main a le pouvoir de donner naissance à un tel géant ? L'arbre est sans doute ce que la vie a créé de plus fort, de plus grand... mais il nous rappelle aussi la fragilité tragique de toute vie : un coup de vent soudain, un insecte ou un champignon anodin suffiront parfois pour le voir vaciller, le faire dépérir.

Tout au long des pages de ce carnet pédagogique, nous allons découvrir ensemble, en six chapitres, les aspects les plus importants de la vie de l'arbre, de même que son contexte et son rôle dans l'écosystème : le décrire depuis les racines jusqu'à la cime, identifier ses ennemis, comprendre comment il fonctionne, le suivre tout au long de sa vie et tout au long des saisons de l'année...



Aux premières nuits froides de l'automne, beaucoup d'arbres se dévêtissent comme s'ils renonçaient à s'accrocher encore à la vie, mais dès les premiers chauds matins du printemps, ils renaissent une fois encore, en pleine vie, tandis que quelques-uns égaient les rigueurs hivernales de leur verdure apparemment immortelle, comme pour maintenir la vie... ■

A photograph of a large tree trunk with a complex network of thick, gnarled roots spreading across the forest floor. The roots are light brown and contrast with the darker soil and green foliage in the background. The text is overlaid on the center of the image.

CHAPITRE 1  
**LE SYSTÈME  
RACINAIRE  
DES ARBRES**

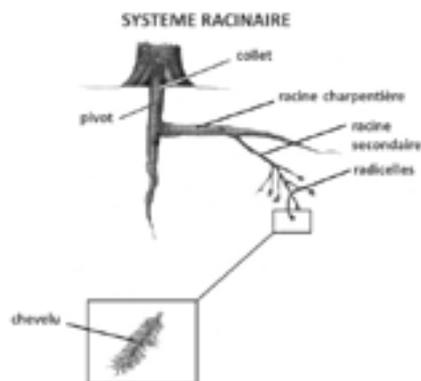
## ▼ L'ARBRE "SOUS LA TERRE"

Les racines forment l'arbre "sous la terre" : elles sont indispensables à sa survie.

### STRUCTURE DU SYSTÈME RACINAIRE

La "colonne vertébrale" du système racinaire des arbres est le "pivot", sorte de prolongement vertical du tronc sous le sol, autour duquel poussent de grosses racines latérales. Ensemble, ils forment la "charpente" du système racinaire. Ces racines vivent et se développent aussi longtemps que l'arbre lui-même vit.

Les racines latérales se ramifient en racines secondaires. Ces racines sont appelées "racines courtes", et n'ont qu'une durée de vie limitée (généralement, entre 1 et 3 ans). Elles sont



progressivement remplacées par de nouvelles racines courtes au fur et à mesure de l'extension des racines longues. Leur rôle est de coloniser le sol.

Toutes ces racines portent des "radicelles, que l'on pourrait comparer à des sortes de longs poils : leur rôle – essentiel – se résume à l'absorption de l'eau et des éléments nutritifs du sol. Ces "poils" sont souvent très fins, ne pouvant parfois être vus qu'à la loupe. Le système racinaire d'un grand arbre peut en contenir plusieurs millions par mètre carré de sol ! L'ensemble de ces radicelles est appelé le "chevelu".

On appelle en outre le "collet" la zone d'interface entre le tronc et les racines de l'arbre, au niveau du sol.

### A QUOI ÇA SERT, LES RACINES ?

Les racines d'un arbre assurent plusieurs fonctions essentielles à la survie de celui-ci :

- elles absorbent l'eau et les substances nutritives contenues dans le sol, pour constituer la sève minérale, le "sang" vital de l'arbre ;
- elles stockent des ressources énergétiques pendant la saison hivernale, permettant la survie "au ralenti" de l'arbre ;
- elles lui assurent un ancrage solide dans le sol, pour lui permettre de résister aux intempéries ;
- elles sont enfin le siège d'associations dites de "symbiose" avec d'autres organismes vivants présents dans le sol (champignons, bactéries), indispensables à la bonne santé de l'arbre.



▲ Racines latérales.

### DES RACINES DIFFÉRENTES POUR DES SOLS DIFFÉRENTS

Certains arbres étendent leurs racines en largeur, près de la surface : c'est ce que l'on appelle un système racinaire "traçant" (dans nos régions, l'épicéa en est l'exemple typique) ; d'autres les font pénétrer à plusieurs mètres sous le sol, ce que l'on appelle un système racinaire "pivotant" (comme les chênes...).

Ces différences ne sont pas l'effet du simple hasard... Elles sont souvent dictées par la nature du sol et la disponibilité en eau ; les caractéristiques de l'espèce de même que le patrimoine génétique de chaque arbre exercent également une influence. Certains types de racines sont mieux adaptés aux sols secs, d'autres aux sols humides : c'est pourquoi les arbres ont leurs préférences, et on ne retrouve pas les mêmes espèces partout.



▲ Radicelles.



### Soigner les sols... c'est préserver la santé des arbres !

Lorsqu'il s'agit de préserver le bon état de santé des arbres, on a longtemps oublié de prendre en compte la partie souterraine de ceux-ci. L'évolution des connaissances a fait que l'on est bien plus conscients aujourd'hui que, pour ce qui est de la santé de nos arbres, ce sont les racines qui doivent toujours bénéficier d'une attention prioritaire. Des études récentes ont clairement démontré que lorsque les racines des arbres vivent dans un sol en bonne santé, c'est-à-dire un sol où la vie est abondante (microfaune), les arbres ont une bien meilleure capacité de résistance aux maladies et aux parasites.

### ÉTENDRE SES RACINES

L'arbre a tout intérêt à étendre au maximum ses racines sous le sol, afin d'augmenter sa stabilité et d'absorber un maximum d'eau et de substances minérales nutritives. Dans la forêt, l'espace pouvant être occupé par les racines d'un arbre est limité par la présence des racines d'autres arbres proches. Mais un arbre isolé pourra étendre à loisirs ses racines, qui pourront couvrir une surface bien plus étendue que celle des branches.

Généralement, l'essentiel du système racinaire des arbres se développe dans la couche superficielle du sol, la plus riche en matières organiques. En milieu forestier, dans nos régions, quelque 80% de la masse racinaire se développe depuis la surface jusqu'à environ 50 cm de profondeur. Les racines s'étendent de manière "opportuniste", dirigeant leur progression notamment en fonction d'obstacles présents sous la surface (rochers, racines d'autres arbres...). Elles ne s'étendent donc pas du tout de manière symétrique ou régulière tout autour du tronc.

### UN MONDE GROUILLANT DE VIE

Un nombre inimaginable de créatures vivantes passe la totalité de sa vie sous la terre : champignons, algues, bactéries, levures ... (pour la flore), nématodes, tardigrades, rotifères, protozoaires, collemboles, acariens... (pour la faune)...

Le volume de sol forestier contenu dans une simple cuiller à café peut contenir plus d'un million de micro-organismes, répartis en plusieurs milliers d'espèces ! De quoi attraper le vertige ! La majorité de ces organismes se retrouve dans les quelques cm sous la surface, les plus riches en matières organiques.

L'immense majorité des organismes vivants présents dans le sol est de dimensions microscopiques, les plus grands ne dépassant pas la taille modeste de 0,2 mm ! Mais on y trouve aussi des créatures vivantes de plus grande taille : tellement "grands" que les scientifiques parlent de "macrofaune" du sol en les désignant... c'est vrai que ces géants du sol peuvent parfois atteindre... plusieurs cm de longueur !



▲ Les sols humides ne conviennent pas aux épicéas, facilement déracinés par le vent.



▲ Bousier.

Les lombrics ("vers de terre") sont sans doute les plus connus : ils sont aussi parmi les plus abondants, pouvant parfois représenter jusqu'à 70 % de la biomasse animale du sol d'une forêt de feuillus. Parmi les autres représentants de la macrofaune du sol, on compte également des araignées, des mille-pattes, des escargots, des limaces, des fourmis, ainsi que des larves d'insectes (coléoptères, diptères...).

### LE GÉANT ET LES NAINS : UNE SYMBIOSE PARFAITE !

De nombreux arbres entretiennent une relation privilégiée avec des organismes vivants infiniment plus petits qu'eux : une relation appelée "symbiose". La symbiose profite aux deux partenaires engagés dans la relation.

Les arbres vivent souvent en symbiose avec des champignons, que l'on appelle champignons "mycorrhiziens" : les délicieux bolets, par exemple, en font partie. Certaines familles d'arbres ne s'associent qu'avec certaines familles de champignons et aucune autre : les truffes, associées aux chênes, en sont un des plus célèbres exemples.



▲ Cloporte.

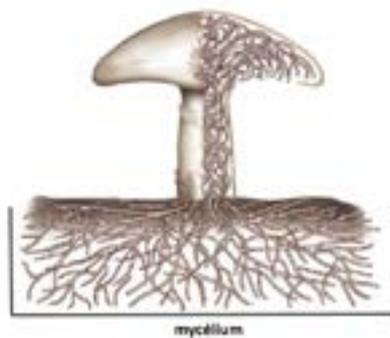
Tout comme les arbres, les champignons ont une partie souterraine, que l'on oublie souvent : il s'agit d'un réseau de fins filaments, appelé le "mycélium", qui se ramifie et s'étend sous le sol. Dans la relation de symbiose, le champignon transfère aux racines des arbres des minéraux et des acides aminés collectés via son mycélium, tandis qu'il bénéficie lui-



▲ Lombric.

même de la photosynthèse effectuée par les feuilles de l'arbre, processus complexe (voir Chapitre 4) qui produit des sucres simples arrivant jusqu'aux racines de celui-ci, et qui sont absorbés par le mycélium.

Les études ont démontré que la symbiose des arbres avec des champignons est souvent indispensable au bon état de santé des premiers ! ■

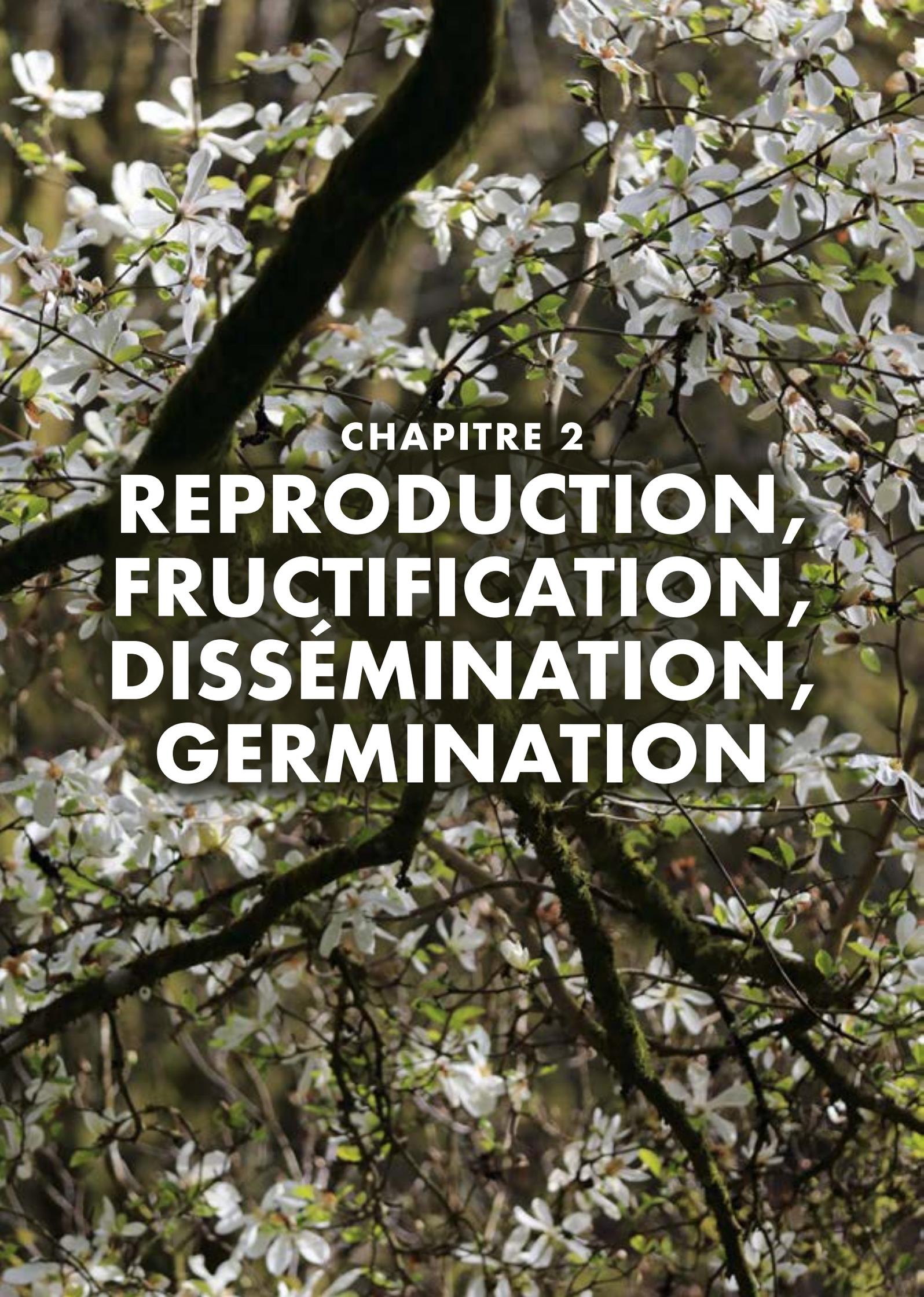


▲  
Un sol grouillant de vie.

### Records de racines

Le record d'extension horizontale des racines est connu chez des arbres géants des forêts tropicales, dont les racines latérales s'étendent à 90 m du tronc ! Le record de pénétration en profondeur des racines dans le sol a été enregistré chez des arbres des régions arides, obligés d'aller puiser l'eau souterraine à 60 m de profondeur !





CHAPITRE 2

**REPRODUCTION,  
FRUCTIFICATION,  
DISSÉMINATION,  
GERMINATION**

## ▼ FAIRE NAÎTRE DES ARBRES



▲ Dans nos régions, peu d'arbres portent des fleurs aussi spectaculaires que celles des châtaigniers et des marronniers.



▲ Inflorescences d'érable.



▲ Inflorescences de conifère.

L'arbre, comme tout être vivant, doit pouvoir se reproduire afin de contribuer à perpétuer son espèce après sa mort. C'est un des principes fondamentaux de la vie sur la terre...

### DE LA FLEUR À LA GRAINE

Tout comme cela est également le cas chez d'innombrables autres plantes, l'outil principal dont se servent les arbres pour donner naissance à de nouveaux spécimens de leur espèce est la graine. Les graines n'apparaissent pas subitement sur les arbres : elles sont le résultat d'un processus en plusieurs étapes. Les arbres produisent d'abord des fleurs, qui se transformeront elles-mêmes en fruits par la suite, ceux-ci contenant une ou plusieurs graine(s). Les arbres de nos régions produisent des fleurs, mais beaucoup de celles-ci sont tellement petites qu'elles n'attirent guère l'attention ; lorsque ces petites fleurs poussent sous forme de grappes ou de chapelets, on parle d'inflorescences.

### "MONSIEUR" L'ARBRE OU "MADAME" L'ARBRE ?

L'immense majorité des plantes dites supérieures, dont font partie les arbres, ont un système de reproduction que l'on appelle "sexué", qui fait intervenir deux sexes diffé-

rents qui doivent s'unir. Chez certaines espèces, on trouve à la fois des fleurs mâles et femelles sur un même spécimen (on parle d'arbres "monoïques"), tandis que chez d'autres espèces, un spécimen ne porte soit que des fleurs mâles, soit que des fleurs femelles (on parle alors d'arbres "dioïques"). Les peupliers et les saules, l'if et le genévrier, par exemple, sont des arbres dioïques, tandis que le bouleau, le chêne, le hêtre, le noisetier et de nombreux conifères, parmi d'autres espèces, sont des arbres monoïques.

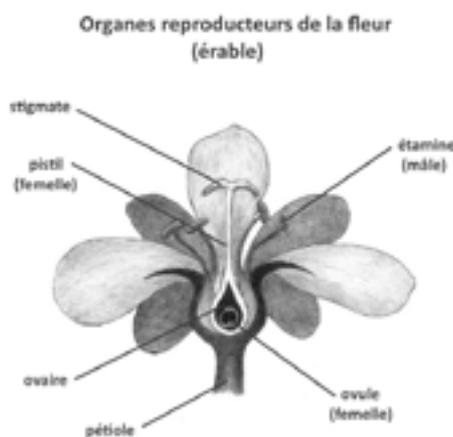
Pour féconder leurs fleurs, les arbres confient souvent la tâche à des alliés involontaires, principalement le vent (qui soufflera le pollen d'une fleur vers l'autre) et les insectes butineurs comme par exemple les abeilles (qui

porteront sans le savoir le pollen d'une fleur qu'ils visitent vers une autre fleur qu'ils visitent, et ainsi de suite).

### DES FRUITS FORT APPRÉCIÉS

Les fruits des arbres sont en général fort appréciés par un cortège d'innombrables animaux, depuis les insectes jusqu'aux oiseaux et aux mammifères, qui les consommeront sans limites.

A première vue, on pourrait donc considérer les arbres comme des créatures particulièrement généreuses, offrant à toutes ces autres créatures des fruits appétissants et nourrissants qui leur permettent de s'alimenter, de constituer des réserves pour affronter la disette de



▲ Les premiers chatons du printemps offrent une provende appréciée par les insectes précoces.



▲ *Sangliers*

Les arbres les plus prestigieux de nos forêts comme les chênes et les hêtres, lorsqu'ils sont dans la "force de l'âge", produisent des dizaines de milliers de fruits par an. La production maximale est atteinte dès que l'arbre atteint 60 ou 80 ans, mais aura tendance à se stabiliser ou même à diminuer légèrement au-delà de cet âge, et pourra diminuer sensiblement lorsque l'arbre atteint 200 ans.

la mauvaise saison, etc. Mais les arbres n'offrent pas de tels cadeaux de manière totalement désintéressée puisque, tout en satisfaisant les consommateurs de leurs fruits, ils comptent en même temps sur ceux-ci pour disséminer leurs graines.

Les conifères portent des fruits assez particuliers, que l'on appelle les cônes (ou "pommes de pin"). Ces cônes possèdent un certain nombre d'écailles, dont la plupart protège une (ou parfois plusieurs) graine(s).



▲ Les cônes ("pommes de pin"), fruits caractéristiques des conifères.



▲ *Écureuil.*



▲ *Glandaie automnale sur sol forestier.*



▲ *Sittelle torchepot.*



▲ *Noyaux de cerises dans les crottes d'une fouine.*



▲ *Pic épeiche.*

### SE RÉPANDRE À LA RONDE...

L'arbre pourrait croire qu'il est arrivé au bout de ses peines : ses fleurs ont donné de beaux fruits qui ont mûri et ne demandent plus qu'à tomber.... Mais il lui faut encore résoudre un dernier problème, à savoir disperser ces fruits à la ronde. Si toutes les graines d'un même arbre tombaient au pied de celui-ci et y germaient, les jeunes pousses seraient trop rapprochées pour pouvoir grandir ; et l'arbre a par ailleurs intérêt à s'étendre, à "conquérir" de nouveaux espaces...

La dispersion lui offre divers avantages. Elle lui permet :

- d'atteindre des habitats favorables au développement de nouvelles pousses,
- de diminuer la compétition entre pousses de sa propre espèce,
- de favoriser les brassages génétiques (échange de gènes entre différentes populations),
- de coloniser de nouveaux habitats et créer de nouvelles populations, au cas où les conditions de la population existante viendraient à devenir défavorables.

Certains arbres ont équipé à cet effet leurs graines ou leurs fruits de petites "ailes", qui leur permettent de voler, portées par le vent, et d'atterrir à distance (c'est le cas notamment

du tilleul, des érables, des ormes, des frênes, de l'épicéa...). D'autres comptent sur l'eau des ruisseaux ou des rivières coulant à proximité pour disperser leurs graines, munies de petites poches d'air qui leur permettent de flotter (c'est le cas des fruits de l'aulne, par exemple). D'autres encore comptent sur l'aide d'alliés involontaires, véritables "véhicules" naturels : leurs graines sont munies de crochets qui leur permettent de s'accrocher au pelage d'animaux de passage, qui les emporteront ainsi au loin (l'enveloppe dure des faînes, par exemple, est munie de nombreux crochets). Et d'autres enfin comptent sur les oiseaux ou les mammifères qui consomment leurs fruits : les noyaux des cerises consommés par de nombreux oiseaux, par le renard, le blaireau, la fouine... traversent intacts l'appareil digestif de ceux-ci et se retrouvent dispersés très loin de l'arbre ; les faînes ou les noisettes emportées par un écureuil vers l'endroit où celui-ci constitue ses réserves d'hiver auront une chance de germer si le petit animal les oublie...



▲ *Faînes du hêtre.*



▲ *Fruits de l'aulne.*



▼ *Samares d'érable.*

► *Fruits de l'orme.*





## Des pertes, du début jusqu'à la fin...

Un pin sylvestre adulte, dans nos régions, peut produire en moyenne quelque 40.000 graines par saison. Mais seuls quelques pourcents de celles-ci donneront naissance à de nouvelles pousses...

Voyons ensemble le bilan successif des pertes :

- seules 80 % des graines sont viables
- une partie sera consommée sur l'arbre par les écureuils, les oiseaux...
- une autre partie sera parasitée par les insectes.
- environ 75 % seulement des graines produites atteindront le sol
- plus des 2/3 de celles-ci seront consommées par des oiseaux, des rongeurs, des insectes...
- une partie sera desséchée par manque d'eau.

Finalement, environ 20 % seulement des graines tombées au sol pourront germer et produire de nouvelles pousses... Et ce n'est pas encore fini !

- une bonne partie des nouvelles pousses sera mangée par des rongeurs, des herbivores, des insectes...
- les quelques survivantes devront se trouver une place, s'imposer face à la concurrence (notamment pour la lumière) avec d'autres spécimens de la même espèce ou d'autres espèces.

Finalement, seules quelques-unes des 40.000 graines auront donné naissance à un nouvel arbre ayant des chances réelles de se développer jusqu'à l'âge adulte !



▲ Jeune pousse d'arbre.

### DES PERTES GIGANTESQUES !

Toutes les graines produites par un arbre ne donneront pas vie à un nouvel arbre, bien au contraire !

Pour qu'une graine parvienne à produire un nouvel arbre, il faut que tout un ensemble de conditions favorables soient réunies : nature du sol, humidité, température, lumière, durée du jour... Certaines graines ne pourront germer qu'à une certaine profondeur dans le sol, d'autres seulement après avoir été gelées, d'autres encore uniquement après avoir traversé le système digestif d'un animal ou d'un oiseau (voire même d'une espèce d'animal ou d'oiseau en particulier), ou encore après avoir effectué un

séjour dans l'eau, ou uniquement en présence de certaines bactéries ou certains champignons dans le sol : l'imagination de la Nature semble infinie !

De nombreuses graines ont un pouvoir de "dormance", c'est-à-dire qu'elles peuvent attendre parfois pendant des années, sans perdre leur pouvoir de germination, que toutes les conditions propices soient enfin réunies... Le "pouvoir germinatif" d'une graine, c'est-à-dire le temps durant lequel celle-ci garde le pouvoir de germer, peut également être très variable : (en ce qui concerne les arbres) de quelques mois seulement... à plusieurs siècles ! ■

### Arbres de l'ombre ou de la lumière

Tous les arbres ont besoin de lumière solaire pour pouvoir vivre, grandir et se développer, puisque leurs feuilles doivent pouvoir effectuer la photosynthèse, "moteur" vital de l'arbre. Pourtant, dans les premières années de leur longue existence, tous les arbres n'affichent pas un même besoin en ce qui concerne la lumière, cette ressource généreusement fournie par le soleil...

On distingue globalement deux catégories d'arbres à ce sujet. Après avoir germé, les arbres "de la lumière" ont besoin d'un plein ensoleillement : il s'agit généralement d'espèces à croissance rapide, comme les bouleaux par exemple. Les arbres "de l'ombre" au contraire ne peuvent pousser, au début, qu'à l'ombre d'autres arbres : il s'agit principalement d'espèces à croissance lente (comme les hêtres, les charmes...).



▲ Semis naturel d'épicéas.



**CHAPITRE 3**  
**LES ENNEMIS DE  
L'ARBRE**

## ▼ GÉANTS VULNÉRABLES

Les arbres sont les plus grandes plantes vivant sur notre planète, et certains ont une durée de vie qui dépasse de loin celle de toute autre créature vivante. Pourtant, bien des ennemis les guettent tout au long de leur existence... Bien que la grande majorité des arbres ait le potentiel de vivre très longtemps, nombreux sont ceux qui dépérissent avant d'avoir atteint leur pleine maturité. Les causes pouvant expliquer ce phénomène sont multiples, et il est souvent difficile de déterminer avec certitude la cause précise du décès d'un arbre, excepté dans les cas de morts violentes et subites (vent, foudre...).

### AINSI LES EMPORTE LE VENT...

Les branches des arbres possèdent une certaine souplesse, qui leur permet de plier sans se rompre lorsque

le vent souffle sur la forêt. Mais les fortes tempêtes peuvent occasionner de véritables hécatombes, surtout dans les forêts dites "de production", dont beaucoup sont des plantations monospécifiques d'individus de même taille (les plantations industrielles d'épicéas en sont l'exemple-type en Ardenne).

D'autres aléas climatiques peuvent également s'avérer très négatifs pour les arbres, comme le gel printanier tardif, les lourdes averses de grêle qui hachent les feuilles et les bourgeons... La sécheresse et la canicule estivales provoquent un "stress hydrique" pouvant entraîner le dessèchement des feuilles et l'affaiblissement de l'arbre, rendant celui-ci bien plus sensible aux attaques de parasites (insectes, champignons). Les inondations peuvent "noyer" des arbres.

Enfin, le changement climatique auquel nous assistons à l'heure actuelle pourrait représenter une menace à grande échelle pour les forêts dans un avenir proche, menace dont les effets potentiels ne sont cependant pas bien identifiés.

### DES INSECTES PAR LÉGIONS

Chenilles processionnaires, scolytes, hylobes, tordeuse, géométride, ips... la liste des insectes parasitant les arbres peut sembler infinie ! Certains insectes – ou leurs larves – s'attaquent aux feuilles des arbres (ou aux aiguilles des conifères) : ce sont les défoliateurs. Leurs attaques massives peuvent affaiblir dangereusement les arbres, qui ne peuvent plus effectuer correctement la photosynthèse via leurs feuilles. D'autres insectes pondent leurs œufs dans



▲ Épicéas couchés par le vent.



▲ Scolyte (en haut à droite) et galeries de larves de scolytes.



▲ Fourmis charpentières..

des galeries qu'ils ont creusées dans le bois : leurs larves se nourrissent elles-mêmes du bois, affaiblissant progressivement l'arbre.

Les plantations monospécifiques industrielles favorisent la prolifération des parasites nuisibles aux arbres qui s'attaquent à l'espèce concernée : ceux-ci y trouvent en effet une abondance exceptionnelle de victimes à attaquer, et peuvent donc facilement se multiplier...

#### ENNEMIS MICROSCOPIQUES

D'autres ennemis, bien plus petits mais parfois bien plus redoutables encore que les insectes, guettent également les arbres : il s'agit de champignons microscopiques ou moisissures : chancre, encre, rouille... n'en sont que quelques exemples. Contrairement à une idée encore fort répandue, les gros champignons que l'on peut voir sur les troncs des arbres morts ou mourants (les polypores) ne sont pas des parasites qui attaquent l'arbre, mais bien des champignons qui se développent sur le bois déjà mort. Il existe cependant quelques champignons parasites qui provoquent des maladies des racines...

#### ENNEMIS OCCASIONNELS...

Les pics, dont le martèlement sonore résonne dans la forêt au printemps, sont les plus célèbres des oiseaux creusant des cavités dans les troncs et les grosses branches pour nicher ; mais d'autres espèces comme les sittelles et certaines mésanges utilisent également les trous dans les arbres pour la reproduction. Ces oiseaux creusent leurs cavités dans les troncs (ou les grosses branches) d'arbres malades ou morts, et ne représentent donc aucun danger pour les arbres sains.

Certains mammifères peuvent, par contre, endommager les arbres. Lorsque l'hiver est rude, les cerfs et les chevreuils, affamés, s'attaquent souvent à l'écorce des arbres pour consommer celle-ci. Les blessures qu'ils occasionnent peuvent par la suite constituer une porte d'entrée grande ouverte pour des parasites (insectes, champignons). Les blessures occasionnées aux arbres par les cervidés qui s'y frottent les bois ont des conséquences similaires.

Les cervidés, mais aussi les sangliers, les lièvres et divers petits rongeurs s'en prennent par ailleurs aux jeunes pousses d'arbres. L'écureuil

#### Effet

#### "boule de neige"

Lorsqu'un arbre est affaibli ou malade, il répand dans l'atmosphère des "hormones de stress" : attirés par l'odeur de terpène de ces hormones, des insectes comme les scolytes s'attaquent alors à cet arbre, ce qui attire encore plus d'autres scolytes, attirés par l'odeur de bois mort de l'arbre qui dépérit. Finalement, les insectes auront totalement raison de lui !





▲ *Arbre couvert de lierre.*

### Le gui, le lierre : des parasites ?

Les scientifiques ont déjà identifié quelque 4.400 espèces de plantes vivant aux dépens d'autres plantes dans le monde : incapables d'effectuer elles-mêmes la photosynthèse, celles-ci n'ont d'autre choix que de prélever la sève chez d'autres plantes. Les espèces parasitant les arbres demeurent cependant relativement rares...

Dans nos régions, le gui et le lierre passent souvent pour des parasites des arbres dans l'esprit de beaucoup d'entre nous : mais, est-ce réellement le cas ?

Le gui est ce que l'on appelle une plante hémiparasite, qui se contente de prélever de l'eau et des sels minéraux chez l'arbre hôte, et n'est généralement pas en mesure d'affaiblir réellement ce dernier. Le lierre, quant à lui, n'est nullement un parasite et ne peut "étouffer" l'arbre, comme on le croit souvent (contrairement au figuier étrangleur des régions tropicales, par exemple). Il se sert uniquement de l'arbre-hôte comme support pour pouvoir grimper. Il arrive cependant que le poids du lierre contribue à faire vaciller un arbre qui était déjà lui-même affaibli ou malade...



consomme abondamment les bourgeons des conifères, le campagnol terrestre s'attaque, sous le sol, aux racines des jeunes arbres, et peut parfois occasionner des pertes considérables par rapport à sa taille modeste. Le castor, enfin, est bien connu pour ses activités de bûcheron ! Mais le danger que représentent ces ennemis occasionnels des arbres est globalement insignifiant par rapport à celui que représentent les insectes et les champignons ravageurs...

### LE PIRE ENNEMI DES ARBRES ?

Il ne faudrait sans doute pas chercher bien loin pour découvrir celui qui est sans doute le pire ennemi des arbres à l'échelle mondiale... Il s'agit en effet de l'être humain !

L'homme est responsable de toutes sortes de pollution, qui affaiblissent les arbres ou perturbent l'écosystème forestier. De mauvaises pratiques forestières ou encore la surexploitation de certaines espèces exercent également une influence parfois très nuisibles sur l'état de santé des forêts. Et, dans plusieurs régions du monde, les forêts naturelles sont encore surexploitées ou tout simplement détruites pour être converties en plantations d'espèces commerciales ou transformées en terres de culture.

Dans nos pays d'Europe occidentale, l'homme replante généralement autant d'arbres (voire plus) qu'il en coupe, et la superficie globale des forêts est en augmentation constante depuis plus de 150 ans. En Région wallonne, la superficie forestière a ainsi quasiment doublé entre 1850 et aujourd'hui ! Mais, là où la forêt a gagné en quantité grâce à l'action de l'homme, elle a généralement perdu en qualité. L'essentiel des forêts est de nos jours consacré à la production de bois : il s'agit de forêts exploitées, gérées, entretenues, jardinées presque, bien moins riches en diversité biologique que les forêts naturelles, et bien plus fragiles aussi ! ■

◀ *Baies de gui.*



▲ *Les spectaculaires polypores accrochés aux troncs des arbres morts ou pourrissants ne sont pas à l'origine de cette situation.*



▲ *Comme d'autres espèces (ormes, frênes...), les marronniers subissent des attaques massives de parasites depuis des années.*



▲ *Pourriture du bois dans le tronc, suite à une attaque par des champignons microscopiques, visibles sur cette souche.*



▲ *L'aspect caractéristique d'un arbre rongé par des castors.*



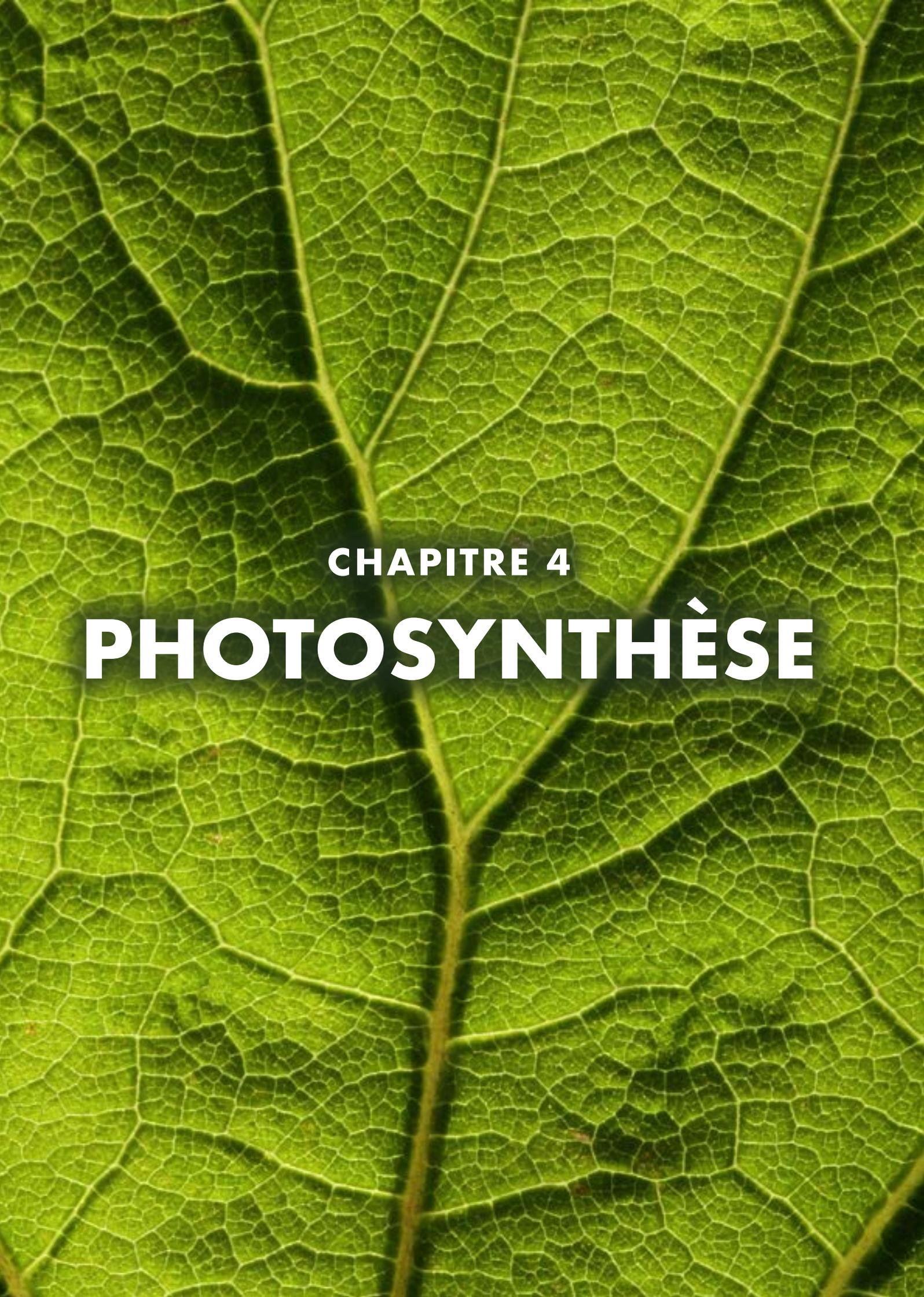
◀ Dégâts au tronc causés par un cervidé.



▲ La coupe à blanc, pratique encore commune dans les plantations industrielles.



▲ Dégâts du vent dans une plantation de conifères.

A close-up photograph of a green leaf, showing a detailed network of veins. The veins are light green and form a complex, branching pattern across the leaf's surface. The leaf itself is a vibrant green color. The text is overlaid on the central part of the leaf.

**CHAPITRE 4**

**PHOTOSYNTHÈSE**

# ▼ L'ARBRE : UNE VÉRITABLE USINE CHIMIQUE !

## DE QUOI SE NOURRIT L'ARBRE ?

Pour pouvoir vivre et se développer, l'arbre a besoin de divers "ingrédients vitaux", qu'il prélève à la fois dans le sol et dans l'air ambiant. Ces éléments sont d'une part l'eau et des substances minérales qu'il va pomper dans le sol, et d'autre part des gaz (oxygène, dioxyde de carbone) qu'il va absorber dans l'atmosphère, sans oublier bien sûr la lumière solaire, véritable "moteur" de la photosynthèse.

L'eau joue un rôle capital dans le fonctionnement de l'arbre. Elle est le composant de base de la sève, le "sang" des arbres, représentant plus de 95% de celle-ci. Mais d'où vient-elle ? Le sol, dans nos régions, renferme de grandes quantités d'eau provenant des précipitations (pluie, neige...). Grâce aux millions de racelles dont sont équipées ses racines (voir Chapitre 1), l'arbre pompe l'eau contenue dans le sol, une eau qui contient des sels minéraux dissouts. Ce liquide constitue ce que l'on appelle la "sève brute" (ou "sève minérale"). Celle-ci n'est pas en mesure de nourrir l'arbre : elle sert uniquement à transporter vers le haut de l'arbre les "matières

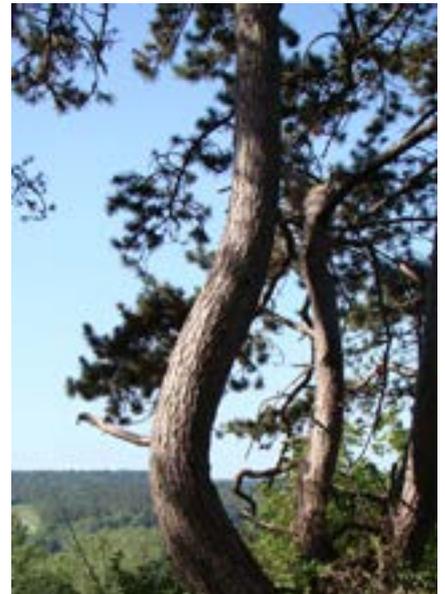
premières" qu'utiliseront les feuilles pour effectuer la "photosynthèse". Ce processus biochimique transformera la "sève brute" en "sève élaborée" : celle-ci, riche en "sucres", est le véritable liquide nutritif de l'arbre, qui redescendra vers le bas pour être redistribué dans toutes les parties de celui-ci, des branches jusqu'aux racines.

## SE "NOURRIR DE LUMIÈRE"

La photosynthèse combine (ou utilise) la lumière du soleil : elle est le processus biochimique par lequel les plantes (dont les arbres) peuvent synthétiser (= produire, créer) de la matière organique en utilisant la lumière du soleil.

Les arbres sont de véritables usines chimiques, qui utilisent des "matières premières" inorganiques (minérales) contenues dans le sol et dans l'air pour fabriquer les matières organiques dont ils ont besoin pour vivre et se développer. Les éléments indispensables à la vie des arbres sont l'eau, l'air et la lumière.

Par les feuilles, les arbres absorbent le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) de l'atmosphère, stockant une partie de ce carbone et rejetant de l'oxygène.



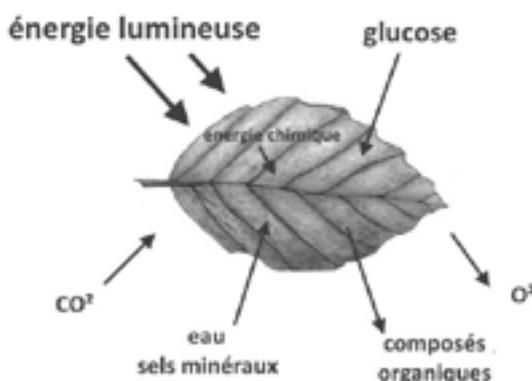
▲ Pin sylvestre.

## En quête de lumière

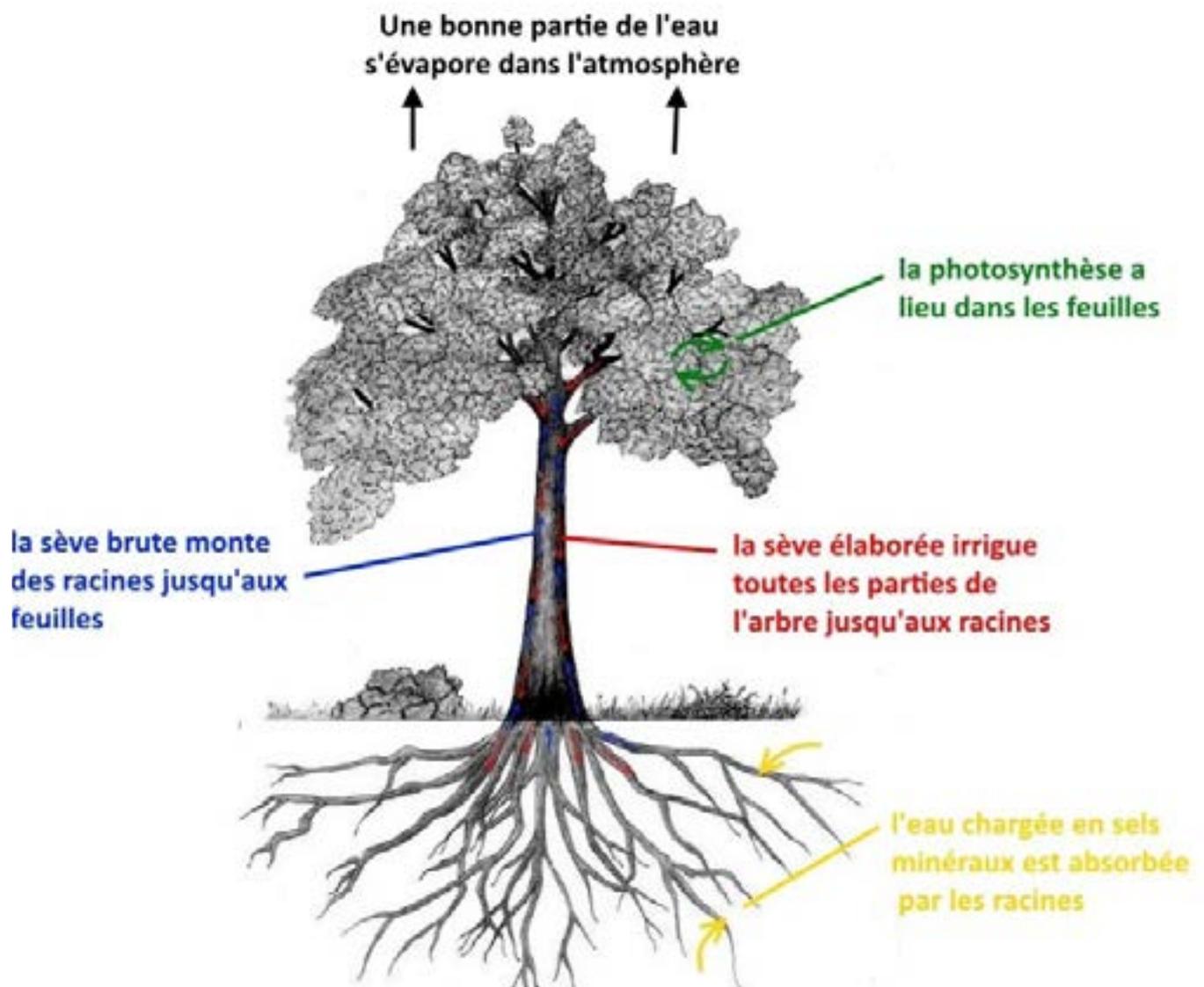
Ce besoin vital de lumière solaire, "moteur" de la photosynthèse, éprouvé par la quasi-totalité des plantes explique pourquoi celles-ci sont toujours à la recherche de lumière. Chez les arbres, cette quête peut se traduire par des troncs penchés en oblique (en direction des espaces plus riches en lumière, notamment au-dessus des cours d'eau) ou tordus (lorsqu'ils ont grandi en s'orientant à des périodes différentes vers les sources de lumière alors présentes).

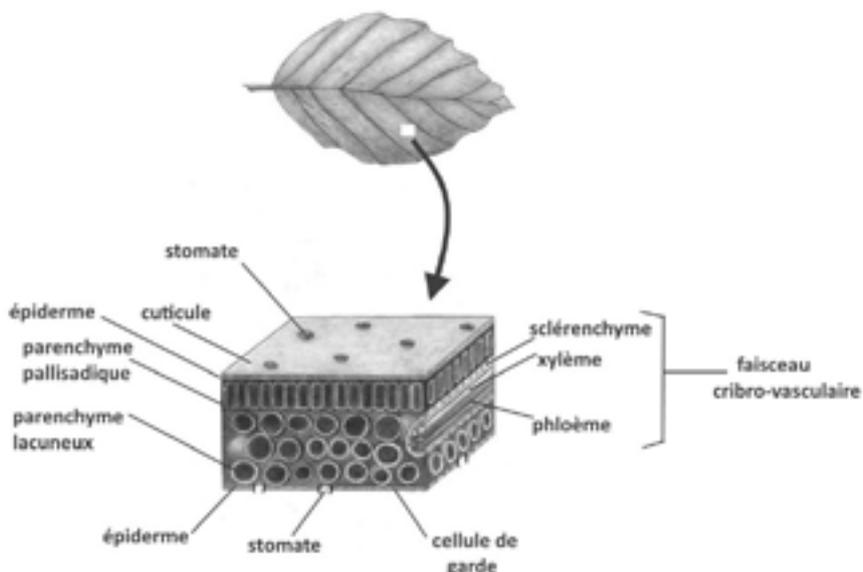
Partout où il y a de la lumière (solaire ou artificielle), des plantes peuvent pousser, pour autant que les conditions qui prévalent dans leur environnement ne rendent pas leur vie impossible, comme l'aridité sévère, le froid excessif... Dans l'obscurité totale, aucune plante n'a la moindre chance de se développer ; mais, dans le faisceau de l'éclairage permanent installé pour faciliter la découverte de la grotte, des plantes réussissent souvent l'exploit de se développer !

## La photosynthèse



## Le cycle de la sève





## LA FEUILLE : UNE PETITE MERVEILLE !

Il est probable qu'avant l'apparition des feuilles, les premières plantes primitives avaient développé la photosynthèse dans leurs tiges. Les feuilles seraient une adaptation destinée à accroître la surface de la plante, et donc augmenter la quantité de lumière solaire utilisable pour la photosynthèse.

La feuille est composée de grandes molécules chimiques (pectine, cellulose, lignine) qui peuvent "emprisonner" de nombreux éléments minéraux tels que le calcium, le potassium, le sodium, le magnésium, le soufre, le phosphore... Lorsque les feuilles mortes tombées sur le sol se décomposent, ces éléments sont relâchés dans le sol et peuvent servir à "nourrir" de nouveaux arbres.

Une feuille d'arbre se compose (de manière simplifiée) de deux parties principales : l'épiderme (la "peau") et la mésophylle ("l'intérieur"). L'épiderme est la couche de cellules externes des feuilles. Cette couche est généralement transparente et couverte par une protection ("cuticule") d'aspect cireux et imperméable, permettant de limiter les pertes en eau lors de trop fortes chaleurs. L'épiderme inférieur de la feuille est percé de pores appelés les "stomates". Ceux-ci permettent à l'oxy-

gène et au dioxyde de carbone de rentrer et sortir des feuilles. La vapeur d'eau est aussi évacuée par les stomates au cours de la transpiration. Pour conserver de l'eau, les stomates peuvent se fermer pendant la nuit. Le mésophylle, l'intérieur de la feuille, est le siège de la photosynthèse. Les tissus de l'intérieur de la feuille peuvent contenir, par millimètre carré, entre 450.000 et 800.000 cellules qui sont le siège de la photosynthèse (les "chloroplastes") !

Il a été estimé que l'ensemble des feuilles des arbres du monde entier produisent par photosynthèse 65 000 à 80 000 millions de m<sup>3</sup> de "matière sèche" (feuilles, bois...) par an, ce qui correspond à deux tiers de la production mondiale des plantes terrestres.

## UN "DÉCHET" EXTRÊMEMENT PRÉCIEUX !

Comme l'essentiel des plantes présentes sur la Terre, les arbres respirent, de jour comme de nuit. Durant la journée, leurs feuilles effectuent cependant la photosynthèse. Pour ce faire, ils absorbent du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère et rejettent de l'oxygène : ce "déchet" résultant du processus de la photosynthèse revêt une importance capitale pour la Vie sur notre planète, puisque la quasi-totalité

## Des pompes performantes

Les arbres sont des pompes d'eau extrêmement performantes, qui captent le précieux liquide en faisant appel à diverses techniques comme la capillarité des racelles, l'osmose par les feuilles, l'évapotranspiration.

Via ses racines, un chêne adulte peut faire parvenir plus de 200 litres d'eau par jour à ses feuilles, à une hauteur pouvant atteindre 30 à 40 mètres, et à une vitesse enregistrant des pointes jusqu'à 7 mètres à l'heure !

L'évaporation de l'eau dans l'atmosphère par les feuilles ("évapotranspiration") contribue à l'efficacité des racines, par un effet d'aspiration de l'eau du bas vers le haut de l'arbre.



## Les arbres transpirent... comme nous !

Les arbres doivent réguler leur température pour adapter celle-ci en fonction des conditions climatiques qui prévalent. Comme pour nous, une telle régulation est surtout nécessaire pendant les chaleurs estivales.

L'objectif principal de l'évapotranspiration est de favoriser la circulation de la sève dans l'arbre. La photosynthèse consommant moins de 5 % de toute l'eau apportée par la sève brute, les 95 % restants s'évaporent dans l'atmosphère ! Ce processus favorise également un meilleur refroidissement des feuilles.

des créatures vivantes en dépendent pour pouvoir vivre !

Durant la nuit, le processus de la photosynthèse s'interrompt, par manque de lumière solaire. Les arbres se "contentent" uniquement de respirer, et ce faisant, ils absorbent de l'oxygène et rejettent du gaz carbonique.

Globalement, les arbres consomment beaucoup plus de dioxyde de carbone qu'ils en rejettent, et rejettent beaucoup plus d'oxygène qu'ils en consomment.

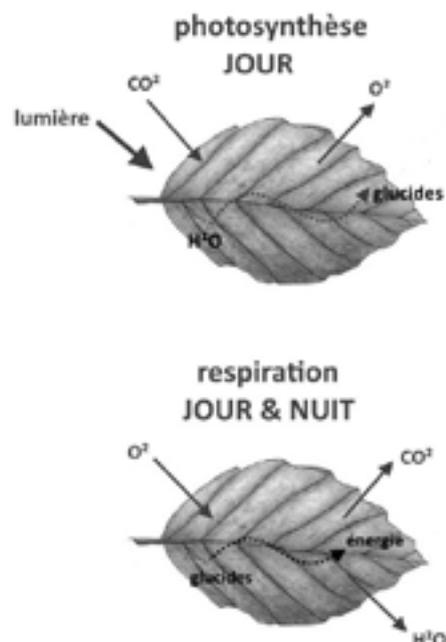
## LES FORÊTS : PRÉCIEUX "PUITS DE CARBONE"

Un "puits de carbone" est un réservoir naturel ou artificiel absorbant le carbone de l'atmosphère : avec l'augmentation exponentielle récente de la concentration (notamment) en dioxyde de carbone dans l'atmosphère terrestre suite à certaines activités humaines, il s'avère capital de protéger – voire même augmenter – les puits de carbone naturels. La photosynthèse des plantes est le mécanisme naturel de "capture" ou "séquestration" du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) de l'atmosphère.

Le bois des arbres, mais aussi le sol et une partie de la matière morte

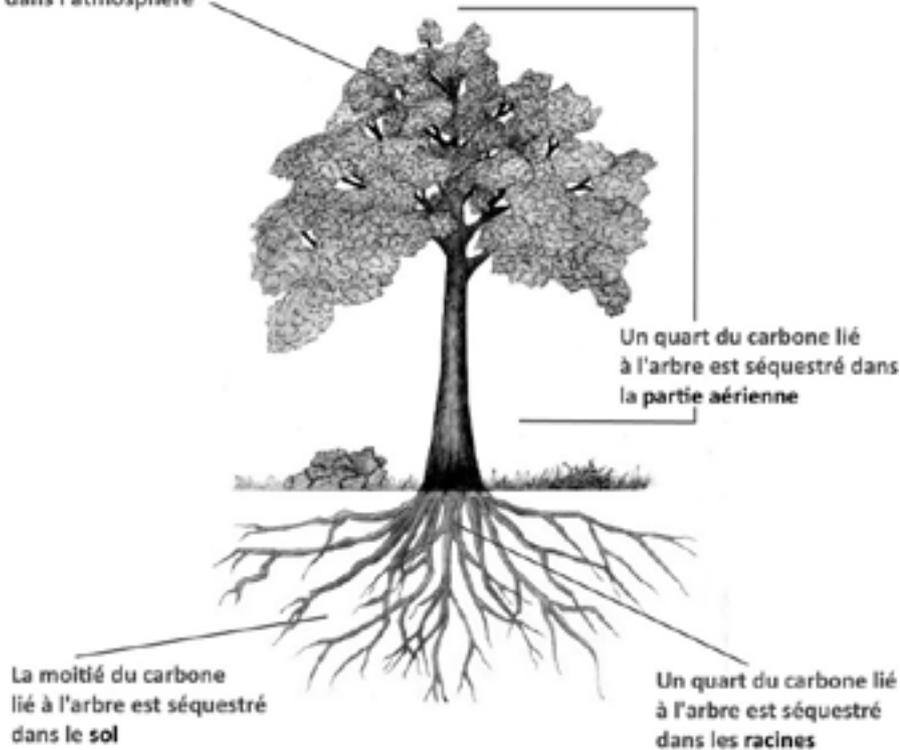
végétale, animale, fongique (= provenant des champignons) et microbienne des forêts tempérées font de celles-ci les "puits de carbone" les plus importants pour les terres émergées de notre planète. Le carbone séquestré par les arbres représente en moyenne quelque 20 % du poids de ceux-ci (jusqu'à 50 % dans le cas d'arbres à bois dense des forêts tropicales).

Lorsque l'arbre meurt, il est décomposé par des bactéries, champignons et invertébrés, qui recyclent son carbone sous forme de biomasse : la forêt continuera donc à stocker ou recycler ce carbone via la régénération naturelle (semis spontané). Cependant, des incendies répétés peuvent leur faire perdre en quelques heures une grande partie du carbone stocké durant des décennies ou siècles par la forêt. Le mode d'exploitation forestière importe également : une très jeune forêt plantée sur une coupe rase peut avoir un bilan-carbone négatif les dix ou douze premières années, perdant plus de carbone qu'elle n'en stocke. La coupe rase favorise l'érosion des sols et la perte du carbone qu'ils contenaient, perte qui peut être importante dans les régions tempérées et froides. ■



## Séquestration du carbone

Durant le processus de la photosynthèse, l'arbre absorbe par les feuilles le  $\text{CO}_2$  présent dans l'atmosphère



### La "matière verte" des feuilles

Le processus biochimique de la photosynthèse n'est pas possible sans la présence de la chlorophylle dans les feuilles des arbres. La chlorophylle est un pigment assimilateur de la lumière solaire, qui intercepte l'énergie lumineuse pour la convertir en énergie chimique : celle-ci va permettre d'absorber le  $\text{CO}_2$  contenu dans l'atmosphère et le transformer en sucres en faisant intervenir l'eau et les sels nutritifs prélevés par les racines de l'arbre dans le sol. La chlorophylle absorbe les composantes rouge et bleue de la lumière ; la longueur d'onde la moins absorbée étant le vert, c'est donc cette couleur qui est perçue dans la lumière réfléchie vers l'œil par la feuille.

La chlorophylle est présente à haute concentration dans ce que l'on appelle les "chloroplastes" des feuilles, grandes cellules où a lieu la photosynthèse.



A large, leafy tree with a thick trunk stands in a field of green grass. The tree's canopy is dense and green, filling most of the upper half of the frame. The trunk is dark and textured, with a slight curve. The background shows a bright, clear sky and a distant horizon line.

**CHAPITRE 5**  
**VIVRE VIEUX**

## ▼ CONÇUS POUR AFFRONTER LES SIÈCLES...

Pour nos normes humaines, les arbres atteignent toujours des âges vénérables ! Même les espèces les plus éphémères, à croissance rapide et dont la durée de vie est courte, vivent à peu près toutes plus longtemps que les individus les plus âgés de notre espèce... Les plus célèbres sans doute de nos arbres, les chênes, peuvent vivre des centaines et des centaines d'années : certains des plus vieux spécimens connus actuellement en Belgique étaient déjà de beaux arbres à l'heure de l'indépendance de notre pays !

### ILS GRANDISSENT AVANT DE GROSSIR...

Les arbres ne grandissent pas de manière uniforme tout au long de leur vie. A part chez certaines espèces particulières, la croissance a lieu d'abord en hauteur : très importante lorsque l'arbre est jeune, elle diminue par la suite avant d'atteindre un point limite à partir duquel l'arbre se développe plutôt en largeur, sa hauteur ne se modifiant plus. L'activité de l'arbre tend alors vers sa consolidation : le tronc, les branches et les racines grossissent.

Le rythme de croissance varie considérablement d'une espèce à l'autre. On distingue des arbres à croissance rapide, dont le bois est généralement plus tendre, et d'autres à croissance lente, au bois en général plus dur.



▲ Les bouleaux, arbres à croissance rapide par excellence dans nos régions.



▲ Certains chênes, dans nos régions, peuvent atteindre plusieurs siècles.

## LA PÉRIODE ANNUELLE DE CROISSANCE

Le grossissement annuel moyen en circonférence du tronc d'un arbre dans nos régions se situe en général aux alentours de 2,5 cm à 3 cm: c'est-à-dire qu'en un an, la circonférence du tronc près du pied de l'arbre (à environ 1,5 m du sol) augmente dans cette proportion (moyenne influencée par de nombreux paramètres...).

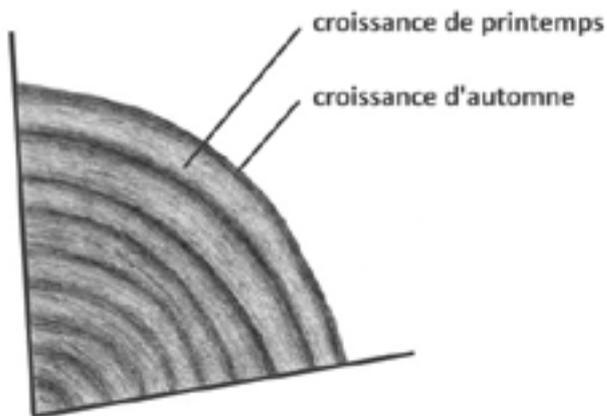
L'arbre ne grandit pas en hauteur et ne grossit pas en circonférence tout au long de l'année. Étonnement, son développement annuel en hauteur s'effectue sur un laps de temps très court, qui dépasse rarement un mois, au printemps : chez la plupart des espèces feuillues, le mécanisme de croissance en hauteur débute avec l'éclosion du bourgeon. L'accroissement de la circonférence du tronc, quant à lui, se poursuit pendant toute la période d'activité végétative, soit de la feuillaison à la chute des feuilles.

### LES CERNES DE CROISSANCE : BIEN UTILES...

En regardant attentivement la section d'une souche d'arbre tronçonné par les forestiers, on peut, plus ou moins aisément selon les cas, estimer quel était l'âge de l'arbre au moment où celui-ci a été coupé, en comptant les cercles concentriques ("cernes") que l'on aperçoit sur la surface de la coupe. Chaque cerne correspond à l'accroissement annuel du tronc. Estimer l'âge d'un arbre vivant est moins évident : les forestiers utilisent à cet effet un instrument leur permettant d'extraire une "carotte" de bois de l'intérieur du tronc, ou bien se livrent à des calculs un rien compliqués en se basant sur la circonférence du tronc près du pied de l'arbre.

Chaque année, les arbres ajoutent une enveloppe de nouveau bois autour de celles des années précédentes, et cet accroissement se traduit par un nouveau cerne sur la section d'un arbre coupé. On distingue, pour chaque cerne, une partie plus claire et une partie plus foncée : la première correspond à

### Cernes de croissance



▲ Les cernes de croissance permettent de déterminer l'âge d'un arbre.

▼ Cernes de croissance (tronc d'épicéa).



la croissance du bois au printemps (croissance plus rapide de bois plus tendre), la seconde correspond à la croissance du bois en automne (croissance plus lente de bois plus dur). La limite du cerne correspond à la limite de la croissance du bois au début de l'hiver, lors de l'arrêt annuel de croissance.

Les caractéristiques – et notamment la taille – de chaque cerne dépendent de conditions climatiques telles que la température, l'ensoleillement, les précipitations, etc. En comptant les années (les cernes) à rebours au départ du bord de la souche vers le centre de celle-ci, et en comparant la taille des différents cernes, on pourra parfois déterminer les années ayant connu des conditions climatiques plus favorables (cernes plus larges) ou moins favorables (cernes plus étroits).



### “ARBRES REMARQUABLES” & “CHAMPIONS DE BELGIQUE”

Dans un pays comme la Belgique, où plus de 99 % des forêts sont des forêts dites “de production”, les arbres séculaires sont devenus rares : les rythmes de rotation des coupes d'exploitation ne permettent tout simplement plus aux arbres de profiter de la vie pendant des centaines et des centaines d'années...

Les très vieux arbres se retrouvent généralement dans les campagnes

ou encore dans des collections. Les “plus beaux” arbres de différentes espèces présents sur notre territoire ont été classés et bénéficient de la protection de la loi : il s'agit des arbres remarquables. Certains d'entre eux sont également identifiés comme “Champions de Belgique”, lorsque leur circonférence est la plus importante de tous les spécimens de leur espèce présents dans notre pays. L'Arboretum de Rendeux abrite au total non moins de 30 arbres remarquables et 29 arbres “Champions de Belgique”. ■



▲ Un majestueux pin de l'Oregon, un des nombreux arbres “Champions de Belgique” présent dans l'Arboretum de Rendeux.

CHAPITRE 6  
**CYCLE ANNUEL  
DE L'ARBRE**



## ▼ LES QUATRE SAISONS DE L'ARBRE

Les arbres qui poussent dans les différentes régions du monde ne connaissent pas partout un cycle annuel uniforme et semblable. Dans les forêts des régions tropicales et équatoriales, où été et hiver n'existent pas et où les températures moyennes demeurent plus ou moins pareilles tout au long de l'année, le cycle annuel des arbres est fort différent de celui des arbres poussant dans les régions boréales froides,

ou dans les zones arides saturées de chaleur. Sous nos climats, le cycle annuel des arbres est profondément marqué par le rythme immuable des quatre saisons de l'année.

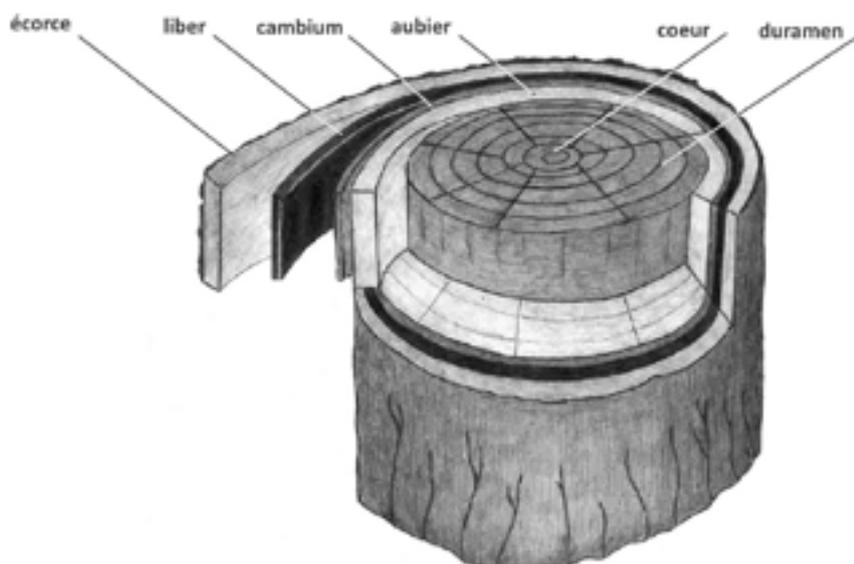
### PRINTEMPS

Dès le retour du printemps, avec les jours qui à nouveau allongent et l'élévation des températures, l'arbre, utilisant les réserves énergétiques

stockées dans ses racines, va renaître à la vie après plusieurs mois de torpeur. La sève se remet à circuler à l'intérieur du tronc et des branches. Les bourgeons gonflent puis éclatent, donnant naissance à des feuilles ou des fleurs ; en quelques semaines tout au plus, l'arbre s'habille d'un manteau de feuilles : la photosynthèse va pouvoir reprendre, l'arbre grandir et s'épaissir.

De nouveaux bourgeons se développent déjà, sans attendre : généralement, ils seront déjà complètement formés dès le début de l'été... mais ne s'ouvriront qu'en avril ou en mai de l'année suivante, après avoir passé l'hiver "en dormance".

Le tronc de l'arbre



▼ Arbre fruitier au printemps.



### Les différentes "couches" du tronc

Vu de l'extérieur, il serait sans doute bien difficile d'imaginer qu'à l'intérieur du tronc de l'arbre existent différentes parties aux fonctions bien définies.

Le tronc d'un arbre est constitué de cinq parties principales, à savoir l'écorce, le phloème, le cambium, l'aubier et le "bois de cœur". Le phloème est une forme de tissu qui sert à conduire la sève élaborée (ou "sève organique") des feuilles vers toutes les parties de l'arbre. Le cambium, pour sa part, est l'endroit où se créent de nouvelles cellules : c'est donc une partie vitale pour l'arbre. La partie vivante de l'arbre, l'aubier, sert à envoyer la sève brute (ou sève "minérale") des racines vers le haut : il est généralement plus clair que le "bois de cœur" (aussi appelé "bois parfait" ou encore "duramen") que l'on trouve au centre du tronc. Ce "bois parfait" est en quelque sorte la partie "morte" de l'arbre : les cellules mortes lui donnent une couleur plus foncée.

## L'écorce protectrice

Le tronc et les branches des arbres sont entourés d'une couche de cellules mortes, que les scientifiques appellent le "rhytidome", mais que l'on connaît mieux sous le nom d'écorce de l'arbre.

L'écorce protège la partie vivante des branches et du tronc contre les agressions extérieures (gel, chaleur excessive, attaques de parasites...). Elle peut être une simple fine pellicule, ou être au contraire très épaisse. En général, plus l'arbre vieillit, plus son écorce devient dure et épaisse. Chez les séquoias géants âgés, l'écorce peut ainsi être épaisse de quelque 30 cm !



◀ Les chevreuils et les cerfs consomment volontiers les feuilles tendres des arbustes et des arbres.

## ÉTÉ

Durant tout l'été, la machine interne de l'arbre tourne à plein rendement, pour assurer le transport de la sève vers le haut puis vers le bas, les échanges gazeux (par la photosynthèse), la production de masse (croissance de l'arbre), la production de fruits en prévision de l'automne, la production d'organes de réserve pour affronter l'hiver.



▲ Ecorce d'un jeune sapin de Douglas âgé d'une dizaine d'années et d'un spécimen centenaire de la même espèce.



▲ Feuilles d'érable en automne.

## AUTOMNE

En automne, la sève cesse progressivement de circuler dans l'arbre. Les feuilles jaunissent puis brunissent, puisqu'elles ne peuvent plus poursuivre le processus de la photosynthèse. et l'arbre s'en débarrasse ! Par manque d'irrigation, elles dessèchent et finissent par tomber. L'arbre produit une petite couche isolante à la base des feuilles : celle-ci empêche la sève de passer, la feuille dépérit et tombe au bout de quelques jours ou semaines, sans laisser de blessure ouverte.

Les fruits secs des arbres (glands, faînes, noix...) sont arrivés à maturité et tombent sur le sol, permettant à de nombreux oiseaux et animaux de se gaver, afin de constituer des réserves énergétiques précieuses en prévision des privations de l'hiver qui, déjà, s'annonce. Les fruits des conifères (les cônes ou "pommes de pin") sont déjà mûrs en automne, mais les écailles protégeant les petites graines qu'ils contiennent ne s'ouvriront qu'au printemps, pour permettre à celles-ci de se disperser.

L'arbre va bientôt protéger, en prévision de l'hiver qui s'annonce, ses organes fragiles qui auront à affronter la froide saison, comme les bourgeons ou les jeunes rameaux.



▲ Les sangliers consomment abondamment glands et faînes en automne.

## La "poussée de sève"

Au printemps, la sève se remet à circuler à l'intérieur de l'arbre : nos aïeux connaissaient bien ce phénomène, et en profitaient pour prélever la sève "fraîche" d'arbres comme les bouleaux ou les érables, pour préparer des boissons (tisanes, jus) aux propriétés alimentaires ou médicinales depuis longtemps connues. Ces pratiques sont aujourd'hui tombées quelque peu dans l'oubli, mais n'ont pas entièrement disparu, et à chaque printemps, dans les campagnes, des habitants continuent à forer de petits trous dans l'écorce (principalement des bouleaux) pour en extraire, à l'aide de pailles ou d'autres petits cylindres, le précieux liquide vital de l'arbre.



▲ Collecte de sève de bouleau.

## HIVER

En hiver, l'arbre survit comme en attente. Il a stocké des réserves dans les racines, et a déjà préparé les bourgeons pour le printemps suivant. Le tapis de feuilles mortes qui couvre le sol garde l'humidité, et protège les racines du froid et surtout du gel. Les feuilles se transformeront petit à petit en humus, sous l'action des "décomposeurs" (vers de terre, insectes, bactéries...), humus qui viendra à son tour nourrir les racines de l'arbre. La boucle est bouclée... et l'arbre n'attend que le retour du printemps pour recommencer le cycle ! ■



▲ Aiguilles de mélèzes en automne.

## Les persistants, cas à part

Les arbres dits "persistants", dont la plupart des conifères, gardent leurs "feuilles" et restent verts en hiver, égayant la froide saison de leurs couleurs, même sombres. Dans la tradition chrétienne avec le sapin de Noël, mais aussi dans celles de bien d'autres peuples des régions froides, les conifères symbolisaient la survie face aux rigueurs de l'hiver.

Comment réalisent-ils un tel prodige ? Les "feuilles" des conifères sont très particulières : les aiguilles : des feuilles de très petites dimensions et couvertes d'une sorte de cire protectrice. Ces feuilles spéciales, de même qu'un "antigel" naturel contenu dans la sève (la résine), permettent aux conifères de rester verts en hiver sans subir de dégâts dus au gel (bien que leur croissance soit malgré tout ralentie en hiver). On dit que leurs aiguilles sont "pérennes", contrairement aux feuilles des feuillus qui sont, elles, "caduques".

Dans nos régions, le mélèze est le seul conifère à perdre ses aiguilles en automne, à la façon des arbres feuillus.

# GLOSSAIRE

## ▼ BUTINEURS (INSECTES BUTINEURS)

Insectes qui assurent la pollinisation des fleurs des plantes (et notamment des arbres) en transportant du pollen (dont ils se nourrissent) lorsqu'ils visitent celles-ci une après l'autre. Le pollen permet de féconder les fleurs femelles.

## ▼ CONIFÈRE

Arbre qui porte des fruits de forme conique caractéristique. Également appelés résineux étant donné que leur sève contient de la résine. Les conifères sont également appelés persistants lorsqu'ils ne perdent pas leurs "feuilles" (aiguilles) en hiver : mais tous les conifères ne sont pas des persistants (le mélèze en est l'exemple typique dans nos régions) et tous les persistants ne sont pas des conifères (ex. le buis, le houx...).

## ▼ DÉCOMPOSEURS

On appelle décomposeurs les êtres vivants qui dégradent les matières organiques mortes (provenant de plantes ou d'animaux) et les restituent à la nature sous la forme d'éléments minéraux qui peuvent à nouveau être consommés par les plantes, qui absorbent ces éléments minéraux par leurs racines. La chaîne alimentaire peut ainsi poursuivre son cycle sans fin.

Les vers de terre, de nombreux champignons, d'innombrables bactéries... sont des décomposeurs typiques.

## ▼ DIOÏQUE (PLANTE)

Plante dont les fleurs mâles et les fleurs femelles se trouvent sur des pieds différents.

## ▼ ESSENCE FORESTIÈRE

Les forestiers, dans leur jargon, parlent plutôt d'essences que d'espèces pour désigner les différents arbres. Le terme "essence" désigne alors une espèce d'arbre, mais peut aussi désigner une sous-espèce ou variété qui présente un intérêt en sylviculture et qui a des exigences biologiques ou des emplois particuliers.

## ▼ HUMUS

Matière organique résultant de la décomposition des végétaux.

## ▼ MONOÏQUE (PLANTE)

Plante dont les fleurs mâles et femelles se trouvent sur le même pied.

## ▼ MYCÉLIUM

On appelle mycélium la partie végétative des champignons (et de certaines bactéries particulières, filamenteuses), composée d'un ensemble de filaments plus ou moins ramifiés (appelés hyphes) qui s'étendent dans le sol.

## ▼ PLANTATION MONOSPÉCIFIQUE

Plantation uniquement constituée d'arbres d'une seule et même espèce.

## ▼ PLANTE LIGNEUSE

Végétal vivace dont la tige (le tronc, chez les arbres) contient du bois et qui est principalement composée de cellulose et de lignine soutenant le système vasculaire transportant l'eau et les éléments nutritifs des racines vers les feuilles, et les substances issues de la photosynthèse des feuilles

vers le reste de la plante. Outre les arbres et les arbustes, les bambous (entre autres) sont également des plantes ligneuses.

## ▼ SELS MINÉRAUX

Substances naturelles provenant de la dissolution de roches.

## ▼ SÈVE BRUTE

La sève brute est la sève provenant des racines, qui contient uniquement de l'eau et des sels minéraux. Elle circule dans l'arbre uniquement dans le sens ascendant, c'est-à-dire des racines aux feuilles.

## ▼ SÈVE ÉLABORÉE

La sève élaborée est la sève constituée d'eau et de matières organiques (lipides, protéides et glucides) produite dans les feuilles au départ de la sève brute grâce à la photosynthèse, et qui circule dans l'arbre du haut (feuilles) vers le bas pour nourrir toutes les parties de l'arbre jusqu'aux racines.

## ▼ SUBSTANCE ORGANIQUE

Une substance dite organique est une substance dont un des éléments chimiques qui la constituent est le carbone. Les substances dites inorganiques ou minérales sont toutes les autres substances.

## ▼ SYMBIOSE

Association biologique durable et réciproque entre deux organismes vivants, et qui profite à l'un comme à l'autre de ceux-ci.



