

TP Fleurs : adaptations à la pollinisation



Qu'attend-on de vous au concours agro?

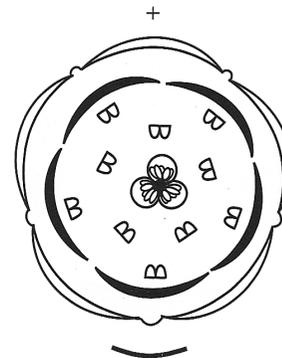
Une **dissection florale**



La dissection peut être éventuellement complétée par :

Une **formule florale** : $O, 5S, 5P, nE, \underline{nC}$.

Un **diagramme floral**



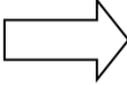
I. Organisation des fleur zoogames (entomogames en général)

Mono/dicotylédone

Type 3 + nervure parallèles  Monocotylédone

Exemples : Lys, Sceau de Salomon, Muguet

Exception : Plantaginées

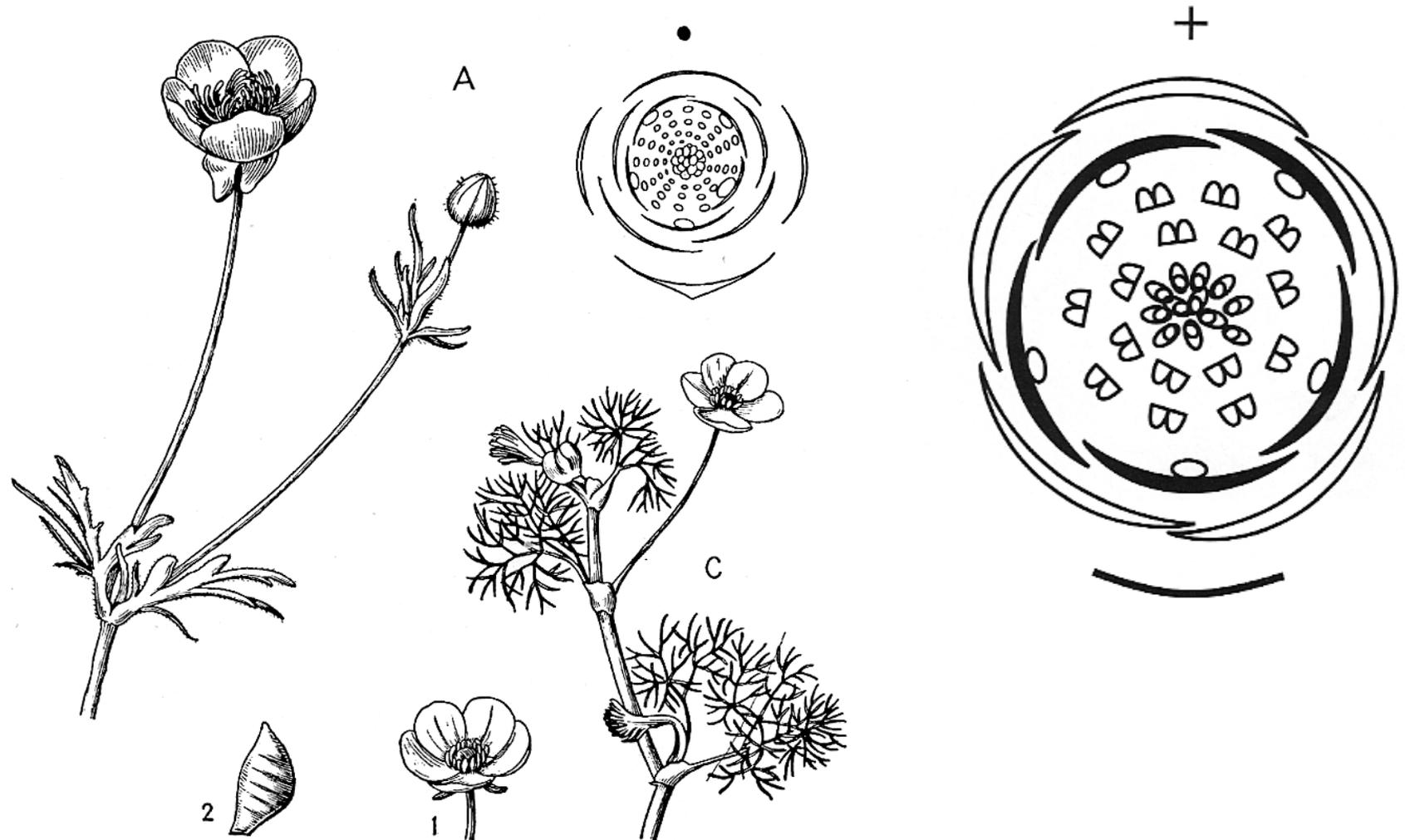
Type 4 ou 5 + nervation divergente  Dicotylédone

Exemples : Lavande, Géranium, Digitale

I. Renonculacée : Renoncule



I. Renonculacée : Renoncule



En haut, *Ranunculus bulbosus* L. et diagramme floral de *R. acris*. En bas, rameau fleuri, fleur et fruit de *R. divaricatus* Schrank.

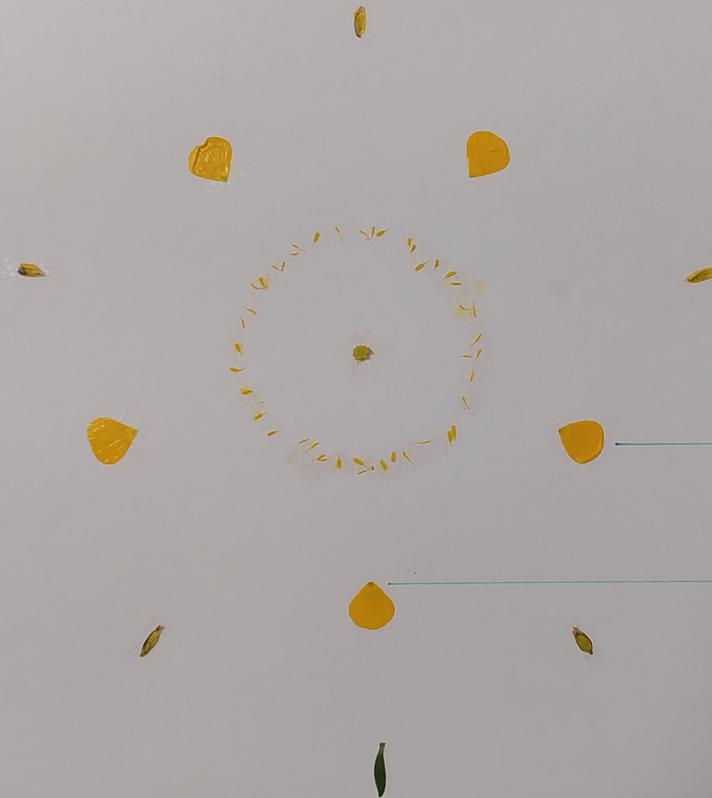
Dissection florale de renonculacée



Ovaire supérieur

Grains de pollen
(voir H.C) 4 grosse taille
non lisse

n carpelles libres
voir loupe



couleur vive

nectaire (loupe)

Adaptations
à la pollinisation

Formule florale :

$\bigcirc, 5S, 5P, nE, \underline{nC}$

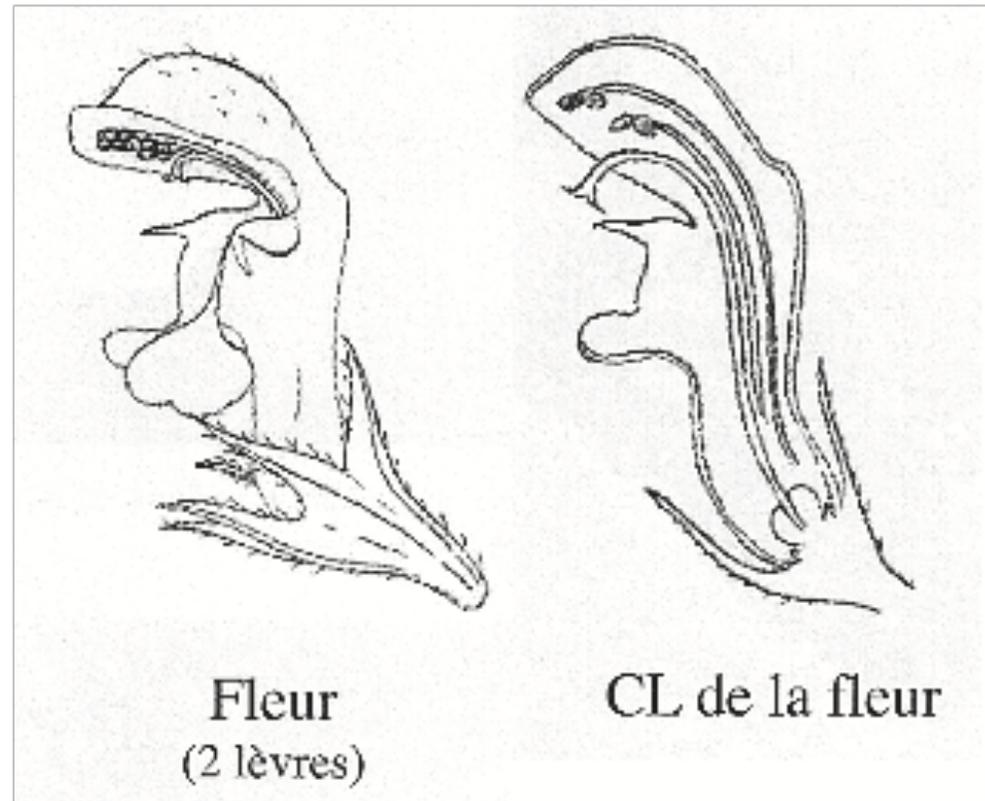
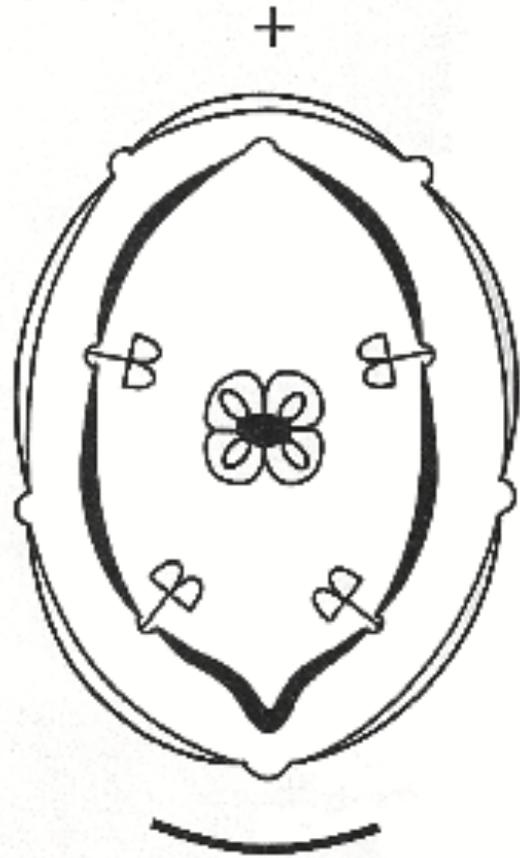
I. Lamiacée : lamier pourpre



I. Lamiacée : lamier pourpre

Formule florale : $X, (5S), [(5P), 2+2 E], (\underline{2}C)$ (*Lamium*)

Diagramme floral :



CT de l'ovaire



I. Fabacée : glycine



Dissection de la glycine (Fabacée)



Sépales jointifs



9 étamines jointives
+ 1 étamine seule



Ovaire supère

1C + placentation parietale

↳ loupe

Diagramme floral

+



Formule florale

X, 5S, 5P, (9E)+1E, 1C

Disséction florale d'une glycine (Fabacée)



• soudures :



9 étamines soudées



5 sépales soudés



ovaire supère

ovaires : 1 C + placentation pariétale (loose)

• diagramme floral :



• formule florale : $X, (SS), SP, (9E) + 1E, \underline{1C}$

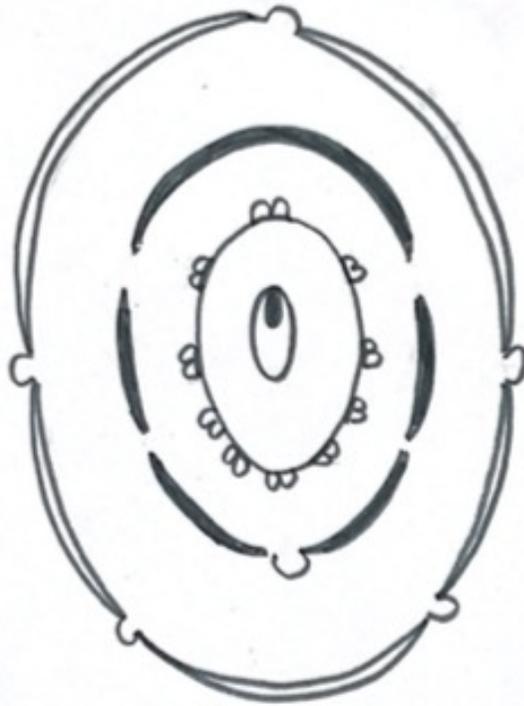
I. Fabacée : Genêt



Formule florale : $X, (3S), 3+(2)P, (10E), 1C$

Dissection d'une fleur
de Genêt

Diagramme floral de Cytra (Fabacée)

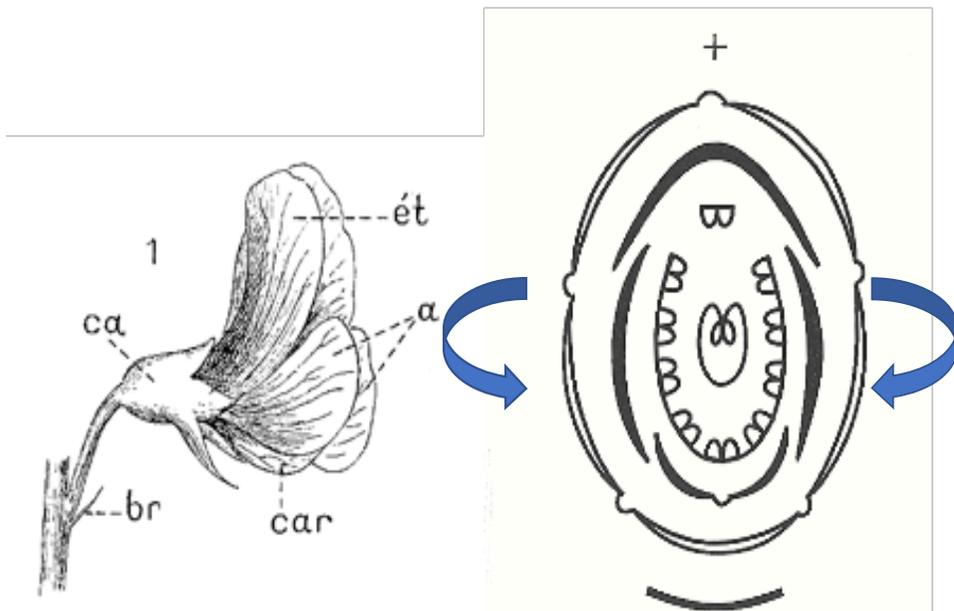


Formule florale : $X, (SS), 3P+(2P), (E+4e), \underline{1C}$

I. Fabacée : cytise

Formule florale : X, (5S), 5P, (9E) + 1E, 1C

Diagramme floral :



Carène non soudée chez la glycine, pas de bractée

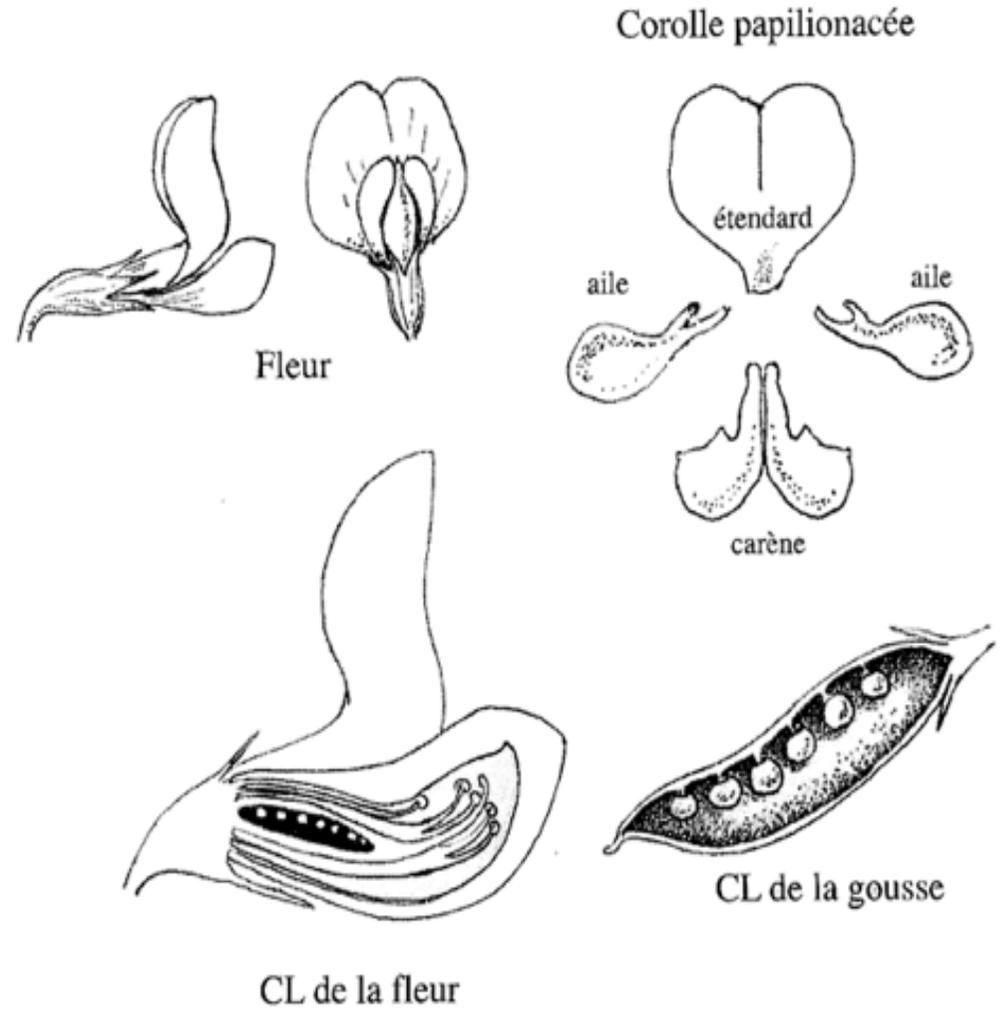
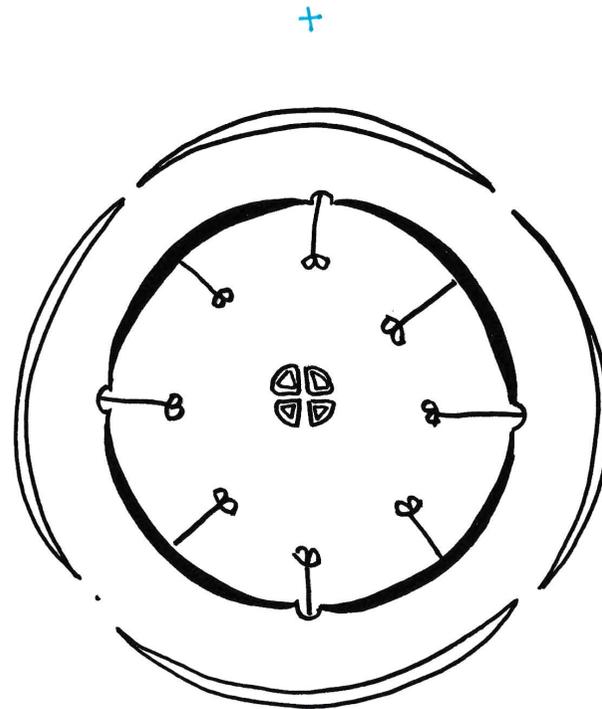
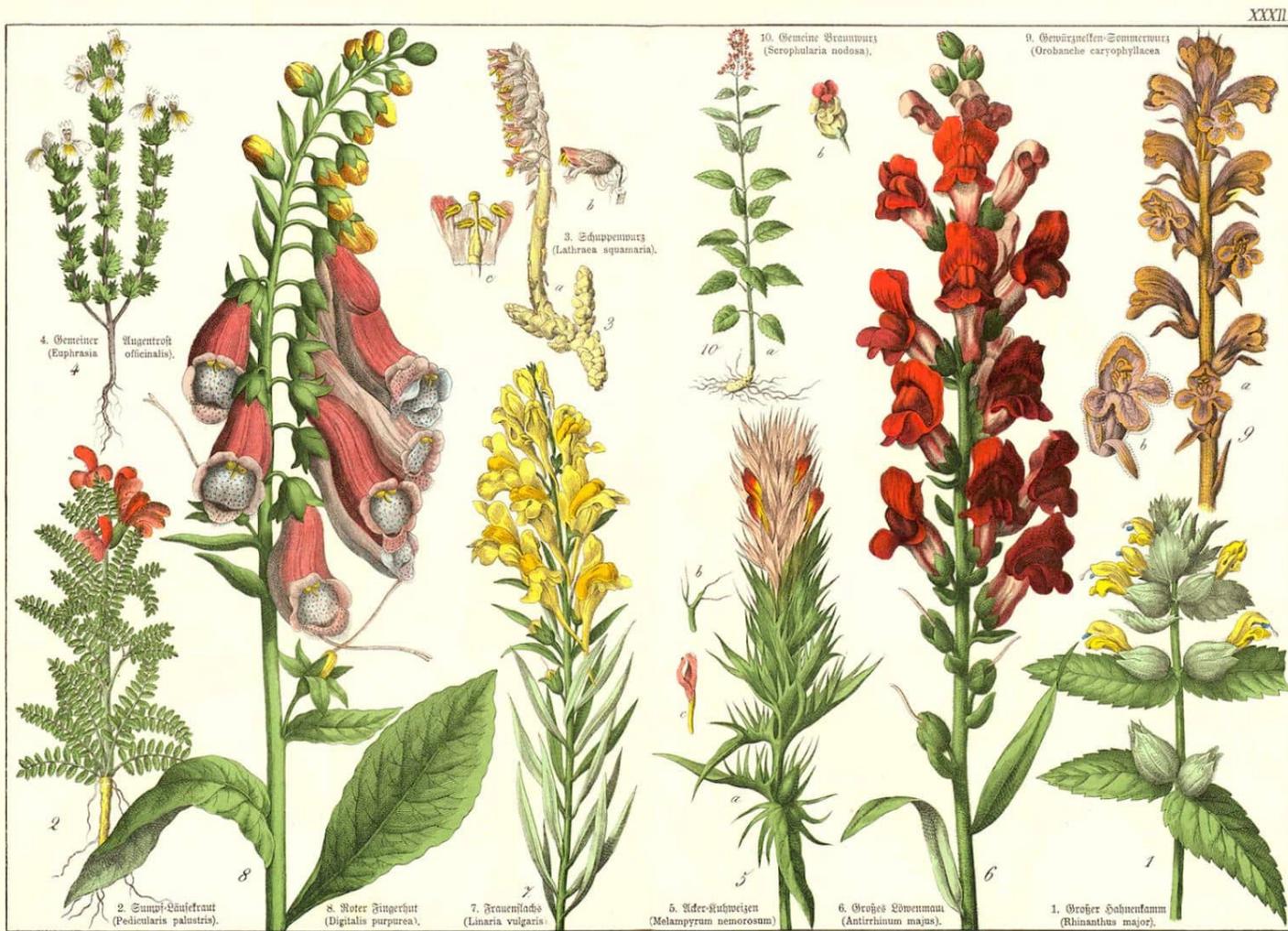


Diagramme floral de Kalanchoe'



Formule florale: 0, 4S, [(4P), 8E], 4C

I. Scrophulariacée : Muflier



I. Scrofulariacée : Muflier

Soudure entre 2 pétales



I. Scrofulariacée : Muflier



Ovaire supère

I. Scrophulariacée : Muflier



Dissection florale d'une fleur de Muflier
(Scrophulariaceae)

Nœmie BOSCH

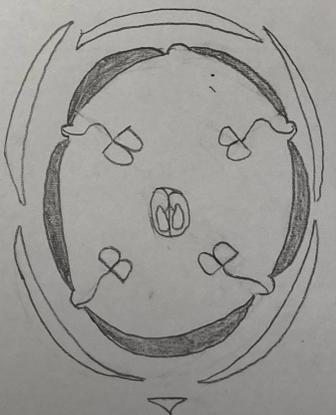
5 pétales soudés
et étamines soudés
aux pétales

~~5 sépales non-soudés~~

Ovaire supérieur à 2 carpelles

4 étamines non-soudées entre-elles

+

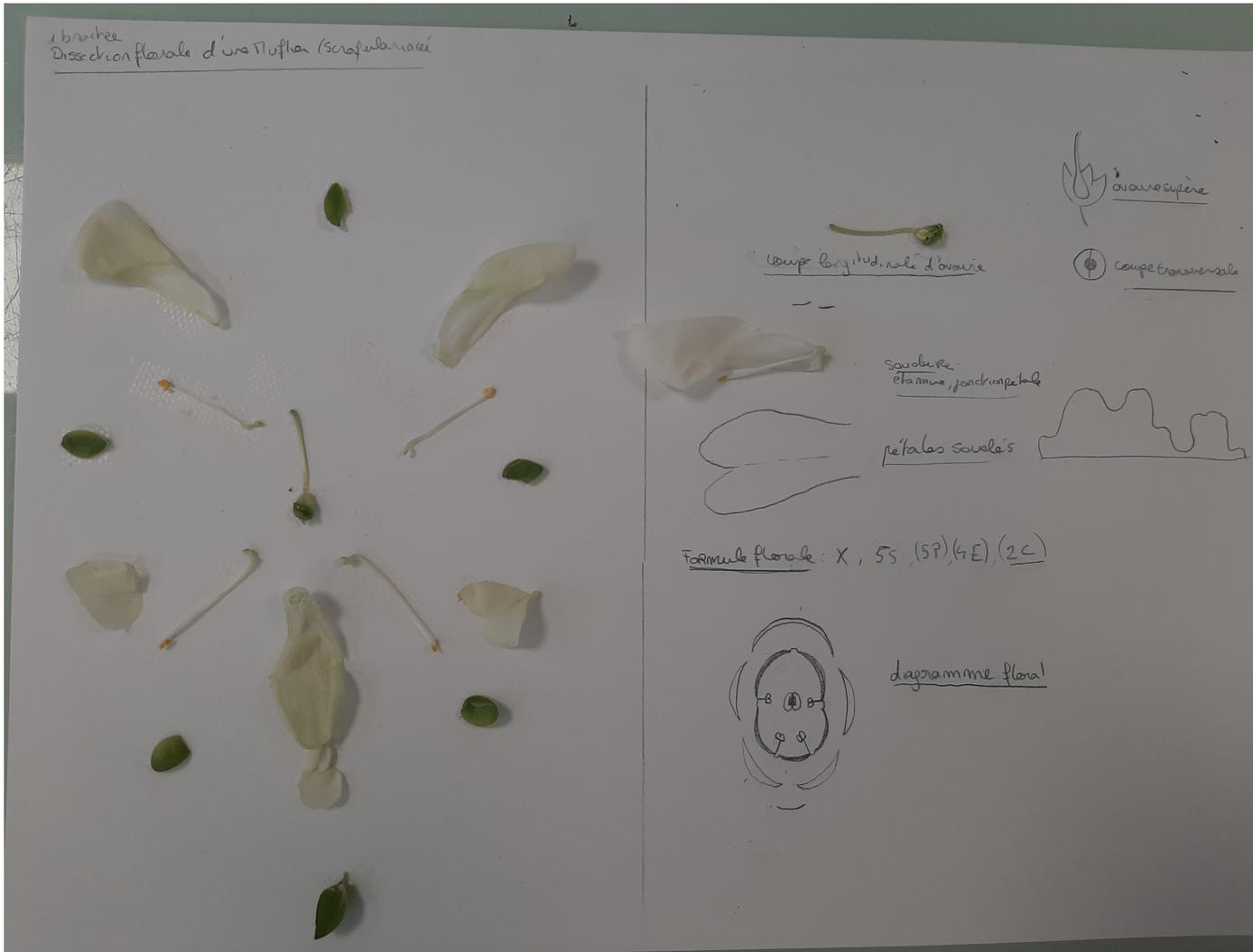


-

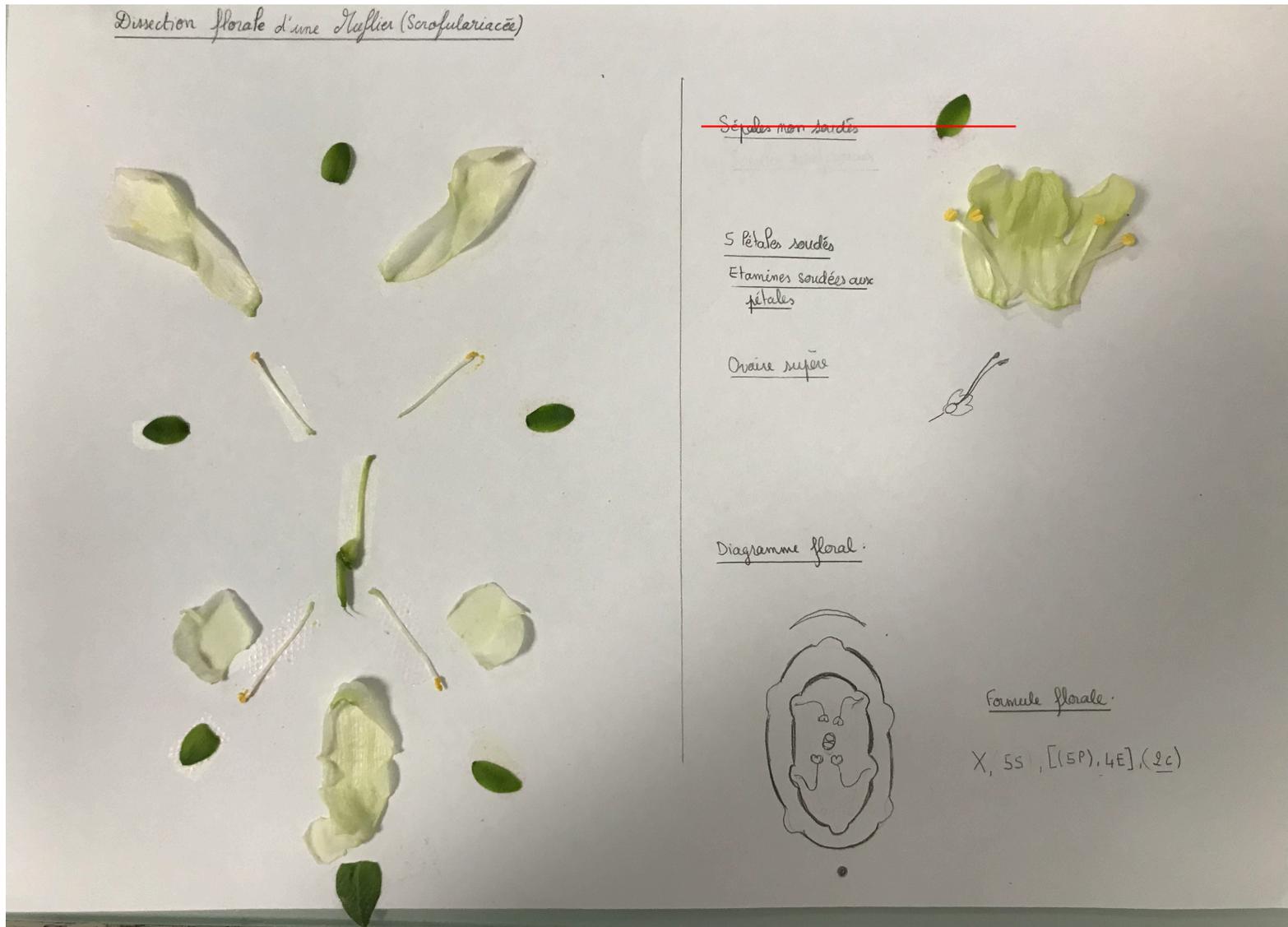
Diagramme floral d'une fleur de Muflier (Scrophulariaceae)

Formule florale : X, 5S, [4E], (2C)

I. Scrophulariacée : Muflier

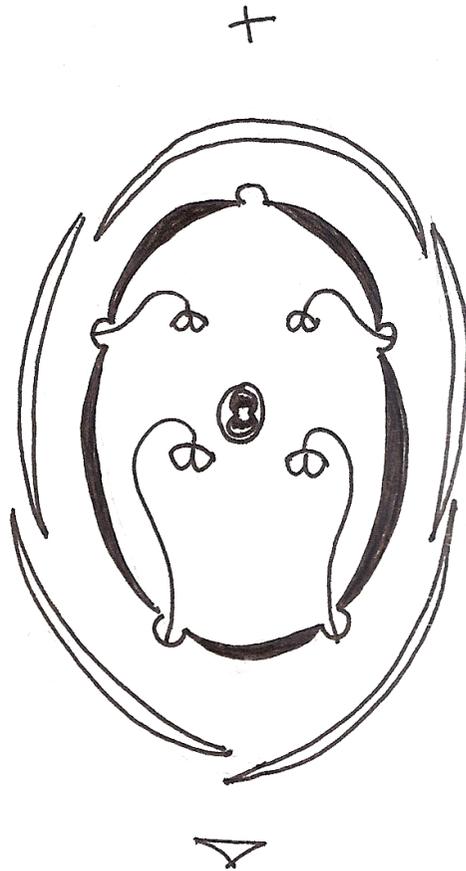


I. Scrophulariacée : Mufler



I. Scrophulariacée : Muflier

Diagramme floral de Muflier (Scrophulariacée)



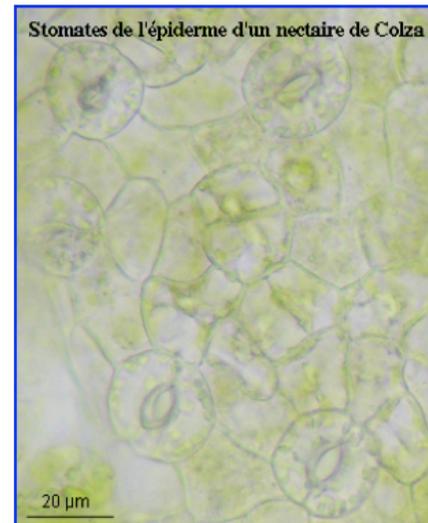
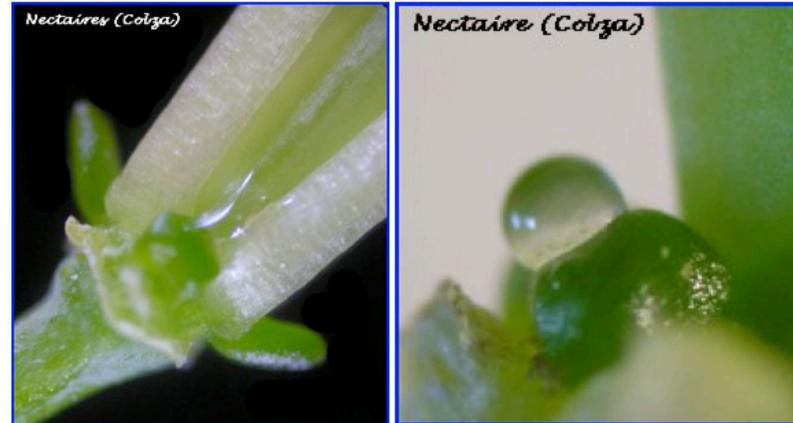
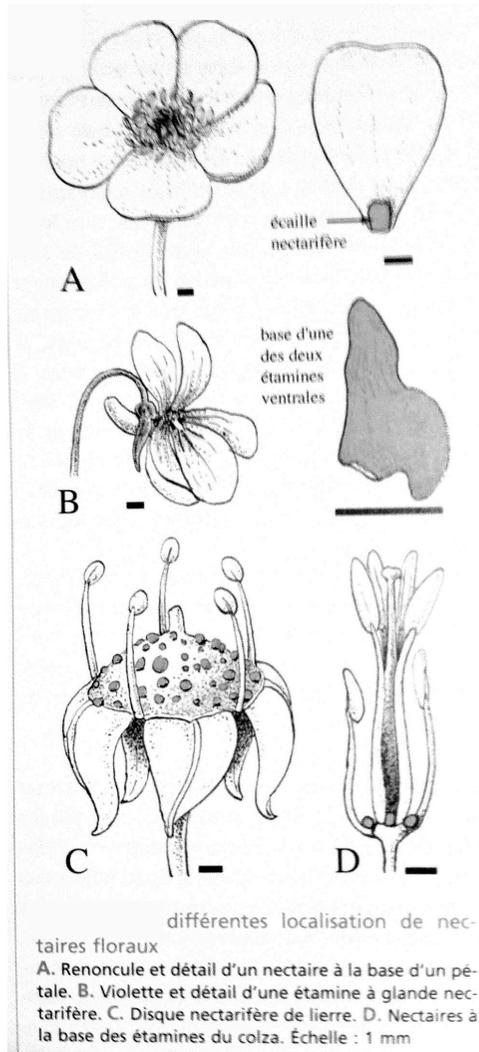
Formule florale :

$$X, 5S + [(5P) + 4E] + \underline{(2C)}$$

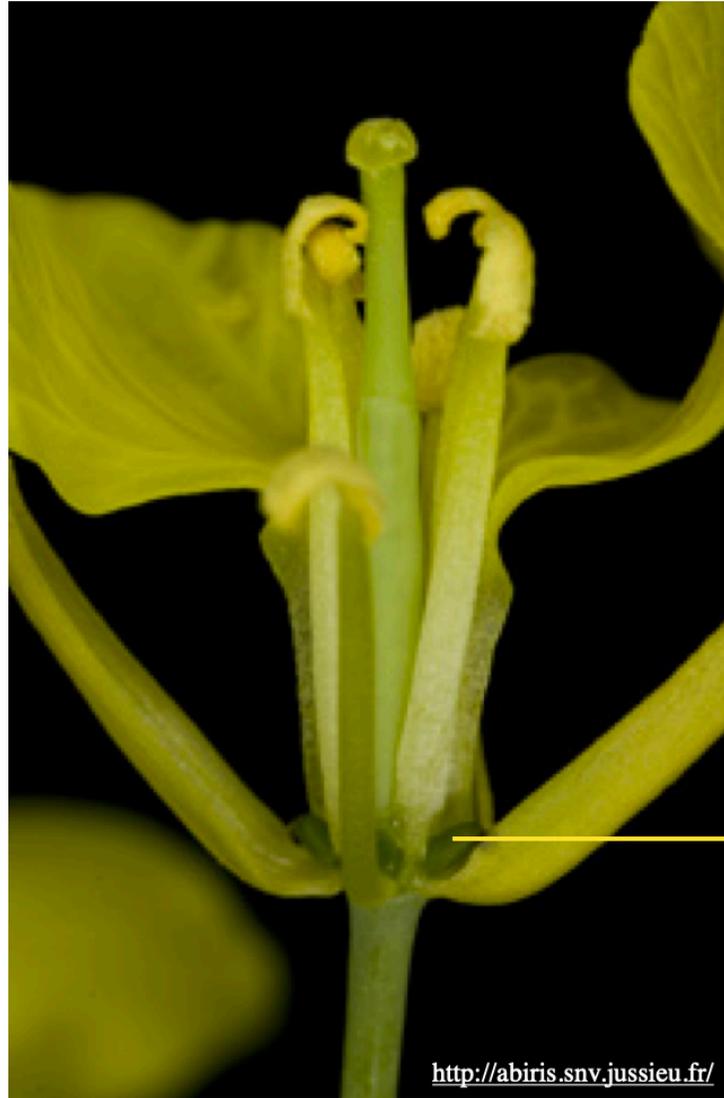
I. Rôle du nectar

Les nectaires de la fleur de colza (brassicacée)

(www.svtclairj.fr)



I. Rôle du nectar

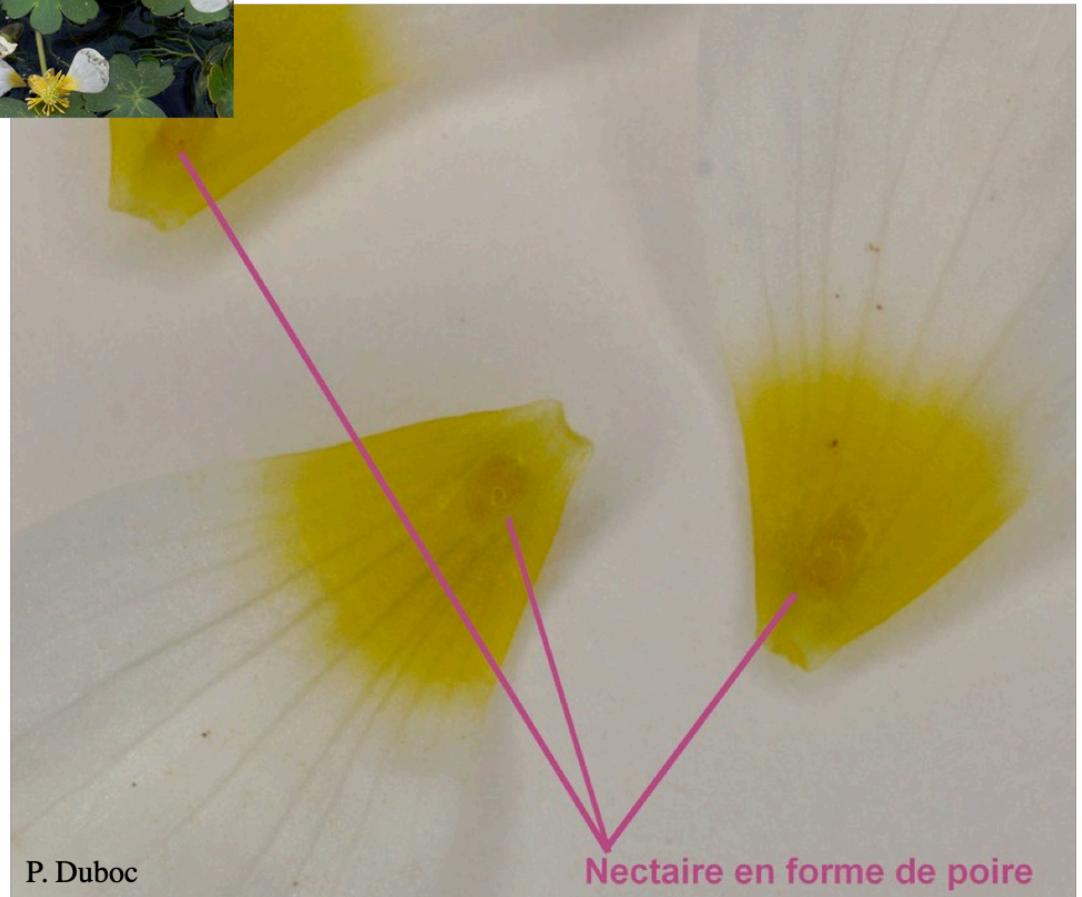


Nectaire

I. Rôle du nectar



Renoncule peltée - *Ranunculus peltatus*



P. Duboc

Nectaire en forme de poire

I. Adaptation à l'entomogamie

PARTICULARITÉS

La germination des graines

Les graines d'Orchidées sont tout à fait particulières : très nombreuses (quelques milliers à quelques millions dans une capsule) de très petite taille (0,2-0,6 mm), plus ou moins allongées, et contenant un embryon indifférencié, sans gemmule ni radicule. La germination de ces graines nécessite la colonisation par un champignon (plantes mycotropes), phénomène découvert et étudié par Noël Bernard (1899).

Toutes les Orchidées ont des graines alimentées en carbone par leur partenaire mycorhizien : elles sont mycotrophes durant le premier stade de développement. Par la suite, la plupart des Orchidées deviennent autotrophes, certaines chlorophylliennes ne sont plus mycorhizées (*Orchis*, *Ophrys*), d'autres restent mycotrophes dans le cortex de leurs racines, d'autres, non chlorophylliennes (*Neottia*, *Limodorum*), dépendent totalement du champignon pour leur nutrition.

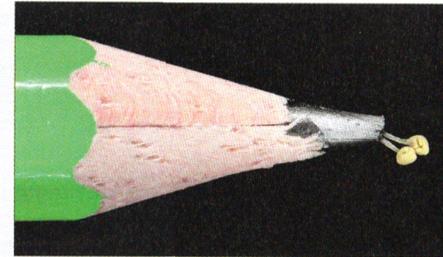
Une pollinisation extraordinaire

La fécondation comporte trois phases : l'attraction de l'insecte, l'extraction des pollinies qui se fixent sur l'insecte, le dépôt du pollen sur le stigmate d'une autre plante.

La fleur est une source alimentaire pour l'insecte, qui récoltera le nectar au fond de l'éperon nectarifère (*Anacamptis*, *Platanthera*, quelques *Orchis*...chez *Dactylorhiza* et *Gymnadenia*, l'éperon n'est pas nectarifère) ou à la surface du labelle (*Epipactis*, *Listera*).

On constate une certaine adaptation fleur-insecte : les papillons à trompe fine et longue visitent plutôt les Orchidées à éperon allongé, les abeilles à langue de longueur moyenne visitent plutôt des Orchidées à éperon plus court, les guêpes à langue courte visitent plutôt les labelles d'*Epipactis*.

Un cas plus rare est celui rencontré chez certains *Ophrys*. Leur labelle imite plus ou moins la forme, la pilosité et les couleurs des femelles d'insectes (leurre sexuel), attirant leurs partenaires mâles et en faisant, après une pseudo copulation, des pollinisateurs. L'extraction des pollinies



Pollinies retirées avec un crayon

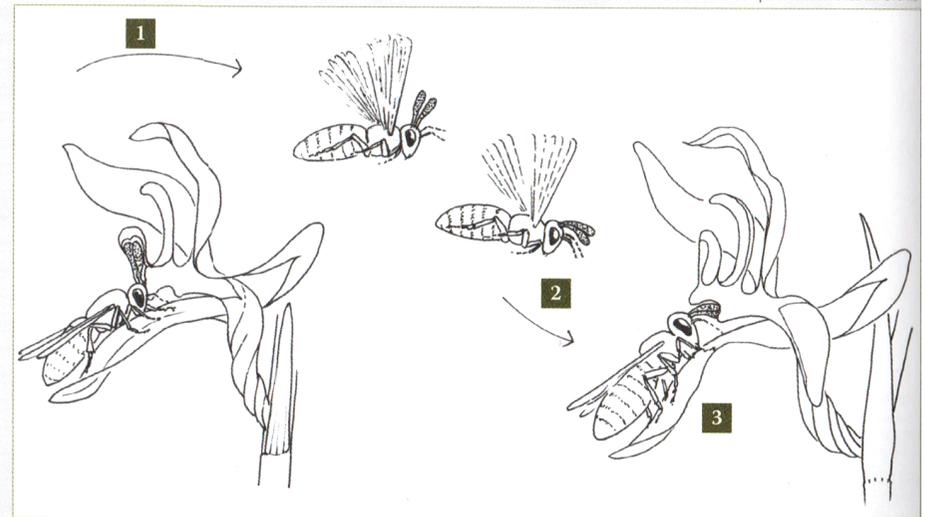


Fleur d'*Ophrys* : une pollinie fait saillie en dehors de l'anthère

et leur dépôt sur une autre fleur est bien connue chez les *Orchis* :

1. L'insecte venant explorer l'éperon, butte avec sa tête contre le stigmate stérile et les pollinies déchaussées se collent sur le haut de sa tête.
2. Au cours du vol vers une autre fleur, les pédoncules des pollinies se recourbent vers l'avant.
3. Lorsqu'il visite une autre fleur, il colle les deux pollinies sur les stigmates fertiles situés à l'entrée de l'éperon, assurant ainsi la fécondation croisée.

La pollinisation chez un *Orchis*



I. Adaptation à l'entomogamie



© GAUVAIN

Pseudo copulation chez une ophrys

Organisation d'une fleur d'ophrys

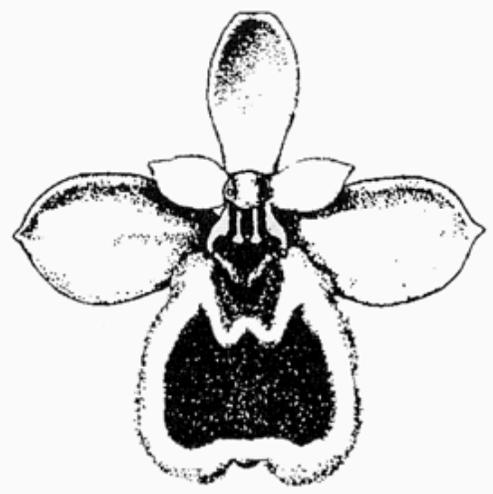
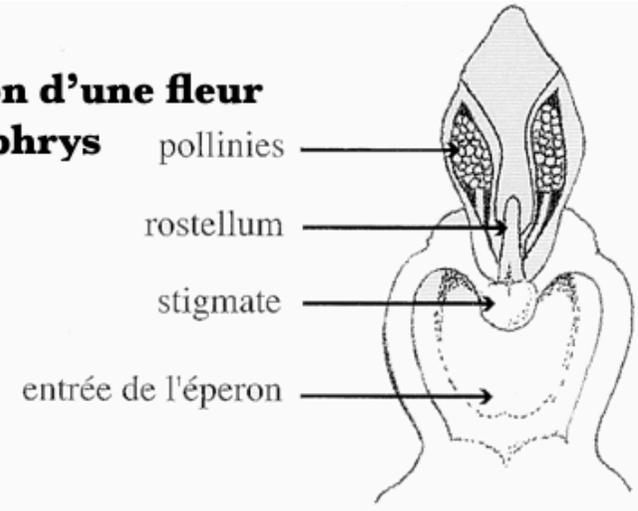


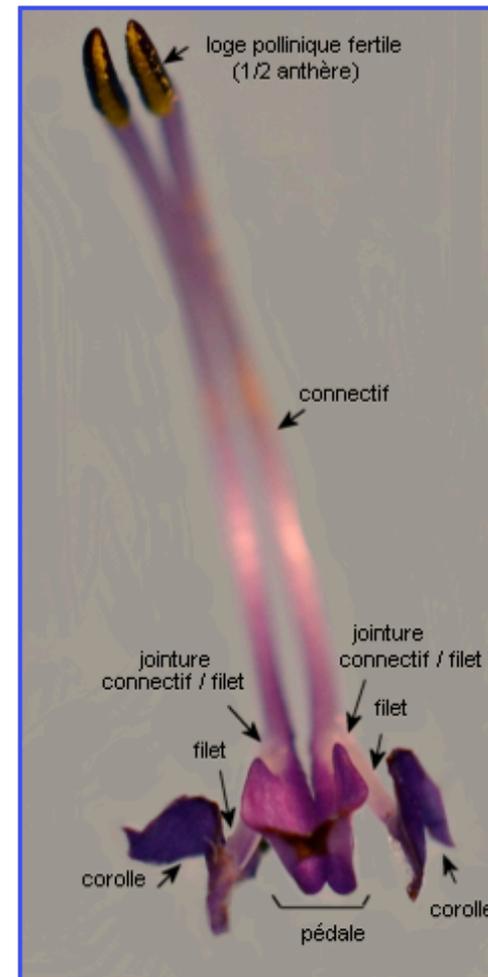


Photo : Amandine Gonnet



<http://www.orchidee-poitou-charentes.org/article286.html>

I. Adaptation à l'entomogamie



I. Adaptation à l'entomogamie

PARTICULARITÉS

Biochimie

Comme les Astéracées et tout l'ordre des ASTÉRALES, les Campanulacées possèdent comme réserve de l'inuline, polyfructosane soluble dans la vacuole, au lieu de l'amidon.

Anatomie

Signalons la présence de laticifères à latex blanc situés essentiellement dans le phloème secondaire.

Une pollinisation particulière

Les Campanules utilisent un mécanisme particulier pour éviter l'autofécondation. Avant l'ouverture de la fleur, les étamines introrses (c'est-à-dire dont l'anthère s'ouvre du côté interne) se collent au style couvert de poils, lesquels retiennent les grains de pollen.

Quand la fleur s'ouvre, les étamines vidées se recroquevillent au fond de la corolle, tandis que le style avec 3 stigmates non ouverts présente la masse de pollen aux insectes visiteurs.

Puis les stigmates s'épanouissent en étoile, offrant leurs surfaces réceptrices au pollen provenant d'autres fleurs.

Chez les espèces à fleurs groupées en grappe, l'insecte procède curieusement toujours de la même manière : il visite d'abord les fleurs du bas (les plus anciennes) au stade femelle, s'y débarrasse de l'essentiel du pollen récolté sur une autre fleur, puis remonte vers les jeunes fleurs au stade mâle où il se recharge en pollen.

Enfin, si une fleur n'est pas visitée par un insecte, les surfaces réceptrices des stigmates enroulés sur eux-mêmes

finissent par entrer en contact avec le style recouvert d'autopollen, ce qui autorise l'autofécondation utilisée par la plante comme voie de secours.

Plantes cultivées

Diverses Campanules sont cultivées en horticulture.

On consommait autrefois les racines tubérisées de *Campanula rapunculoides* et de *Phyteuma spicata*.



Campanule cultivée



Ne pas confondre

Attention, ne pas confondre :

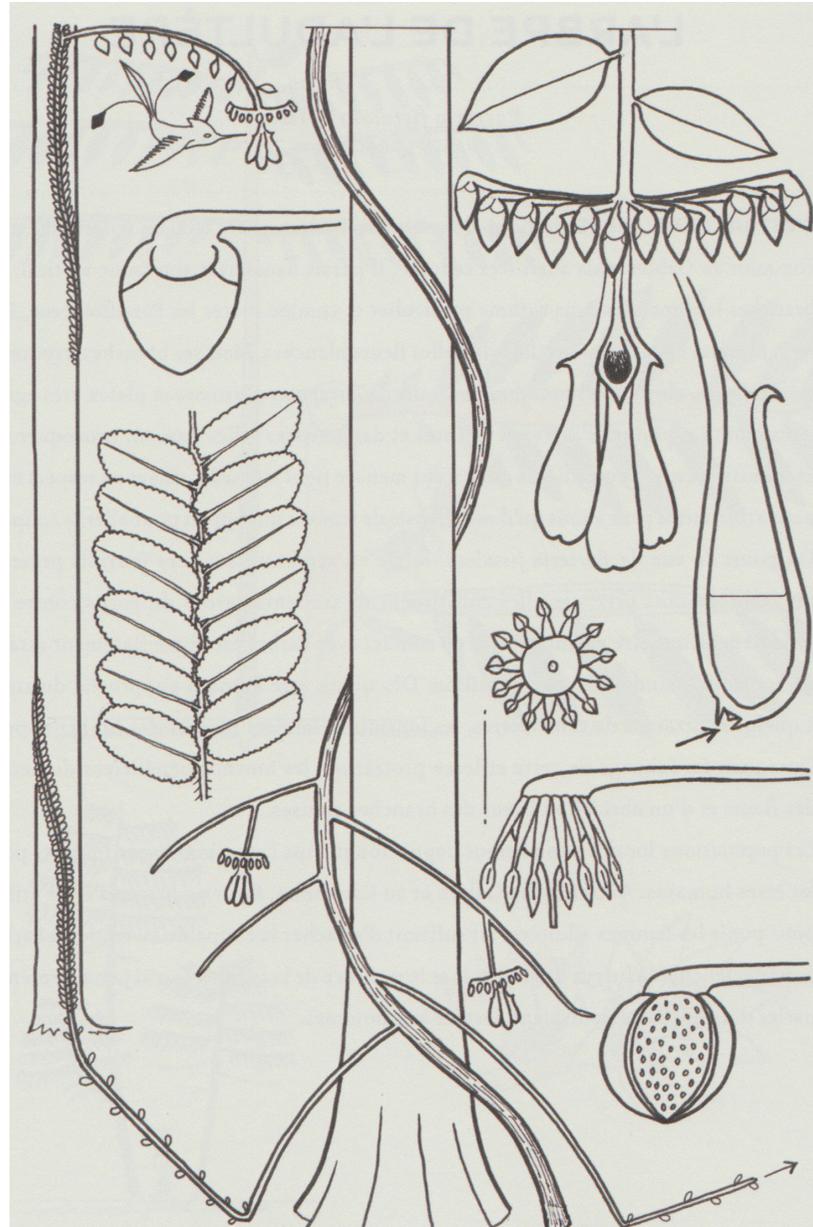
Phyteuma orbiculare

Jasione montana

Globularia vulgaris (GLOBULARIACÉES)

qui ont toutes les trois des capitales bleues (voir p. 187).

I. Adaptation à l'entomogamie

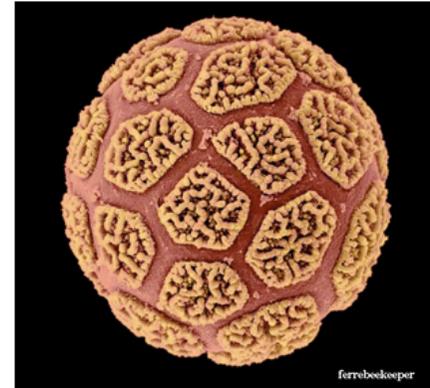


I. Adaptation à l'entomogamie

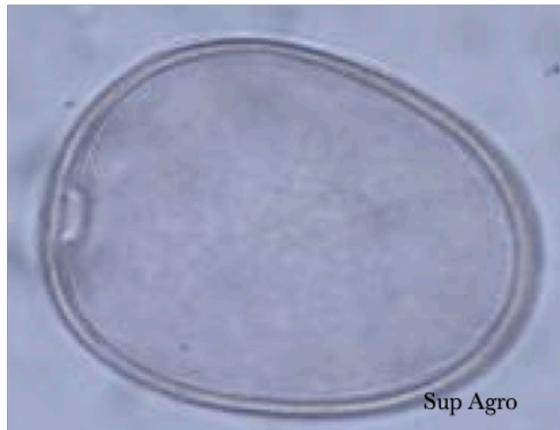
Document 5 : morphologie de grains de pollens de différentes espèces
(<https://www.laboiteverte.fr/>)



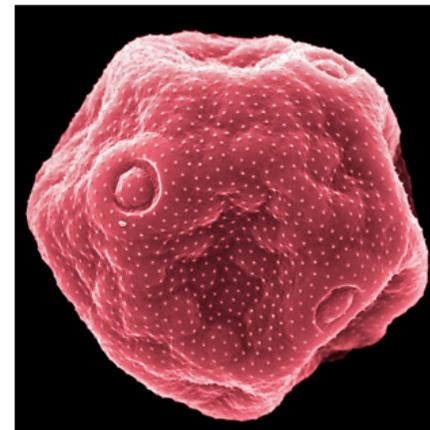
Mauve (entomogame)



Iris d'Himalaya (entomogame)

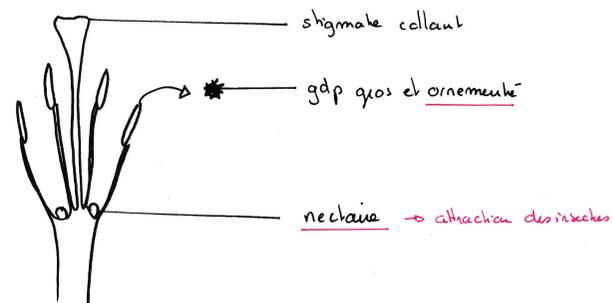
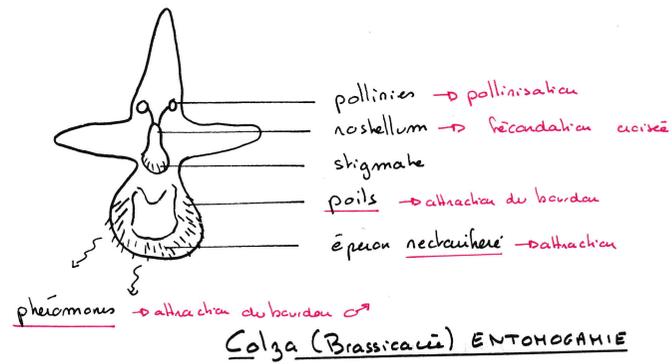
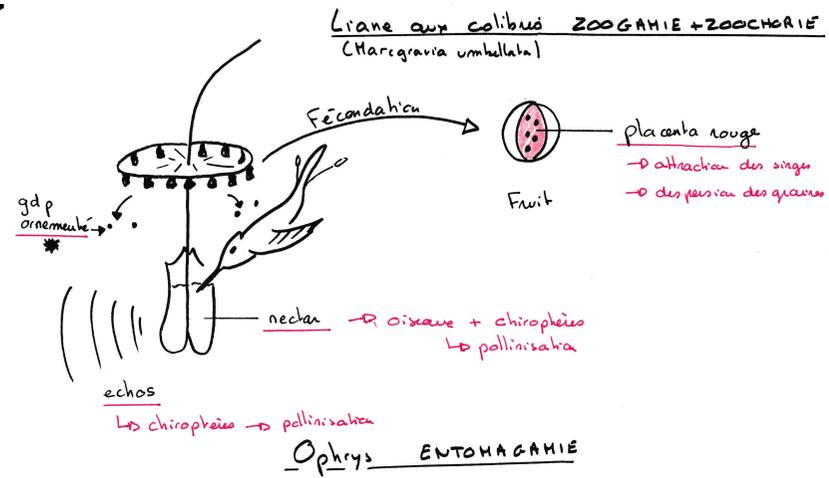


Poacée (anémogame)



Plantain (anémogame)

I. Adaptation à l'entomogamie



I. Adaptation à l'entomogamie

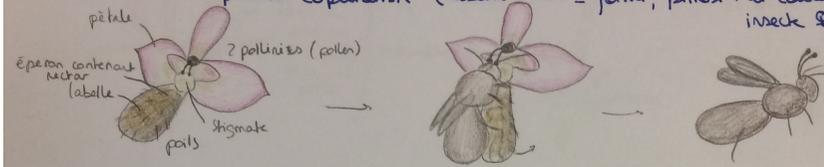
Adaptation à l'entomogamie : les orchidées

Orchidées : * grains très noirs, très petits

* fécondation en 3 phases : attractif insecte → attractif des pollinisés q se fixent sur l'insecte → dépôt du pollen sur le stigmate d'une autre plante

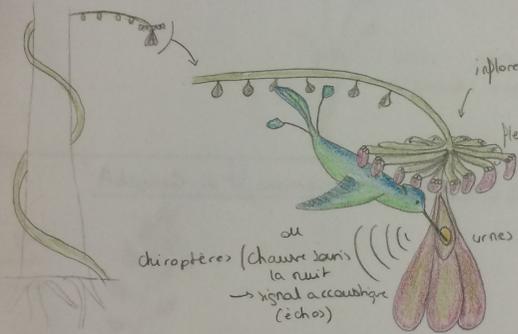
(ophris)

⇒ orchis baudron : pseudo copulation (labelle imite ± forme, pilosité et couleur insecte ♀)



⇒ vanille : si cultivée dans régions où il n'y a pas son pollinisateur, fécondation possible donc fécondation manuelle

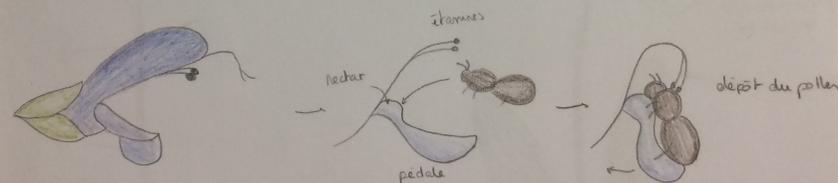
Adaptation à l'entomogamie : la liane au colibri



Le colibri le jour et la chauve souris la nuit viennent boire le nectar dans les urnes et se frottent sur les fleurs q sont au dessus, donc déposent le pollen de fleur en fleur

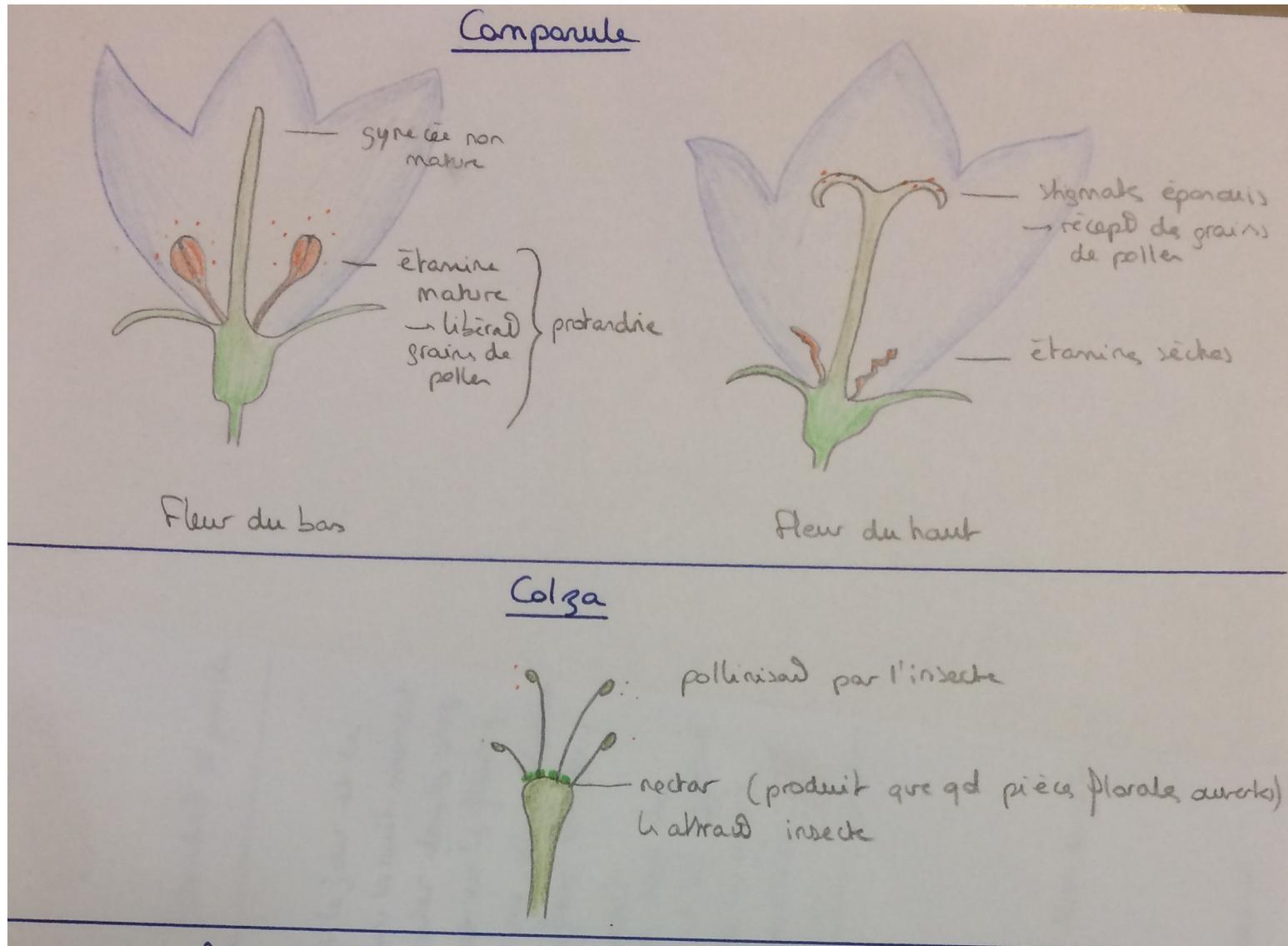
le fruit (placenta) de fruit rouge avec des grains noirs et très apprécié par les singes et les grains sont ainsi disséminés par les oiseaux (péricarpe déhiscence)

Adaptation à l'entomogamie : la sauge (lamiales)



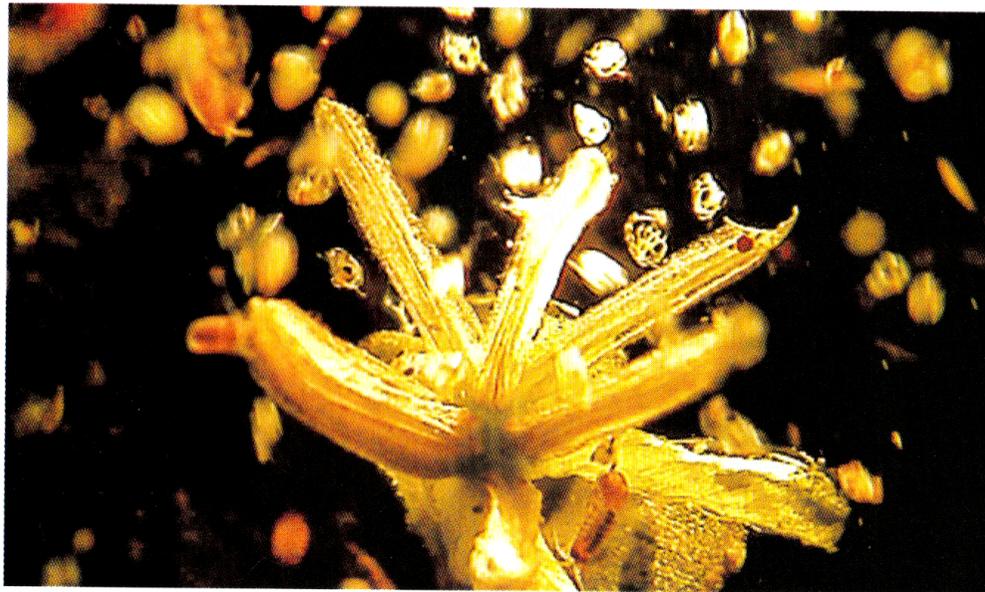
Insecte attiré par nectar → pédicelle forcule → dépôt du pollen sur le dos → dépôt du pollen de fleur en fleur sur st

I. Adaptation à l'entomogamie



I. Adaptation à la zoogamie

Les fleurs marines ont aussi leurs pollinisateurs ! Les scientifiques ont découvert que de minuscules invertébrés participent activement à leur reproduction.

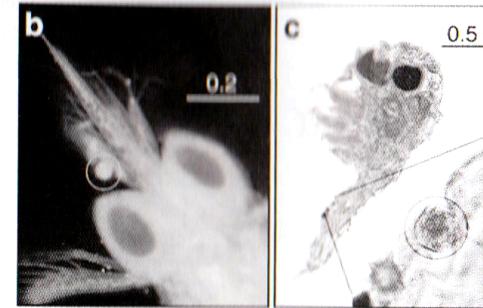


© CNRS

Le pollen sous-marin n'est pas uniquement dispersé par l'eau comme on le pensait jusqu'à présent. Des chercheurs de l'Université nationale du Mexique viennent de montrer que certains crustacés – les amphipodes – et de petits vers aquatiques – les polychètes – participaient au transfert des grains depuis les fleurs mâles vers les fleurs femelles. Ils ont étudié pour ce faire plusieurs aquariums contenant des *Thalassia testudinum*, aussi appelés « herbes à tortue ».

Ils se sont alors aperçus, en l'absence de courant, que la présence des invertébrés s'accompagnait d'une accumulation de grains de pollen en grand nombre sur les stigmates... tandis qu'aucune fécondation n'avait lieu si les animaux avaient été retirés.

Les invertébrés utilisent une locomotion semi-active, c'est-à-dire qu'ils se laissent



VAN TUSSENBROEK, B. I. ET AL., NATURES COMMUNICATIONS

Des grains de pollen trouvés sur des larves d'animaux marins (ci-dessus) confirment que des pollinisateurs s'activent aussi sous la mer (à dr).

porter par les courants tout en parvenant à se diriger. Leur fréquentation des herbiers permet donc une forte dispersion des grains de pollen, ces derniers s'accrochant à leurs « transporteurs ». De quoi assurer une bonne reproduction en l'absence de mouvements de l'eau, et étendre la zone de pollinisation aquatique, expliquent les chercheurs. Ce type de reproduction permet également aux populations de fleurs marines de renouveler leur flux génétique et de recoloniser un milieu après de fortes perturbations.

JULIE LACOSTE

Source : *Nature Communications*, 2016

I. Adaptation à l'anémogamie

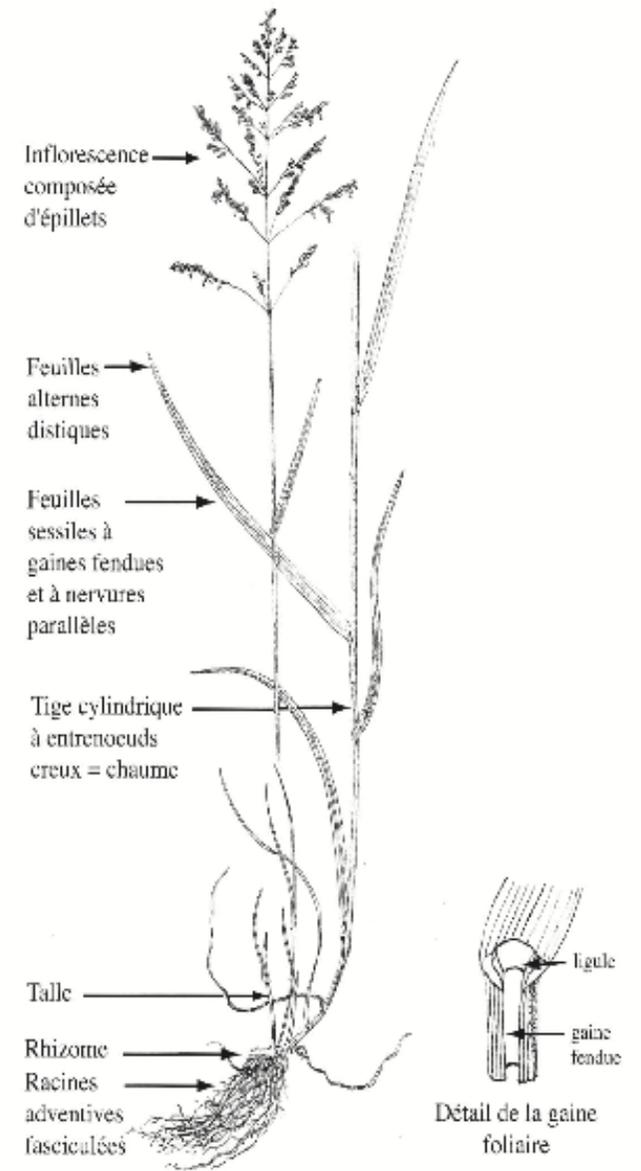
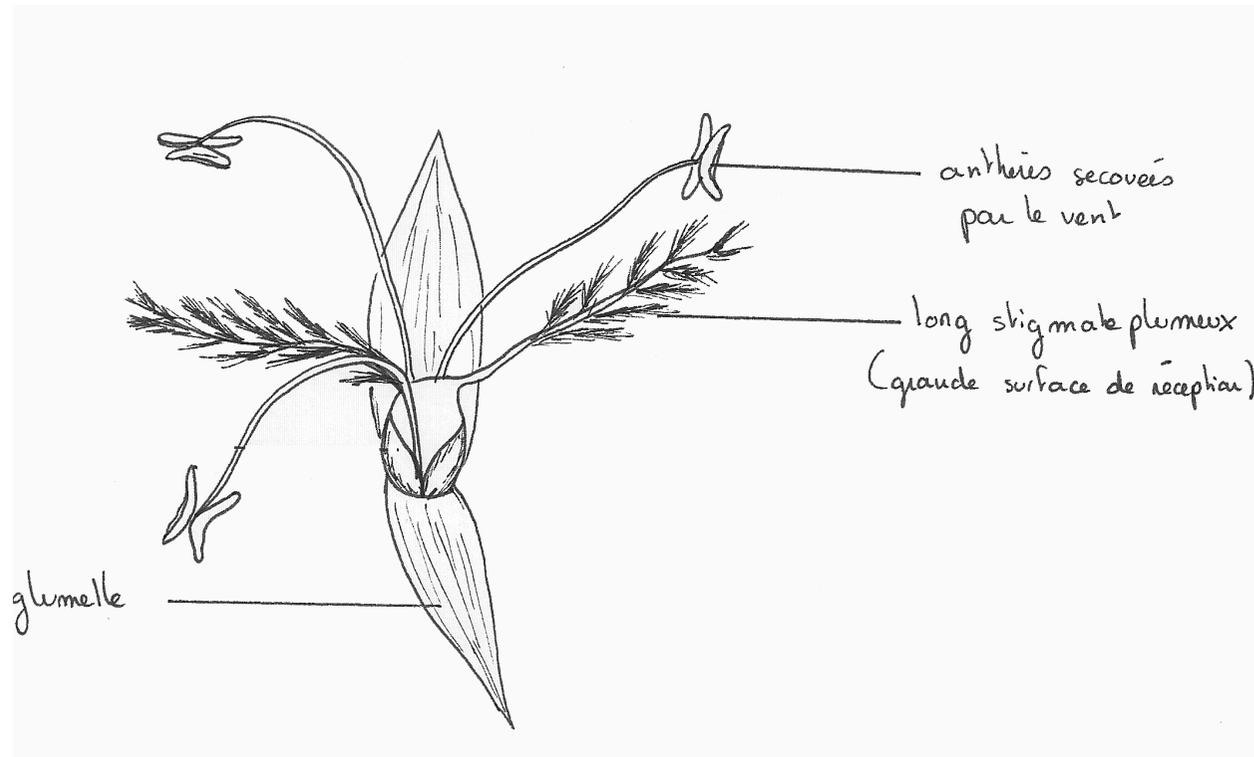
Document 7 : Organisation du plantain (Plantaginée, Dicotylédone)

une inflorescence

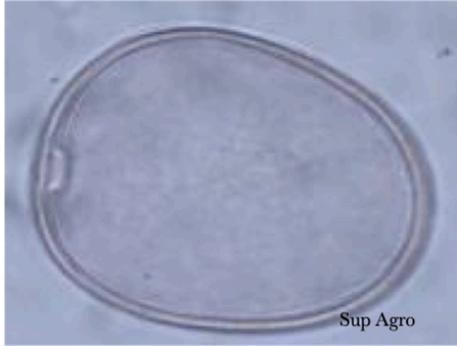


I. Adaptation à l'anémogamie

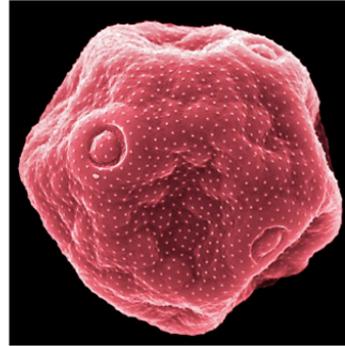
Document 8 : Organisation d'une Poacée



I. Adaptation à l'anémogamie



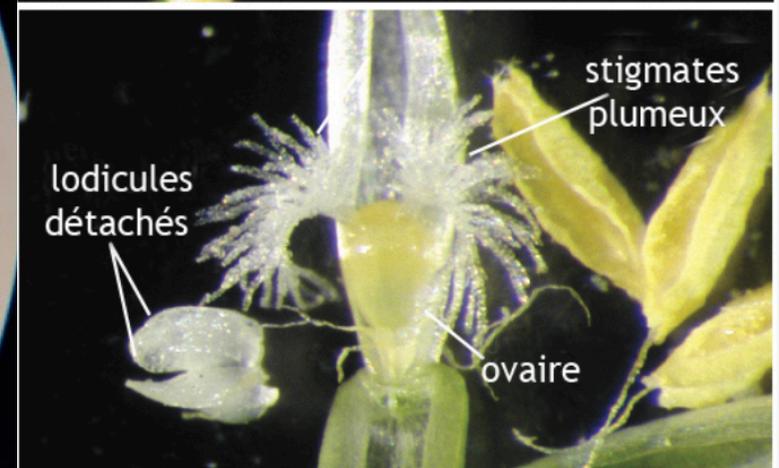
Poacée (anémogame)



Plantain (anémogame)



stigmate plumeux



I. Adaptation à l'anémogamie

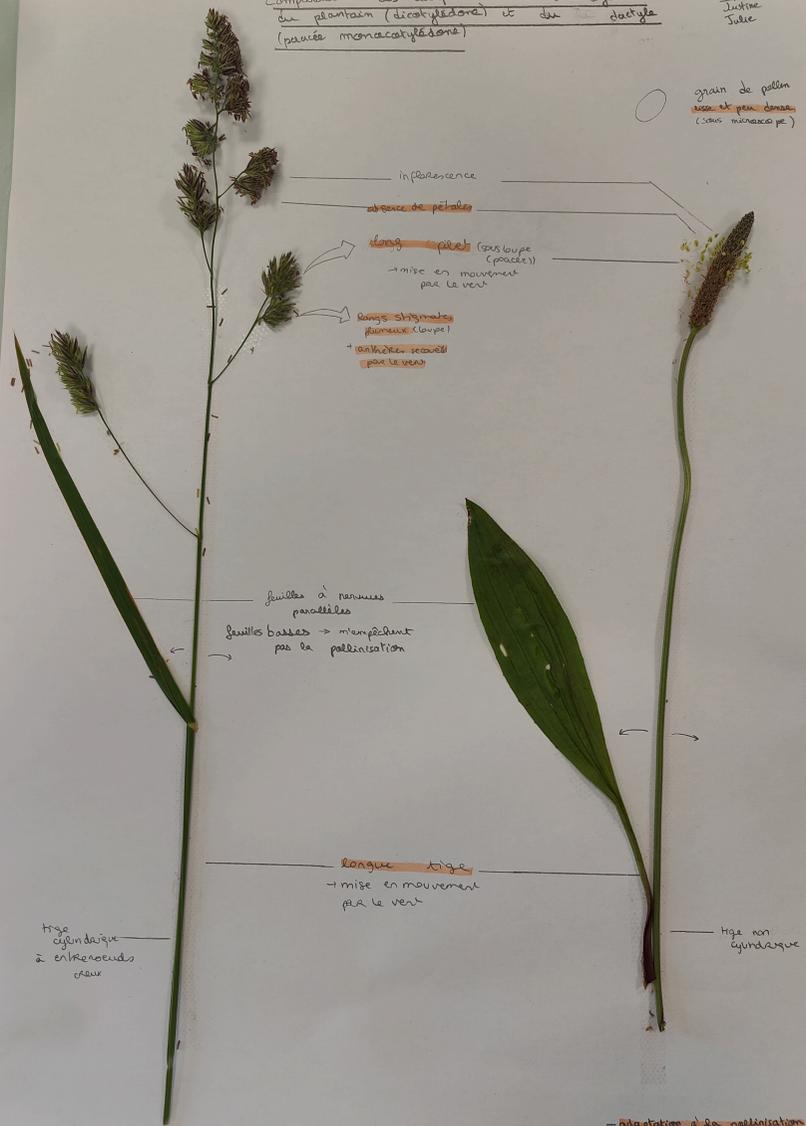


(potarera)

Comparaison des adaptations à l'anémogamie
du plantain (*Plantago lanceolata*) et du *Plantago*
(placée monocotylédoné)

Jurine
Julie

grain de pollen
lisse et peu dense
(sans minuscule po)

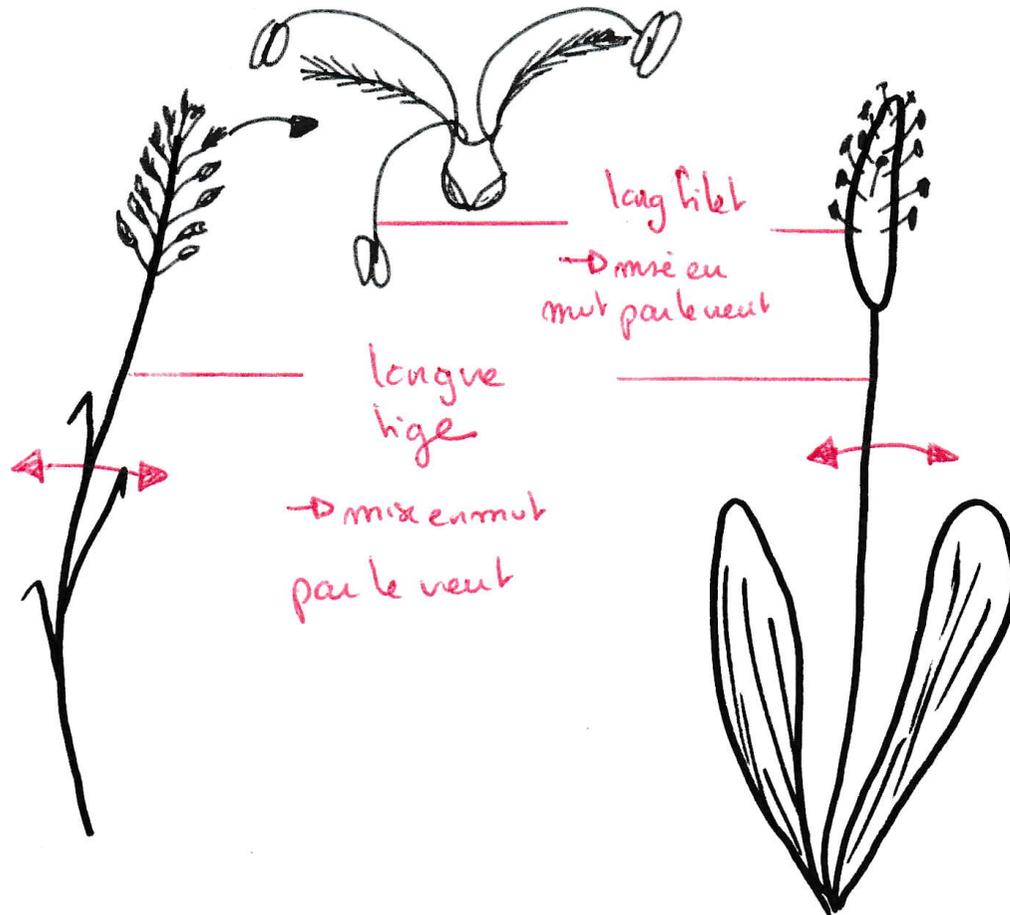


adaptation à la pollinisation par le vent

I. Adaptation à l'anémogamie

Convergence Plantain - Poacées

Stigmates plumeux, anthères à l'extérieur



○
gd pollen lisse
et peu dense