

THEME 5

LES PLANTES, ENTRE  
EVOLUTION ET  
DOMESTICATION

# Chapitre 13 – La vie fixée chez les plantes, résultat de l'évolution



Pauline Alméras  
2019-2020

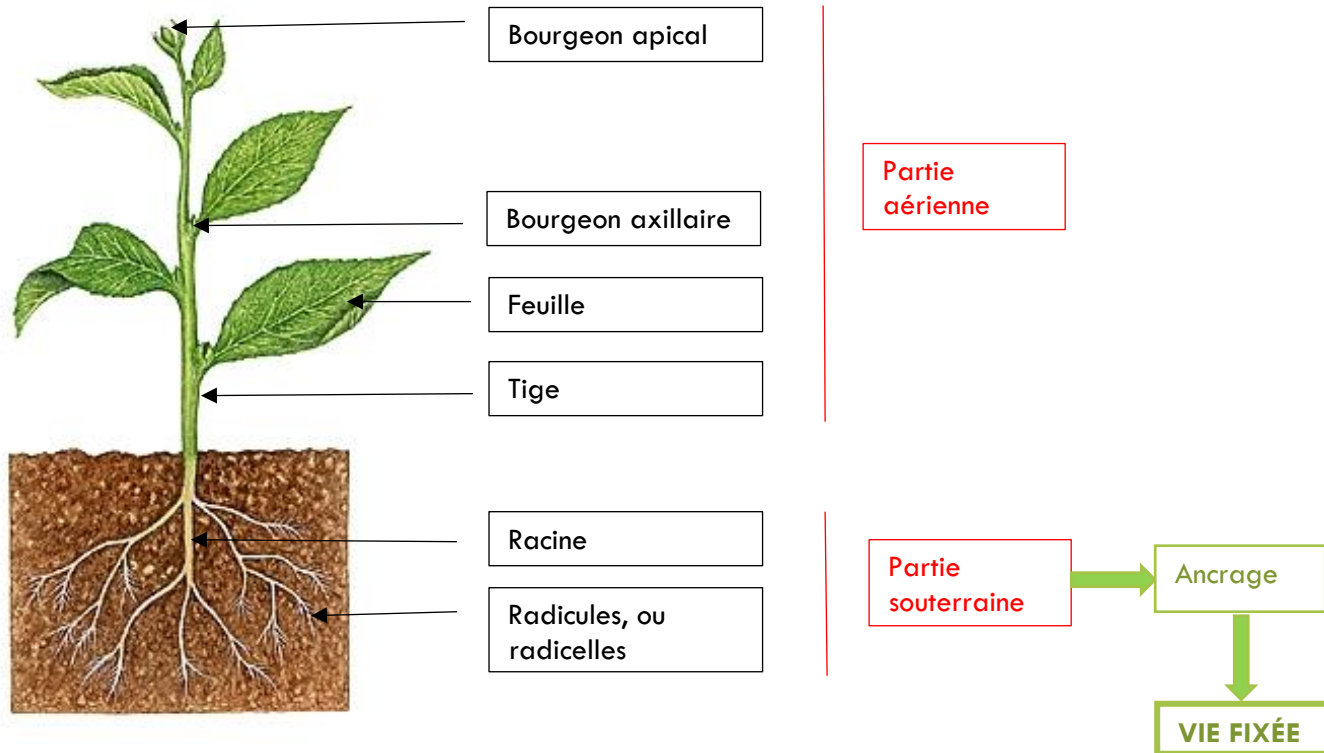
## Table des matières

<b>THEME 5</b> -LES PLANTES, ENTRE EVOLUTION ET DOMESTICATION.....	1
<i>Organisation générale d'une plante</i> .....	3
I – La fonction de nutrition .....	3
A – Les plantes, à l'interface entre le sol et l'air .....	3
1 – Les surfaces d'échange souterraines.....	3
Les plantes, à l'interface entre le sol et l'air .....	3
1 – Des échanges sol/plante : les surfaces d'échange souterraines .....	4
2 - Des échanges atmosphère/plante : les surfaces d'échange aériennes .....	5
B – Les circulations de matière dans la plante .....	8
1 – Un flux ascendant de matière .....	8
2 – Un deuxième type de flux.....	8
II – La fonction de défense .....	10
A – Résister aux prédateurs.....	10
B – Résister aux variations climatiques en zone tempérée.....	10
1 – Les variations au cours des saisons .....	10
2 – Les variations au cours de la journée .....	10
C – Résister aux conditions du milieu : exemple des landes.....	11
III – La fonction de reproduction .....	12
A – La fleur, organe reproducteur des Angiospermes .....	12
2 – Le contrôle génétique de l'organisation florale .....	13
La mise en place du phénotype floral : le modèle ABC.....	13
B – La fécondation .....	14
Introduction - La rencontre des gamètes.....	14
1 – La pollinisation grâce au vent = anémogamie .....	15
La pollinisation des anémogames .....	15
2 – La pollinisation par les insectes = entomogamie.....	15
C – La colonisation des milieux.....	18
1 - De la fleur au fruit .....	18
2 – La dispersion des graines.....	19
Conclusion .....	22

# CHAPITRE 13 – LA VIE FIXÉE CHEZ LES PLANTES, RESULTAT DE L'ÉVOLUTION

Comme tous les êtres vivants, les plantes sont le produit de l'évolution : elles ont donc une organisation adaptée à leur mode de vie.

## Organisation générale d'une plante



Elles présentent la particularité d'être fixées : toutes leurs grandes fonctions biologiques (nutrition, défense, reproduction) doivent donc se faire « sur place ».

**Dans ce chapitre, nous allons voir en quoi l'organisation fonctionnelle des plantes est adaptée à leur vie fixée.**

## I – La fonction de nutrition

Pour vivre et produire leur matière organique grâce à la photosynthèse, les plantes ont besoin d'eau, de sels minéraux, de lumière, et de réaliser des échanges gazeux ( $O_2$  et  $CO_2$ ).

### A – Les plantes, à l'interface entre le sol et l'air

**Comment l'organisation d'une plante lui permet-elle de prélever les éléments dont elle a besoin dans son milieu ?**

#### 1 – Les surfaces d'échange souterraines

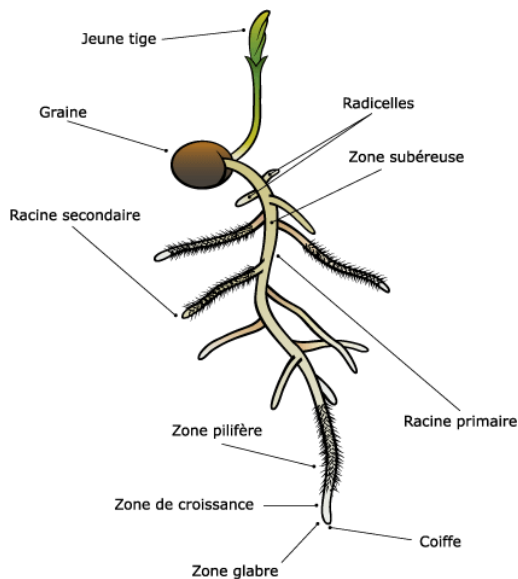
### Les plantes, à l'interface entre le sol et l'air

Pour que des échanges puissent avoir lieu entre un organisme et le milieu extérieur, il faut des **surfaces d'échange** qui doivent avoir les caractéristiques suivantes :

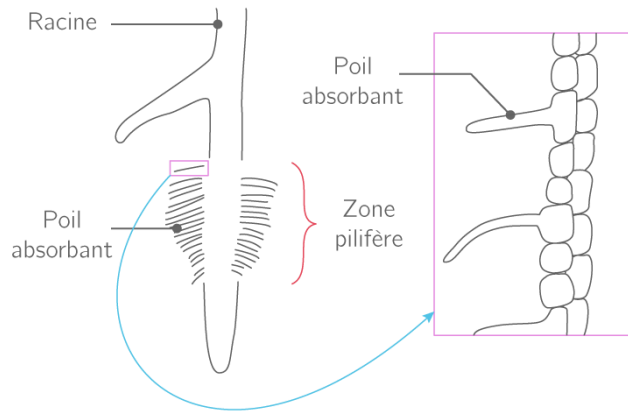
- **Etre très fine pour permettre les échanges**
- **Avoir une très grande surface pour que ces échanges soient importants et efficaces.**

1 – Des échanges sol/plante : les surfaces d'échange souterraines

**Document 1 : morphologie d'une jeune plante**



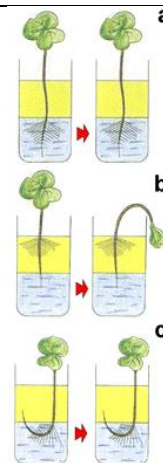
**Document 2 : détail de la zone pilifère**



**Document 3 : des expériences sur le système racinaire**

On place des plantules dans un tube avec une couche d'eau et une couche d'huile. On fait varier la position de la plante dans le tube de façon à exposer différentes zones à l'eau.

Remarque : si on remplace l'eau par de l'eau distillée (sans sels minéraux dissous) la plante survit un moment dans le cas « c » puis elle jaunit, se flétrit et finit par mourir.

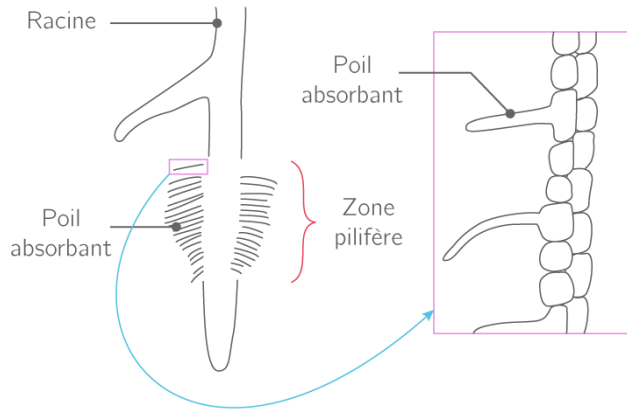


- ➔ Localisez de façon précise la zone d'échange souterraine plante/sol.
- ➔ Montrez que cette zone possède bien les caractéristiques d'une surface d'échange.
- ➔ Précisez la nature des échanges réalisés.

Corrigé

- ➔ Localisez de façon précise la zone d'échange souterraine plante/sol.

L'expérience montre que les échanges entre la plante et le sol se font au niveau des zones pilifères.



➔ Montrez que cette zone possède bien les caractéristiques d'une surface d'échange.

On retrouve bien les caractéristiques d'une surface d'échange :

- Surface d'échange fine : les poils absorbants sont unicellulaires
- Grande surface : forte ramification des racines et le nombre élevé de poils absorbants sur chaque radicelle

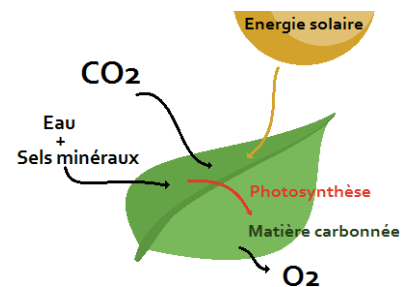
➔ Précisez la nature des échanges réalisés.

Les racines prélèvent de l'eau ainsi que des sels minéraux (montré avec l'expérience).

*Remarque : Les mycorhizes sont des symbioses qui se mettent en place entre les racines et des champignons. Les champignons augmentent la surface d'échange entre le sol et la racine et facilitent la fixation de l'azote, tandis que les racines fournissent de la matière organique aux champignons.*

## 2 - Des échanges atmosphère/plante : les surfaces d'échange aériennes

Rappel : la photosynthèse permet à la plante de produire sa matière organique.



### Document 1 : L'anatomie d'une feuille

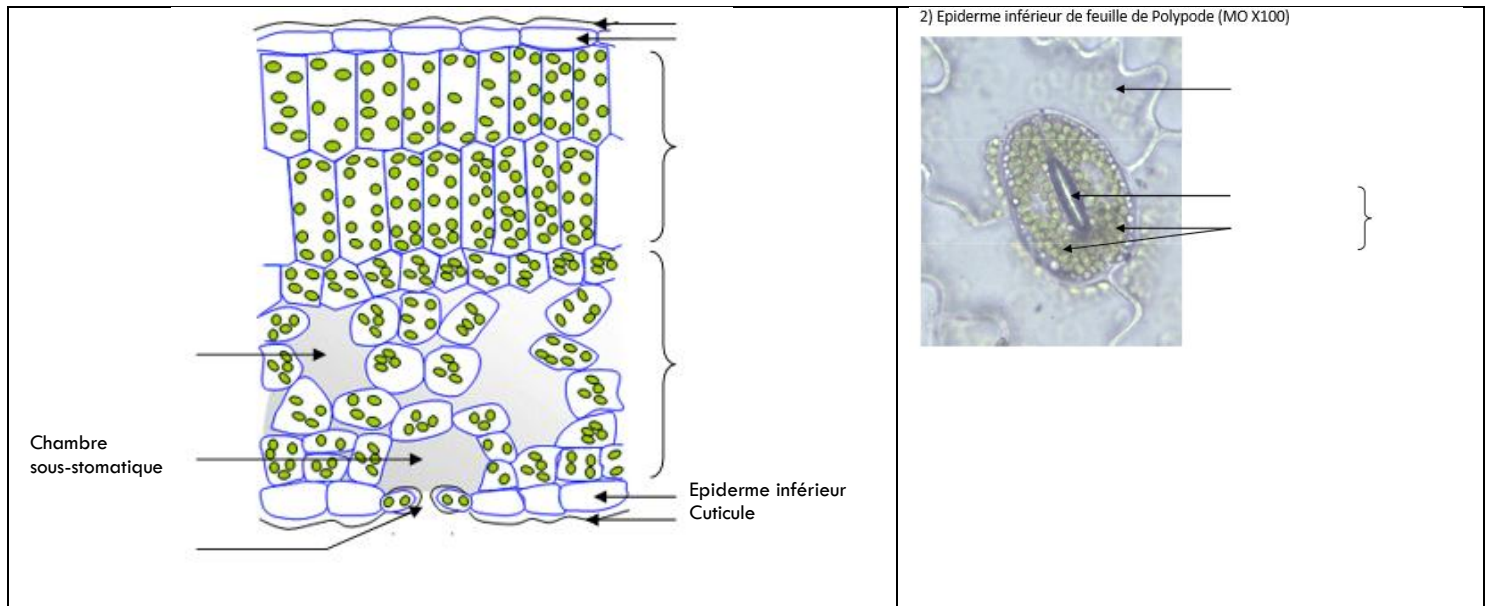
La feuille est constituée d'un **épiderme supérieur** et **inférieur** (recouverts d'une **cuticule imperméable**) qui entourent le **parenchyme chlorophyllien** où s'effectue la photosynthèse. Dans ce dernier on distingue les cellules du **parenchyme palissadique** disposées en couches serrées sous l'épiderme supérieur et les cellules du **parenchyme lacuneux** sous-jacentes et séparées par de grosses lacunes qui communiquent avec l'atmosphère grâce aux **stomates**. Les stomates sont situés majoritairement sur l'épiderme inférieur, ils sont constitués de deux cellules : les **cellules de garde** qui modulent l'ouverture de l'orifice appelé **ostiole**.

### Documents à légènder :

Schéma d'une coupe transversale de feuille :

Schéma d'un stomate :

--	--

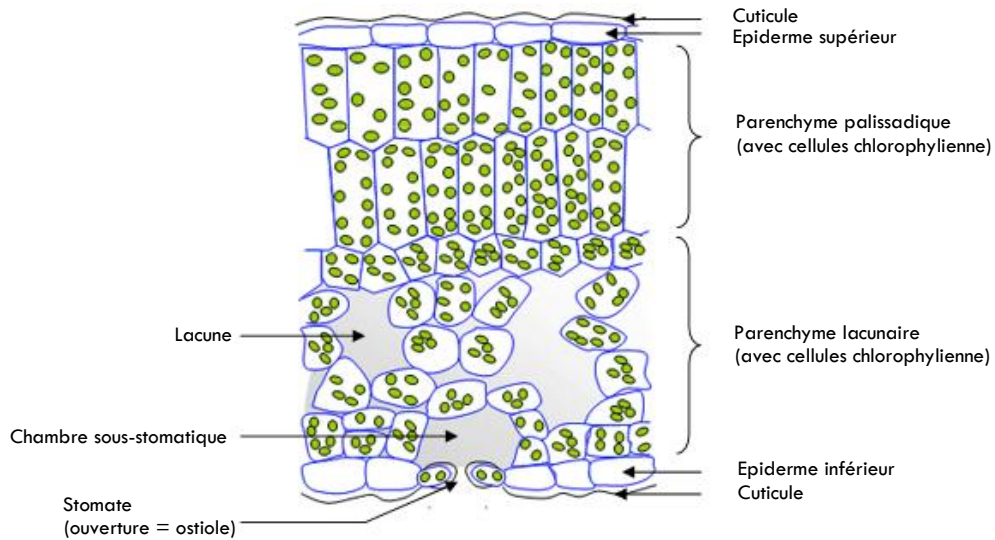


Montrez que les feuilles possèdent toutes les caractéristiques nécessaires pour constituer de bonnes surfaces d'échanges favorables à la photosynthèse. Pour cela, complétez le tableau suivant :

<p>Grande surface pour capter la lumière</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'échelle d'une feuille :</li>   <li>- A l'échelle de la plante :</li> </ul>
<p>Possibilité d'échanges gazeux</p>	
<p>Limitation des pertes en eau (l'eau étant nécessaire à la photosynthèse)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Position des stomates :</li> <li>- Epiderme :</li> <li>-</li> </ul>

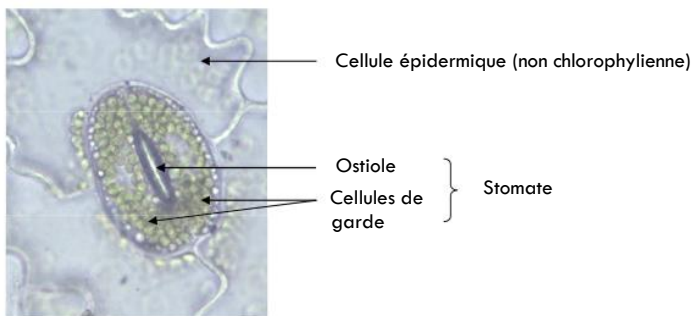
- Correction des schémas

### Feuille et échanges



### Schéma d'une coupe transversale de feuille

2) Epiderme inférieur de feuille de Polypode (MO X100)

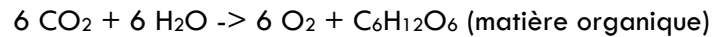


- Une structure adaptée à la fonction de photosynthèse :

Grande surface pour capter la lumière	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'échelle d'une feuille : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Très nombreuses cellules chlorophylliennes par feuilles</li> <li>○ (spé) Nombreux chloroplastes capables de capter la lumière dans chaque cellules chlorophylliennes</li> <li>○ (spé) Nombreux thylakoïdes par chloroplastes</li> </ul> </li> <li>- A l'échelle de la plante : <ul style="list-style-type: none"> <li>Très nombreuses feuilles</li> </ul> </li> </ul>
Possibilité d'échanges gazeux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echanges de gaz au niveau des stomates</li> <li>• Lacunes du parenchyme lacuneux</li> </ul>
Limitation des pertes en eau (l'eau étant nécessaire à la photosynthèse)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Position des stomates : sur la partie inférieure de la feuille, ce qui évite les pertes par évapotranspiration ; les stomates peuvent être ouverts ou fermés.</li> <li>- Epiderme : cuticule imperméable</li> </ul>

La feuille est une interface d'échange entre la plante et le milieu aérien : échanges gazeux + captation de lumière.

En présence d'eau, les cellules chlorophylliennes des feuilles ont toutes les conditions nécessaires pour réaliser la **photosynthèse, donc produire de la matière organique.**



Remarque : Si les surfaces d'échanges énergétiques sont comparables chez les plantes et les mammifères, les plantes ont en revanche des surfaces d'échange bien plus importantes en ce qui concerne les échanges gazeux, l'eau et les sels minéraux. Bien que fixes, elles ont donc un approvisionnement extrêmement efficace.

### *B – Les circulations de matière dans la plante*

Les feuilles ont besoin d'eau pour faire de la photosynthèse, mais elles ne peuvent pas l'absorber elles-mêmes.

Les racines ne peuvent pas faire de photosynthèse et ne peuvent donc pas produire leur propre matière organique à partir de l'eau et des sels minéraux qu'elles prélèvent dans le sol.

Les racines et les feuilles ont donc besoin les unes des autres.

**Comment l'eau et les sels minéraux absorbés par les racines ainsi que les produits de la photosynthèse des feuilles circulent-ils à l'intérieur de la plante ?**

#### **1 – Un flux ascendant de matière**

➔ **Rechercher une expérience simple permettant de mettre en évidence la circulation ascendante de matière dans la plante.**

Plante dans une eau colorée : une fleur blanche se teinte rapidement, ce qui met en évidence l'existence d'un flux ascendant. Ce flux passe par un réseau de tubes (vaisseaux) appelé xylème. Ces vaisseaux font circuler de la sève brute, c'est-à-dire l'eau (99%) et les sels minéraux absorbés par les racines. La sève brute circule des racines vers les parties aériennes de la plante (flux ascendant).

#### **2 – Un deuxième type de flux**

Une coupe dans une tige permet de mettre en évidence un deuxième réseau de vaisseaux, de nature différente. Cet autre réseau est appelé phloème. Il permet de faire circuler la sève élaborée, qui contient les produits de la photosynthèse. Dans ces vaisseaux la circulation est plus complexe : la sève élaborée va des feuilles vers toutes les autres parties de la plante, donc vers les racines (flux descendant) mais aussi vers les bourgeons.

Le xylème et le phloème se retrouvent aussi bien dans les racines que dans les tiges ou les feuilles : ils relient toutes les parties de la plante.

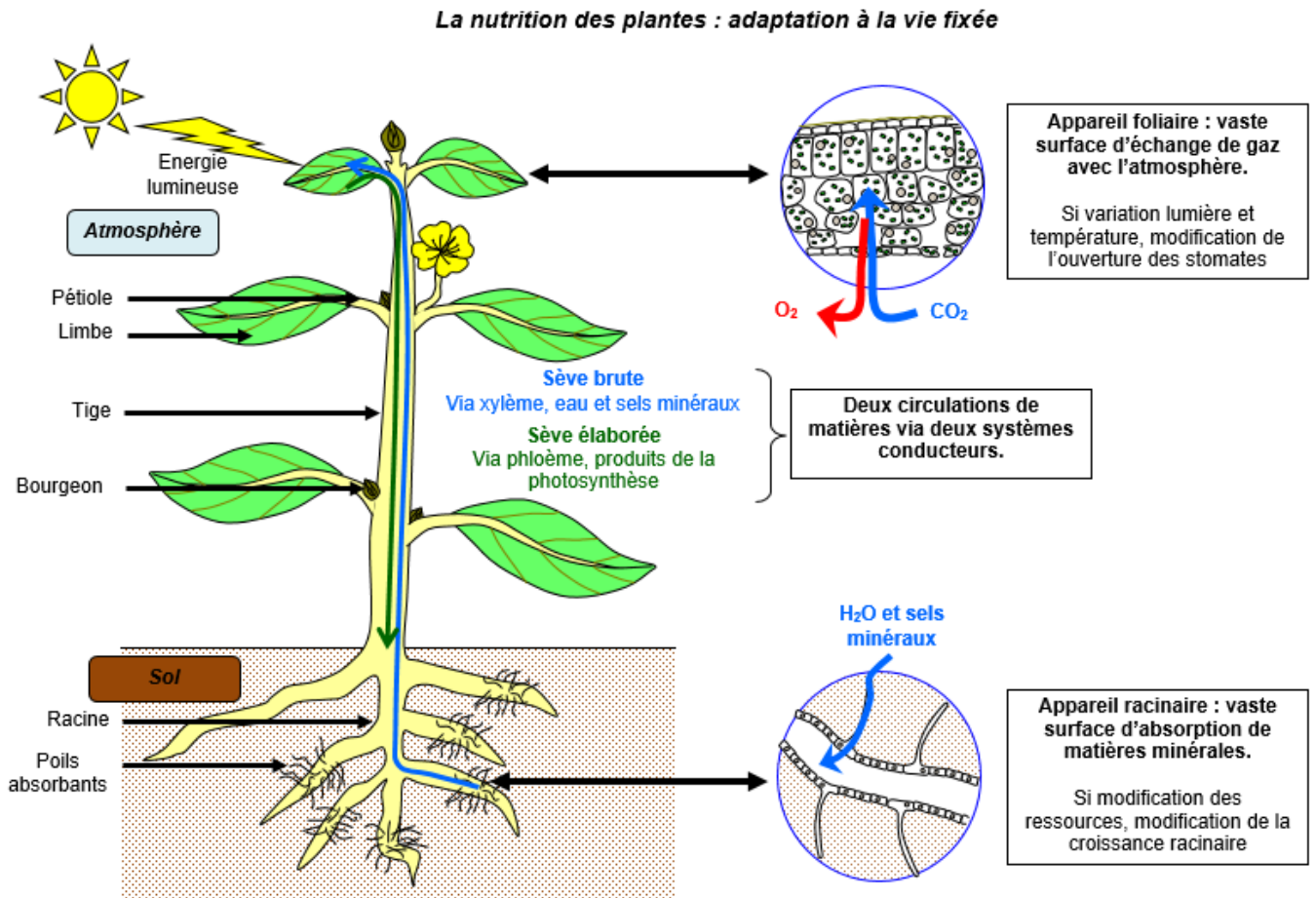
On peut mettre ces vaisseaux en évidence avec une coloration carmin vert d'iode (voir page 115).

Remarque : la disposition des vaisseaux varie entre racines, les tiges et feuilles, ainsi que d'une espèce à l'autre, mais ils sont toujours présents.



→ Schéma bilan

- Racine : absorption eau + sels minéraux
- Feuilles : captent la lumière + échanges de gaz -> réalisation photosynthèse
- Tiges : mise en relation des parties souterraines et aériennes -> conduction



## II – La fonction de défense

Les plantes doivent s'adapter aux conditions du milieu et à ses variations (conditions abiotiques) et se défendre contre les prédateurs (conditions biotiques).

### Comment les plantes peuvent-elles se défendre sans se déplacer ?

#### A – Résister aux prédateurs

L'acacia par exemple est un spécialiste de la défense :

- Epines
- Coopération biologique (avec des fourmis, qui piquent les herbivores)
- Tanins donnant un mauvais goût aux feuilles, et toxiques à haute dose
- Signaux de détresse stimulant la défense des autres plants (éthylène, stimulant la production de tanins)

#### B – Résister aux variations climatiques en zone tempérée

##### 1 – Les variations au cours des saisons

Les plantes ont diverses stratégies pour résister à l'hiver (froid + baisse de la luminosité).

Adaptation	Intérêt
Formation de bouchons de callose dans les canaux de phloème (arbres caduques) <i>(ceci est un exemple d'adaptation, ce n'est pas à retenir par cœur...)</i>	Ces bouchons permettent d'empêcher l'air d'entrer dans les vaisseaux lorsqu'ils ne servent pas (absence de feuilles donc de photosynthèse), ce qui bloquerait définitivement la circulation de sève (embolie)
Chute des feuilles (espèces caduques)	Limite les dépenses énergétiques.  Limite les pertes d'eau par évapotranspiration.
Ecailles et bourre des bourgeons	Protection mécanique et isolement thermique du bourgeon.
Survie sous forme de bulbe, rhizome, graines...	Limite les dépenses énergétiques. Utilisation des réserves stockées sous cette forme.
Pas de perte de feuilles (variétés persistantes) mais floraison à la belle saison	Augmente les chances de réussite de la reproduction en évitant d'exposer des gamètes ou les graines au froid

*Remarque : ces adaptations ne sont pas à tous apprendre par cœur, mais vous devez pouvoir illustrer une partie 1 avec un ou deux exemples si besoin.*

L'hiver est la saison la moins favorable aux plantes : le froid et surtout la baisse de lumière rendent la photosynthèse difficile. Durant cette période les végétaux peuvent entrer dans une forme de vie ralentie (appelée dormance). Il existe différentes stratégies selon les végétaux.

##### 2 – Les variations au cours de la journée

Les conditions climatiques peuvent varier au cours de la journée : ensoleillement, humidité, vent...

Les plantes peuvent réagir à ces conditions, par exemple en modifiant l'état de leurs stomates (ouverts ou fermés) ou encore en exposant plus ou moins leurs feuilles.

Expérimentalement on peut montrer que l'état des stomates dépend des conditions du milieu. Exemple : face aux contraintes du milieu, certaines plantes ont leurs stomates fermés en journée quand le milieu est le plus sec (ce qui évite les pertes en eau), et ouverts la nuit pour permettre les échanges gazeux.

### *C – Résister aux conditions du milieu : exemple des landes*

➔ Si on se promène dans les monts d'Arrée, on peut trouver des plantes exposées à des mêmes contraintes : milieux très venteux, sol peu épais et acide.

Dans ce milieu, on trouve par exemple de l'ajonc et de la bruyère. Les feuilles sont très réduites, ce qui permet de limiter les pertes en eau en milieu venteux. Les buissons sont de petite taille, ce qui là aussi permet de résister au vent. Ces deux plantes ont un système racinaire très développé et ont des mycorhizes, symbioses avec des champignons au niveau des racines, ce qui améliore leur nutrition en eau et sels minéraux (les champignons y gagnent de la matière organique produite par la photosynthèse des plantes).

*Remarque* : certaines plantes de familles différentes ont développé le même type de résistance : exemple bruyère et ajonc à feuilles réduites, ce qui est adapté aux contraintes d'un milieu très exposé aux vents. On parle de **convergence adaptative** (= **convergence évolutive**).

**Bilan** : Bien qu'elles soient fixes, les plantes ont développé des stratégies de défense efficaces au fil de leur évolution. Elles peuvent ainsi résister aux changements de leur milieu, qu'ils soient quotidiens ou saisonniers, et vivre dans des environnements extrêmement variés (froids, chauds, secs, humides...). Elles disposent de plusieurs moyens de défense pour résister aux nombreuses agressions biologiques auxquelles elles doivent faire face.

### III – La fonction de reproduction

On cherche à comprendre comment la plante, qui est fixée, peut se reproduire et coloniser les milieux. On limitera l'étude aux Angiospermes = plantes à fleurs.

#### A – La fleur, organe reproducteur des Angiospermes

**En quoi l'organisation des fleurs est-elle adaptée à la reproduction, et comment cette organisation se met-elle en place ?**

Pages 118-119 : réalisation du diagramme floral d'un bouton d'or

#### 1 – L'organisation des fleurs

Les pièces florales sont disposées selon des cercles concentriques, appelés verticilles. Certains sont stériles (les plus externes, qui portent les sépales et les pétales), d'autres sont fertiles (les plus internes, qui portent les étamines et les carpelles).

- V1 - constitué des **sépales** : rôle de **protection** des pièces internes
- V2 - constituée des **pétales** : rôle de **protection** avant l'épanouissement de la fleur, puis **attraction** des insectes
- V3 - constitué des **étamines** Celles-ci portent des anthères dans lesquelles le pollen mûrit. A l'intérieur des grains de pollen on trouve les gamètes mâles : **rôle de production des gamètes mâles**
- V4 - constitué par le **pistil**. Le pistil est constitué d'un ou plusieurs carpelles. Il comporte à sa base le ou les ovaires (un par carpelle), qui eux-mêmes contiennent les ovules : **rôle de production des gamètes femelles**.

Les fleurs sont donc bien spécialisées dans la fonction de reproduction.

Il est fréquent que les gamètes mâles et les gamètes femelles arrivent à maturité avec un décalage temporel. Cela limite les risques d'autofécondation, et favorise donc le brassage génétique.

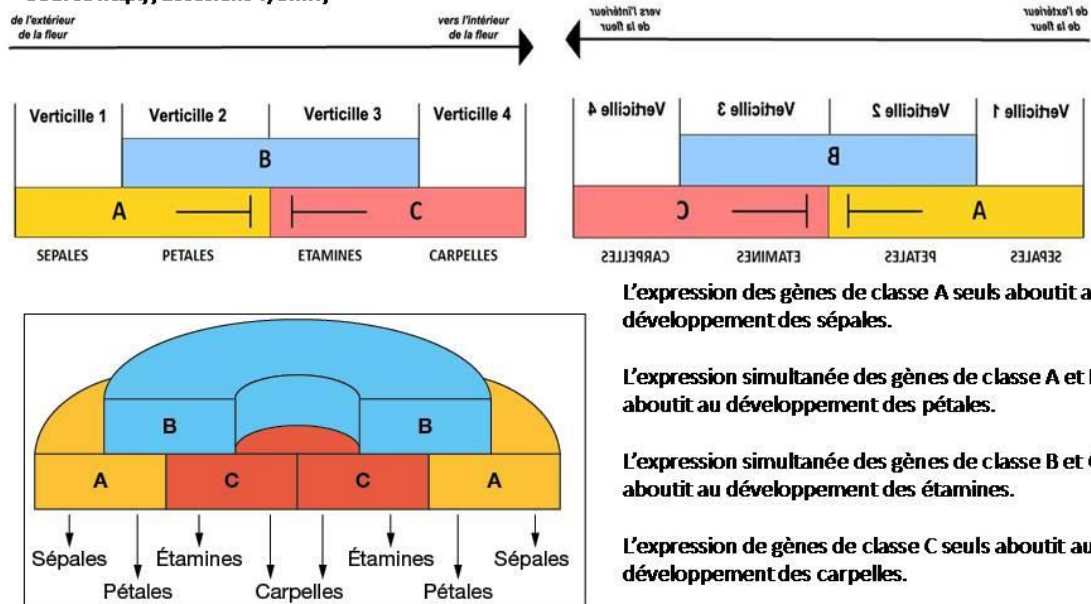
Remarque : certaines fleurs peuvent porter des pièces uniquement mâles ou uniquement femelles.

## 2 – Le contrôle génétique de l'organisation florale

### La mise en place du phénotype floral : le modèle ABC

Le modèle ABC a été établi par E. Meyerowitz et ses collaborateurs en 1991, avant que les séquences des gènes ABC ne soient connues. Lorsque les gènes ont été isolés et leur profil d'expression étudié, ce modèle a pu être confirmé.

Source <http://accens-lyon.fr/>



L'expression des gènes de classe A seuls aboutit au développement des sépales.

L'expression simultanée des gènes de classe A et B aboutit au développement des pétales.

L'expression simultanée des gènes de classe B et C aboutit au développement des étamines.

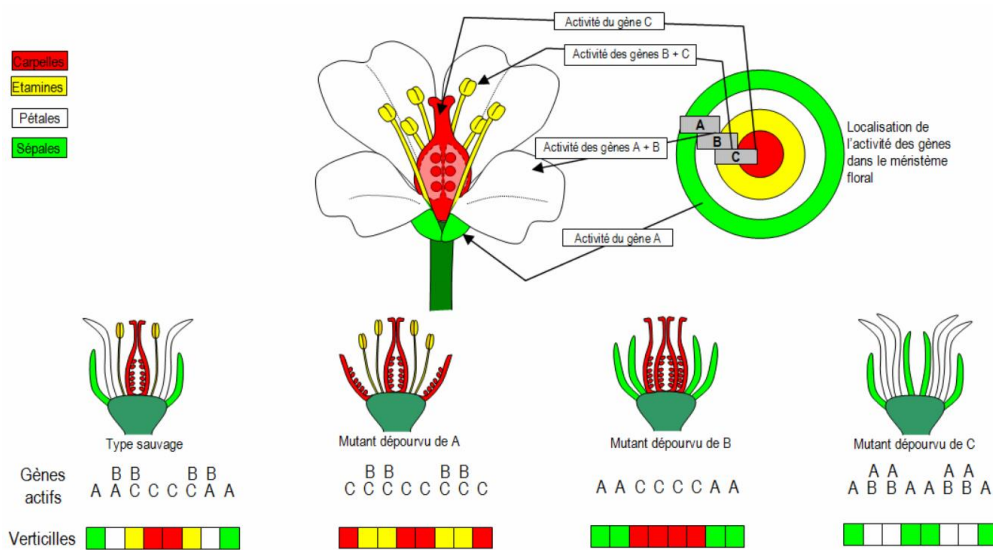
L'expression de gènes de classe C seuls aboutit au développement des carpelles.

Les gènes de classe A et C s'excluent mutuellement : par exemple, si la zone d'expression des gènes de classe C est réduite, alors celle des gènes de classe A s'élargit.



A partir de ces informations, établissez les conséquences d'une mutation d'un de ces gènes chez un plant d'Arabette (Mutant classe A = mutation du gène A, devenu non fonctionnel)

	Phénotype	Verticilles				Diagramme floral	Expression des gènes affectés dans la fleur
		V1	V2	V3	V4		
Fleur sauvage		Se	Pe	Et	Ca		
Mutant Classe A							
Mutant Classe B							
Mutant Classe C							



L'organisation florale est contrôlée par l'expression de **gènes du développement**. En effet, la nature des pièces florales produites dans chaque région du bourgeon floral dépend des gènes du développement qui s'expriment.

Des différences dans l'expression de ces gènes homéotiques peuvent expliquer des différences de structure florale entre les familles végétales.

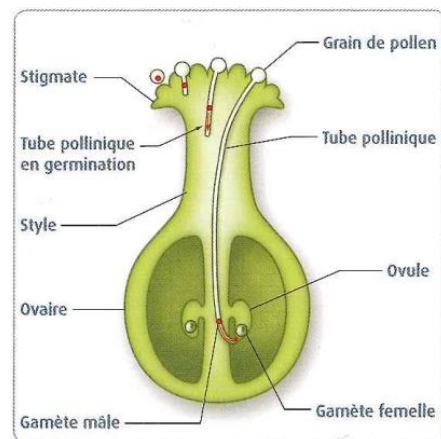
## B – La fécondation

### Introduction - La rencontre des gamètes

Quand les ovules mûrissent, le **stigmate** (extrémité du pistil) devient capable de « fixer » les grains de pollen : on dit qu'il est **réceptif**.

La fixation entraîne un afflux d'eau dans le pollen, qui déclenche la formation d'un **tube pollinique** allant jusqu'aux ovules. Le **gamète mâle** contenu dans le pollen migre le long du tube et atteint un des ovules (**gamète femelle**).

Il y a alors **fécondation**.



La fécondation est déclenchée par la **pollinisation** (fixation du pollen).

De nombreux mécanismes, dont un décalage temporel de maturité du pollen et des ovules, empêchent le plus souvent l'autofécondation. Le pollen provient donc en général d'une autre fleur.

**Comment la pollinisation croisée est-elle réalisée ?**

## 1 – La pollinisation grâce au vent = anémogamie

### La pollinisation des anémogames



**Fleur et pollen de poacée (graminée).** Le calice et la corolle sont réduits. À maturité, les anthères des fleurs anémogames peuvent produire des quantités considérables de pollen. Ainsi, un épi de seigle libère jusqu'à un million de grains de pollen par jour. Le pollen des plantes anémogames est souvent lisse et de faible dimension (10 à 25  $\mu\text{m}$ ).

**A partir de ce document et du document 1 page 122 du livre, recherchez les adaptations des plantes anémogames.**

#### Corrigé :

Les plantes dont la pollinisation se fait grâce au vent présentent des adaptations spécifiques : les pièces fertiles (étamines et pistil) sont bien exposées au vent. Les étamines produisent une très grande quantité de pollens, dont les grains sont souvent lisses et de faible taille, ce qui facilite leur dispersion par le vent. Les stigmates peuvent être très ramifiés, ce qui facilite la réception des grains de pollens véhiculés par le vent.

## 2 – La pollinisation par les insectes = entomogamie

*Remarque : zoogamie désigne la pollinisation par les animaux : moins précis. Dans la pratique ce sont les insectes qui jouent ce rôle.*

**➔ A partir du document suivant et des pages 122-123 de votre livre, indiquez les adaptations des plantes entomogames ainsi que celles de leurs insectes pollinisateurs.**



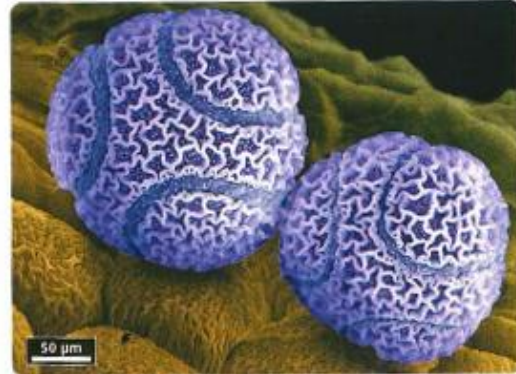
▲ Une fleur de caltha des marais observée en lumière visible et en lumière ultraviolette (UV). Certains insectes, comme les abeilles, perçoivent des radiations de l'ultraviolet proche, invisibles pour l'œil humain. De nombreuses fleurs de plantes entomogames présentent des sortes de « marques » visibles uniquement sous UV.



▲ Fleur de parnassie des marais et fleur d'hélébore. De nombreuses plantes entomogames produisent du nectar. Ce dernier est localisé par exemple dans des écailles nectarifères ou dans des pièces florales spécialisées : les nectaires. Lorsqu'ils butinent, abeilles et autres insectes pollinisateurs recherchent le nectar, qui constitue leur principale source de nourriture.



▲ Une fleur de *Stapelia variegata*. De nombreuses fleurs de plantes entomogames émettent des odeurs. Ainsi, la fleur de cette *Stapelia variegata*, pollinisée par des insectes se nourrissant de matières fécales, dégage un parfum... nauséabond.



▲ Grains de pollen de rose trémière (vus au MEB). L'enveloppe externe des grains de pollen des plantes entomogames est souvent richement ornementée. Le pollen est une source de protéines pour les abeilles. Il entre dans la composition de la nourriture distribuée à la ruche.



## Les adaptations des fleurs entomogames

- **Des signaux attractifs pour les insectes :**

Signaux visuels	Signaux chimiques	Signaux trophiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pétales colorés : attraction visuelle</li> <li>- « piste d'atterrissage » sur les pétales, visible aux UV</li> <li>- Mimétisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emission de substances volatiles odorantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production de nectar sucré</li> <li>- Pollen produit en grande quantité, qui constitue une source de protéines</li> </ul>

- **Une adaptation au transport des grains de pollens :**  
Ornementation des grains de pollens : meilleure accroche sur les animaux.

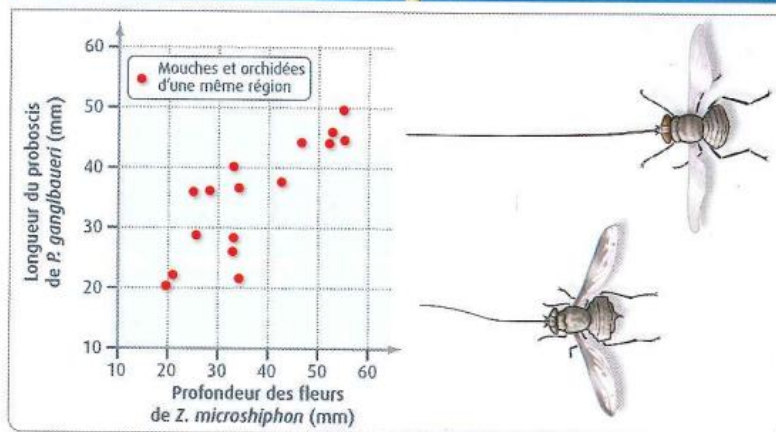
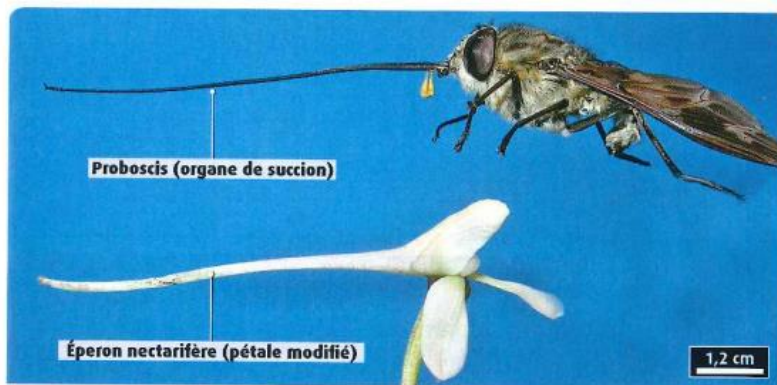


## Les adaptations des Insectes pollinisateurs

Adaptations trophiques	Adaptations physiques au transport du pollen	Adaptations comportementales
Adaptation des pièces buccales pour prélever le nectar	Nombreux poils qui constituent des pièges à pollen, + peignes sur les pattes.	Visite des très nombreuses fleurs en une journée, le plus souvent une seule espèce par voyage : favorise le dépôt de pollen d'une fleur à l'autre.

Les plantes comme les Insectes sont adaptées à l'entomogamie. Tous deux présentent des adaptations spécifiques, qui montrent une coévolution de la plante et de son pollinisateur.

### → Un exemple de coévolution



**Une étude de terrain en Afrique du Sud.** Dans l'est de l'Afrique du Sud, l'orchidée *Z. microshipon* est majoritairement pollinisée par la mouche *P. ganglbaueri*. Cette dernière, grâce à un proboscis (organe de succion), accède au nectar situé au fond d'une profonde corolle, dans un éperon nectarifère. Des chercheurs ont étudié la correspondance entre la longueur du proboscis des mouches et la profondeur des orchidées dans 16 régions isolées les unes des autres (graphique ci-dessous).

**Vocabulaire**

**Coévolution :** Ensemble de transformations coordonnées de deux espèces en interaction l'une avec l'autre au cours de l'évolution. Chaque innovation chez une espèce ayant un effet sur l'interaction, elle contribue à la sélection d'un nouveau caractère symétrique chez l'autre espèce.

Cet insecte et cette plante ont une anatomie très particulière et complémentaire.

Recherchez quels sont les avantages sélectifs qui ont pu mener à cette complémentarité, chez la plante comme chez la mouche.

## Corrigé

Les mouches ayant une pièce buccale de taille comparable à l'éperon ont un meilleur accès à la nourriture, donc elles se reproduisent davantage : c'est un avantage sélectif.

De même les fleurs ayant un éperon de taille comparable à la pièce buccale de l'insecte ont une reproduction plus efficace (trop grand, elles ne sont pas visitées ; trop petit, l'insecte n'est pas recouvert de pollen donc la plante se reproduit moins bien).

*Autre exemple de coévolution : voir exercice 10 page 134 sur figuiers/agonides*

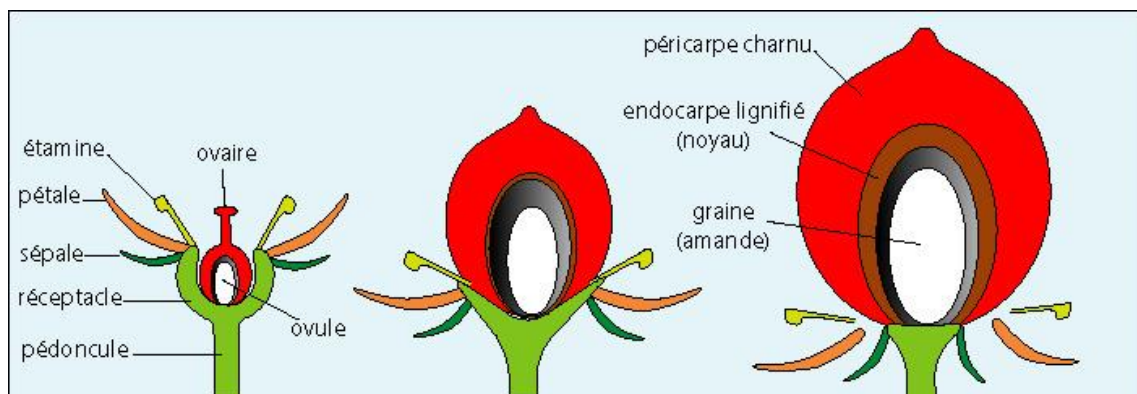
**Les plantes comme les insectes pollinisateurs ont un intérêt réciproque à l'entomogamie : ressources supplémentaires pour les insectes, reproduction croisée pour les plantes. Ces espèces présentent des adaptations spécifiques à l'entomogamie qui sont le résultat d'une coévolution.**

### *C – La colonisation des milieux*

A l'issue de la pollinisation et de la fécondation, la fleur se transforme en fruit contenant une ou plusieurs graines. Si les graines ne sont pas dispersées, elles restent au pied de leur plant mère avec lequel elles entrent alors en compétition (place, lumière, ressources...) La dispersion des graines est donc une nécessité pour l'espèce.

**Comment les plantes peuvent-elles coloniser de nouveaux milieux alors qu'elles sont fixes ?**

#### **1 - De la fleur au fruit**

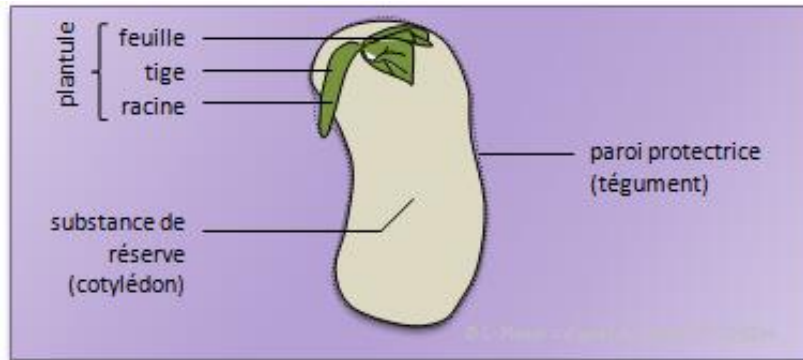


*De la fleur de cerisier à la cerise*

Le fruit provient de la transformation de l'ovaire.

La ou les graines à l'intérieur proviennent de la transformation des ovules.

Chaque graine contient des réserves ainsi qu'une plantule, issue du développement du zygote après la fécondation.



Structure d'une graine (coupe transversale)

La plantule reste en vie ralentie jusqu'à la germination de la graine ; elle formera alors un nouvel individu.

## 2 – La dispersion des graines

Pour germer, les graines doivent être dispersées. Cette étape est nécessaire à la survie de l'espèce.

### a – Différents modes de dispersion



2 Fruit et graines de l'épilobe.



3 Fruits du cornouiller et crotte de renard.



4 Fruits de l'aigremoine.

Pour chacune de ces plantes, indiquez le mode de dispersion des graines.

Dans une forêt de 50 ha, des chercheurs ont étudié la relation entre la distribution spatiale de plusieurs centaines d'espèces et le mode de dispersion de leurs graines. Des agents abiotiques comme le vent ou l'eau peuvent transporter les semences, mais les animaux en sont les principaux agents disséminateurs. En outre, la dissémination peut être passive (certaines structures des graines ou des fruits favorisent leur transport) ou active (les fruits émettent des signaux attractifs pour un animal qui va les consommer).

Mode de dispersion	Nombre d'espèces étudiées	Distance moyenne entre les nouvelles plantes et les plantes mères
Balistique (à maturité, les fruits secs éjectent les graines)	16	31,1 m
Vent	19	64,5 m
Animal de taille inférieure à 2 cm	209	99,3 m
Animal de taille comprise entre 2 et 5 cm	177	120,6 m
Animal de taille supérieure à 5 cm	87	157,8 m

**Indiquez quel est le mode de dispersion des graines le plus répandu chez les plantes ; proposer une explication à cette généralisation.**

Les plantes peuvent disperser leurs graines de façon mécanique (système de ballistique), par l'eau ou par le vent, mais le plus souvent elles le font grâce aux animaux. En effet on remarque que ce mode de dissémination est bien plus efficace et permet donc une bonne colonisation du milieu (plus grande survie donc avantage sélectif).

**b – La dispersion des graines par les animaux, résultat d'une coévolution**

➔ **Un exemple de coévolution : Question 3 page 125**

Les graines de *Melocactus v.* sont dispersées par le lézard *Tropidurus t.*, à travers ses déjections.

*Adaptations du cactus* : sortie de fruits très sucrés et riches en eau spécifiquement durant les heures d'activité du lézard.

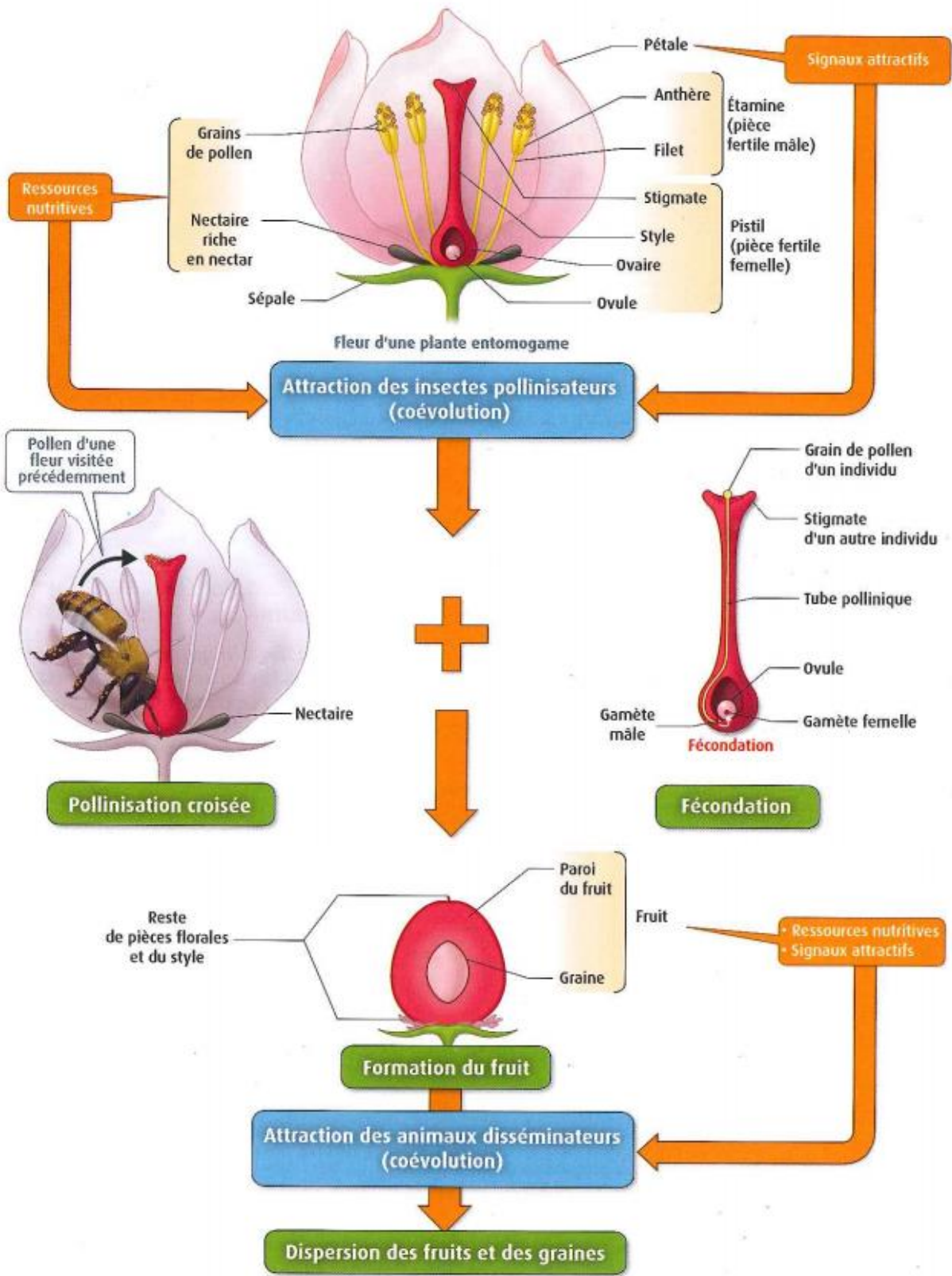
*Adaptation du lézard* : morphologie adaptée à la préhension des fruits malgré les piquants ; digestion de la partie externe du fruit qui rend les graines aptes à la germination.

Il y a un **avantage réciproque** pour les deux individus : ressources trophiques pour le lézard, dispersion et activation des graines pour la plante. Cette collaboration repose sur des **adaptations réciproques** des deux espèces, étroitement liées l'une à l'autre : elle est le produit d'une **coévolution**.

**Bien qu'elles soient fixées, les plantes ont mis au point des stratégies permettant une fécondation croisée (ce qui favorise le brassage génétique), et permettant la dispersion des graines donc la colonisation des milieux. Ces stratégies impliquent souvent une collaboration entre les plantes et les animaux, qui est le produit d'une coévolution.**

➔ **Schéma bilan**

# La reproduction des plantes à fleurs



## Conclusion

**Les plantes ayant une vie fixée, elles ont développé au cours du temps diverses stratégies leur permettant réaliser leurs grandes fonctions biologiques : nutrition, défense et reproduction. L'organisation fonctionnelle des plantes est ainsi adaptée à cette contrainte particulière. Elle est le produit de l'évolution, et parfois même d'une coévolution avec les animaux.**