

CHAP 5 : LES PLANTES A FLEURS ET LA VIE FIXEE

Une plante est constituée de racines ancrées dans le sol et de tiges feuillées se développant en milieu aérien. la plante est donc en contact avec 2 milieux : le sol et l'air.

Pb : Comment la plante parvient elle à réaliser ses fonctions biologiques se nourrir, se reproduire) en étant ancrer dans le sol ?

I/ Vie fixée et nutrition

La plante est autotrophe : elle prélève des éléments minéraux dans l'environnement pour réaliser par photosynthèse, la synthèse de ses propres molécules organiques. Elle a donc besoin :

- d'eau et d'ions minéraux (dans le sol)
- De CO₂ (dans l'air)

Nécessite une absorption de ces éléments par des surfaces particulières : les surfaces d'échanges.

A/ Echanges au niveau de la feuille

L'étude de la structure interne de la feuille permet d'observer de nombreuses lacunes qui permettent la circulation des gaz (O₂ et CO₂) et qui constitue le parenchyme lacuneux.

Le parenchyme palissadique lui est formé de cellules chlorophylliennes (possédant des chloroplastes) et capables de réaliser la photosynthèse.

Des échanges gazeux sont réalisés entre l'intérieur et l'extérieur de la feuille via des structures spécialisées : les stomates. Ceux ci peuvent se fermer ou s'ouvrir en diminuant le diamètre de l'ostiole. L'ouverture et la fermeture des stomates contrôlent la production de matière organique par photosynthèse (le taux de CO₂ devenant un facteur limitant). Par exemple, les stomates se ferment en pleine journée en été pour limiter les pertes d'eau par évaporation.

En résumé : la plante possède une structure qui lui permet à la fois de capter l'énergie lumineuse mais aussi de réaliser des échanges gazeux

- La grande surface de feuille, organe aplati, augmente la surface de capture de la lumière
- Les stomates permettent les passages de gaz entre le milieu et les espaces lacunaires qui sont les véritables lieux des échanges gazeux

La feuille est donc une surface d'échange entre la plante et l'air.

B/ Echanges au niveau des racines

L'eau et les sels minéraux sont absorbés au niveau des racines et plus précisément au niveau des poils absorbants des racines.

Les nombreux poils absorbants augmente la surface en contact avec le sol et facilité ainsi les échanges. Les poils absorbants joue donc le rôle d'une surface d'échange efficace.

C/ Circulation de la matière dans une plante à fleur

L'eau et les sels minéraux participent à la synthèse de matière organique qui a lieu dans la feuille

Les racines ont besoin de matière organique pour respirer puisqu'elles ne peuvent produire de l'énergie par photosynthèse

Ces différents éléments doivent donc circuler dans la plante sous forme de sève.

Les vaisseaux du phloème transportent les substances provenant des feuilles : sève élaborée

Les vaisseaux du xylème transportent les substances provenant des racines : sève brute

Le saccharose est la principale forme de transport de matière organique dans la sève élaborée

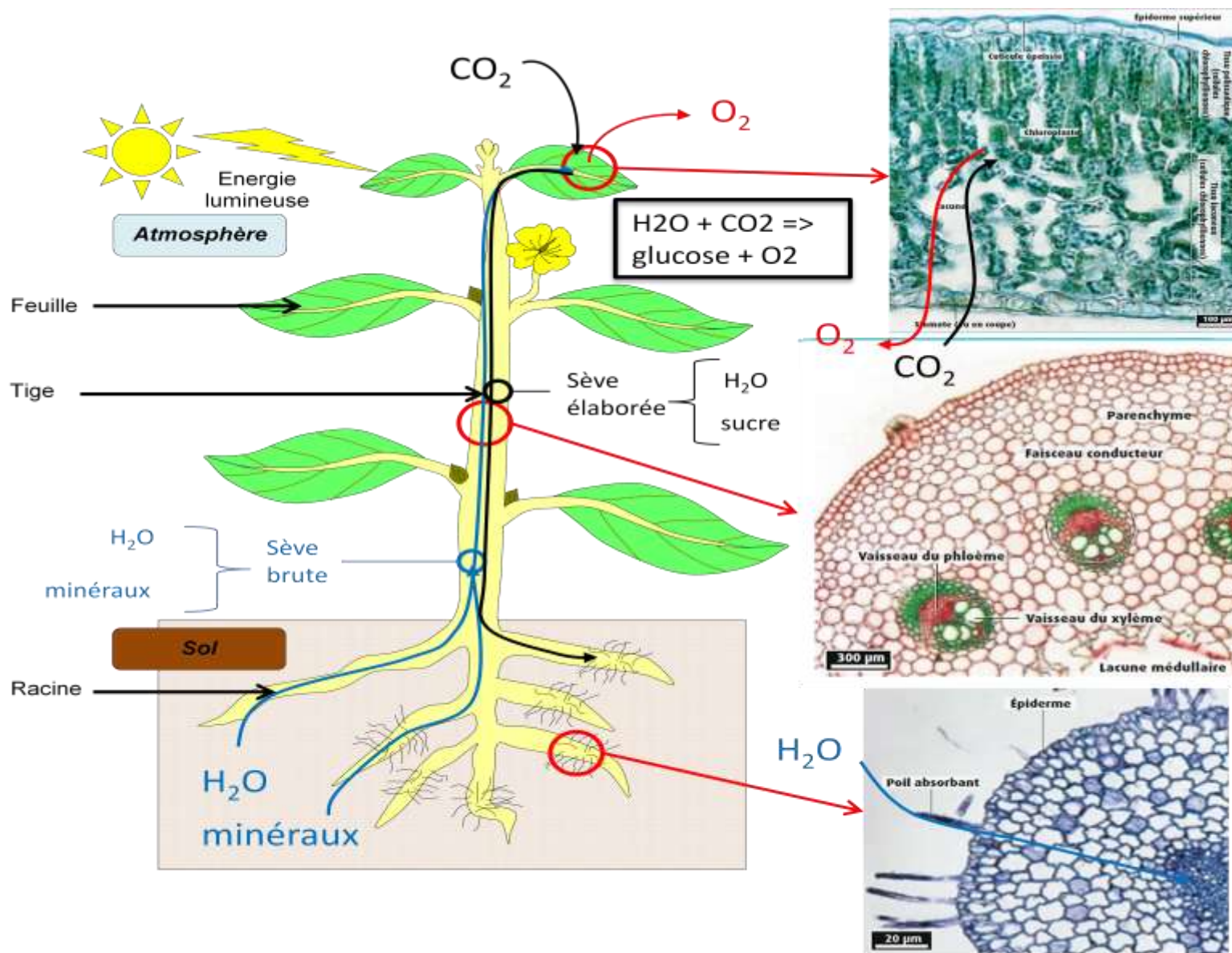
| Composants | Sève brute | Sève élaborée |
|---|------------|---------------|
| Eau | 99 % | 80 % |
| Substances dissoutes... dont: | 1 % | 20 % |
| Saccharose (mg.mL^{-1}) | 0 | 80 |
| Protéines, acides aminés (mg.mL^{-1}) | traces | 81,5 |
| Ions minéraux ($\mu\text{g.mL}^{-1}$) | 36,7 | 86,9 |

Composition moyenne de la sève brute et de la sève élaborée.

Des systèmes conducteurs permettent les circulations de matières dans la plante, notamment entre systèmes aérien et souterrain.

En résumé :

- **La structure de l'appareil racinaire facilite l'absorption d'eau et de minéraux dans le sol**
- **La tige permet le transport de la sève brute (xylème) et de la sève élaborée (phloème)**
- **Les feuilles réalisent la photosynthèse en captant le CO_2 et la lumière**
- **Les plantes à fleurs possèdent des structures qui leur permettent de se nourrir tout en étant fixés.**



La feuille possède :

- Surface importante
- Structure facilitant les échanges gazeux

Les vaisseaux conducteurs transportent les sèves :

- Brute (xylème)
- Élaborée (phloème)

Les poils absorbants augmentent la surface de contact et facilitent l'absorption d'eau et de sels minéraux

Organisation des plantes à fleurs et échanges avec le milieu

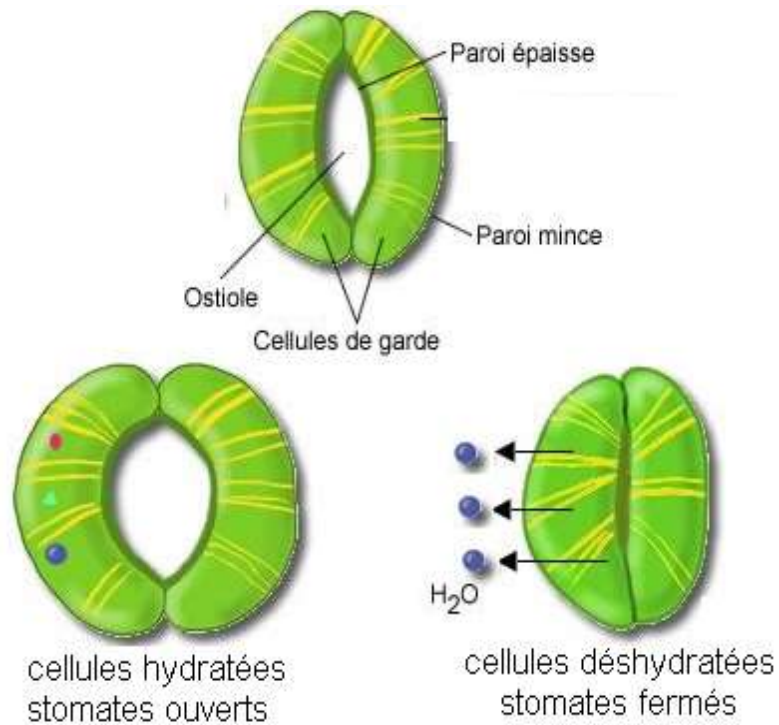
II/ Vie fixée et défense contre les agressions

La plante ne peut pas se déplacer pour échapper aux prédateurs et aux changements climatiques...

Pb : quelles sont les adaptations qui lui permettent de résister a ses agressions ?

A/ Resistance aux agressions du milieu

Exemple : résistance à la déshydratation (voir TP)



- **La structure des stomates (épaisseur de la paroi asymétrique) permet de limiter les pertes d'eau lorsque la plante se déshydrate.**
- **Cette structure particulière a du être sélectionnée au cours de l'évolution**
- **D'autres adaptations permettent aux plantes de résister à l'hiver (perte des feuilles, bourgeon, organes de réserve,...)**

B/ Résistance aux prédateurs

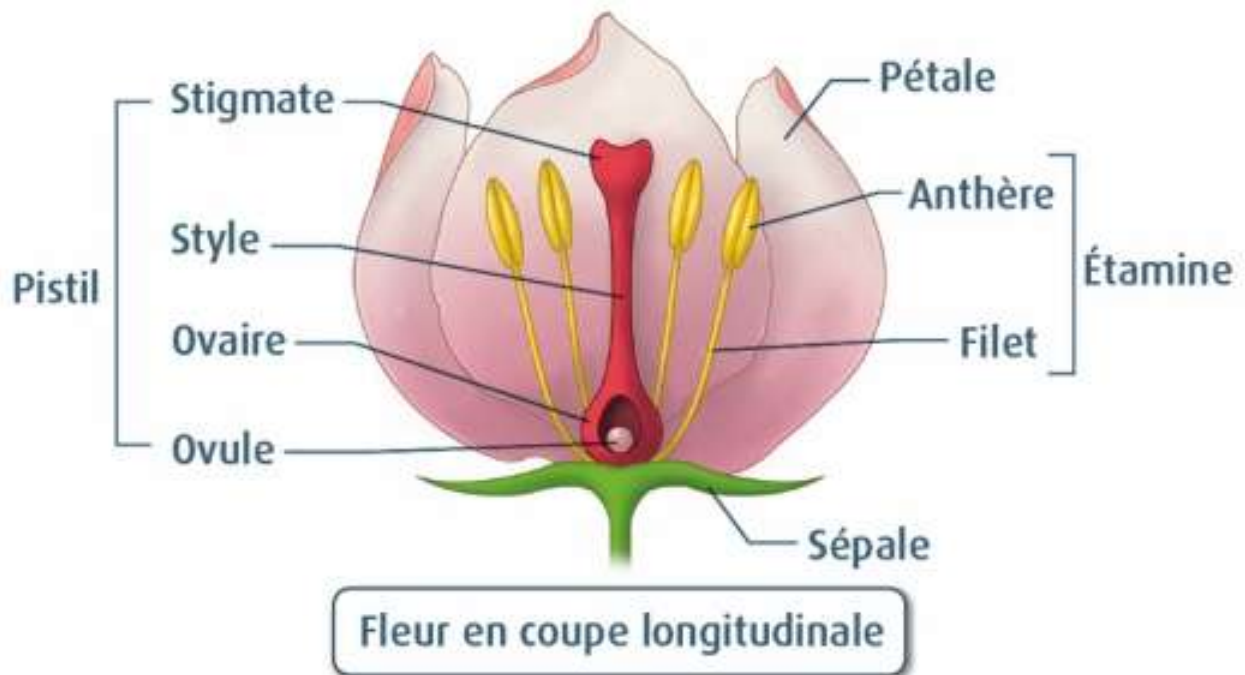
- Les plantes à fleurs disposent de divers moyens de défense contre les prédateurs : épines, substances toxiques,...

| Mécanisme de défense | Exemple | Type de défense |
|---|---|-------------------------------|
| Protection des feuilles | Présence de poils, d'épines, d'une cuticule épaisse | Morpho-anatomique constitutif |
| Feuilles riches en molécules toxiques ou répulsives | Présence de tanins | Chimique constitutif |
| Émission de signaux d'alerte | Chez l'acacia, l'émission d'éthylène par une feuille broutée induit une augmentation de la teneur en tanins des feuilles des arbres voisins | Chimique induit |

Quelques exemples de défenses des plantes contre les prédateurs.

III/ Vie fixée et reproduction

A/ L'organisation florale



La fleur comporte plusieurs pièces florales réparties sur 4 verticilles. On trouve de l'extérieur vers l'intérieur :

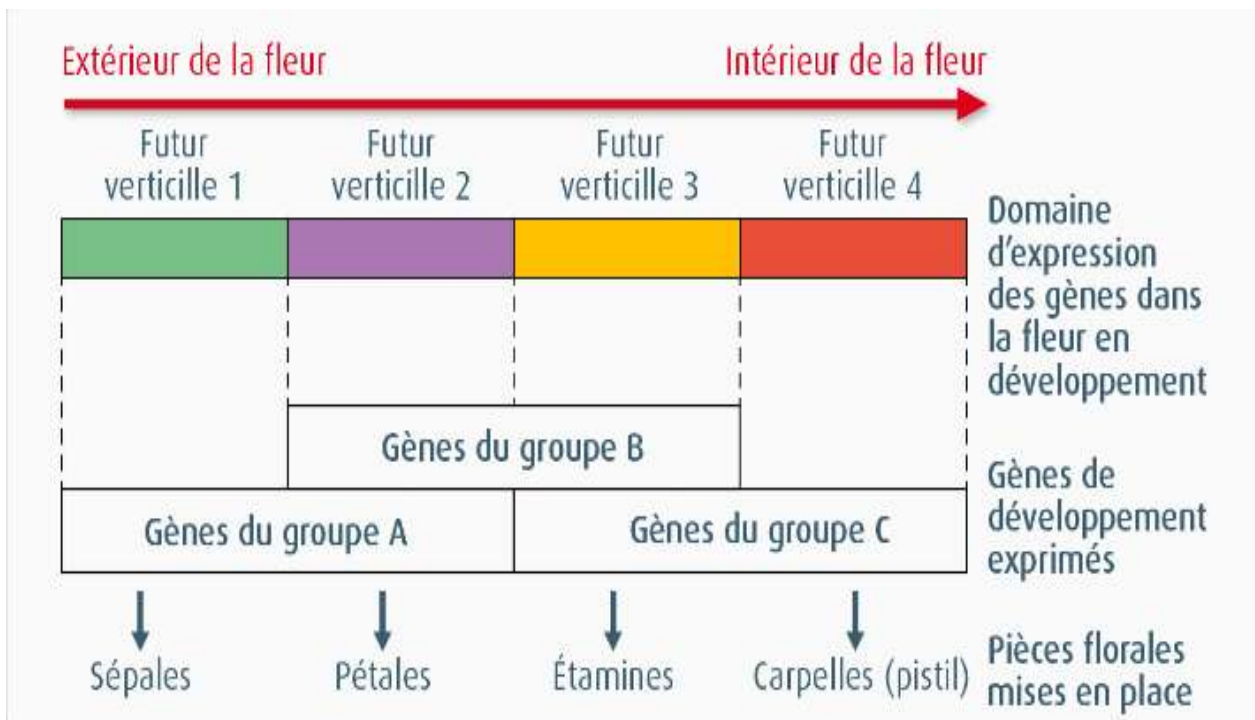
Les sépales

Les pétales

Les étamines sont constituées d'un filet et d'un anthère qui contient les grains de pollens.

Le pistil qui comporte plusieurs loges, les carpelles. Les carpelles ou ovaires contiennent les ovules.

L'organisation florale est contrôlée par des gènes de développement.



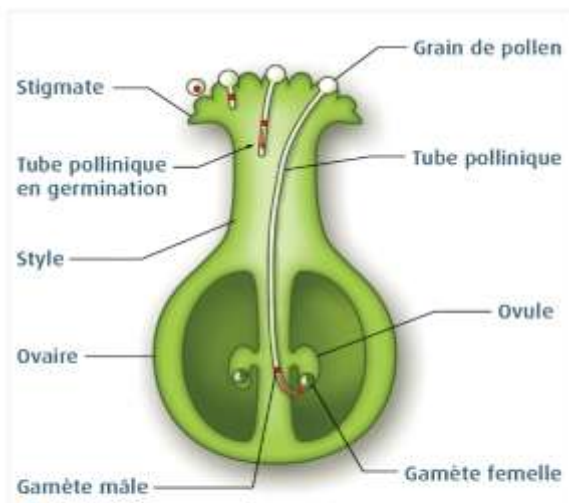
B/ De la fleur au fruit

La fécondation nécessite le rapprochement du pollen et des ovaires.

Pb : Comment est ce possible sans déplacement ?

Le fonctionnement de la fleur permettent le rapprochement des gamètes entre plantes fixées.

Le pollen peut être transporté par le vent (anémogamie) ou par les insectes (entomogamie)



2 La fécondation. Les gamètes mâles contenus dans le grain de pollen migrent dans le tube pollinique et gagnent les ovules, où a lieu la fécondation.

La fécondation nécessite la rencontre du gamète male contenu dans le grain de pollen qui va germer u contact du stigmate. La fécondation à lieu dans l'ovaire et l'ovule fécondé se transforme en graine.

La dispersion des graines est nécessaire à la survie et à la dispersion de la descendance.

C/ Reproduction et vie fixée

| Structure transportée | Agent de transport | Caractéristiques qui facilitent ce transport |
|-----------------------|--------------------|--|
| pollen | Vent | Grande quantité de pollen Grain de pollen à l'extérieur de la fleur Pollen lisse, de faible dimension |
| | animaux | Fleurs bien visibles Fleurs produisent nectar/odeurs pour attirer pollinisateurs Pollen source de nourriture Ornementation du pollen qui facilite son adhérence Grain de pollen assez gros |
| graines | Vent | Graines petites et légères Structure qui favorise leur portance |
| | animaux | Graines dans fruits colorés et riches en sucre Graines qui adhère au pelage Graines qui résistent à la digestion |

Certaines adaptations des plantes favorisent la rencontre des gamètes et la dispersion des graines (cf tableau).

Souvent, la pollinisation et la dispersion des graines nécessitent l'intervention d'un animal pollinisateur/disséminateur.

D/ La fleur : résultat de l'évolution

Quelques exemples de la diversité des fleurs :

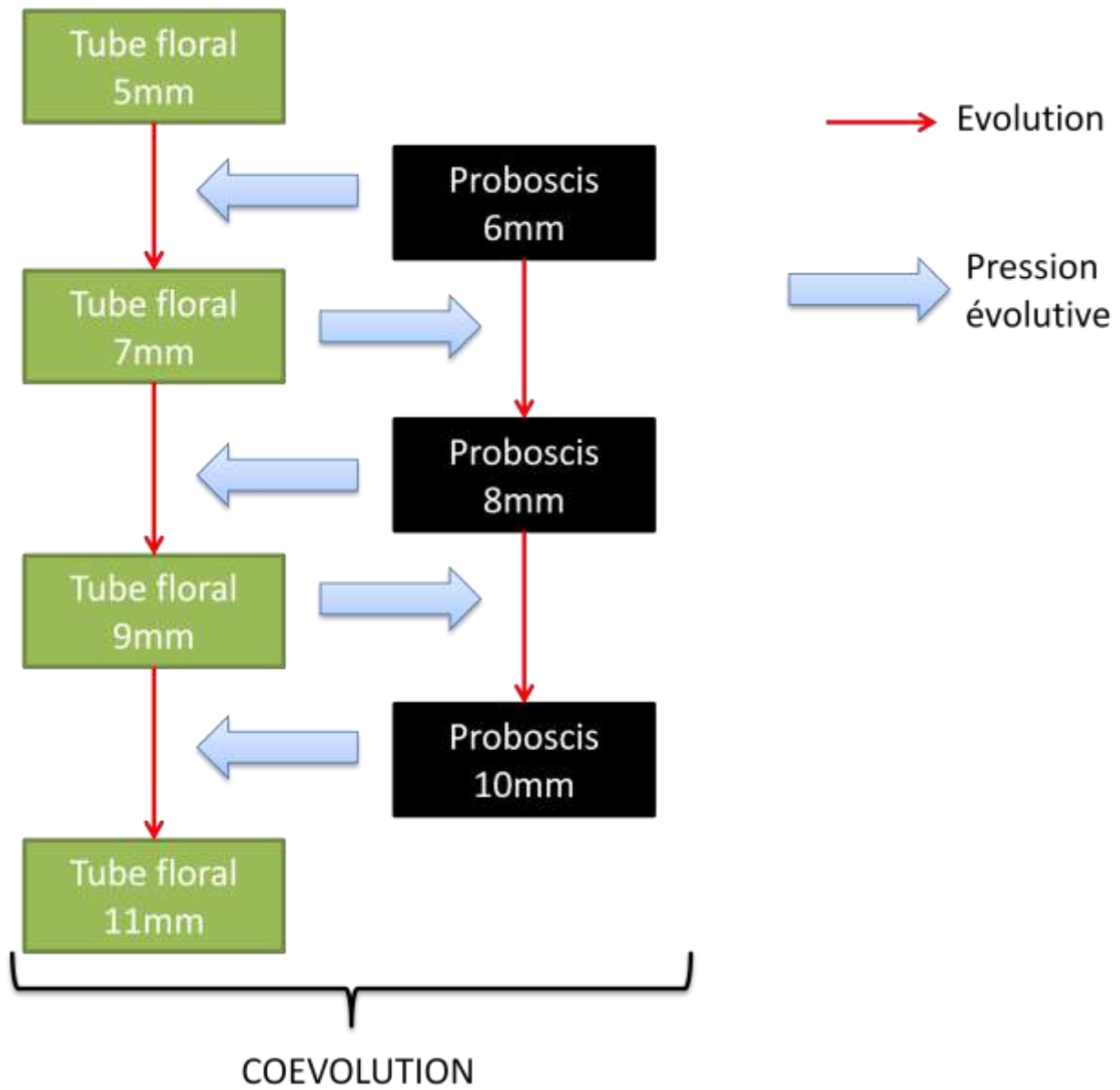


Pb : Certaines fleurs possèdent des caractéristiques très particulières. Comment l'expliquer ?

Voir activité sur L.anceps

Les interactions entre plantes et animaux dans le cadre de la pollinisation entraîne des adaptations des 2 partenaires : c'est la coévolution

On observe le même phénomène pour la dissémination des graines qui nécessite souvent une interaction plante/animal (voir exemple p ...)



Exemple de coévolution entre le proboscis et le tube floral