

Ecologie et évolution des systèmes de reproduction des plantes



Emmanuelle Porcher
Laboratoire CESCO
Muséum national d'Histoire naturelle

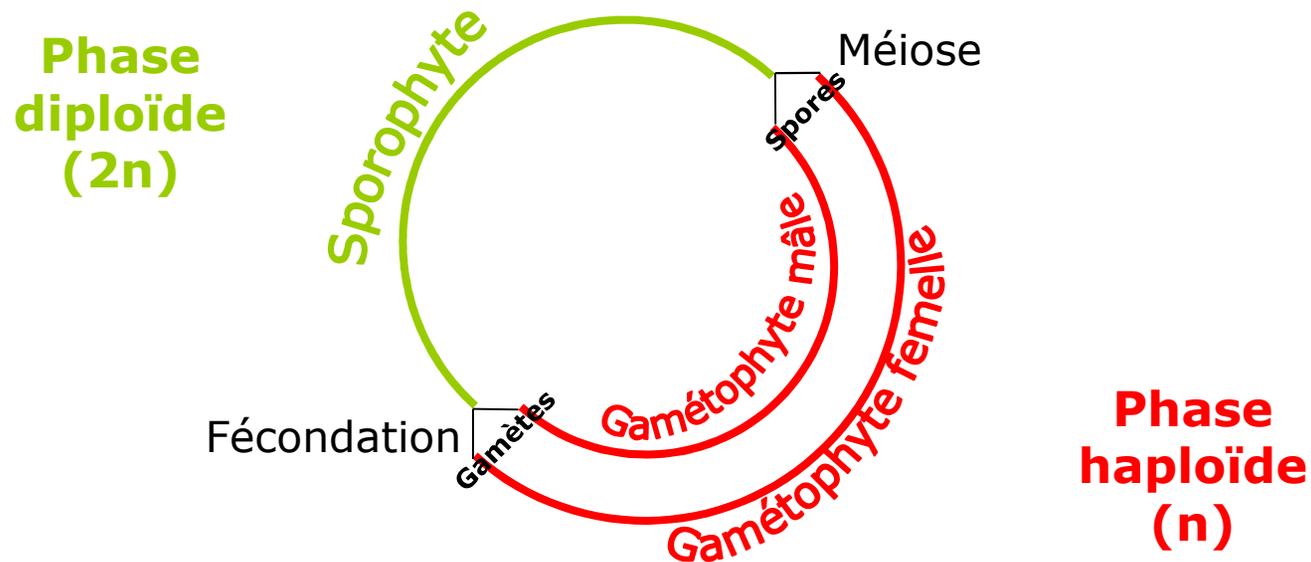


Plan des cours

- Biologie et écologie de la reproduction des Angiospermes
- Interactions entre écologie et génétique dans l'évolution du taux d'autofécondation
- Un modèle de génétique quantitative pour l'évolution de la dépression de consanguinité

La reproduction

- Ensemble des processus par lesquels les individus engendrent de nouveaux individus
 - Reproduction sexuée (= reproduction impliquant la rencontre et la fusion de cellules sexuelles)
 - Reproduction asexuée
 - Chez les plantes, cycle haplo-diplophasique :



Sporophytes et gamétophytes chez les végétaux

- Chez les bryophytes (\approx mousses)
 - Pied feuillé = gamétophyte



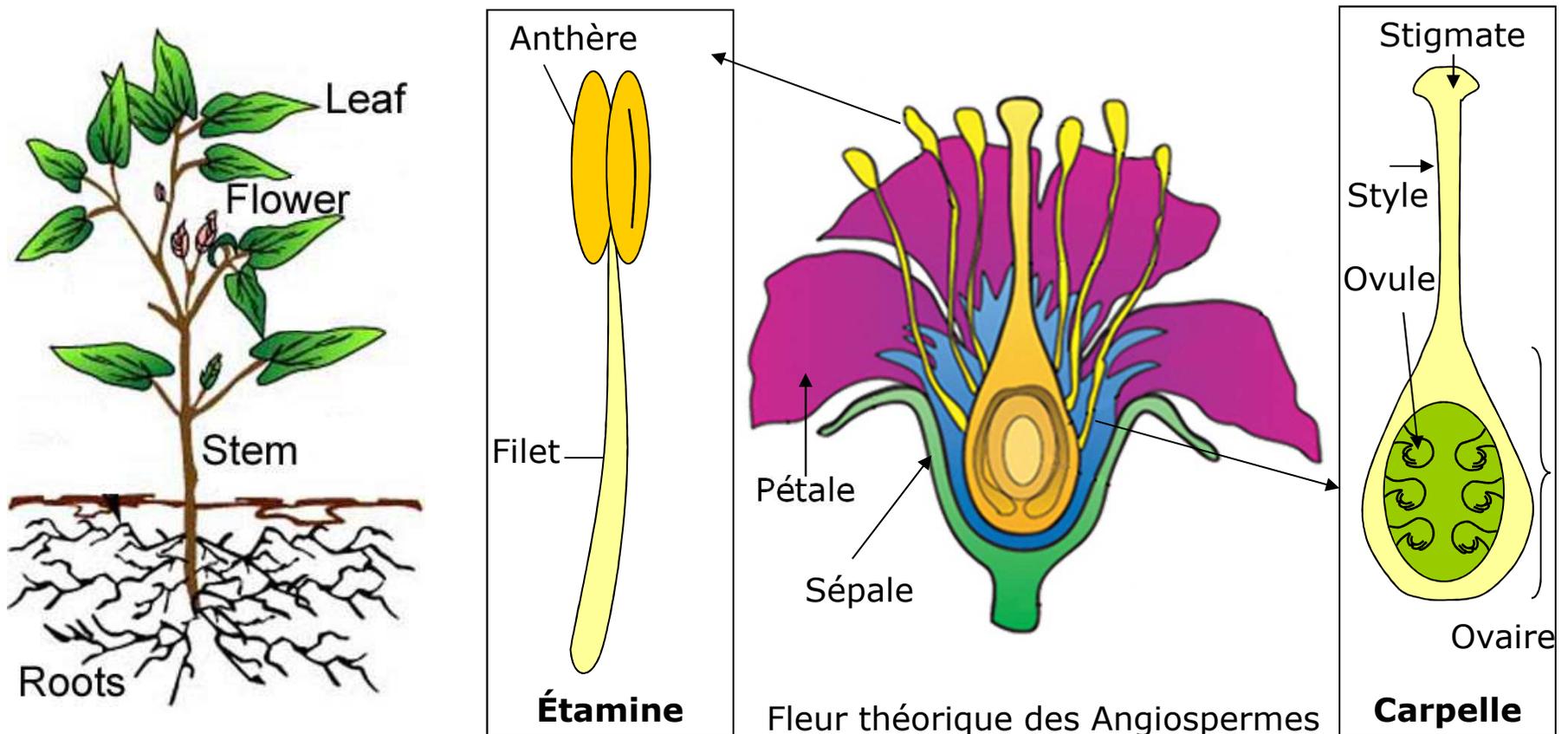
« *Polytrichum commune* », male by jimf_29605, Flickr



« *Polytrichum commune* », female & sporophyte by Kristian Peters

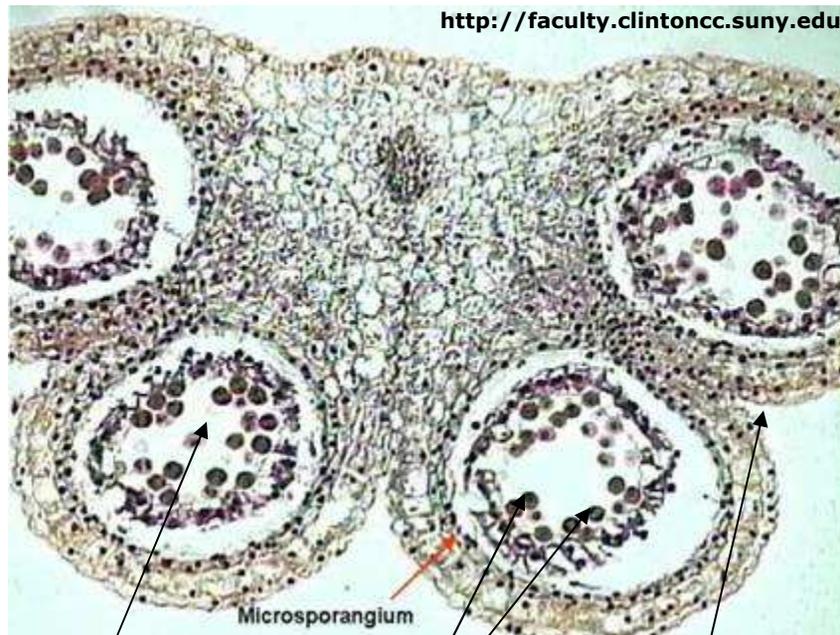
Sporophytes et gamétophytes chez les végétaux

- ▣ Chez les angiospermes (plantes à fleurs)
 - Pied feuillé = sporophyte



Où sont les gamétophytes ?

□ Le gamétophyte mâle = le grain de pollen

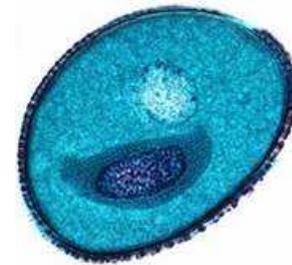
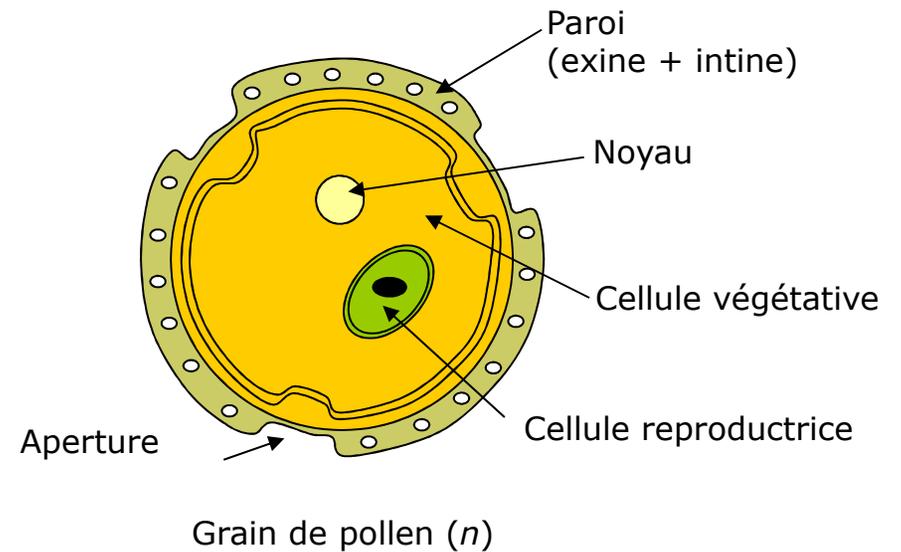


Loge pollinique

Grains de pollen (*n*)

Ligne de déhiscence

Section d'une jeune anthère de Lis

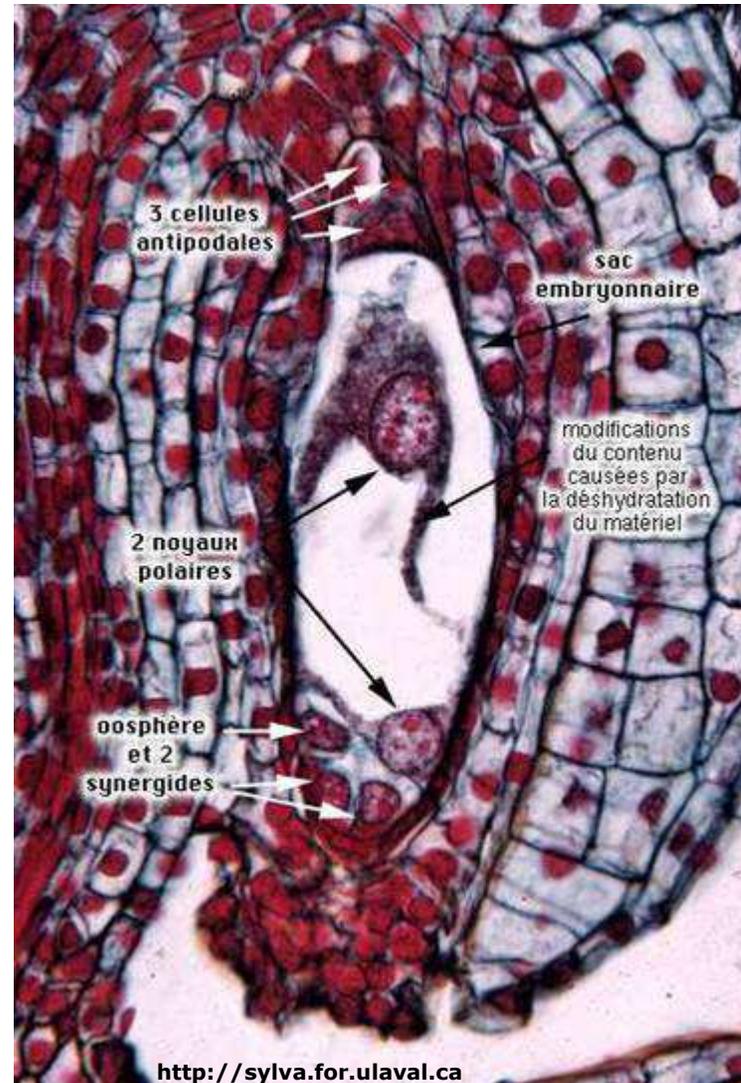
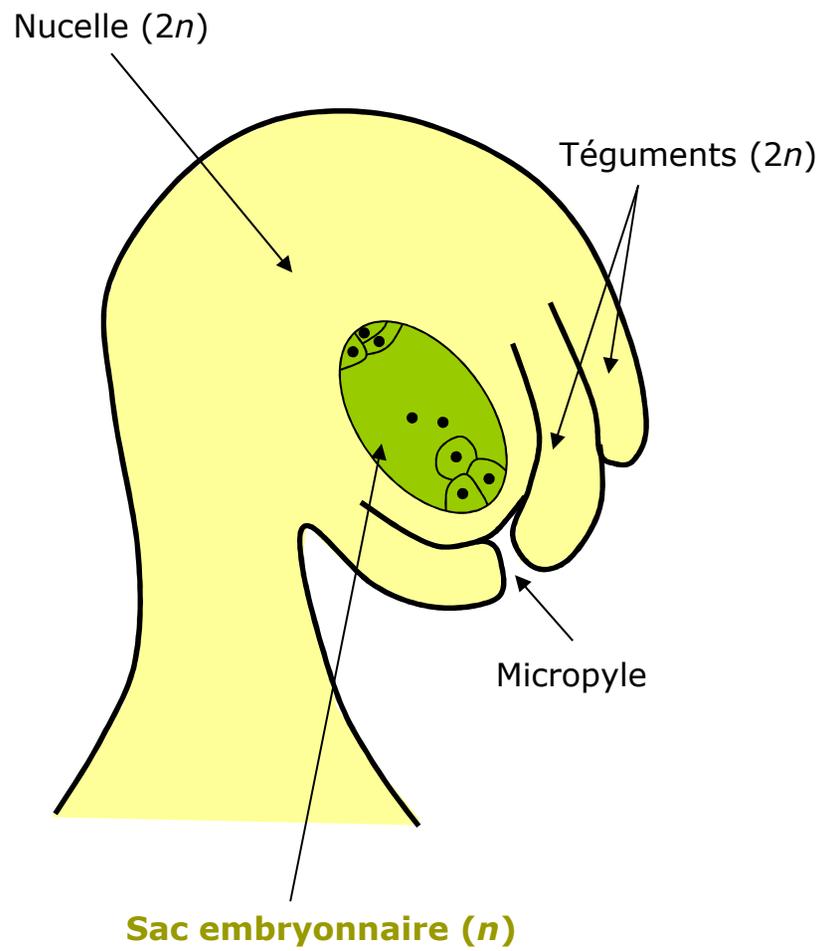


Grain de pollen de Lis

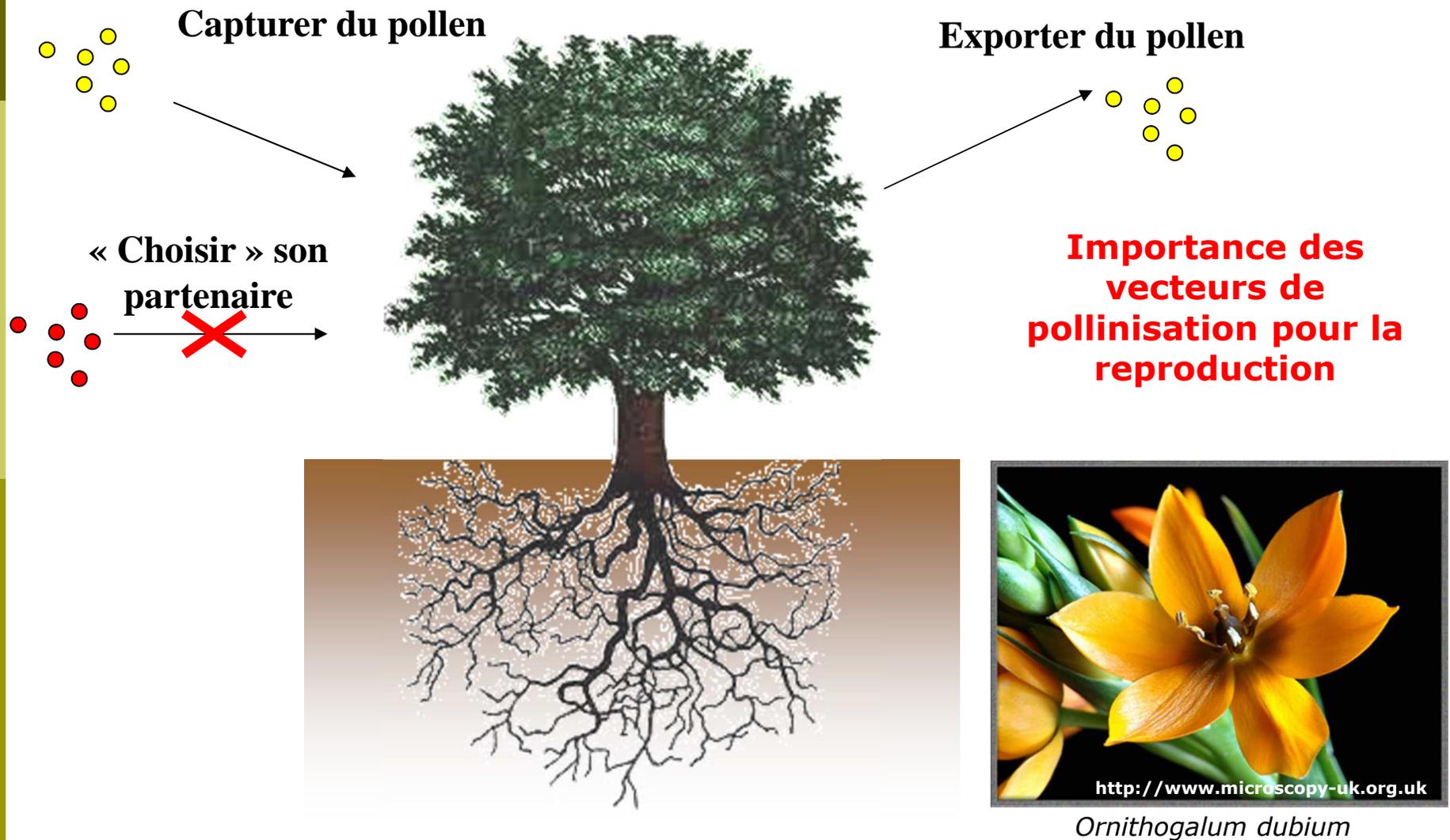


0,1 mm

Le gamétophyte femelle : le sac embryonnaire

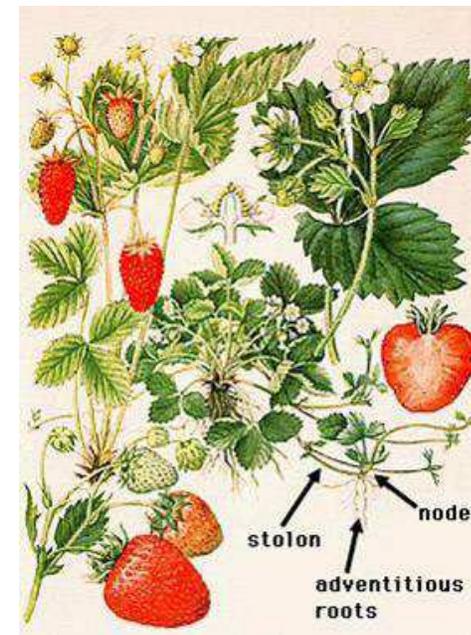
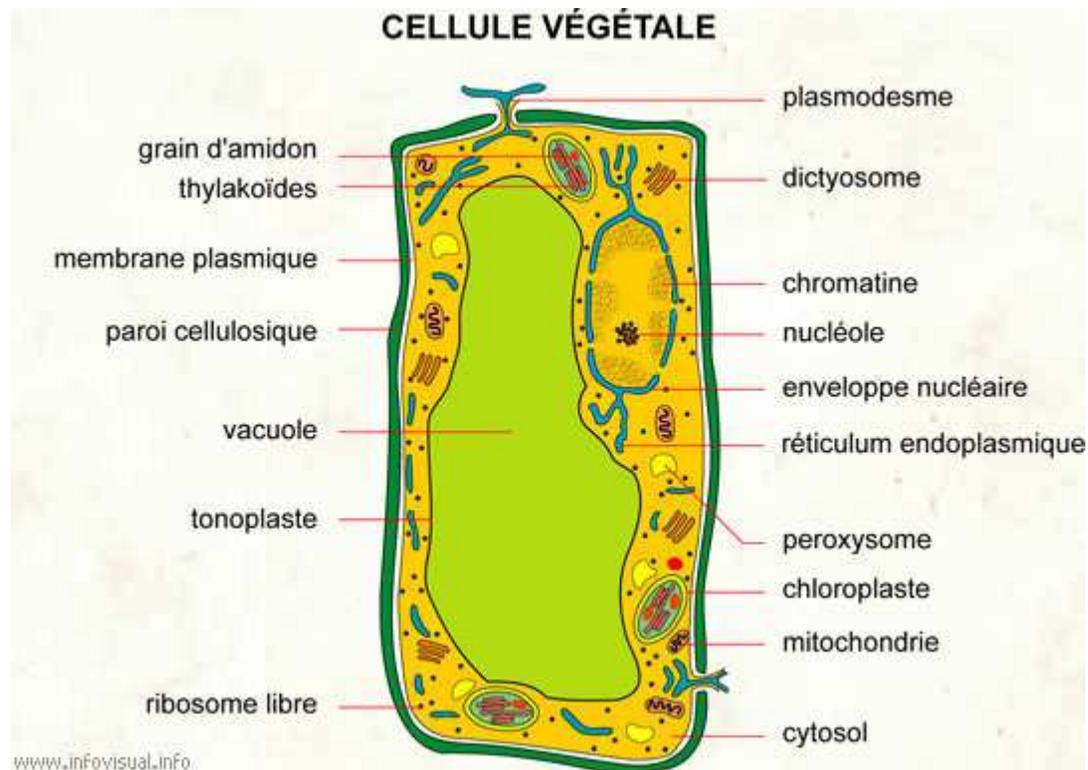


Les végétaux sont immobiles



La cellule végétale peut se “dédifférencier”

- ⇒ Grand rôle de la reproduction clonale



Evolution des fleurs pour assurer la reproduction

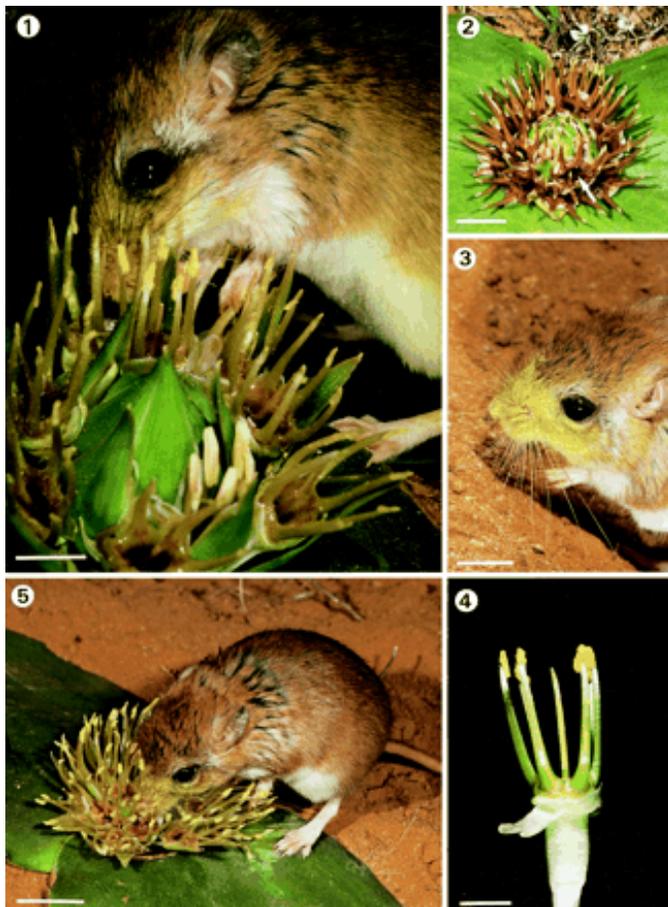


Les vecteurs de pollinisation sont indispensables pour disperser et recevoir le pollen

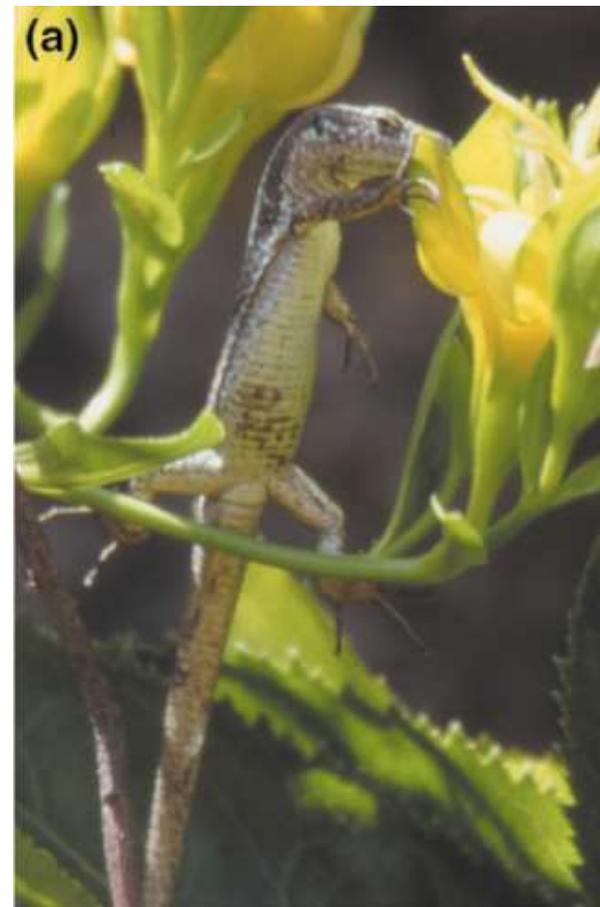
- Pollinisation abiotique
 - Vent (anémophilie ou anémogamie)
 - Eau (Hydrogamie)

- Pollinisation biotique (zoogamie) ~90%
 - Insectes (Entomophilie)
 - Oiseaux (Ornithophilie)
 - Mammifères
 - Chauve-souris (cheiroptérophilie)
 - Autres (rongeurs, marsupiaux, primates)
 - Lézards

Les exemples anecdotiques...



Flowers of *Massonia depressa* and nectar-feeding visits by the rodent *Gerbillurus paeba* (hairy-footed gerbil) Johnson et al. 2001



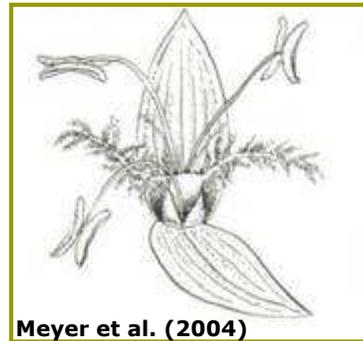
Teira dugesii (Lacertidae) drinking nectar in *Musschia aurea* (Campanulaceae) Olesen & Valido 2003

Pollinisation abiotique

- ❑ Fleurs discrètes, sans parfum ni nectar



Wikimedia commons
Plantago media



Meyer et al. (2004)

Poa sp.



Wikimedia commons

Zea mays



<http://www.theabyss.gr>

Posidonia sp.

- ❑ Étamines exposées au vent, stigmates plumeux
- ❑ NB : la majorité de la production alimentaire végétale (en calories)
 - Blé, maïs, riz

Pollinisation abiotique

- ❑ Grande quantité de pollen, petits grains, lisses



- ❑ Pollen souvent allergène

Pollinisation biotique

- Coévolution plantes/pollinisateurs
 - Immobilité ⇒ attirer les pollinisateurs
 - Signaux visuels ou olfactifs



Potentilla erecta

Hyménoptères (abeilles, bourdons...)
Couleur jaune, bleu, violet, UV
Guides



Oiseaux (colibris)
Couleur rouge ou orange

Pollinisation biotique

Mimulus aurantiacus, Californie



Calypte anna



Hyles lineata

Pollinisation biotique

Adansonia digitata – Le baobab



Chauves-souris
Couleur pâle
Ouverture nocturne

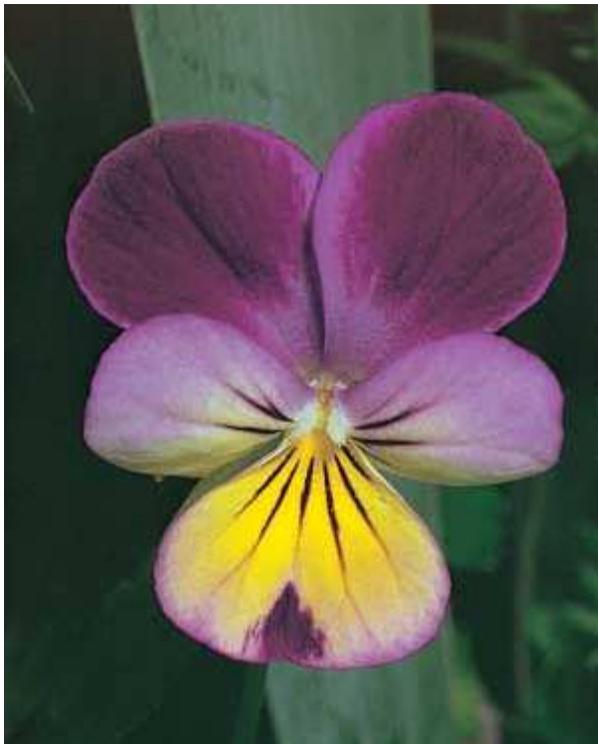
Tacca chantrieri – La fleur du diable



Mouches
Couleur vert, marron
Odeur nauséabonde

Pollinisation biotique

▣ Guides à nectar



Viola sp.



Lumière
naturelle

Ultra
violet

Pollinisation biotique

- Coévolution plantes/pollinisateurs
 - Immobilité ⇨ attirer les pollinisateurs
 - Récompenses



Nectar



Pollen

Oxythyrea funesta sur tournesol

Pollinisation biotique

- Coévolution plantes/pollinisateurs
 - Immobilité ⇨ attirer les pollinisateurs
 - Récompenses : ovules et graines



Figues et guêpes pollinisatrices

Pollinisation biotique

- Coévolution plantes/pollinisateurs
 - Immobilité ⇨ attirer les pollinisateurs
 - Récompenses : abri et chaleur
 - *Iris atrofusca* sert de refuge à des abeilles mâles solitaires



Pollinisation biotique

- Coévolution plantes/pollinisateurs
 - Immobilité ⇨ attirer le pollen de son espèce
 - Spécialisation des pollinisateurs



Pollinisation biotique

- Coévolution plantes/pollinisateurs
 - Immobilité ⇒ attirer le pollen de son espèce
 - Spécialisation des pollinisateurs



<http://faculty.washington.edu/jrw/>

Angraecum sesquipedale



<http://www.everythingabout.net>

Xanthopan morgani praedicta



Pollinisation biotique

- Coévolution plantes/pollinisateurs
 - Immobilité ⇒ attirer le pollen de son espèce
 - Spécialisation des pollinisateurs



Trolle d'Europe et mouche chiastochète



Yucca et papillon pollinisateur

Pollinisation biotique : les tricheurs

Orchidées trompeuses



Ophrys apifera



Ophrys insectifera

Pollinisation biotique : les tricheurs

Vol de nectar par certains bourdons ou abeilles



De la spécialisation à la généralisation

Ecology, 77(4), 1996, pp. 1043–1060
© 1996 by the Ecological Society of America

GENERALIZATION IN POLLINATION SYSTEMS, AND WHY IT MATTERS¹

Nickolas M. Waser,^{2,3} Lars Chittka,^{4,5} Mary V. Price,^{2,3}
Neal M. Williams,⁴ and Jeff Ollerton⁶

Journal of Ecology 1996,
84, 767–769

FORUM

Reconciling ecological processes with phylogenetic patterns: the apparent paradox of plant–pollinator systems

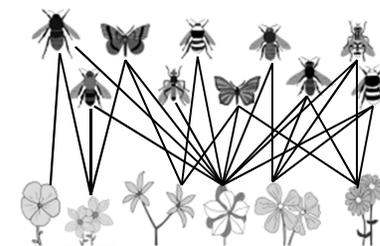
JEFF OLLERTON

TREE vol. 15, no. 4 April 2000

REVIEWS

Generalization versus specialization in plant pollination systems

Steven D. Johnson and Kim E. Steiner



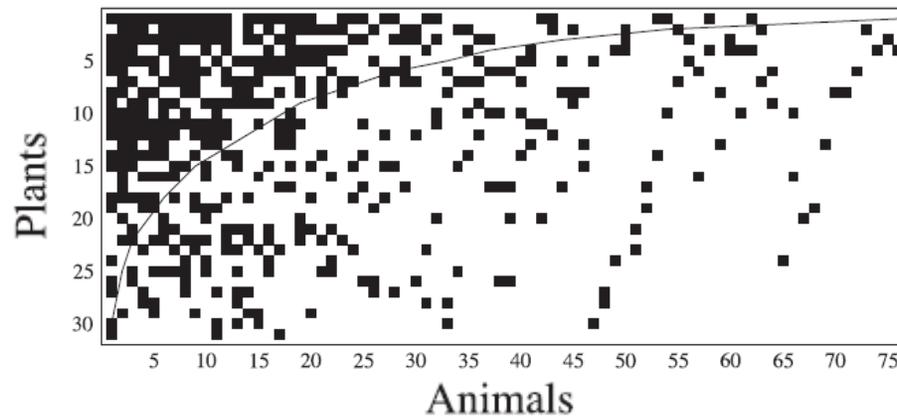
Architecture des réseaux de pollinisation

Ecole de la chaire MMB – Aussois – 7 au 10 avril 2015

PNAS | August 5, 2003 | vol. 100 | no. 16 | 9383–9387

The nested assembly of plant–animal mutualistic networks

Jordi Bascompte^{1,2}, Pedro Jordano¹, Carlos J. Mellán¹, and Jens M. Olesen³



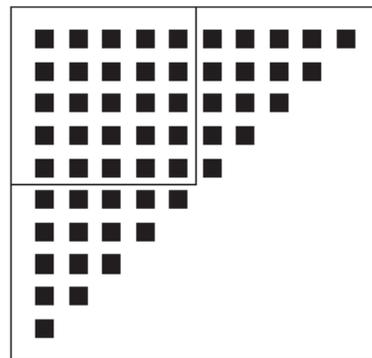
Dispersion des graines



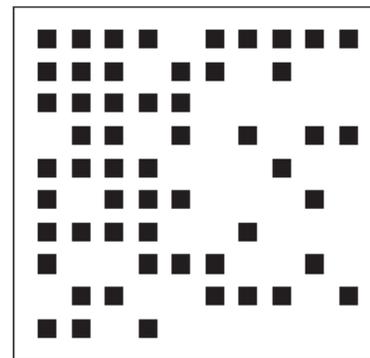
Pollinisation



Emboîté



Aléatoire



Animals

- Continuum entre spécialistes et généralistes
- Spécialisation asymétrique
- Cœur d'espèces fortement connectées

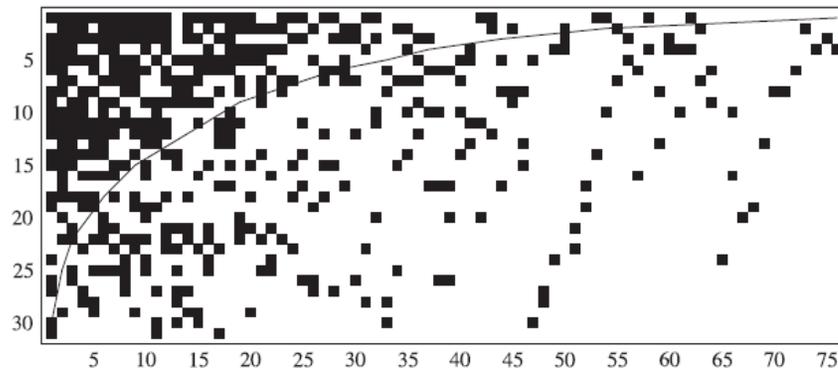
Conséquences de l'architecture

Ecole de la chaire MMB – Aussois – 7 au 10 avril 2015

Proc. R. Soc. Lond. B (2004) 271, 2605–2611

Tolerance of pollination networks to species extinctions

Jane Memmott^{1*}, Nickolas M. Waser² and Mary V. Price²



■ Différents scénarios d'extinction des pollinisateurs

- Du plus généraliste au plus spécialiste ———
- Aléatoire (dotted line)
- Du plus spécialiste au plus généraliste - - - - -

