

CARI - 13 décembre 2009

# Base de la Pollinisation par les abeilles

Etienne Bruneau  
 Sur base de l'exposé de  
 Bernard Vaissière  
 INRA, Laboratoire de Pollinisation Entomophile  
 UMR 406 Ecologie des Invertébrés, Avignon

Plantes à fleurs = Spermaphytes  
 = { Gymnospermes & Angiospermes }

**La fleur**

- Stigmate
- Style
- Anthère (→pollen)
- Filet
- Pétales (corolle)
- Sépales (calyx)
- Ovaire (→fruit)
- Ovule (→graine)

**La fleur**

Étamine =  
 anthère + filet

Pistil =  
 stigmate + style + ovaire

- Périanthe = sépales et pétales
- androcée = étamines
- pistil = carpelles

(1)+(2)+(3) = un carpelle (organe femelle)

pétale

(1) stigmate (2) style (3) ovaire

sépale

pistil (ensemble des carpelles)

anthères de l'étamine (x2)

filet de l'étamine

pedoncule floral

fruit (ovaire fécondé)

www.botanique.org

**Carpelle des Angiospermes**

Stigmate

Style

Ovule renversé

Sac embryonnaire

Ovaire

Loge de l'ovaire

schéma d'un carpelle libre

http://www.botanique.org

## Ovaire, ovule et sac embryonnaire

- L'ovaire, arrondi, contient dans sa cavité ou loge,
  - l'ovule qui contient lui-même
  - le sac embryonnaire
- La fécondation de l'œuf ou oosphère contenu dans le sac embryonnaire entraîne des nombreuses transformations :
  - l'ovaire se transforme en fruit et sa paroi donne l'enveloppe du fruit ou péricarpe (du grec *carpos*, fruit),
  - l'ovule se transforme en graine et ses téguments donnent le tégument de la graine,
  - l'œuf fécondé donne l'embryon présent dans la graine et qui au moment de la germination donnera la jeune plante.

## Ovule et sac embryonnaire

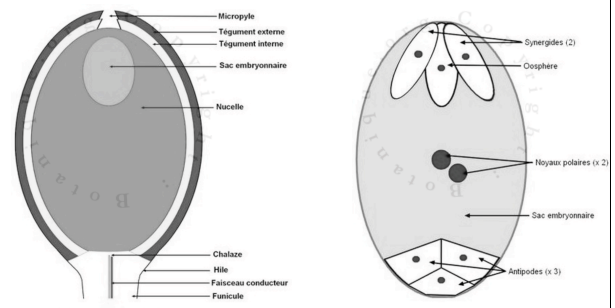
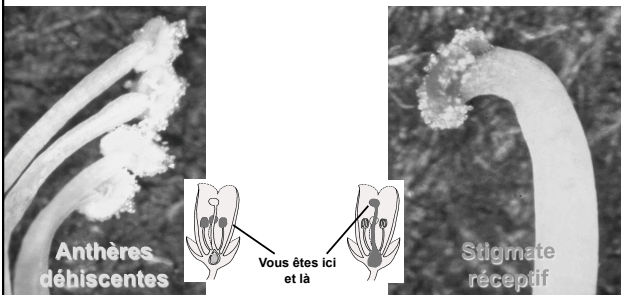
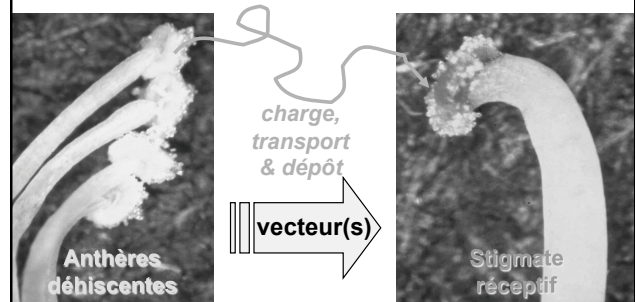


Schéma d'un ovule d'Angiosperme <http://www.botanique.org> Schéma d'un sac embryonnaire

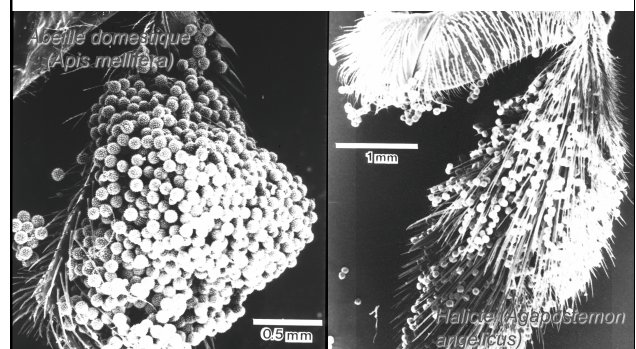
## La pollinisation = le transfert du pollen des étamines productrices aux pistils

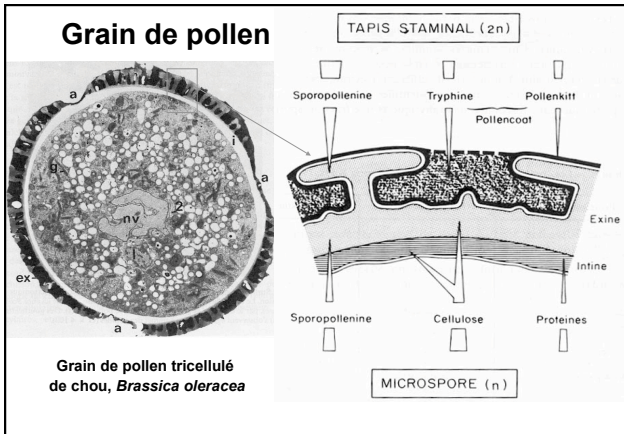


## La pollinisation = le transfert du pollen des étamines productrices aux pistils



## Charge en pollen des abeilles



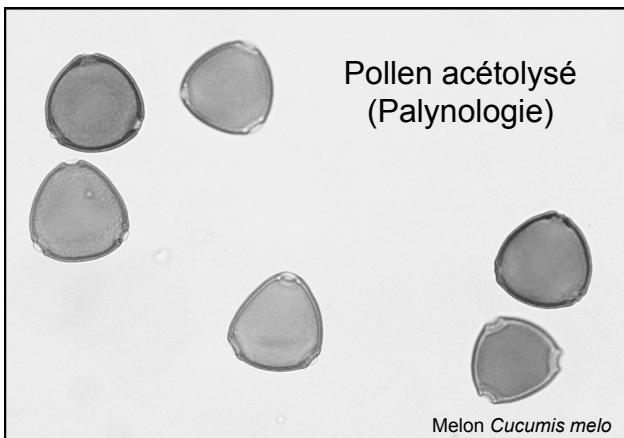


### Le pollen des angiospermes

- Le grain de pollen est généralement formé de seulement 2 cellules haploïdes. Il ne faut pas le confondre avec un gamète :
  - La cellule végétative, responsable de l'allongement du tube pollinique,
  - La cellule spermatogène qui donnera 2 gamètes mâles ou spermatozoïdes, vecteurs de la fécondation.

*Schéma d'un grain de pollen*

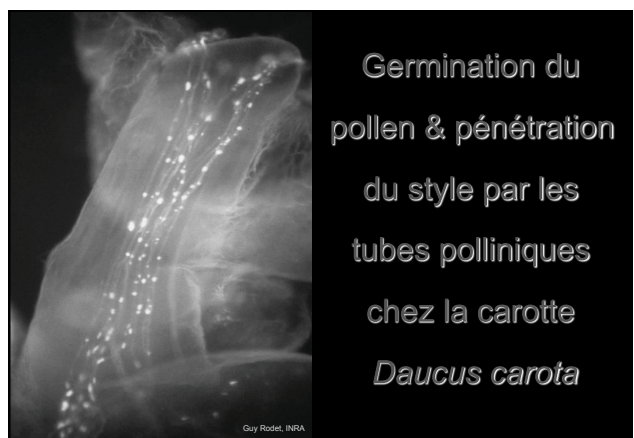
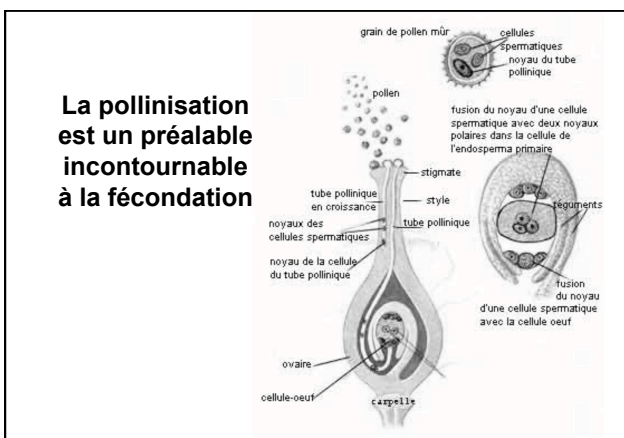
<http://www.botanique.org>

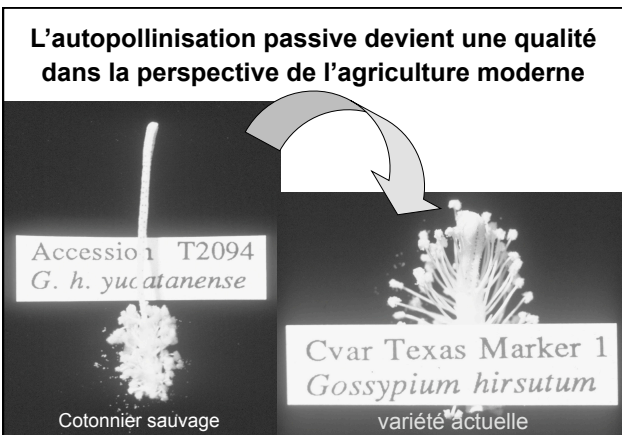
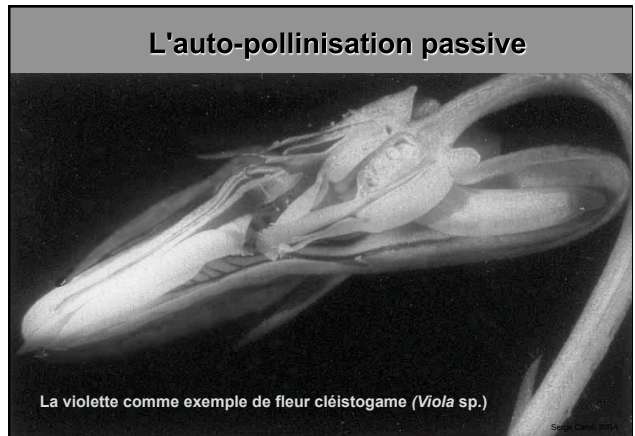
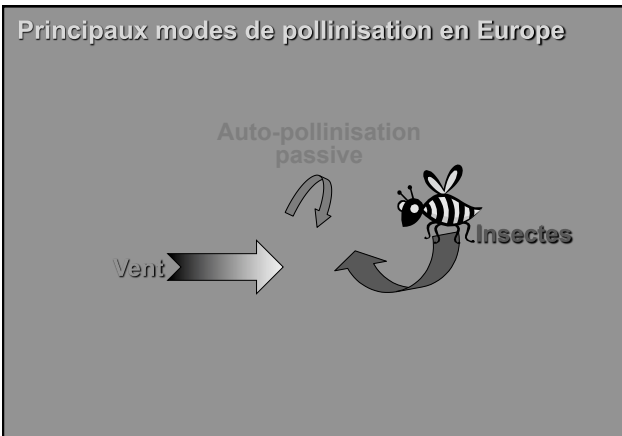
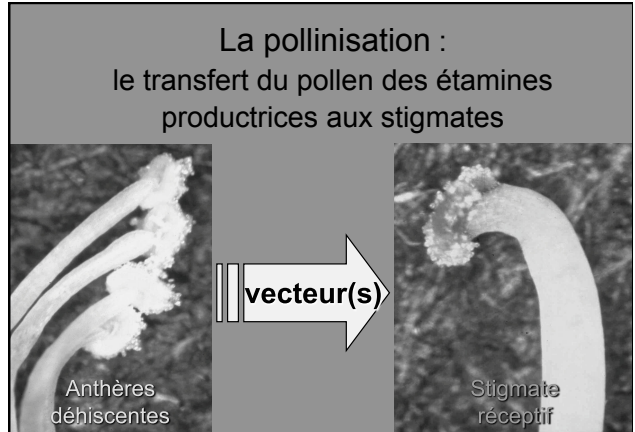
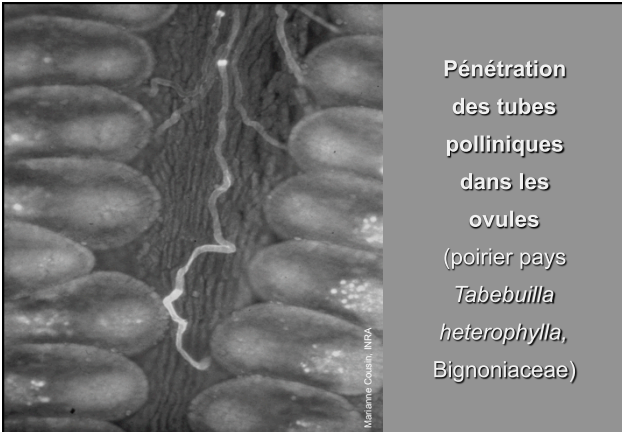


### La pollinisation est un préalable incontournable à la fécondation


**Pollen de melon germant sur milieu artificiel**

La germination du grain de pollen (tube pollinique) est un parasitisme : l'accession à un ovule dépend des relations qui auront pu s'établir, ou non, entre le grain de pollen et le pistil.






### La pollinisation par le vent

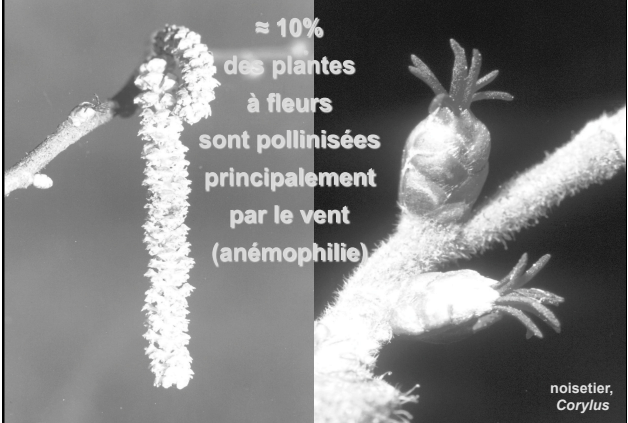


Pluie de pollen chez les conifères



Adaptation morphologique des pollens, dotés de sacs aérières (augmentation de la surface portante, diminution de la densité).

≈ 10% des plantes à fleurs sont pollinisées principalement par le vent (anémophilie)






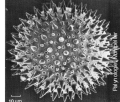
noisetier, *Corylus*

Mais la pollinisation par les vecteurs abiotiques (vent, eau) est aléatoire...

➔ pollinisation par des vecteurs biotiques




### Syndrome de pollinisation

Anémophilie	Zoophilie
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleurs réduites et discrètes</li> <li>• Surfaces stigmatiques développées</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleurs à pièces florales bien visibles</li> <li>• Nectaires floraux et parfum</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollen très abondant, pulvérulent, de forte portance</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollen peu abondant, collant et ornementé</li> </ul> 

Clichés de Serge Cane, INRA

### Pollinisation par des vecteurs biotiques



- ➔ Présence de ressources (nectar, pollen, abris, leurre)
- ➔ Facteurs de renforcement de la fidélité du butinage (parfum, morphologie, couleur, ...)

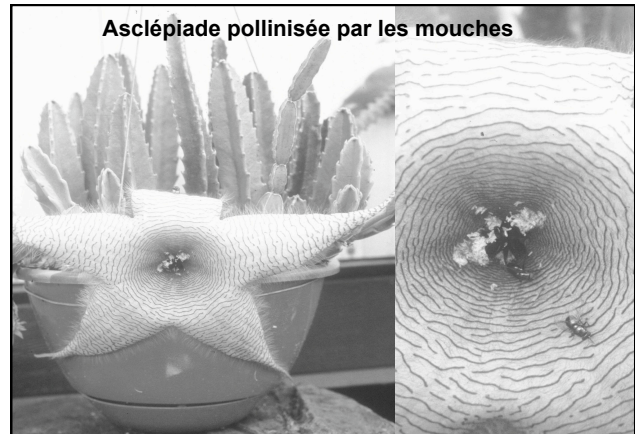


Beaucoup d'insectes floricoles ne sont pas des pollinisateurs

**Les principaux insectes pollinisateurs sont**



**Asclépiade pollinisée par les mouches**




**La pollinisation par les abeilles (mellitophilie)**



**1. Morphologie**

**Abeille ≈ poils branchus**

*Agapostemon angelicus* (halicte)




**2. Le régime alimentaire**

*Halictus scabiosa* (halicte) sur capitule de laitue *Lactuca sativa*

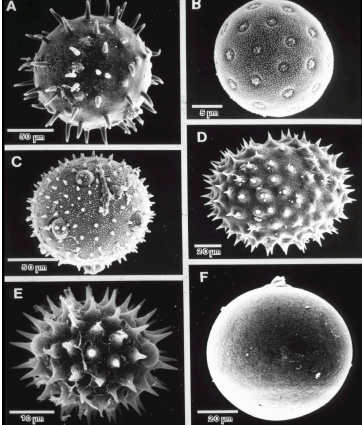
Nicolas Morison, INRA



**3.**  
**Comportement de butinage**  
**(fidélité à une espèce végétale; pollen transporté demeure viable)**



Yiftak, Vaknin, INRA



**Co-évolution entre les abeilles et les plantes à fleurs depuis le Cretacé**  
[Crepet WL. Ann. Missouri Bot. Gard. 71:607-630]

↓

**Biodiversité des plantes à fleurs**

**80% des plantes à fleurs**



**pollinisées par les abeilles**

H. Mourel, AntropoBIO

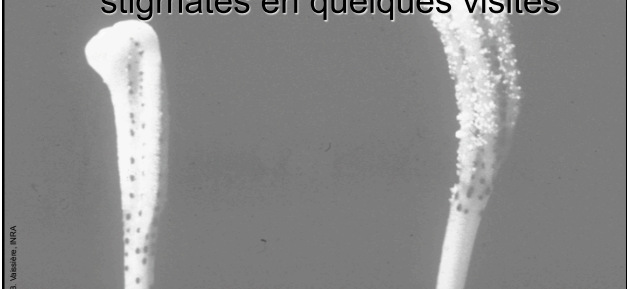
**Quelques caractéristiques de la pollinisation par les abeilles**



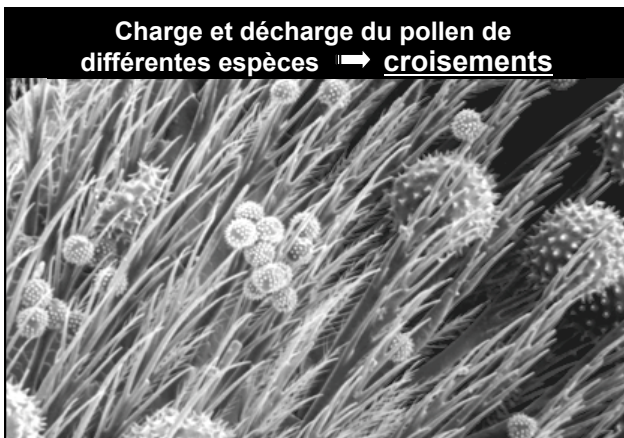
**Mutualisme, mais activité pollinisatrice involontaire**



Sur le plan quantitatif, les abeilles peuvent déposer des quantités considérables de pollen sur les stigmates en quelques visites



B. Valisarie, INRA



**Pourquoi d'autres vecteurs de pollen ?**

parce que la fleur parfaite est hermaphrodite...

pour 75 % des espèces

La grande affaire de la pollinisation des fleurs, c'est de favoriser le croisement (allogamie) entre des parents qui sont fondamentalement mieux disposés à s'autoféconder (autogamie)

