



# Des premières bactéries au monde végétal

*Le monde végétal a une place centrale dans nos vies. Si nous regardons autour de nous, les plantes ornent nos parcs et jardins, dessinent nos paysages, composent et retiennent nos sols. À la base de la chaîne alimentaire, elles remplissent nos assiettes, nous vêtissent, nous soignent et nous abritent. Nous en connaissons près de 380 000 espèces à travers le monde. Une diversité foisonnante qui n'aurait été possible sans des alliés de l'ombre.*

## Au commencement

Comme tous les êtres vivants, les plantes n'existeraient pas sans symbioses. Pour comprendre ces associations entre organismes vivants, remontons le temps : la Terre s'est formée il y a 4,5 milliards d'années. Pendant 500 millions d'années, des événements ravageurs ont sévi sur notre planète couverte alors d'océans et de rochers. L'atmosphère, sous l'effet d'une activité volcanique intense, est alors composée de gaz toxiques comme le méthane (CH<sub>4</sub>), l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), l'hydrogène (H<sub>2</sub>) ou le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). Dans certaines conditions, ces éléments se sont associés et ont formé les premières briques du vivant. Comment cela a-t-il pu donner des cellules complètes ? Quelques pièces manquent encore à notre puzzle.

## Bactéries, premiers organismes vivants

Les plus anciennes traces de vie ont été datées par la communauté scientifique à 3,5 milliards d'années. Il s'agit de bactéries ayant acquis des pigments verts, bleus et rouges : les cyanobactéries. Certaines d'entre elles, dites pourpres ou vertes, ont pu tirer parti des rayonnements du soleil comme source d'énergie grâce à un minuscule sac qui compose leur organisme, une forme primitive de chlorophylle. Excitée par le soleil, cette molécule transmet l'énergie qu'elle a reçu un arsenal chimique fabriquant des sucres et de l'oxygène : la photosynthèse est née.

## Cataclisme écologique

L'oxygène rejeté par ces cyanobactéries s'accumulera pendant un milliard d'années dans l'atmosphère. Ce changement est lourd de conséquences sur l'évolution du vivant et provoque un cataclisme écologique. Poison pour les organismes vivants sur Terre à cette époque, La plupart disparaissent ou se réfugient dans

de rares lieux dépourvus d'oxygène. D'autres développent des mécanismes de protection pour atténuer la force de l'oxygène.

## Voyage à deux

Jusque-là, il y a une grande diversité de bactéries, mais nous n'avons toujours pas d'organisme végétal. Puis un jour, une grande bactérie dépourvue de chlorophylle avale (sans la tuer) une cyanobactérie. Encapsulée à l'intérieur de son hôte, la cyanobactérie continue de fonctionner et de se multiplier avec son propre patrimoine génétique. Elle partage avec son hôte les sucres produits par photosynthèse. Cette union marquera le début du développement des organismes pluricellulaires.

## Conquête d'un nouveau monde

Quelques millions d'années plus tard (il y a 475 millions d'années) l'environnement devient plus clément à l'apparition sur la terre ferme. Les espèces pionnières sont semblables aux mousses, fougères et prêles que l'on connaît actuellement. Au fil du temps, des caractères révolutionnaires sont apparus permettant de subvenir aux besoins des organismes : tiges, feuilles, bois, graines ou fruits. Ces innovations ont permis de conquérir tous les continents et de créer l'incroyable diversité que nous connaissons aujourd'hui. Dans leur voyage, elles sont entrées en contact avec les organismes qui les entouraient. L'association avec des champignons ou des bactéries pour mieux capter les nutriments du sol, des insectes, oiseaux ou mammifère pour assurer la pollinisation.

Les pages suivantes dévoilent des associations aussi surprenantes qu'extravagantes entre une plante et ses alliés pour assurer son cycle de vie.



# Sabot de Vénus

*Cypripedium calceolus*

Groupe

Trachéophytes

Famille

Orchidaceae

Genre

Cypripedium

Espèce

calceolus

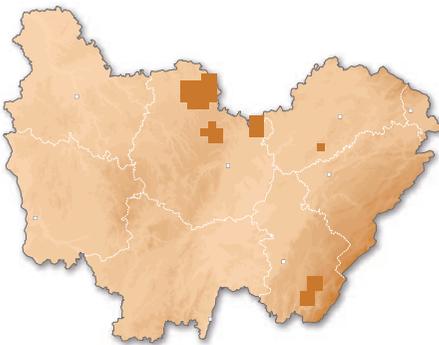
Hauteur : 15 à 20 cm

Luminosité : ombragée

Floraison : mai à juin



## Répartition géographique



## Habitat

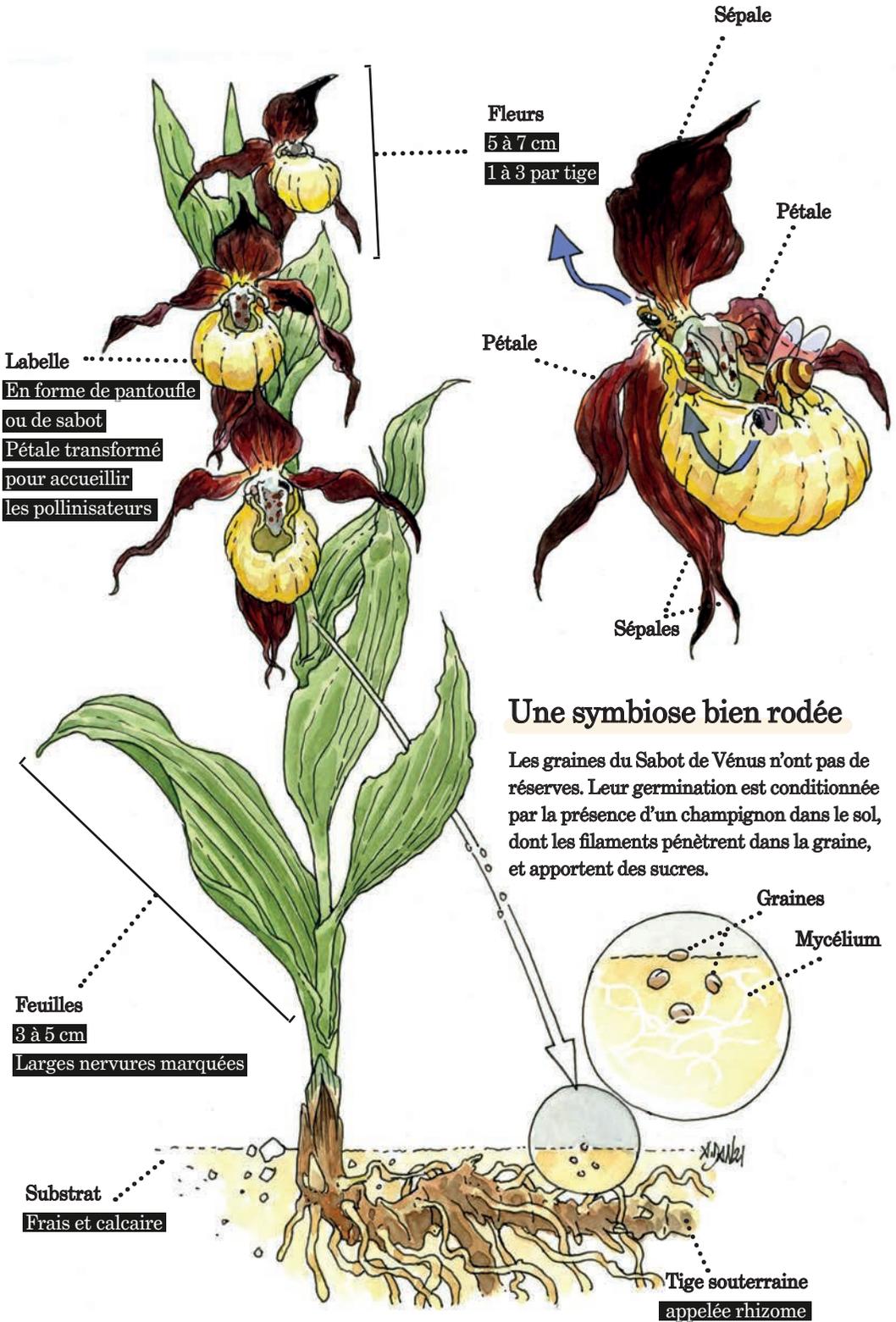
Le Sabot de Vénus, parfois nommé Pantoufle-de-Notre-Dame, s'implante généralement dans les clairières des hêtraies de montagne, sur des terres calcaires.

## Reproduction

Pour assurer sa pollinisation, la plus grande des orchidées a perfectionné ses fleurs pour attirer une espèce d'abeille bien particulière : l'andrène. Un organe particulier est réquisitionné pour conquérir l'insecte : le labelle. Pétale transformé, il est tourné vers le bas et présente une couleur et une forme différentes de celles des deux autres pétales. Le labelle offre au visiteur une piste d'atterrissage le guidant vers une offrande de nectar permettant la pollinisation. À la suite de la fécondation, la fleur se transforme en un fruit sec. Celui-ci libère des graines minuscules, qui sont facilement transportées par le vent.

## Statut de protection

Cette orchidée mythique aux fleurs spectaculaires est menacée en France. Elle fait l'objet de plans de protection et de réintroduction.





# Gentiane des marais

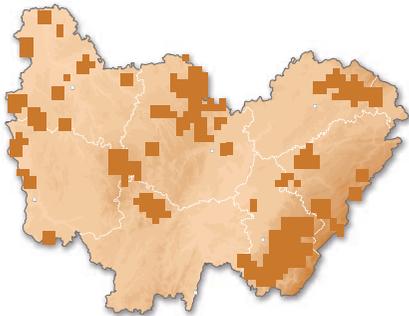
*Gentiana pneumonanthe*

Groupe	Famille	Genre	Espèce
Trachéophytes	Gentianaceae	Gentiana	pneumonanthe

Hauteur : 10 à 60 cm  
Luminosité : ensoleillée  
Floraison : juillet à octobre



## Répartition géographique



## Habitat

La Gentiane des marais, également appelée *Gentiana pneumonanthe* affectionne les landes humides et les prairies tourbeuses.

## Reproduction

Plante à fleurs, la Gentiane des marais est dépendante de la pollinisation par les insectes pour se reproduire. Le bourdon, *Bombus pascuorum* est l'un de ses principaux pollinisateurs.

## Statut de protection

Menacée en France, la Gentiane des marais fait partie des espèces protégées. Cette plante spectaculaire est souvent cueillie. Les principales menaces sont celles qui pèsent sur les milieux où la gentiane s'est établie : le drainage des zones humides ou l'abandon des coupes des prairies humides.

## Un papillon rare cherche gentianes et fourmis pour cohabitation

**Fleur**

2,5 à 5 cm

Couleur pourpre

parsemée de taches

arrondies à l'intérieur

**Feuilles**

1,5 à 4 cm

Longues et fines

Opposées et sans pétioles



L'Azuré de la pulmonaire (*Maculinea alcon*) habite des milieux humides où pousse la Gentiane des marais. Ses chenilles ont la particularité de se nourrir exclusivement de cette plante. Pour se développer, elles ont aussi impérativement besoin de fourmis du genre *Myrmica* qui vont prendre soin d'elles. L'Azuré de la pulmonaire pond sur les fleurs d'une gentiane. Une fois l'œuf éclos, la chenille du papillon va grignoter les feuilles de la plante jusqu'à parvenir à ses derniers stades de développement. Elle se laisse alors tomber au sol et va sécréter une substance imitant à la perfection les phéromones émises par les fourmis. Trompées, ces dernières vont récupérer les chenilles du papillon et les emporter dans leur fourmilière. Considérées comme larves de fourmis, elles vont être nourries par leurs nouveaux hôtes. Il s'agit d'une forme de parasitisme qui ne porte que modérément préjudice aux fourmis, le nombre de chenilles étant toujours restreint par fourmilière.



# Chêne

*Quercus* sp.

Groupe  
Trachéophytes

Famille  
Fagaceae

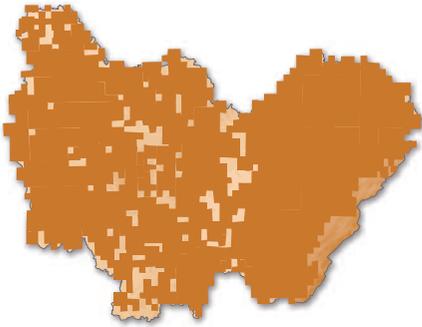
Genre  
Quercus

Espèce  
sp.

Hauteur : jusqu'à 40 m  
Longévité : plusieurs 100 aines d'années

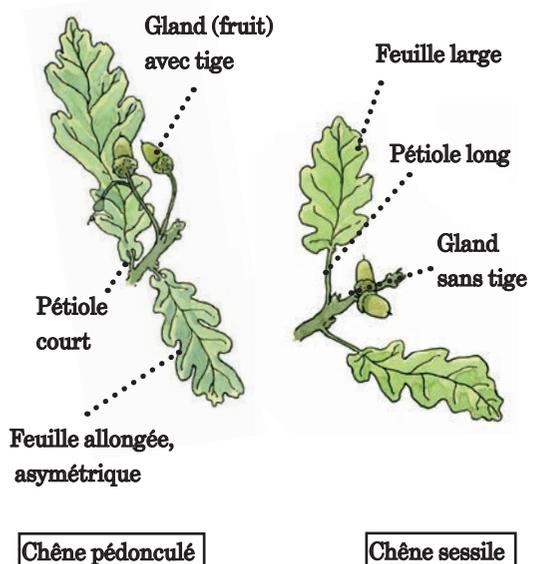


## Répartition géographique



Peu adaptés aux régions montagneuses, les chênes sont présents dans les plaines et forêts mixtes jusqu'à 1 500 m d'altitudes. En France, on compte un peu moins de 10 espèces de chênes couvrant plus d'un tiers des forêts. Les plus répandus sont le Chêne sessile (*Quercus petraea*) et le Chêne pédonculé (*Quercus robur*).

## Qui est qui ?



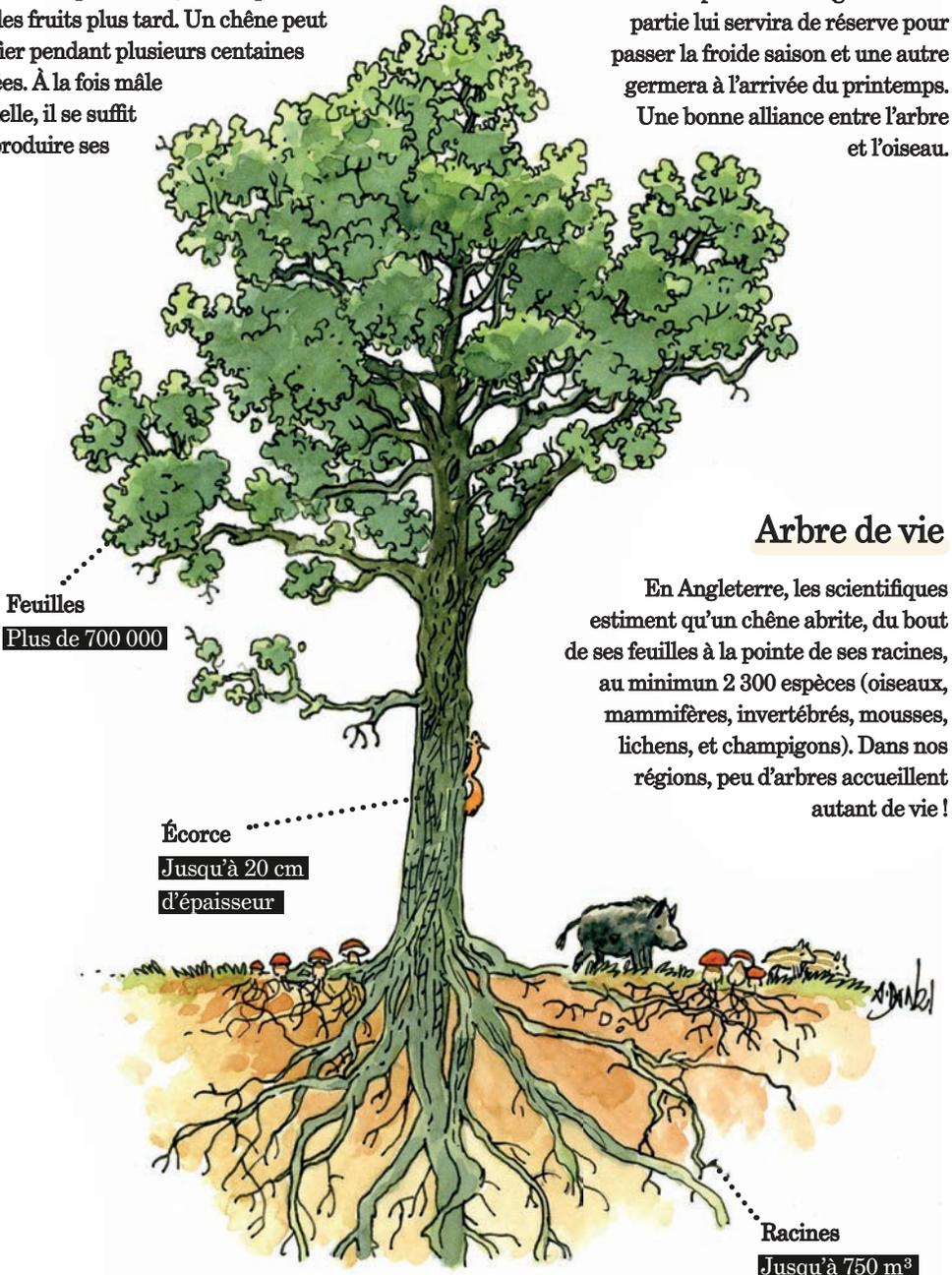
## Reproduction

20 à 40 ans, c'est l'âge à partir duquel un chêne peut se reproduire. Cet écart dépend du milieu dans lequel il évolue : isolé dans une prairie, un chêne n'a pas de concurrence à la lumière, il peut donc se reproduire plus vite. En forêt, l'accès à la lumière est prioritaire, l'arbre produira donc des fruits plus tard. Un chêne peut fructifier pendant plusieurs centaines d'années. À la fois mâle et femelle, il se suffit pour produire ses fruits.



## Un allié prévoyant

Le Geai des chênes (*Garrulus glandarius*) est un allié indispensable au chêne. Friand de ses fruits, le corvidé peut en consommer entre 15 à 20 par jour. Pour préparer l'hiver, l'oiseau peut enterrer près de 5 000 glands. Une partie lui servira de réserve pour passer la froide saison et une autre germera à l'arrivée du printemps. Une bonne alliance entre l'arbre et l'oiseau.



## Arbre de vie

En Angleterre, les scientifiques estiment qu'un chêne abrite, du bout de ses feuilles à la pointe de ses racines, au minimum 2 300 espèces (oiseaux, mammifères, invertébrés, mousses, lichens, et champignons). Dans nos régions, peu d'arbres accueillent autant de vie !



# Buis commun

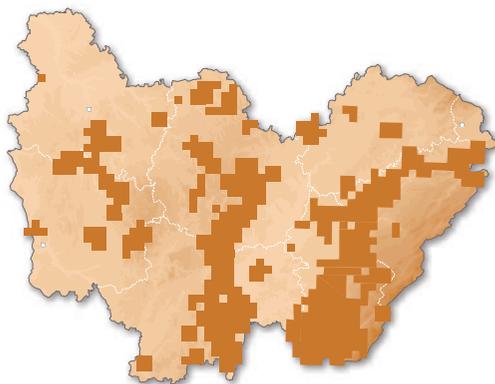
*Buxus sempervirens*

<b>Groupe</b> Trachéophytes	<b>Famille</b> Buxaceae	<b>Genre</b> Buxus	<b>Espèce</b> sempervirens
--------------------------------	----------------------------	-----------------------	-------------------------------



**Hauteur :** jusqu'à 5 m  
**Longévité :** plusieurs 100 aines d'années

## Répartition géographique



## Habitat

Le Buis commun se trouve dans des milieux secs et ensoleillés, dans les fourrés, les bois clairs, les coteaux calcaires ou les taillis.

## Reproduction

Avec ses fleurs blanc verdâtre, le buis fait partie des plantes mellifères, c'est à dire que les fleurs de l'arbuste nourrissent de leur pollen et de leur nectar les insectes pollinisateurs.

## Menaces potentielles

En Bourgogne-Franche-Comté, l'espèce n'est pas menacée et est protégée à l'échelle nationale.

## Invités surprises

À la belle saison la Pyrale du buis (*Cydalima perspectalis*) fait des ravages dans nos parcs et jardins ! Ce papillon venu d'Asie assiège par centaines sa plante hôte qui a inspiré son nom : le buis. Importé accidentellement par l'être humain il y a une dizaine d'années, ce papillon a rapidement envahi les peuplements naturels de buis qui soulignent nos paysages calcaires.

Son secret ? La pyrale du buis n'a aucun prédateur et se reproduit efficacement ! Une femelle peut pondre entre 800 à 1200 œufs, 2 à 4 fois par an. Les chenilles, bien installées, ne font qu'une bouchée de l'arbuste.

Ce succès n'aura pas duré longtemps pour notre envahisseur, nos moineaux et chauves-souris les jugeant appétissant ont appris à les chasser.

Pyrale du buis

Ailes blanches  
bordées de brun

Indice de présence  
du ravageur

Filaments blancs  
semblables à une  
toile d'araignée

Branches

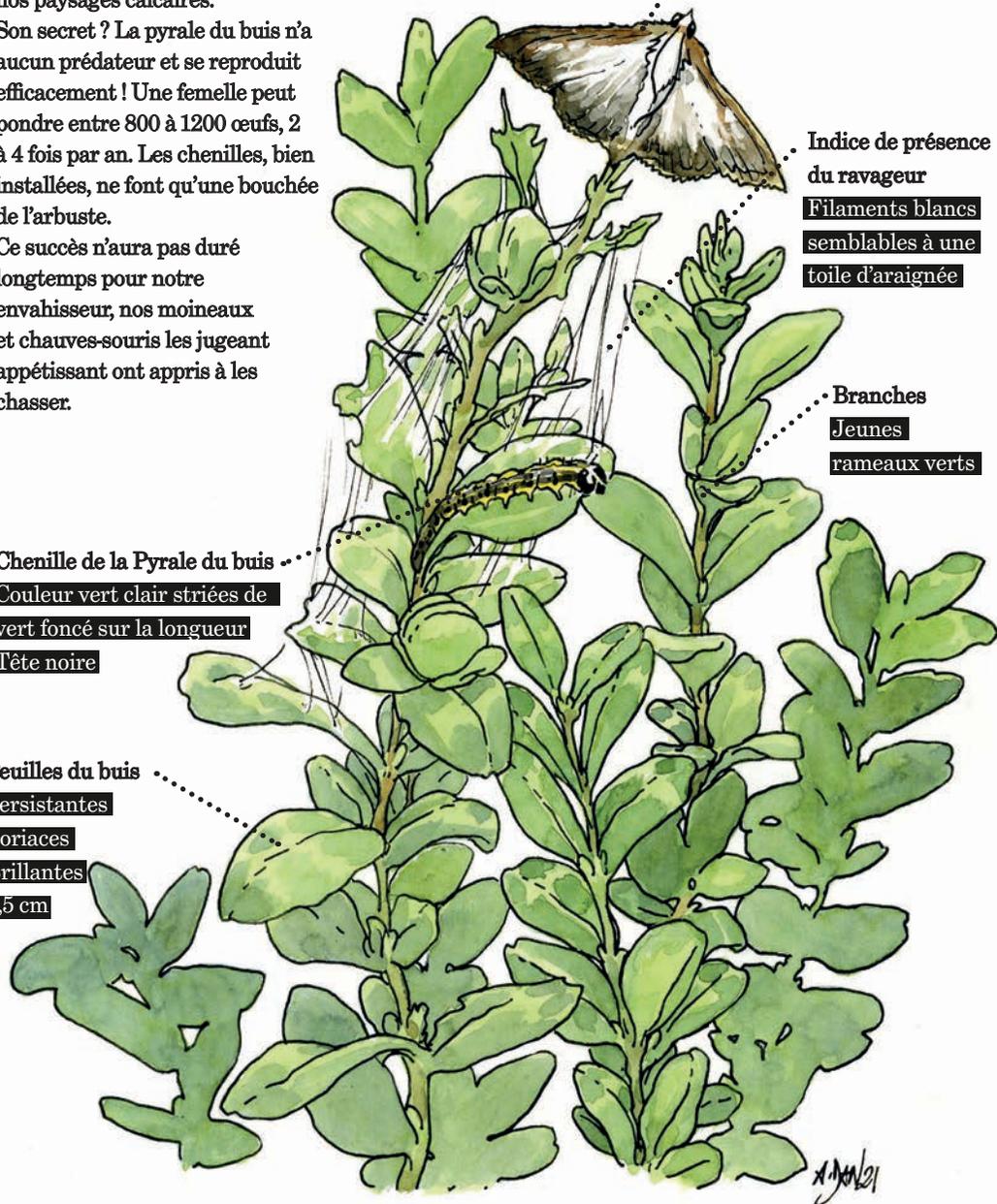
Jeunes  
rameaux verts

Chenille de la Pyrale du buis

Couleur vert clair striées de  
vert foncé sur la longueur  
Tête noire

Feuilles du buis

Persistantes  
Coriaces  
Brillantes  
2,5 cm





# Orobanches

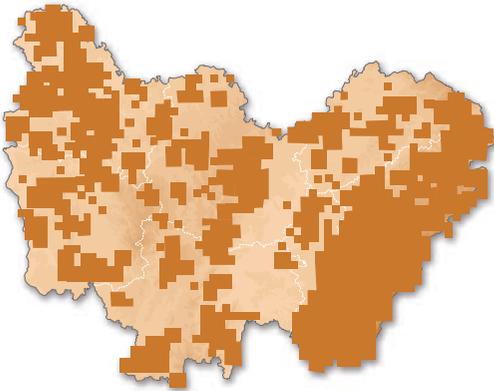
Groupe  
Trachéophytes

Famille  
Orobanchaceae



Hauteur : jusqu'à 70 cm en fonction de l'espèce  
Floraison : mai à août en fonction de l'espèce

## Répartition géographique



En Bourgogne-Franche-Comté, les orobanches comptent un peu moins d'une vingtaine d'espèces réparties sur l'ensemble de la région.

## Habitat

Les orobanches sont présentes dans un large éventail de milieux : sur les pelouses sèches au sol calcaire il est possible de rencontrer la Grande orobanche (*Orobanche eliator*), dans les haies, bois et lisières, c'est l'Orobanche du lierre (*Orobanche hederæ*), attachée aux chardons dans des prairies négligées au bord des berges et cours d'eau, c'est l'Orobanche réticulée (*Orobanche reticulata*), ou pour l'Orobanche des genêts c'est en se promenant dans les landes qu'on pourra l'observer.

## Statut de protection

Ces plantes ne bénéficient pas toutes d'un statut de protection en France. Certaines espèces, non protégées comme la Grande orobanche ou l'Orobanche du sermontain, sont en danger critique d'extinction en Bourgogne-Franche-Comté.

## Astucieuses Orobanches

Les orobanches ne sont pas des fleurs pas comme les autres. Pour subvenir à leurs besoins vitaux, elles sont capables de parasiter de nombreuses espèces végétales. C'est quelques centimètres sous terre que le drame se passe. Lors de sa germination, l'orobanche développe une sorte de renflement autour des racines de sa future plante hôte. Cet organe, semblable à un tubercule, est l'haustorium, un organe de strangulation se fixant et se resserrant sur les vaisseaux conducteurs de la plante hôte. Le but est de puiser des éléments essentiels à son développement : eau, sucres et sels minéraux. En procédant ainsi, les orobanches s'affranchissent de la photosynthèse et sont donc dépourvues « de vert ».

