

Exposition réalisée dans le cadre du dispositif  
«Collège Nature» du Département de Seine-et-Marne



# L'ODYSSÉE DES PLANTES

DES ALGUES JUSQU'ÀUX PLANTES À FLEURS,  
COMMENT LES VÉGÉTAUX ONT-ILS ÉVOLUÉ POUR COLONISER  
LA TERRE ?



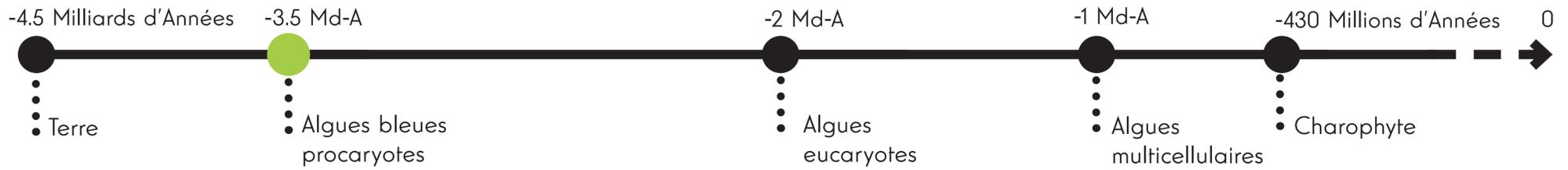
MUSÉUM  
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



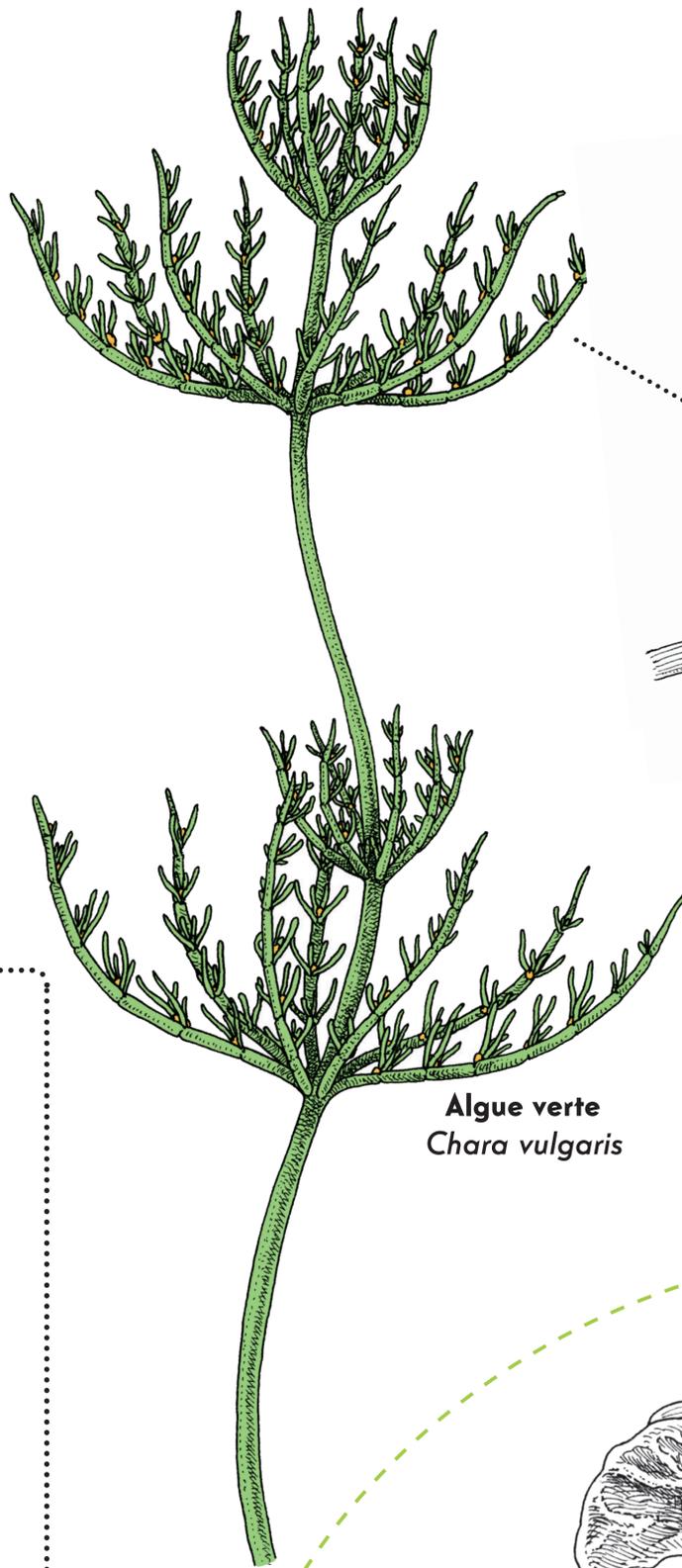
SEINE & MARNE 77  
LE DÉPARTEMENT

# LES ALGUES

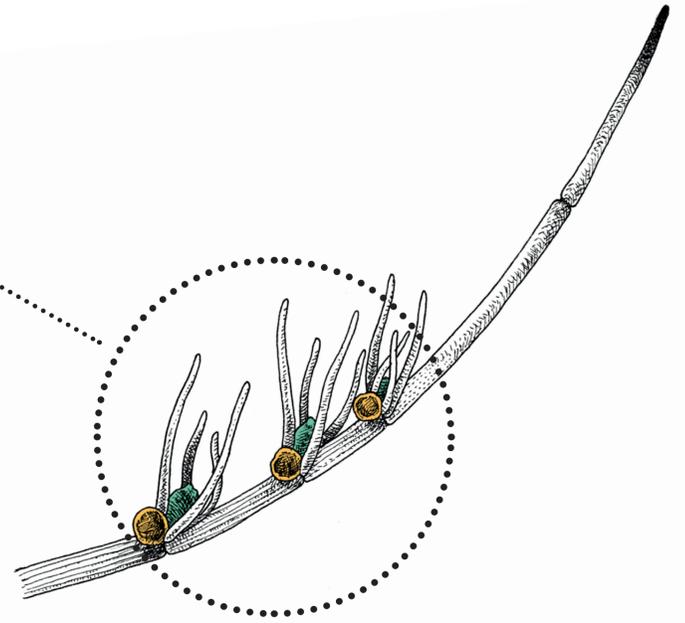
Plantes généralement chlorophylliennes, autotrophes et non vasculaires vivant dans les milieux aquatiques.



**Algue rouge**  
*Hildenbrandia rivularis*



**Algue verte**  
*Chara vulgaris*



Appareils reproducteurs femelle et mâle ♀

- Les **algues bleues** font partie des premières cellules vivantes.
- La **chlorophylle** permet la photosynthèse.

## Pour aller plus loin

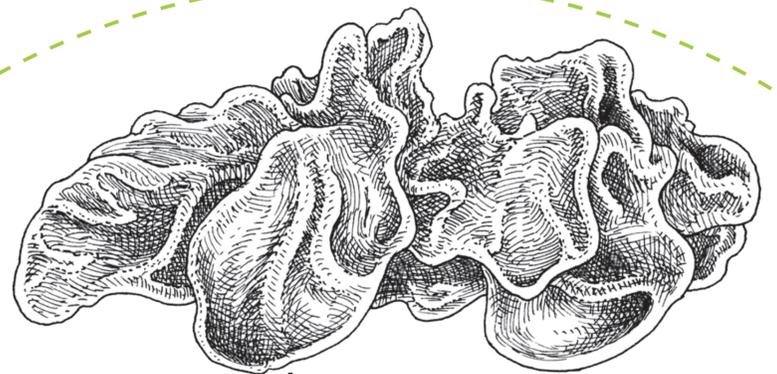
### Innovations techniques

- **Micro-organisme unicellulaire**: procaryote (structure cellulaire sans noyau) puis eucaryote (structure cellulaire avec noyau et multiples autres organites membranés dont les chloroplastes).
- L'eau et les éléments nutritifs sont aspirés par capillarité entre les parois des cellules.
- **Organisme multicellulaire** : sur le rivage, les algues forment des colonies pour s'agripper au rocher.
- **Crampon** : fixation au substrat.
- **Appareil végétatif** : thalle sans racine, ni tige, ni feuille.

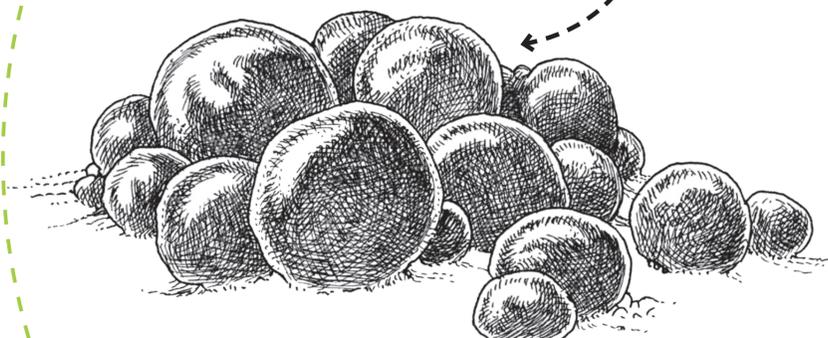
### Reproduction sexuée

Chez les Eucaryotes :

- Différenciation d'appareils reproducteurs simples.
- Libération d'un grand nombre de cellules sexuelles dans l'eau.



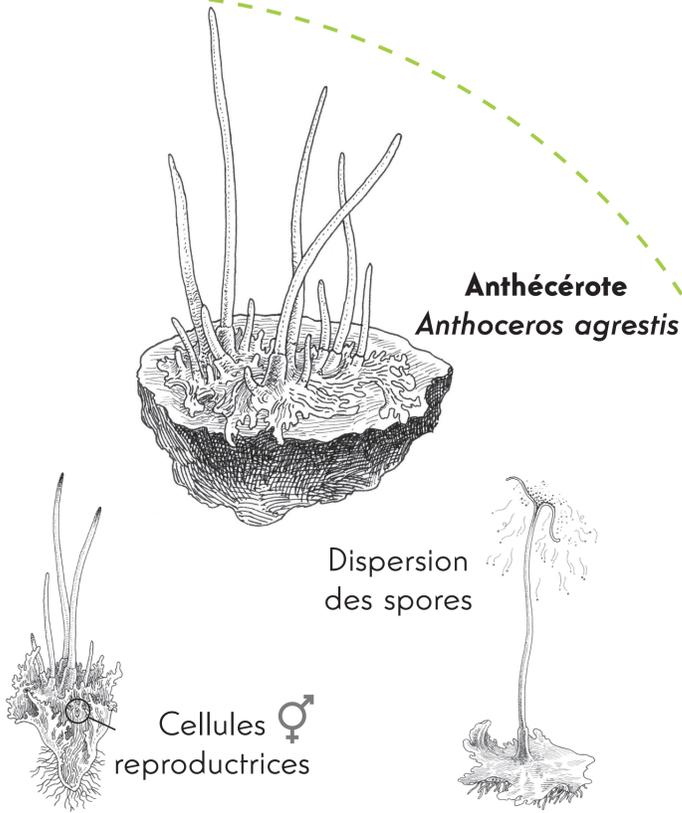
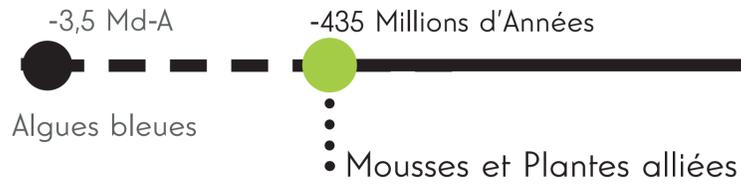
**Cyanobactérie**  
*Nostoc commun*



# LES MOUSSES ET PLANTES ALLIÉES



Mousses, hépatiques et anthécérotés sont des plantes chlorophylliennes de petite taille et non vasculaires. Elles sont les premiers végétaux terrestres et se situent à l'articulation entre les algues et les plantes supérieures. On les appelle aussi les Bryophytes.



- **Cuticule** : couche protectrice, recouvrant les tiges et les feuilles, évitant la déshydratation.
- **Reproduction sexuée extrêmement dépendante de l'eau.**

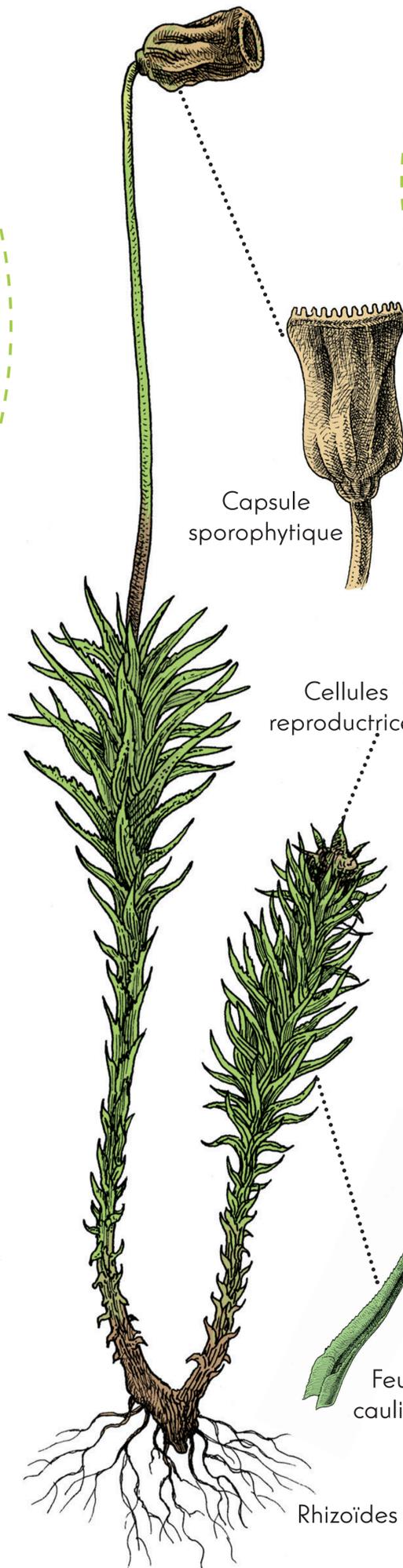
## Pour aller plus loin

### Innovations techniques

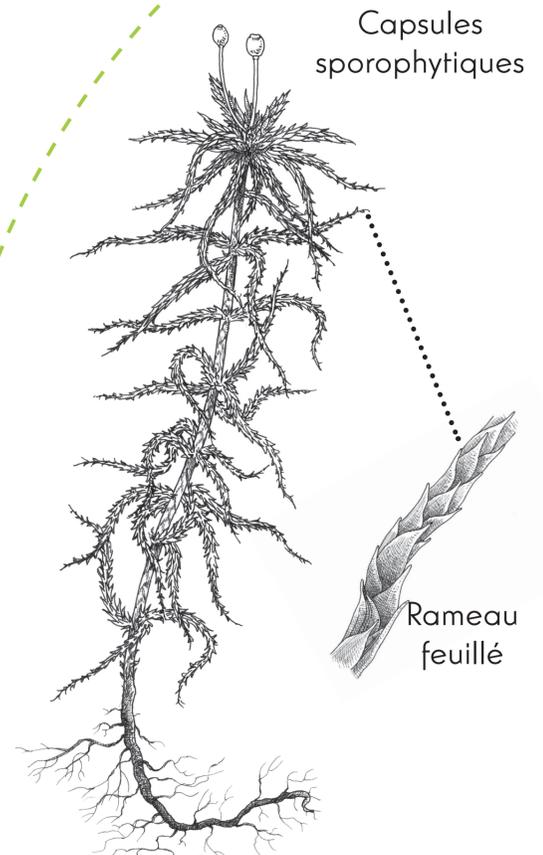
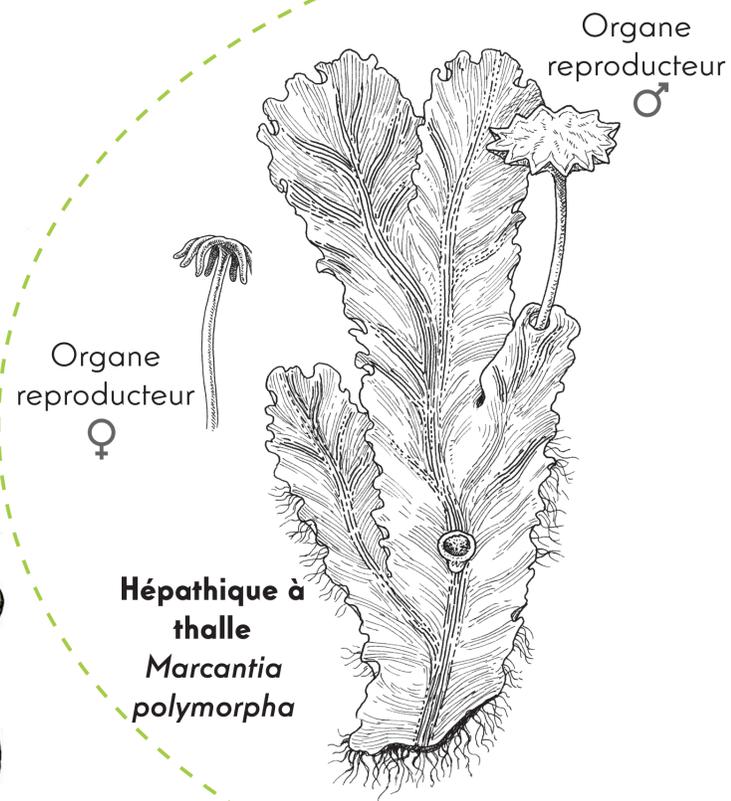
- **Cuticule** : elle limite l'évapotranspiration et permet de mieux supporter le poids de la plante.
- **Stomate** : orifice de petite taille, à ouverture variable, présent dans l'épiderme des végétaux et permettant des échanges gazeux entre la plante et l'air ambiant.
- **Tige molle** : la plante se dresse sur une petite hauteur et fait circuler l'eau et les éléments minéraux jusqu'à la chlorophylle par osmose, d'une cellule à une autre.
- **Rhizoïde** : fixation au substrat.

### Reproduction sexuée

- La cellule reproductrice mâle cillée nage jusqu'aux cellules femelles (oosphère). Puis, une tige surmontée d'une capsule libérera les spores dans l'air, les futures mousses.
- Capsule sporophytique : la sécheresse fait s'écarter des dents en lignine et disperse les nombreuses spores à une faible distance.



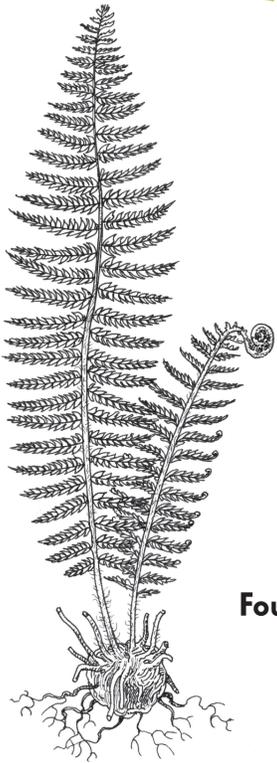
**Mousse - Polytric élégant**  
*Polytrichastrum formosum*



**Sphaigne**  
*Sphagnum palustre*

# LES FOUGÈRES ET PLANTES ALLIÉES

Fougères, lycopodes, isoètes, sélaginelles et prêles sont des plantes vasculaires présentant des canaux conducteurs de sèves mais ne produisant ni fleur ni graine. On les appelle aussi les Ptéridophytes.



Sores

**Fougère - Polystic à aiguillons**  
*Polystichum aculeatum*

- **Système de canalisation** pour conduire l'eau et les sels minéraux des racines jusqu'aux feuilles.
- **1<sup>ère</sup> tige** et **1<sup>ère</sup> racine**.
- **Reproduction sexuée extrêmement dépendante de l'eau.**

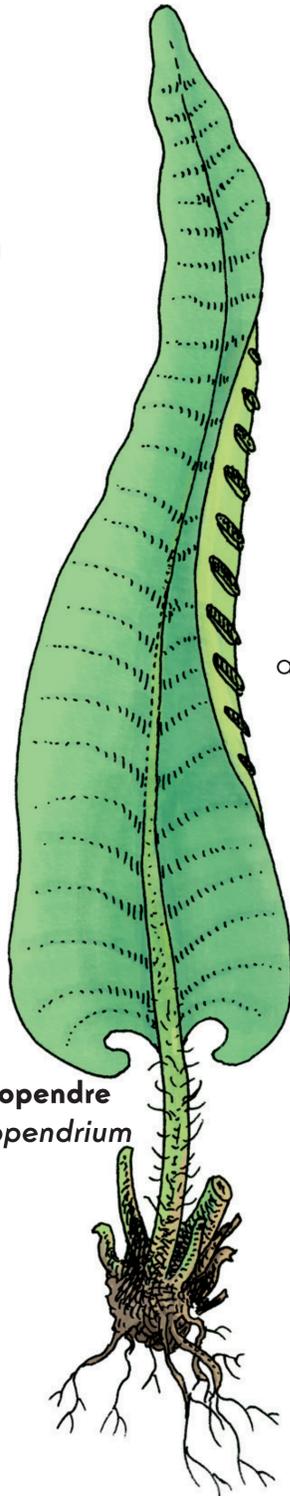
## Pour aller plus loin

### Innovations techniques

- **Tige robuste et bois** : apparition de grandes plantes terrestres.
- **Racine** : fixe la plante à son support et lui fournit l'eau et les sels minéraux du sol.
- **Feuille** : l'augmentation de leur taille et les nervures (réseau de canalisation) augmentent la photosynthèse.

### Reproduction sexuée

- La cellule reproductrice mâle ciliée nage jusqu'aux cellules femelles.
- **Sporange** : délimitée par des cellules épaissies par la lignine qui se contractent à la sécheresse et dispersent les spores dans l'air.
- **Spore** : située au sommet de la tige, sa dispersion est plus lointaine que chez les mousses. La germination du spore donne naissance au prothalle (tissu primitif de l'algue ancestral) où la cellule reproductrice mâle ciliée nage jusqu'aux cellules femelles (oosphère). Puis, de nouvelles fougères s'enracineront.

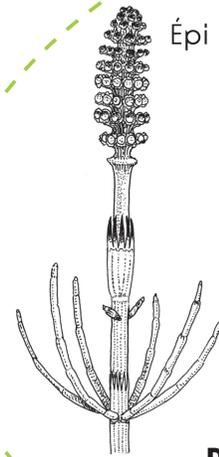


Feuille avec sores

**Fougère - Scolopendre**  
*Asplenium scolopendrium*

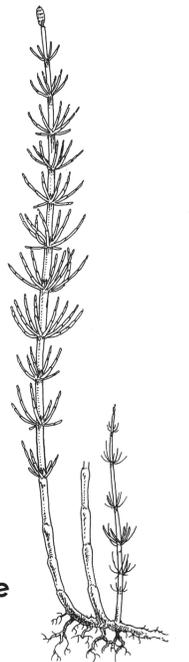


Crosse



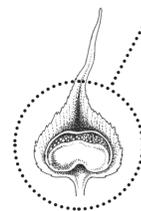
Épi de sporanges

**Prêle des marais**  
*Equisetum palustre*

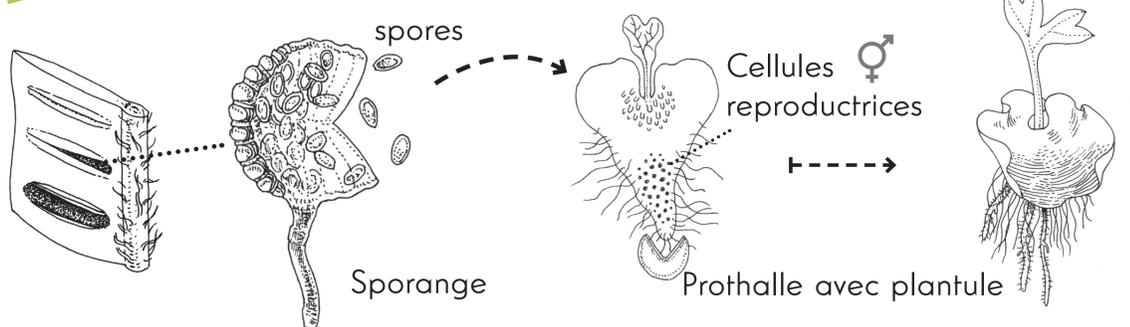
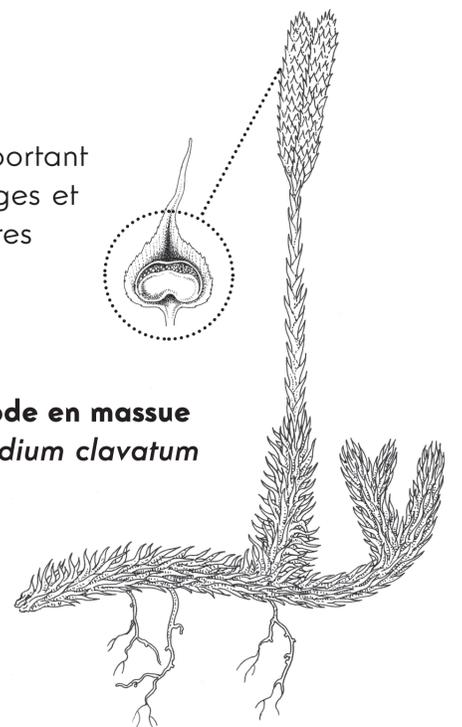


Épi de sporanges

Feuille portant sporanges et spores



**Lycopode en massue**  
*Lycopodium clavatum*

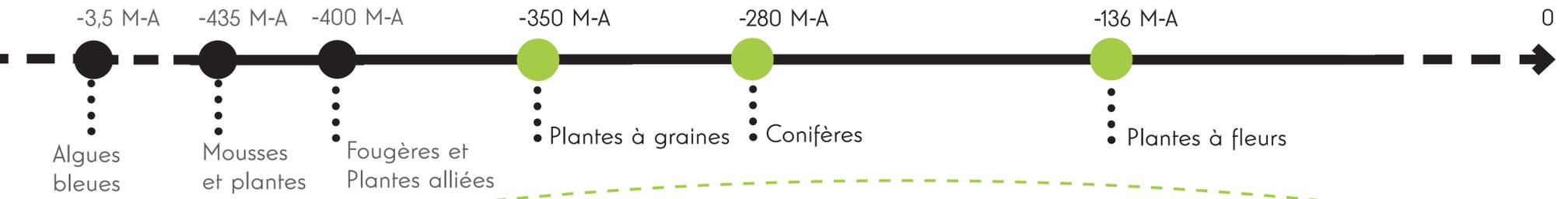


Croissance d'une nouvelle fougère

# LES PLANTES À GRAINES



Plantes à graines nues chez les Gymnospermes telles que les conifères.  
Plantes à graines encloses dans un fruit chez les Angiospermes telles que les plantes à fleurs.  
Les plantes à graines sont aussi appelées les Spermaphytes.



## LES GYMNOSPERMES

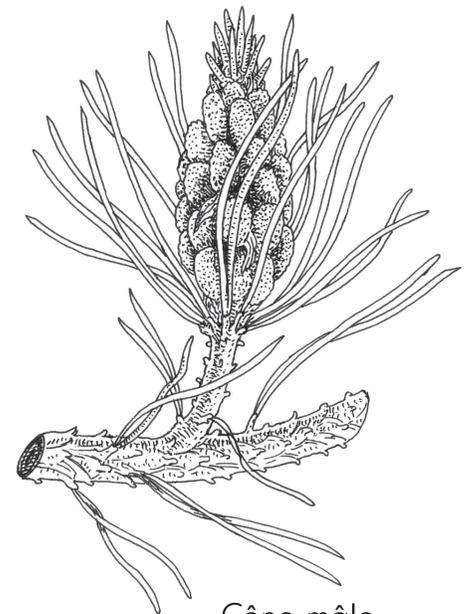
Plantes à graines nues



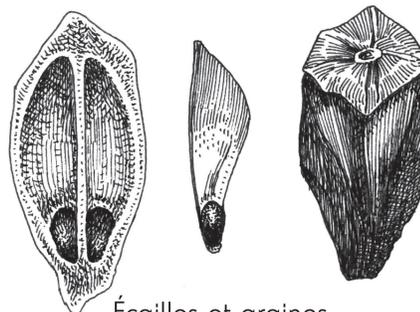
Conifère - Pin sylvestre  
*Pinus sylvestris*



Cône femelle



Cône mâle



Écailles et graines

- **Organes reproducteurs** : regroupés en cônes ou en fleurs.
- **Reproduction aérienne (pollinisation)** : elle ne dépend plus de l'eau mais du vent ou des animaux.
- **1<sup>ère</sup> graine** (Gymnospermes)
- **1<sup>er</sup> fruit** (Angiospermes)

### Pour aller plus loin

#### Innovations techniques

- Troncs ligneux immenses

#### Reproduction sexuée

- Organes reproducteurs regroupés en cônes ou fleurs : apparents, et surélevés, ils enveloppent les cellules mâles (étamines) ou les cellules femelles (ovules).

#### Gymnospermes - Graine nue

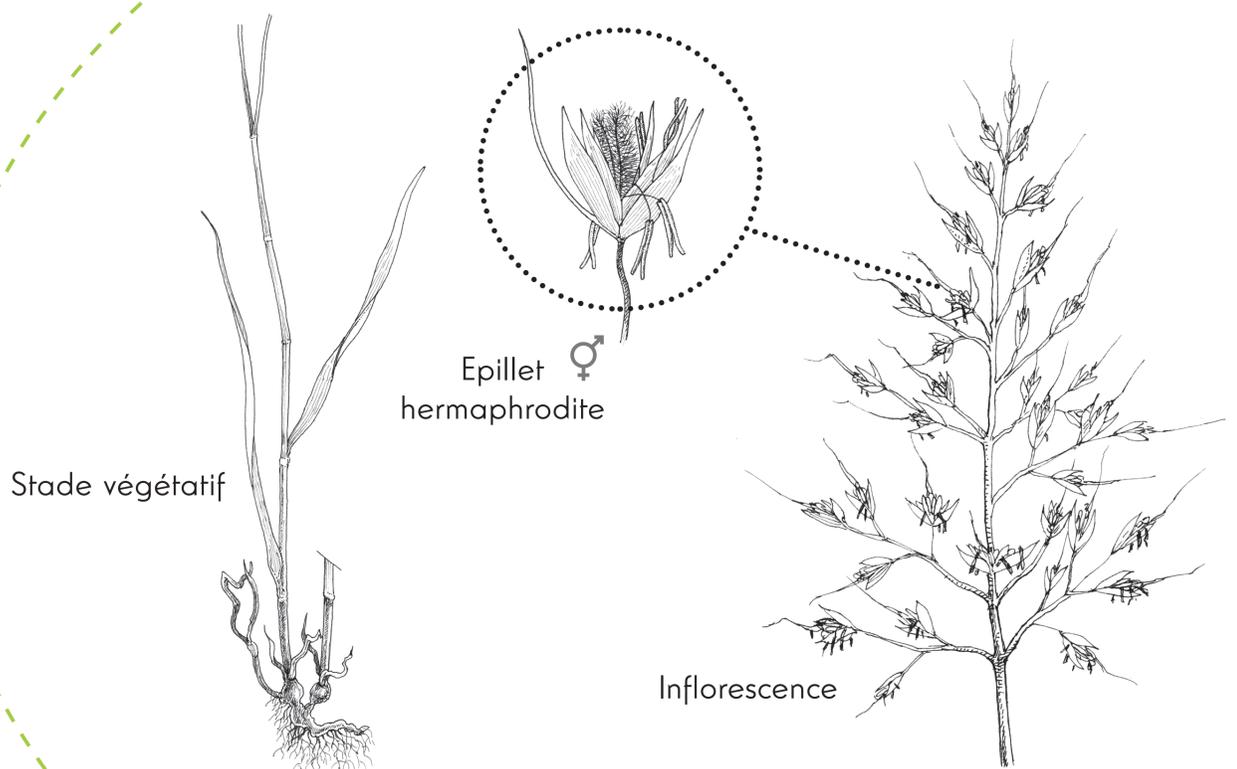
- Organes reproducteurs : regroupés en cônes.
- **Graine** : apparaît chez les conifères. Elle contient l'embryon et son tissu nourricier, l'albumen. Sa germination est stimulée par les conditions environnementales favorables.

#### Angiospermes - Graine dans un fruit

- Organes reproducteurs regroupés en fleurs.
- Simplification extrême de la fleur pour les plantes dépendant du vent pour leur reproduction (Graminées...).

## LES ANGIOSPERMES

Plantes à fleurs - graines encloses dans un fruit



Graminées - Fromental élevé - *Arrhenatherum elatius*

# LES PLANTES À GRAINES



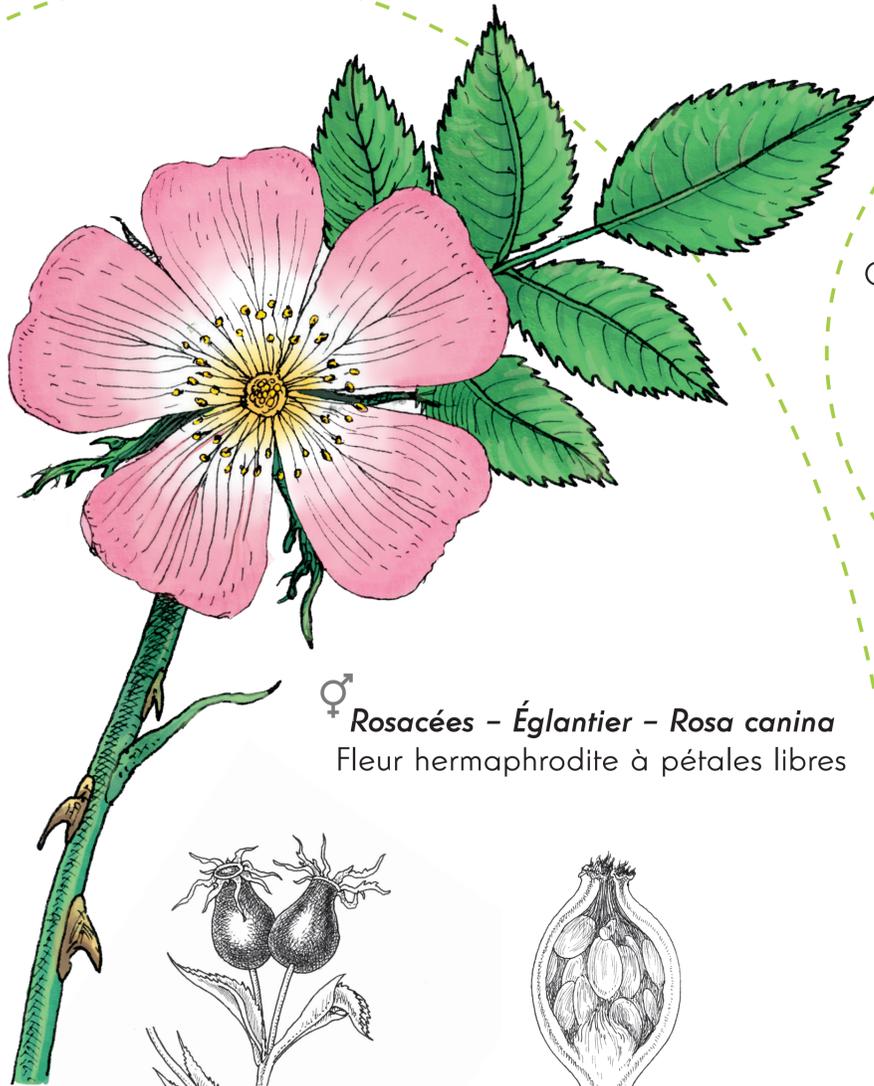
Plantes à graines encloses dans un fruit chez les Angiospermes telles que les plantes à fleurs.  
Les plantes à graines sont aussi appelées les Spermaphytes.

-136 M-A 0

• Plantes à fleurs

## LES ANGIOSPERMES

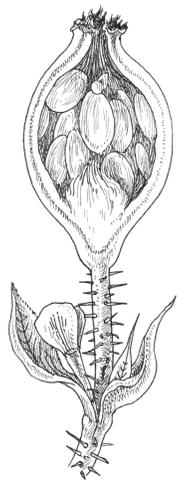
Plantes à fleurs, graines encloses dans un fruit



♀ *Rosacées - Églantier - Rosa canina*  
Fleur hermaphrodite à pétales libres

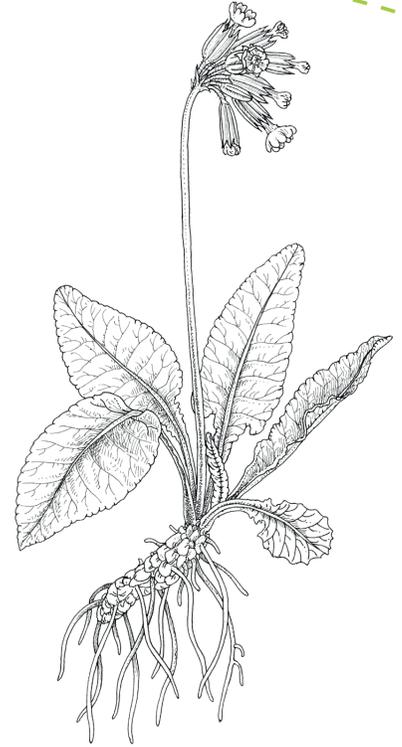
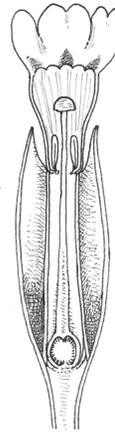


Fruits charnus :  
baies de l'Églantier

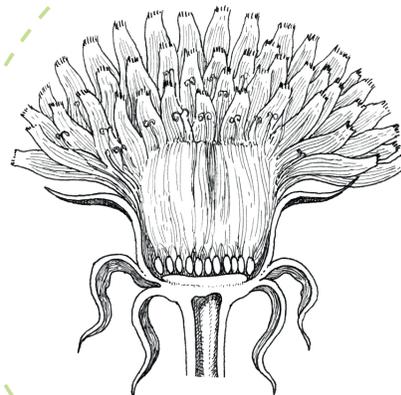


Coupe longitudinale  
du fruit avec graines

Coupe longitudinale  
de la fleur ♀



*Primulacées - Coucou - Primula veris*  
Fleur hermaphrodite à pétales tubulés



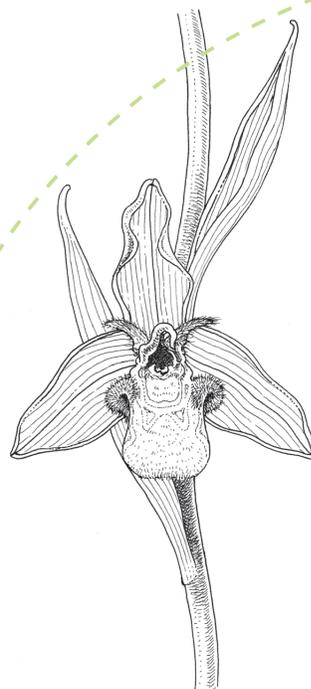
*Astéracées - Pissenlit - Taraxacum gr. Ruderalia*  
Regroupement de petites fleurs en capitule



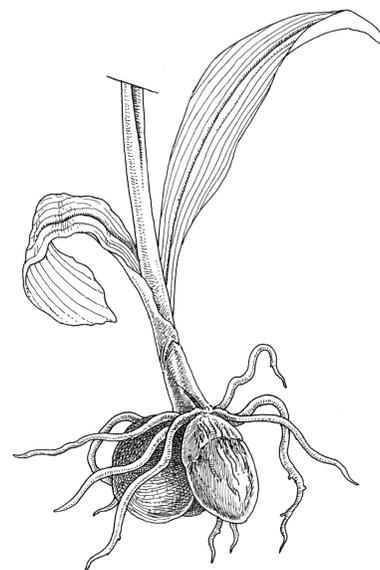
Fleur ligulée  
♀



Fruit sec :  
Akène



*Orchidées - Ophrys abeille - Ophrys apifera*  
Mimétisme de la fleur et bulbe



- Organes reproducteurs regroupés en **fleurs**.
- Graine enveloppée dans un **fruit**.

### Pour aller plus loin

#### Reproduction sexuée

#### Angiospermes

- Dissémination plus large des graines par les animaux frugivores (oiseaux, mammifères).
- Complexification de la fleur (couleurs, formes, odeurs) pour les plantes dépendant des insectes pour leur reproduction : coévolution entre les fleurs et leurs insectes pollinisateurs (Orchidées...).

Réalisation - Laurent Azuelos (CBNBP)  
Composition graphique - Sophie Auvert (CBNBP)  
Illustrations - Timon Ducos (Ecole Estienne)