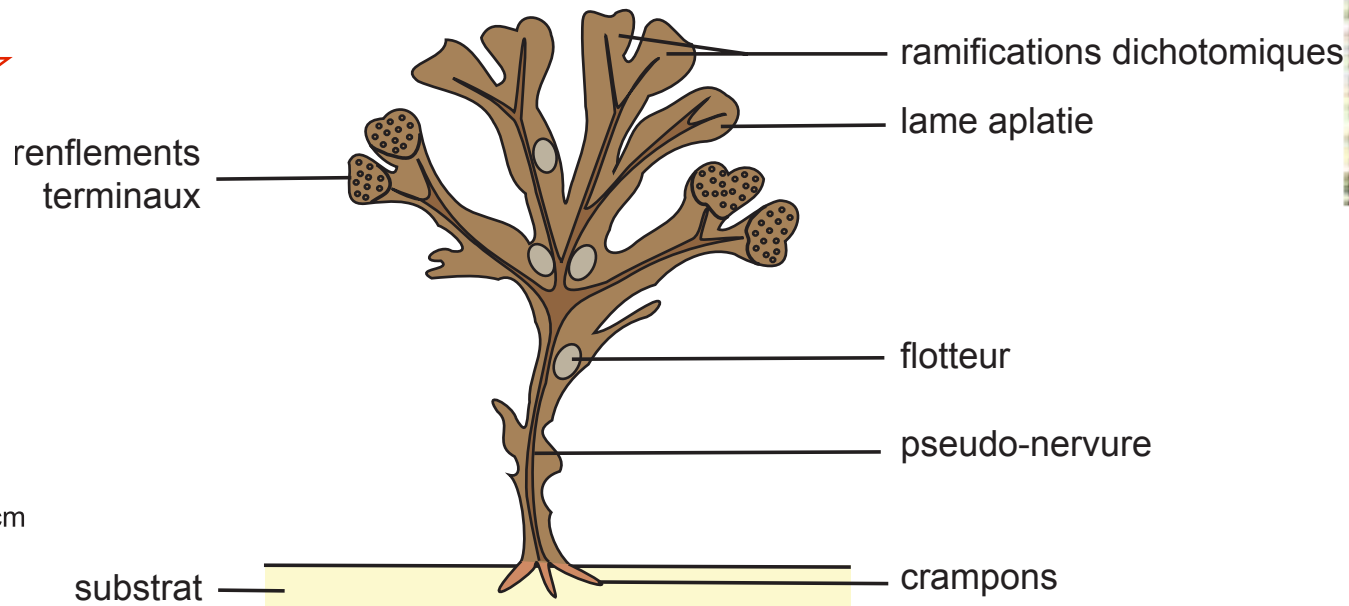


# Chapitre 1

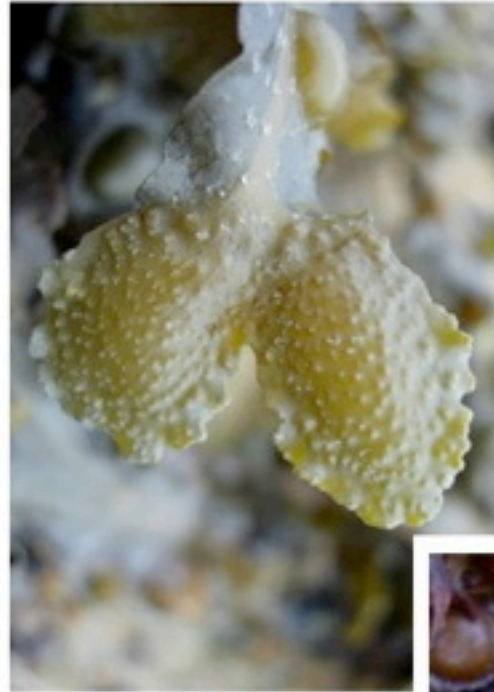
## Reproduction sexuée des organismes animaux et végétaux

# **1. La reproduction d'un végétal aquatique fixé : le fucus**

# Le fucus vésiculeux



# Les renflements terminaux : organes sexués



Réceptacle femelle  
(orifices de conceptacles  
femelles avec gelée verte)



Réceptacle mâle



orifices de conceptacles  
mâles avec gelée orangée

En février - mars,  
apparition de renflements  
terminaux = structures  
reproductrices

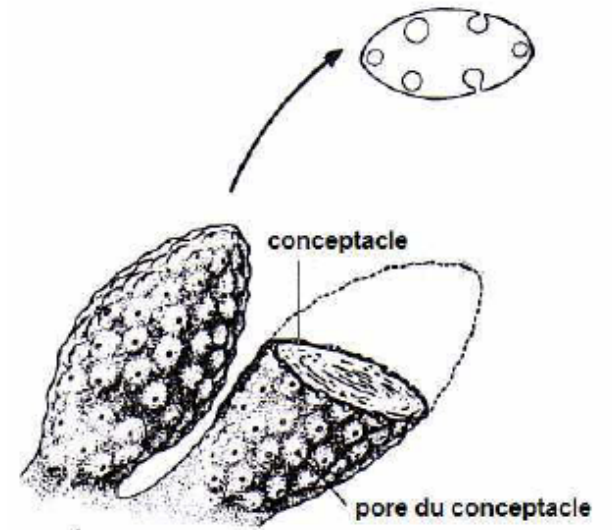


Flotteurs

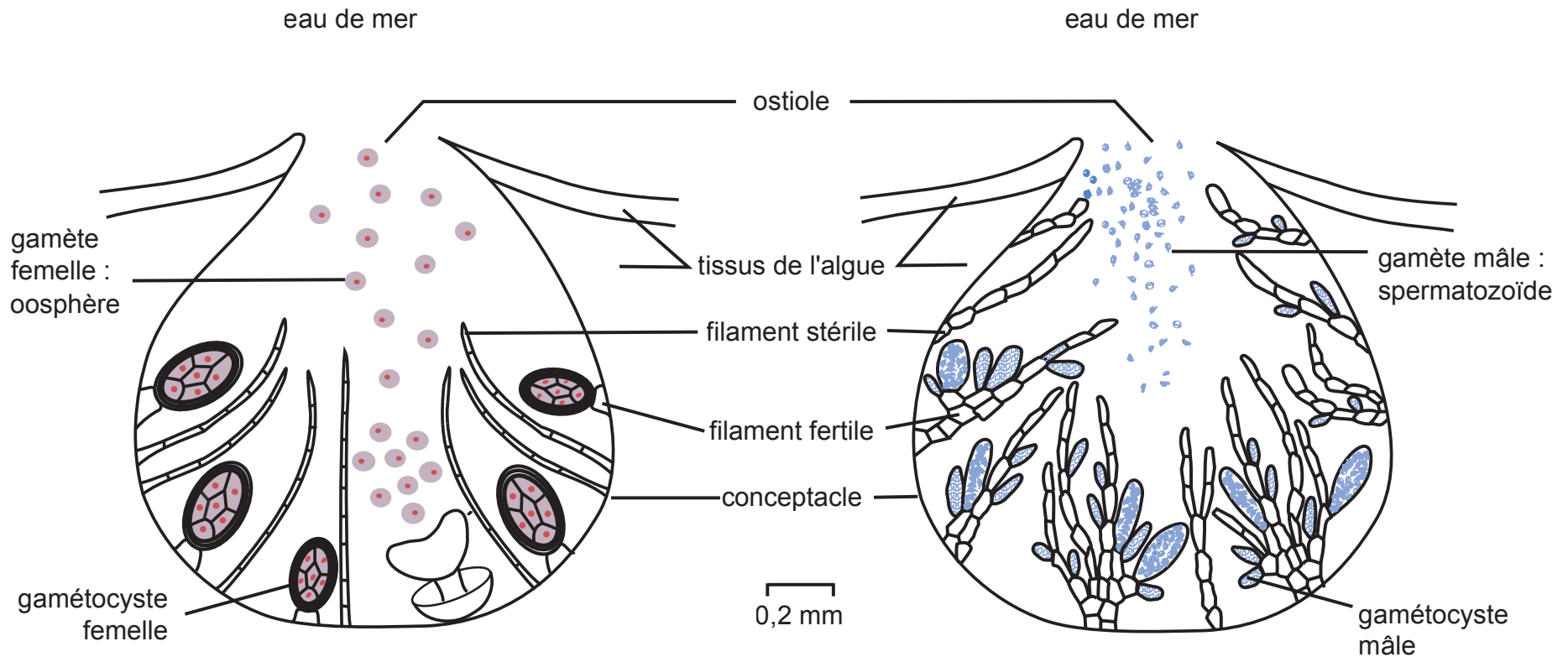


# Détail des conceptacles

★ Un événement majeur s'y produit : la **méiose**



2 renflements terminaux

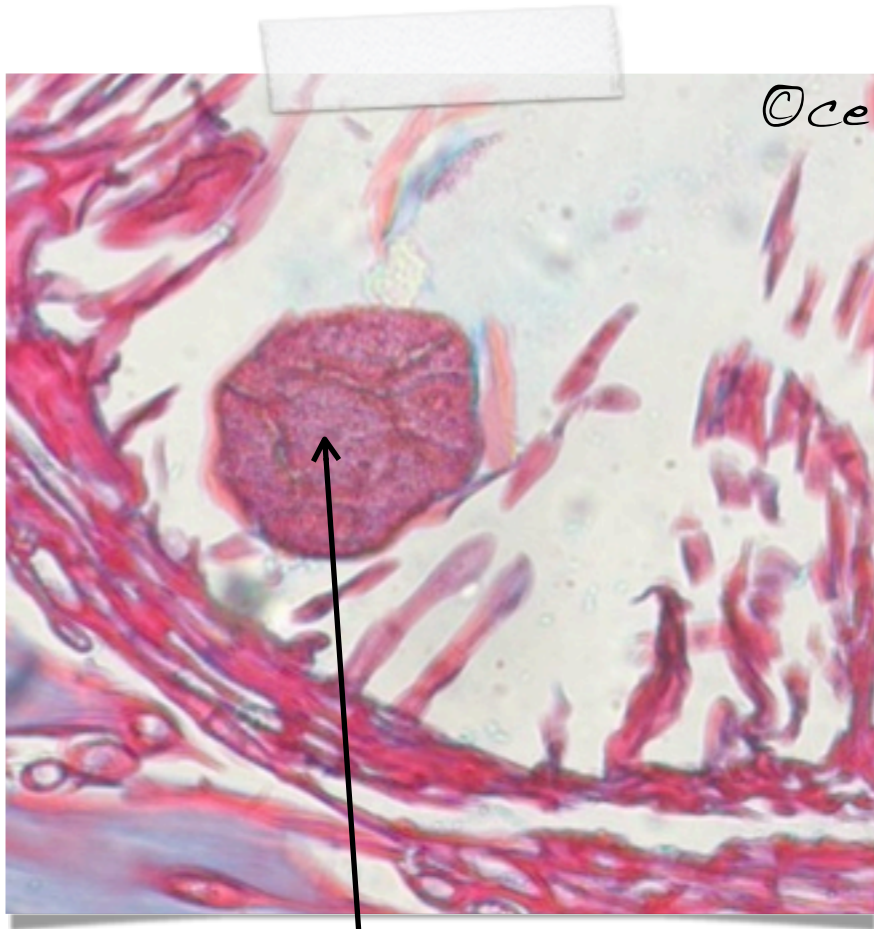


conceptacle femelle

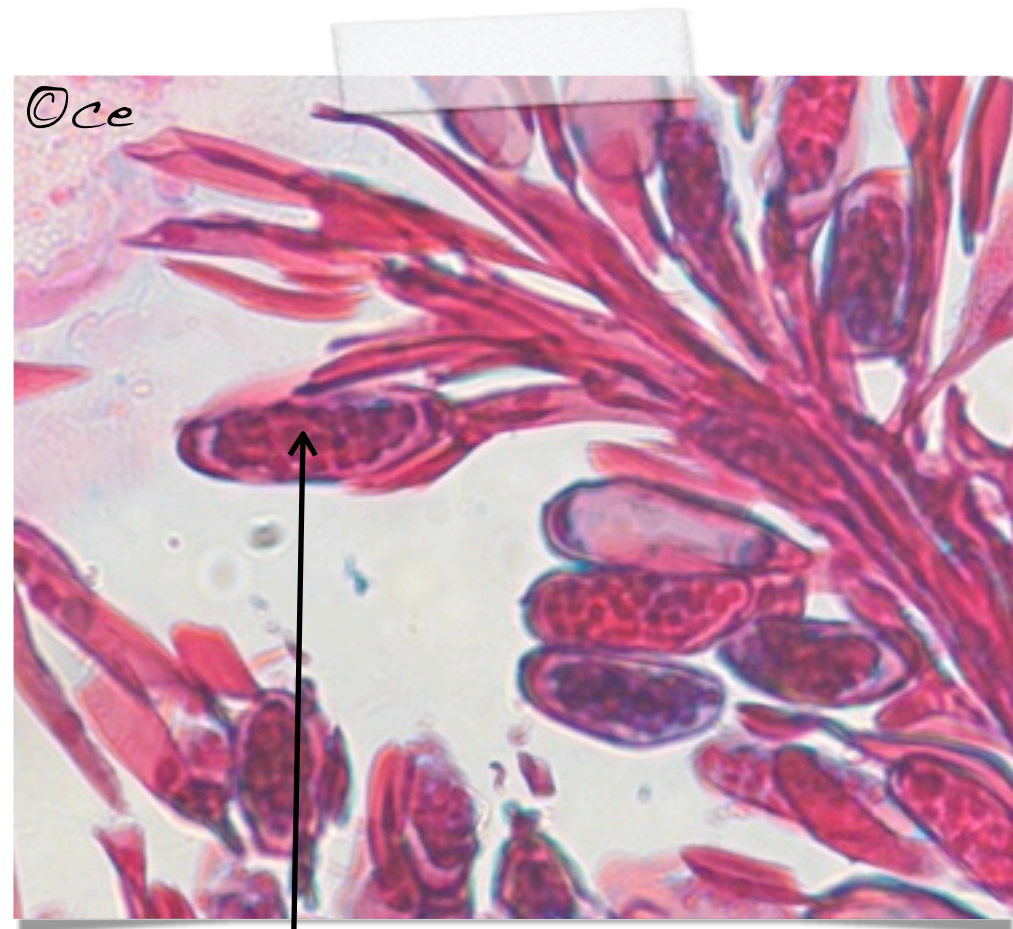
conceptacle mâle

# Les gamétocystes, des «sacs» à gamètes

*Le gamétocyste est une structure limitée par une membrane et une paroi et contenant les gamètes*



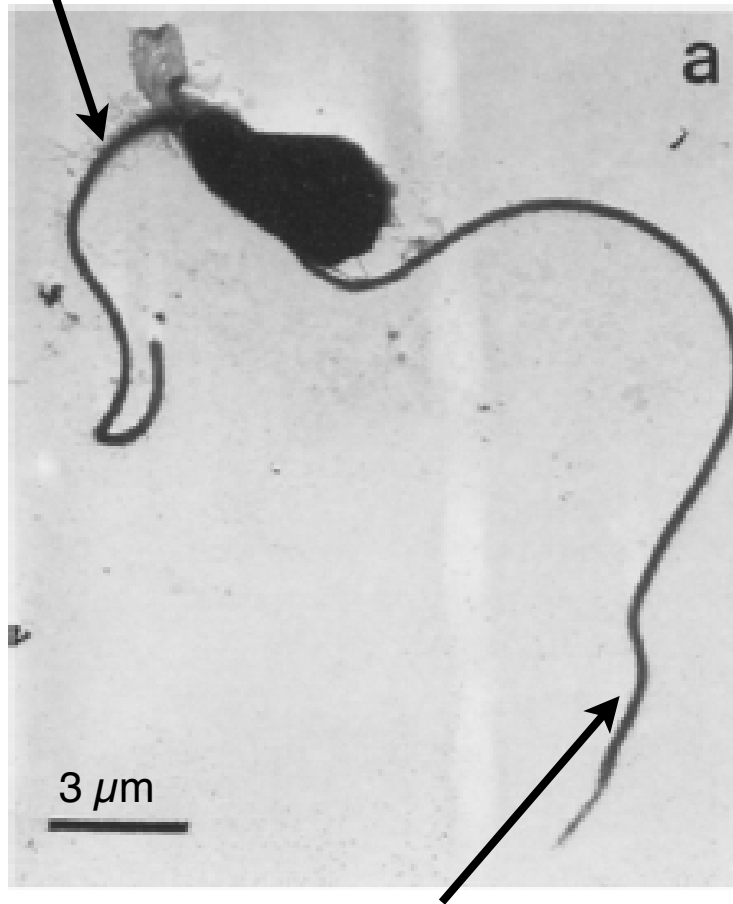
gamétocyste femelle à 8 oosphères



gamétocyste mâle rempli de 64 spz

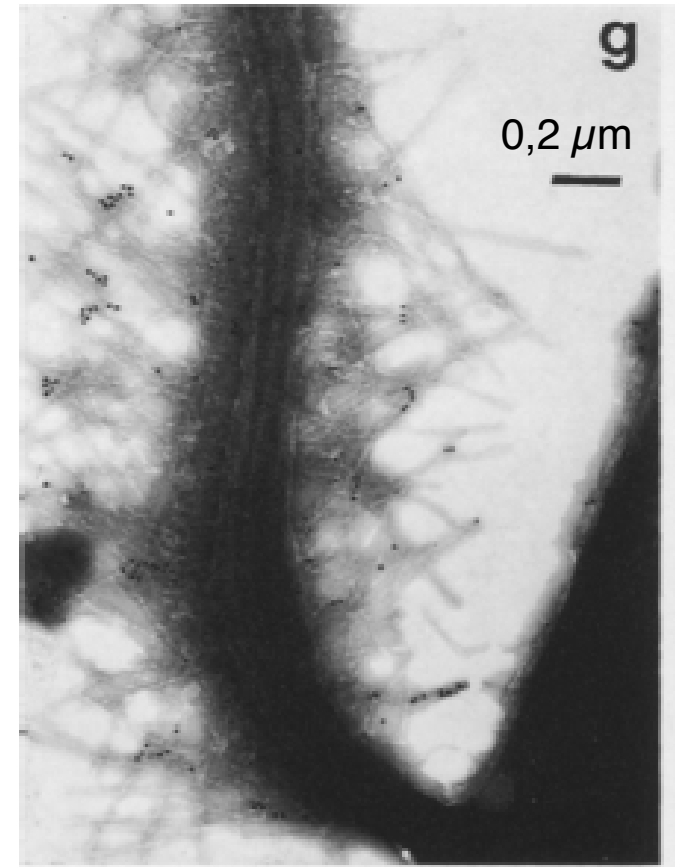
# Le spermatozoïde de fucus


flagelle antérieur



flagelle postérieur

le spz possède aussi un chloroplaste, quelques mitochondries et un stigma



 détail du flagelle antérieur avec mastigonème («poils» de glycoprotéines liées aux microtubules du flagelle)

*Jones, Planta 176, 298-306 (1988)*

# La rencontre favorisée des gamètes

## **Effet des facteurs externes : libération synchronisée**

- **la lumière** : le retour à la lumière permet de libérer les oosphères
- **les marées** : la réhydratation des gamétocystes au retour de la marée haute rompt leur paroi

## **Effet de phéromones sexuelles : attraction des spz par les oosphères**

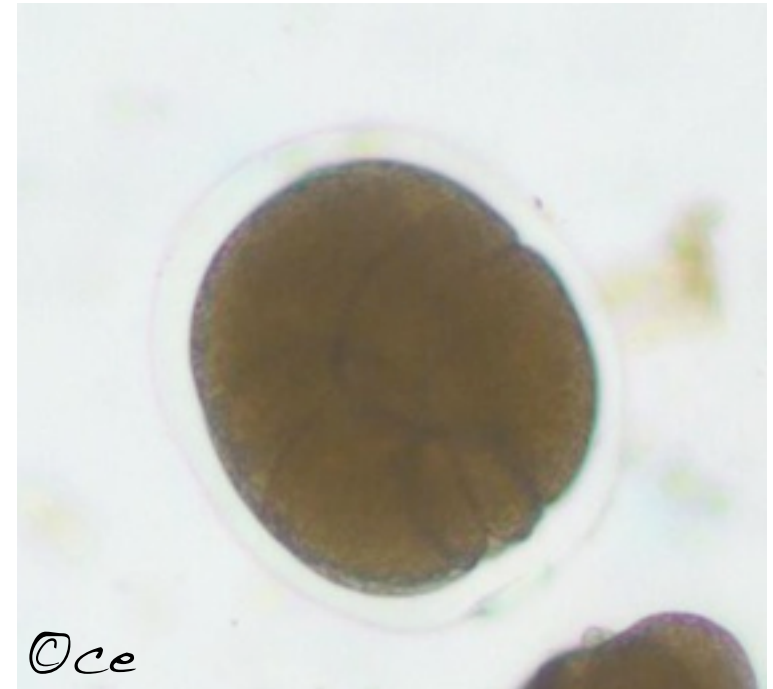
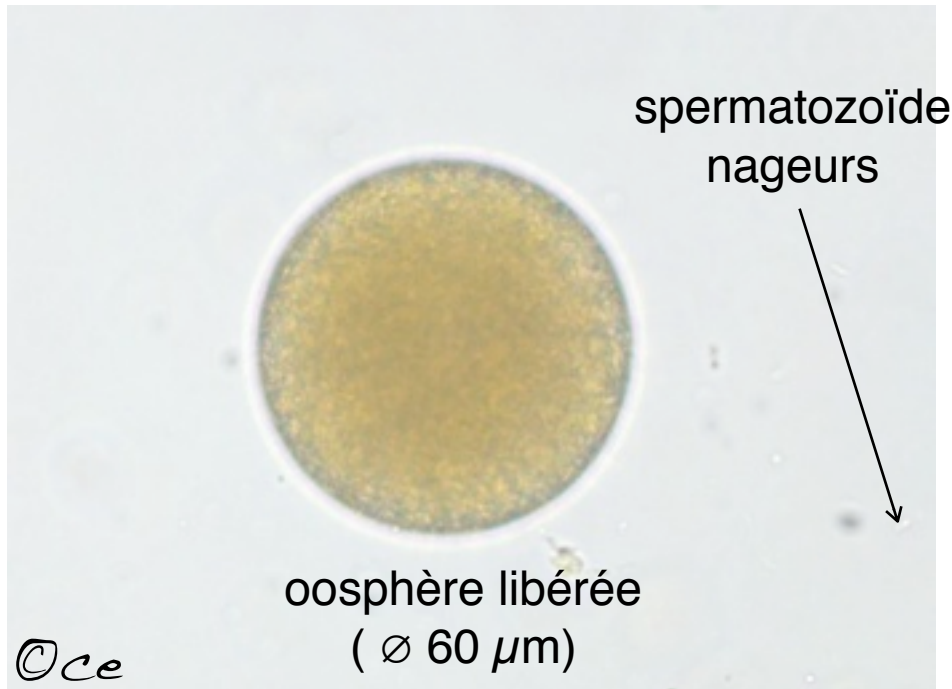
**le fucoserratène sécrété par les oosphères attire les spz**



# Les gamètes du fucus (TP)



*Rappel de la fécondation in vitro*



embryon de 6 heures

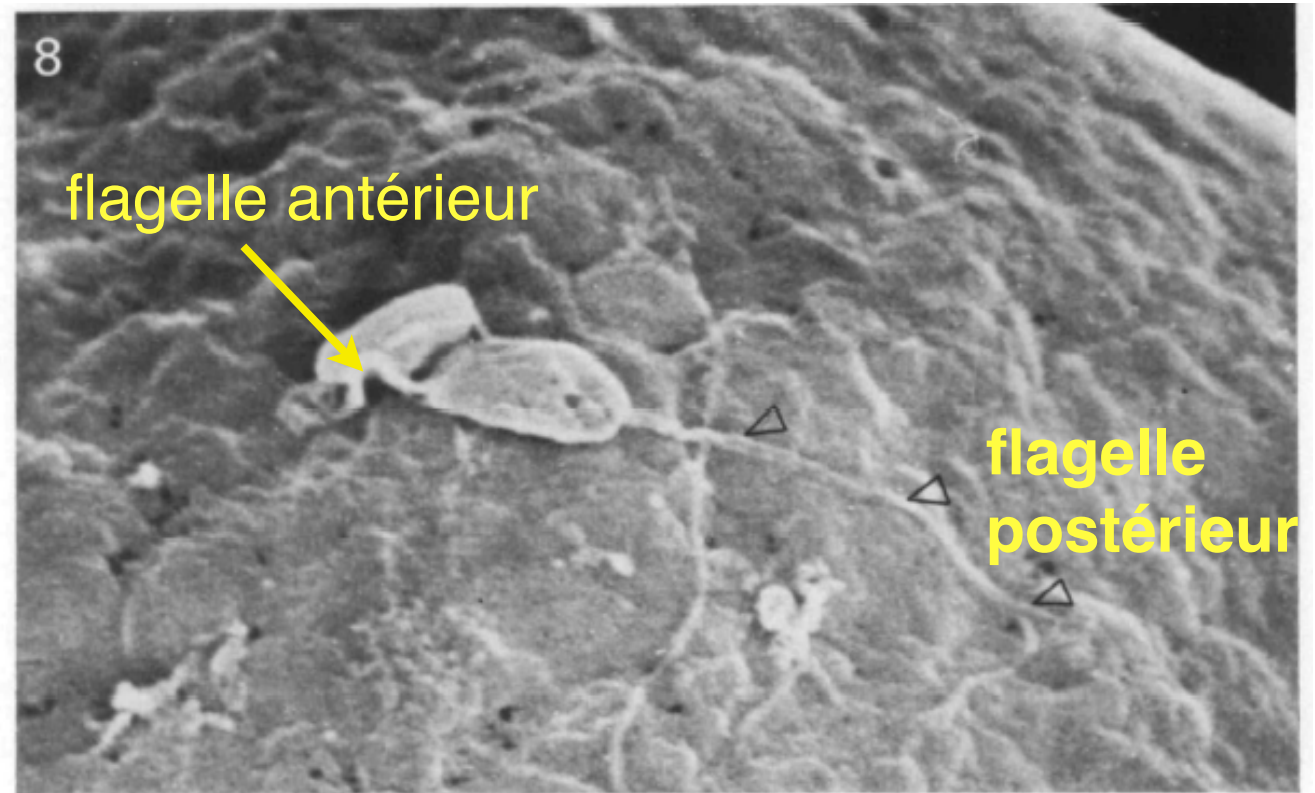
***oogamie*** : grande différence de taille entre les oosphères et les spermatozoïdes

# Contact, reconnaissance et fusion



x 2500

reconnaissance spécifique grâce à une liaison entre lectines des spz et glucides de la paroi de l'oosphère

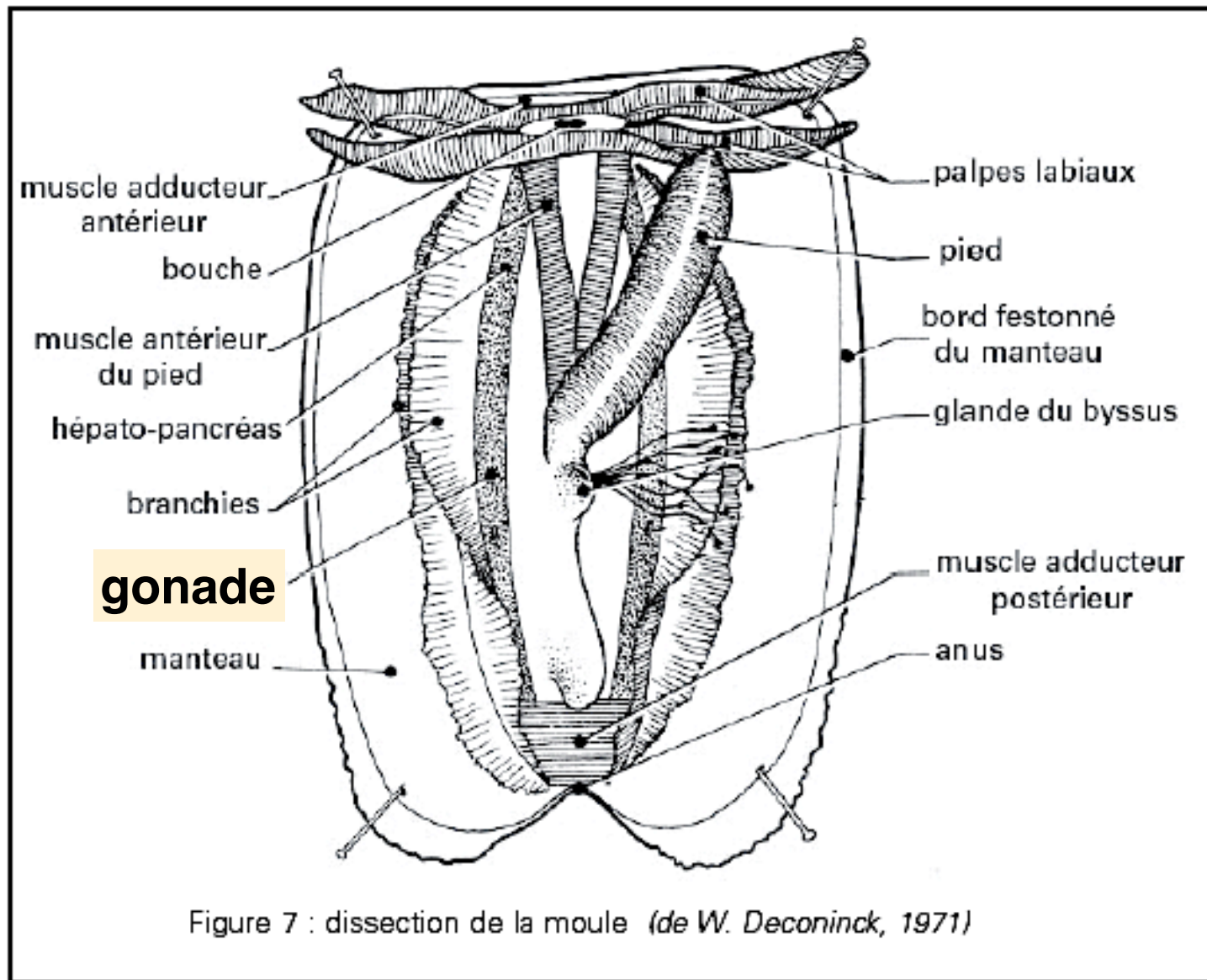


x 5000

## **2. Le rapprochement des gamètes : unité et diversité dans le monde vivant**

### **2.1. La moule, un animal aquatique fixé**

# La moule, mollusque lamelibranche



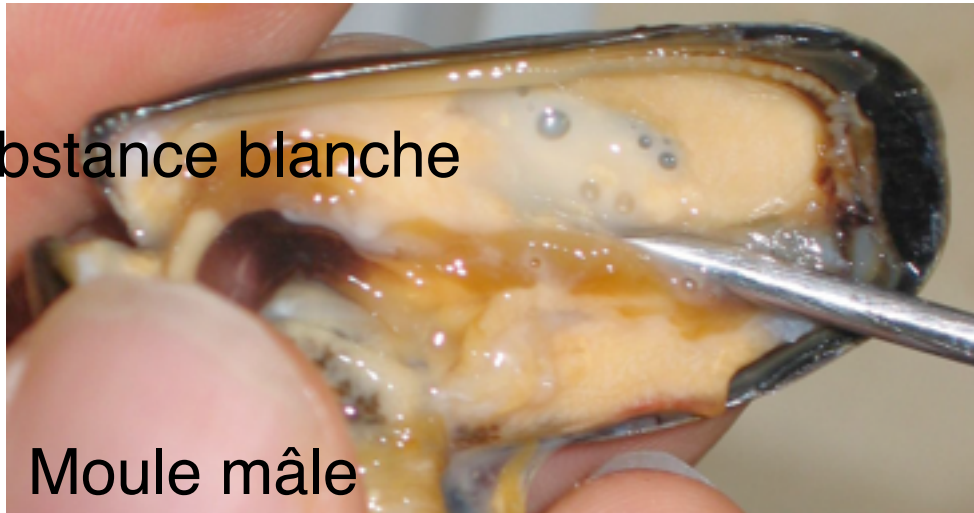
pas de dimorphisme sexuel net



# Les gamètes de la moule

[http://www.ac-nancy-metz.fr/pres-etab/clem\\_88/svt/stand\\_n-1\\_la\\_Moule\\_v1.0.pdf](http://www.ac-nancy-metz.fr/pres-etab/clem_88/svt/stand_n-1_la_Moule_v1.0.pdf)

substance blanche



Moule mâle

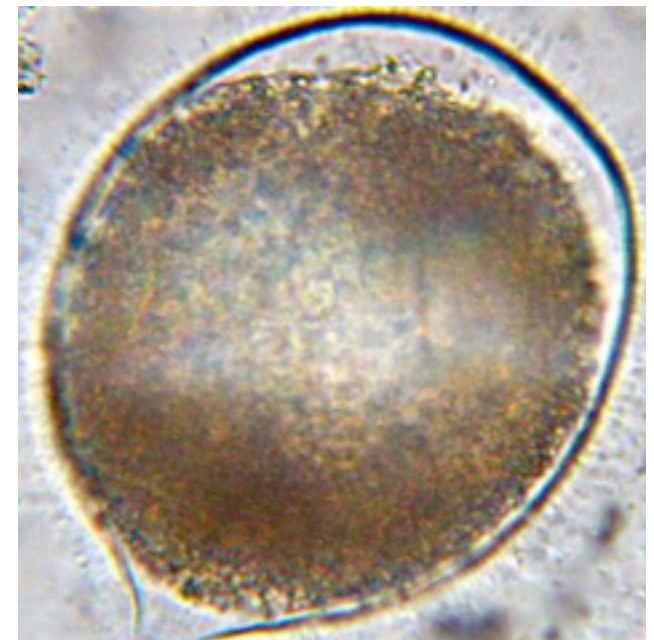
x 400



spermatozoïdes



Moule femelle : manteau dilacéré



ovule

x 400

# Une disponibilité en nutriments plus favorable au moment de la reproduction

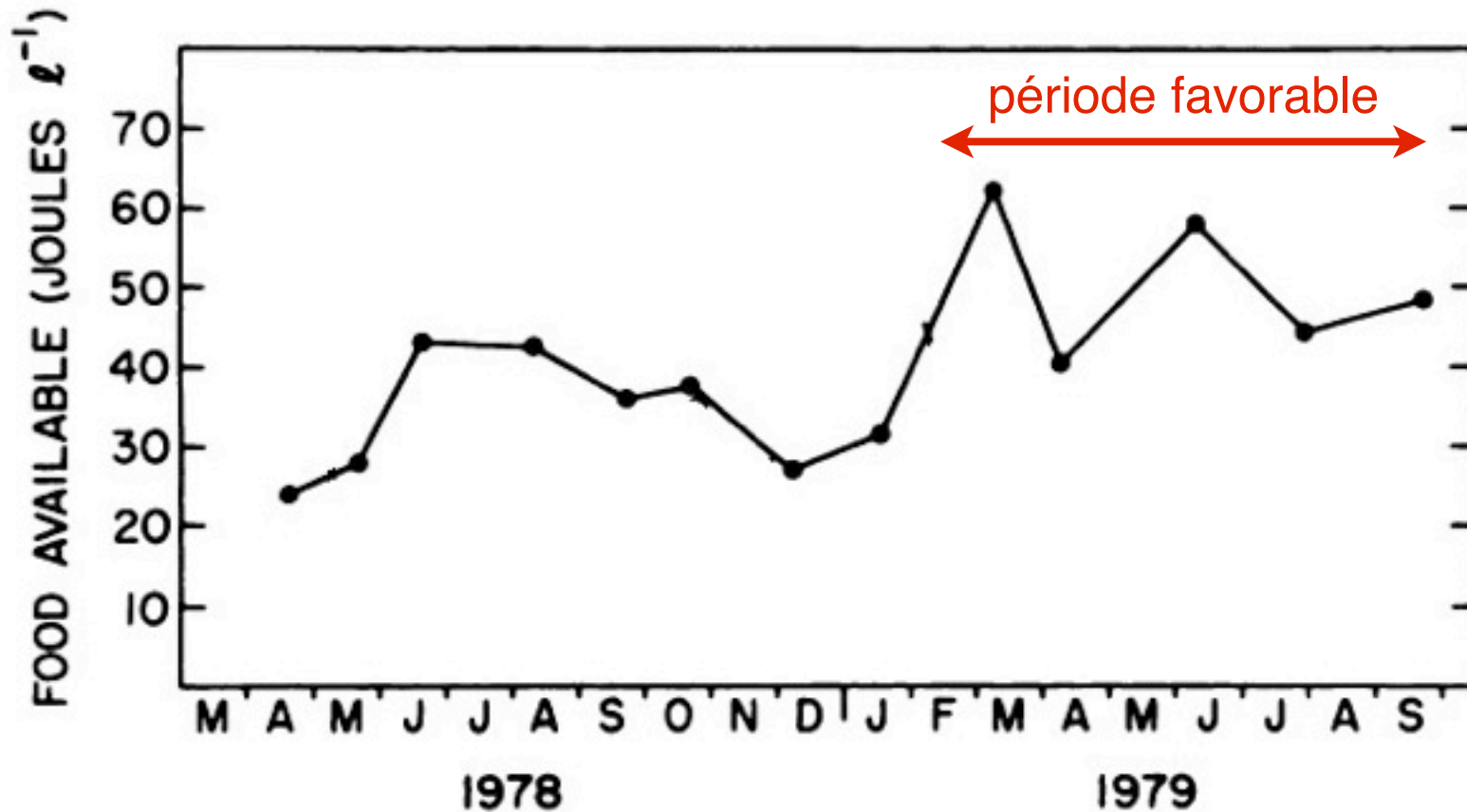
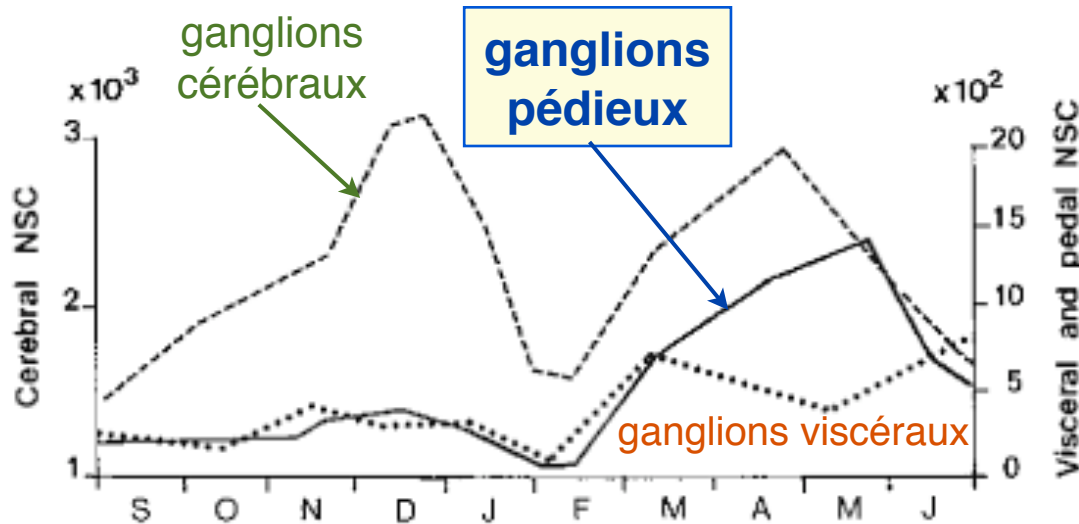


FIGURE 2. Seasonal changes in food availability (joules · l<sup>-1</sup>) at Stony Brook (● — ●)  
Each point is the mean of 2 replicates.

# Une activité sexuelle saisonnière



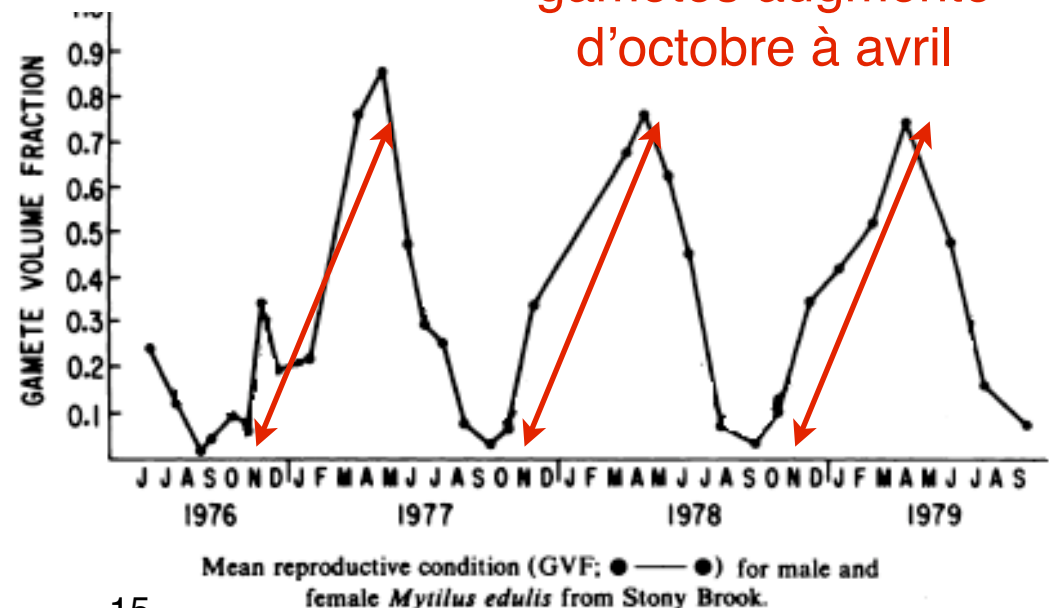
**des neurosécrétions liées aux saisons**

**ganglions pédieux : impliqués dans la libération des gamètes**

**Fig. 5.4.** Variation of active neurosecretory cell (NSC) numbers in ganglia of the mussel *Mytilus edulis* during the annual reproductive cycle. Cerebral ganglia, broken line; pedal ganglia, unbroken line; visceral ganglia, dotted line. From de Zwann & Mathieu (1992). Reprinted with permission from Elsevier Science.

**le volume de gamètes augmente d'octobre à avril**

**une importance des gonades liée aux saisons : la gamétogenèse est activée en automne, lorsque T diminue**



# Reproduction et cycle des saisons



maturation des gamètes

début de la gamétogenèse

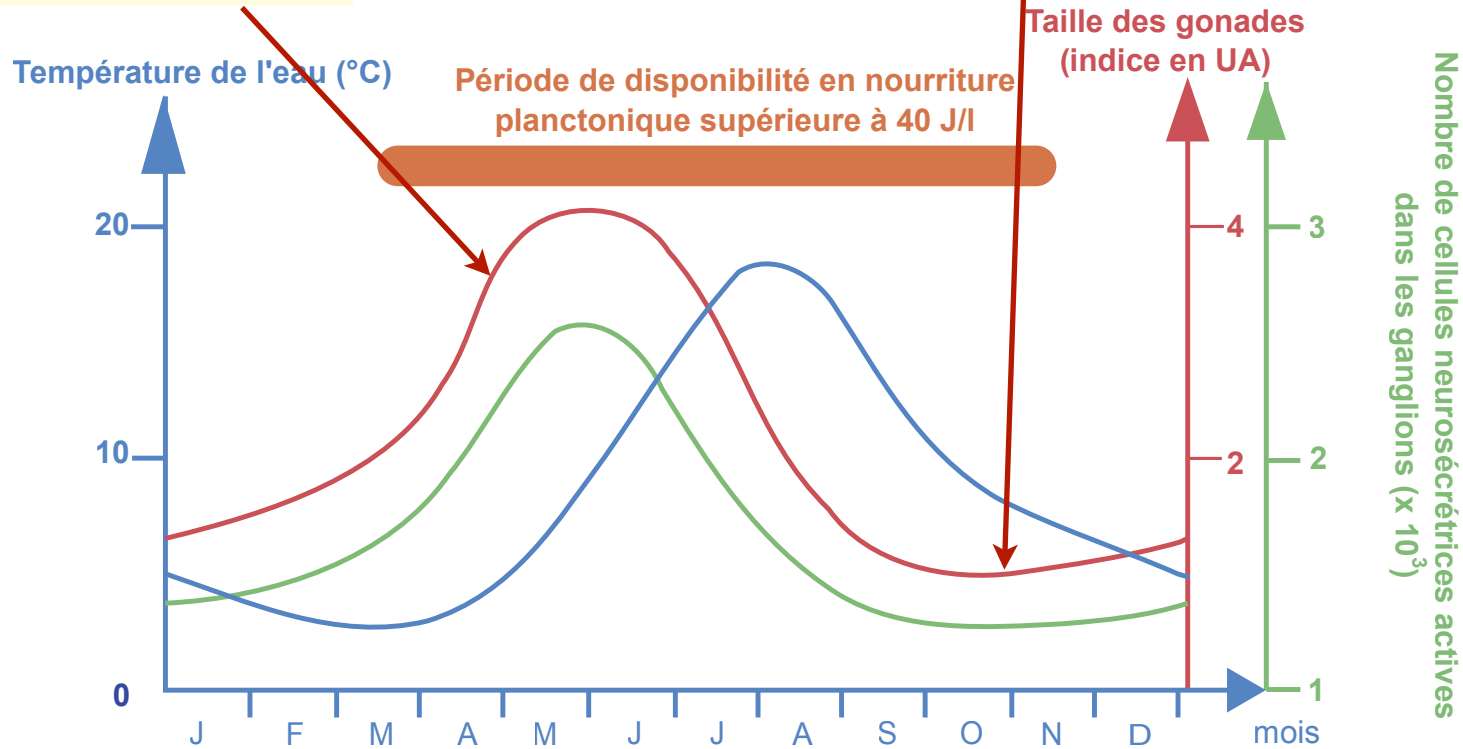


FIGURE 13.5 Cycle de reproduction de la moule en lien avec les conditions saisonnières.

Une gamétogenèse lente qui débute en automne, quand la température diminue.  
Une maturation des gamètes en mars sous contrôle neuro-endocrinien et nutritif.



# Mise en jeu d'une phéromone stimulant la ponte

**constat** : les colonies mixtes libèrent leurs gamètes de façon plus précoce et plus importante que les colonies unisexuées

=> idée d'une interaction entre les deux sexes

## Expérience

De l'eau de mer dans laquelle ont séjourné des spermatozoïdes, est ajoutée, après filtration, à un milieu contenant des moules femelles => ponte en 15 minutes, par relâchement musculaire (valves entrouvertes).

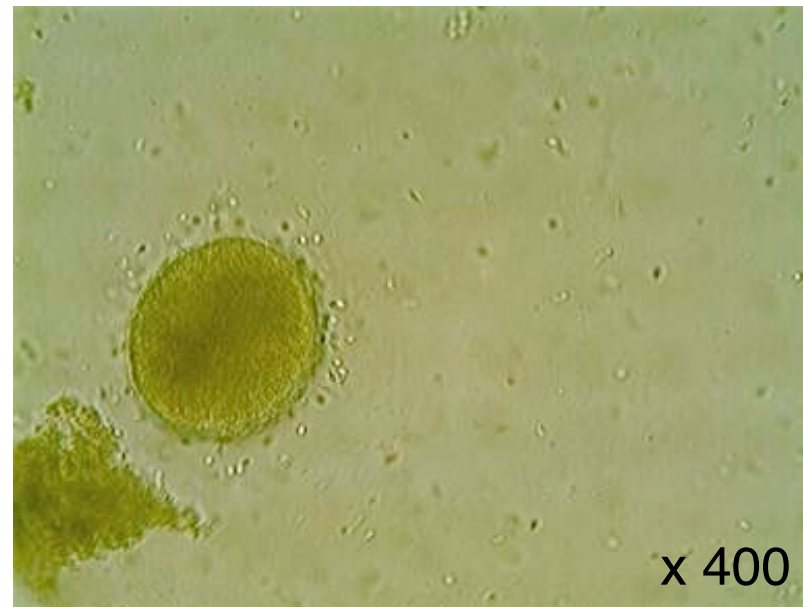
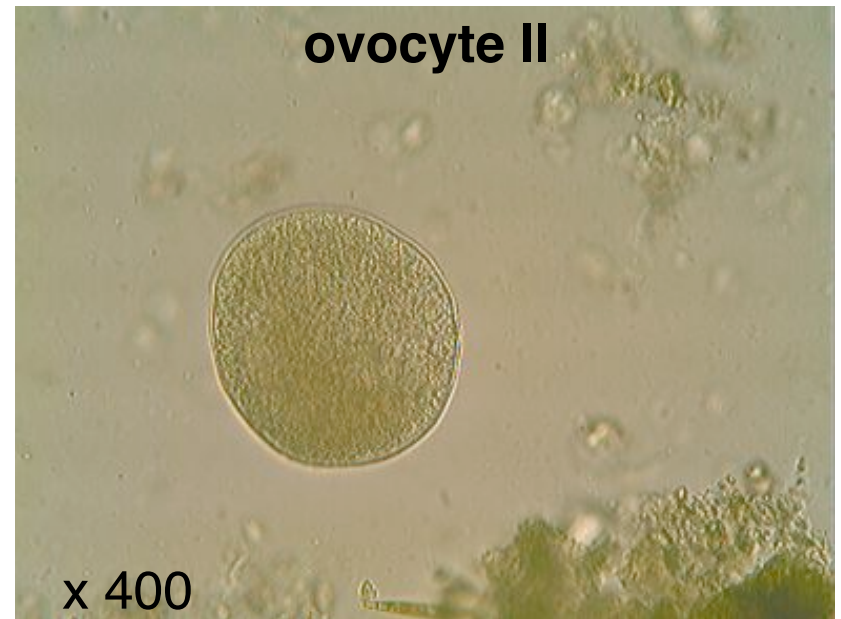
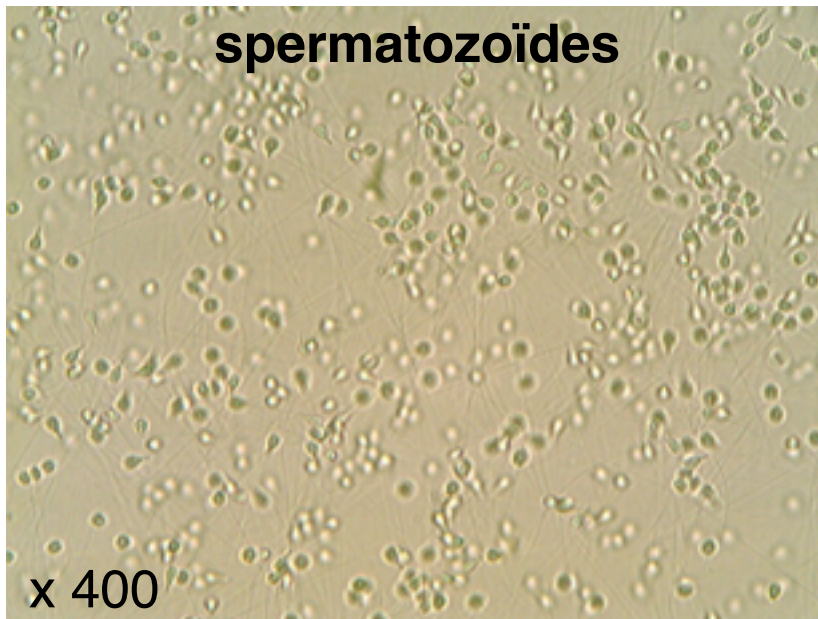
Les spermatozoïdes libèrent donc une substance stimulant la libération des ovocytes (appelée **diantline**).

La **diantline** stimule aussi la libération des spermatozoïdes (augmentation du flux d'eau à travers la cavité palléale).



**diantline = phéromone sexuelle provoquant  
une émission synchronisée des gamètes**

# Attraction des gamètes



Les spermatozoïdes  
se regroupent autour  
des ovocytes

## **2. Le rapprochement des gamètes : unité et diversité dans le monde vivant**

### **2.2. Le cerf, un animal aérien à mode de vie libre**

# Un dimorphisme sexuel bien marqué



*Gerard Koell*

différences de taille, musculature, encolure, ramure



# Une population non mixte la plupart de l'année

**harde de femelles et jeunes**



**harde de mâles**

# Harde mixte au moment du brame



un mâle intégré dans une harde de femelles



# Les bois et leur croissance

cerf fraîchement déboisé





# Les bois et leur croissance

bois avec velours



juillet

perte du velours



août

BLOG DEHONDT / DESMETS © 2012

©C. Escuyer



**cerf frottant ses bois  
pour en ôter le velours**

# Une cyclicité liée aux saisons

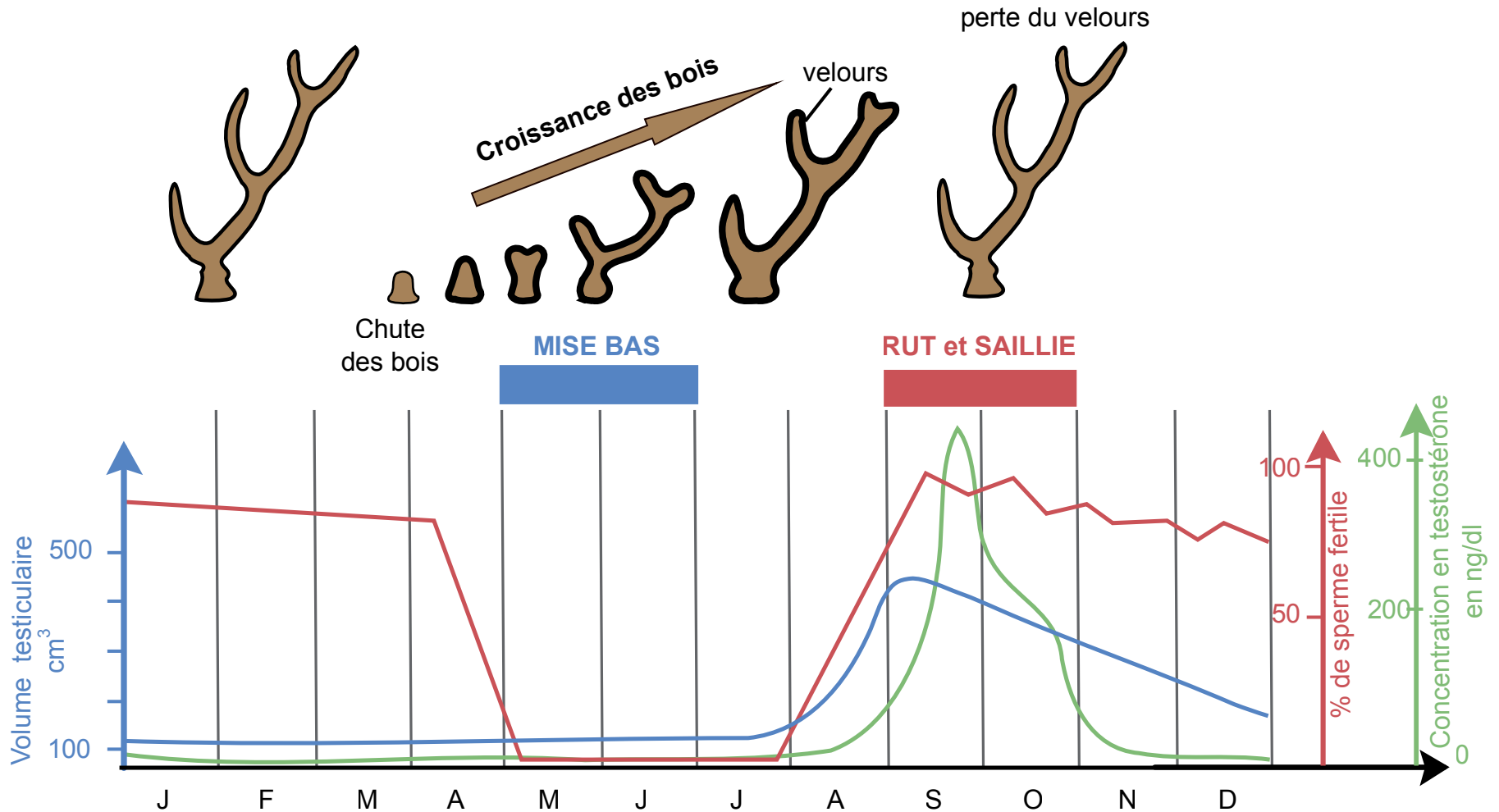
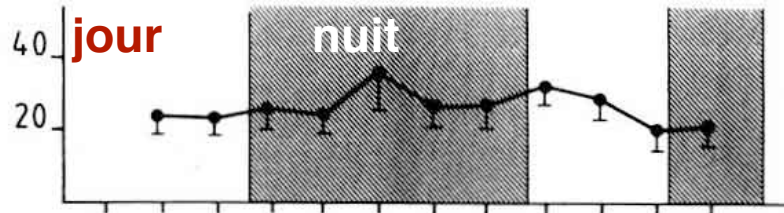


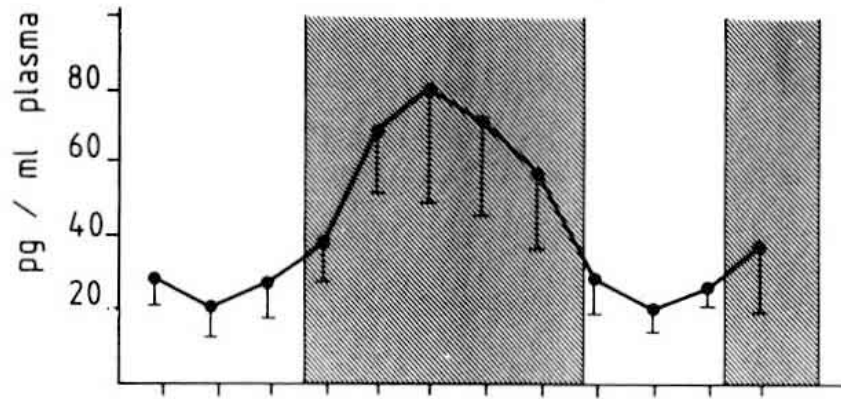
FIGURE 13.6 Quelques paramètres montrant une périodicité liée aux saisons chez le cerf.



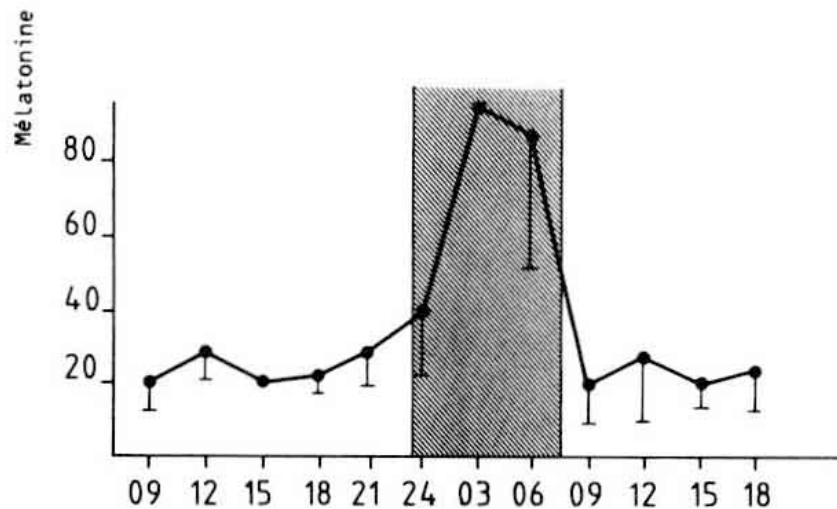
# Lien lumière / hormones



vison sans glande pinéale

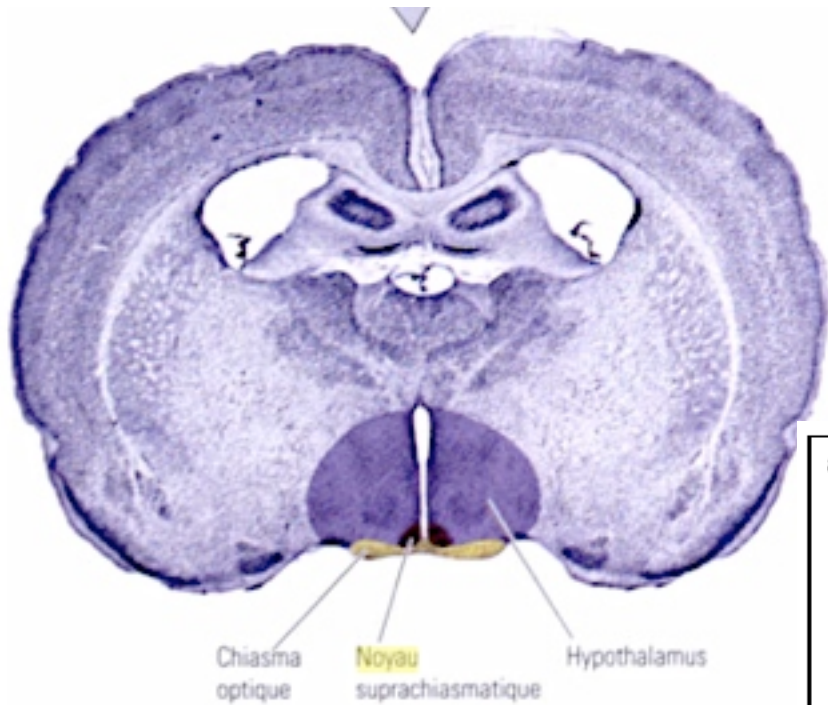


profils de sécrétion de  
mélatonine chez des visons



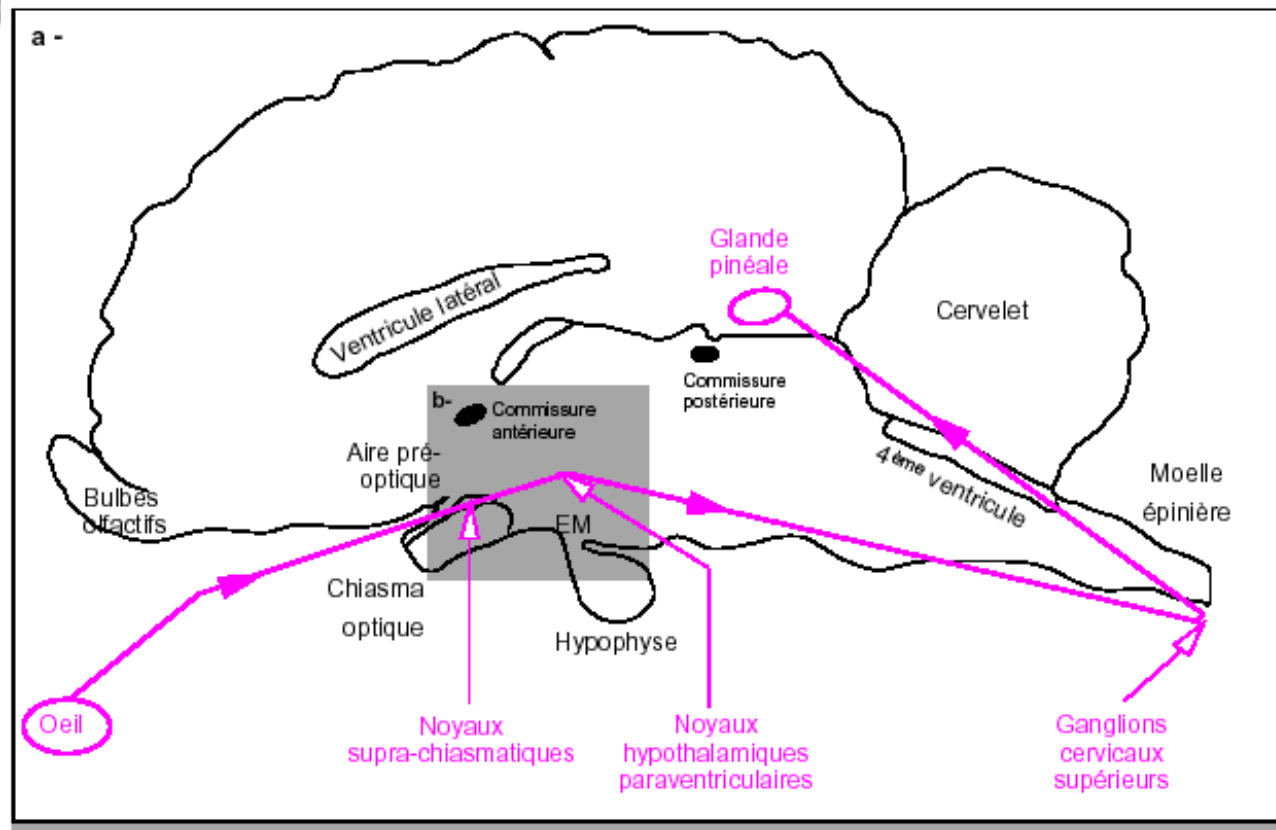
=> mélatonine = hormone  
synthétisée la nuit par la  
glande pinéale

# Lien anatomique lumière / hormones

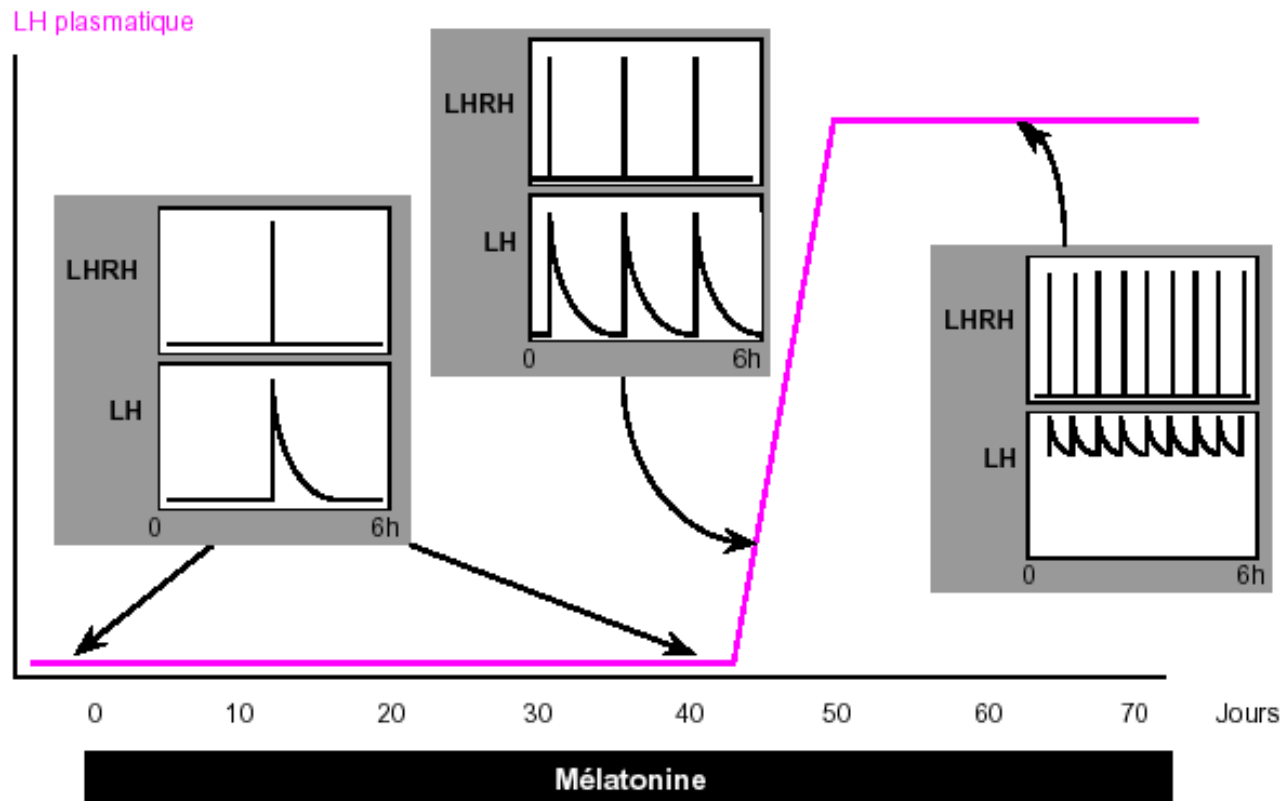


Lien anatomique entre la lumière et l'hypothalamus : le chiasma optique

**=> la lumière induit un signal nerveux inhibiteur qui va du chiasma optique à la glande pinéale**



# Effet de la mélatonine sur la sécrétion de LH



Un implant de mélatonine est posé à une brebis : le taux de LH plasmatique augmente en 40 jours par stimulation de l'hypothalamus (LHRH).



**=> mélatonine agit sur l'hypothalamus et stimule les hormones de la reproduction**

# Bilan : lien avec les saisons

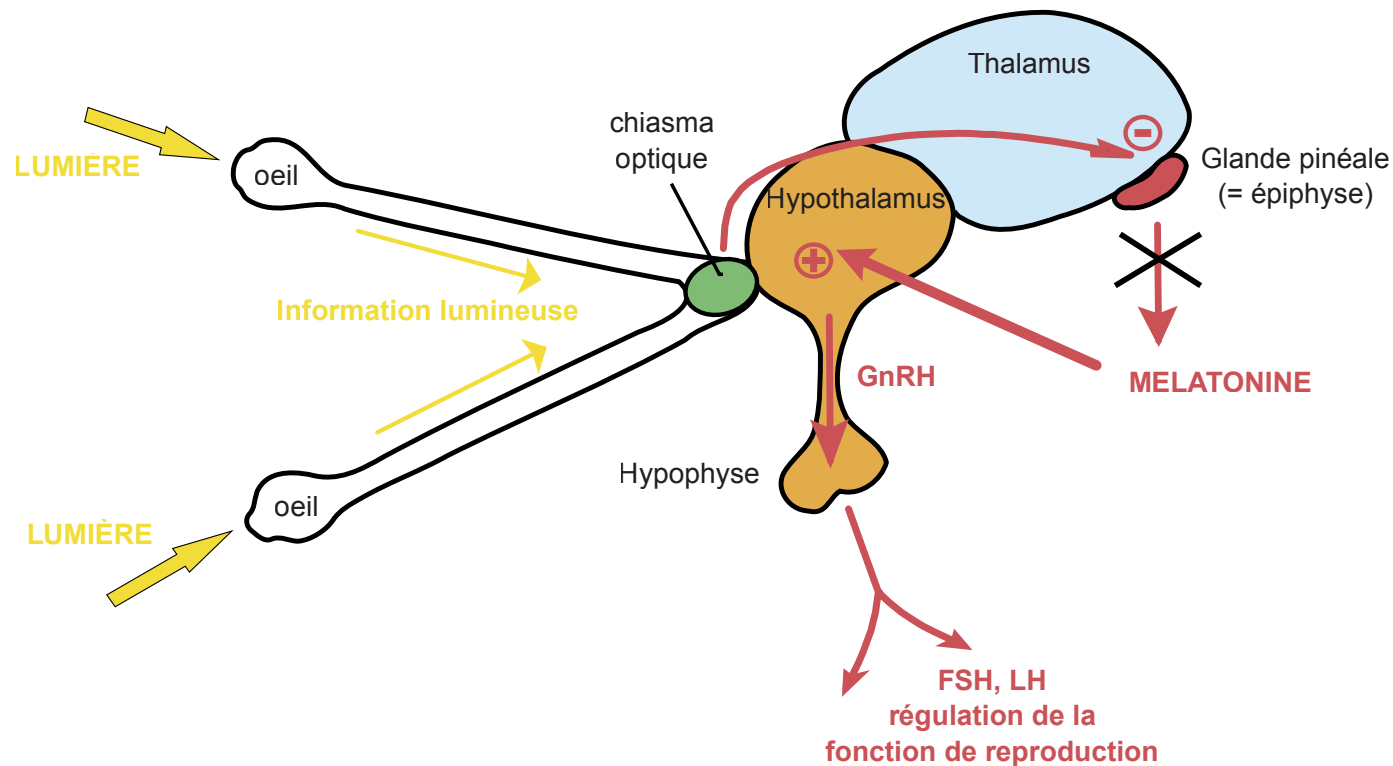


FIGURE 13.8 Schéma fonctionnel de la perception de la photopériode.



**automne => baisse de la photopériode**

**=> moins de lumière donc moins d'effet inhibiteur de la glande pinéale**

**=> plus de mélatonine qui stimule l'hypothalamus**

**=> hausse de la décharge d'hormones reproductrices**



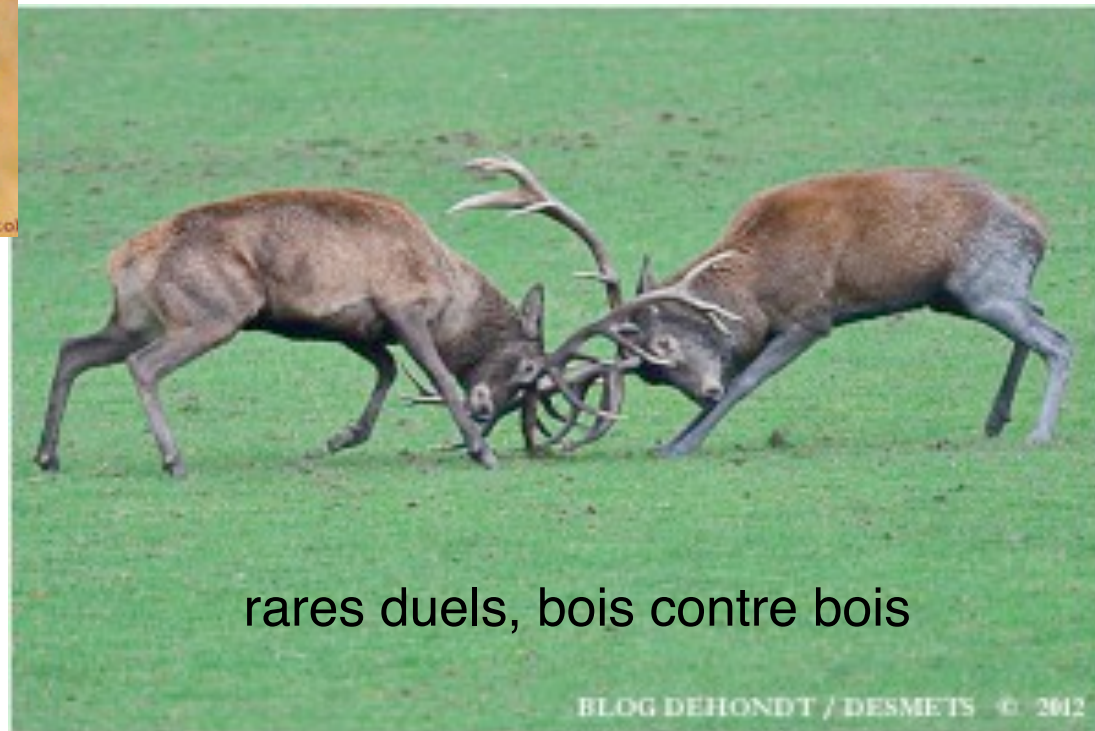
# Parade et accouplement





# La dominance d'un mâle

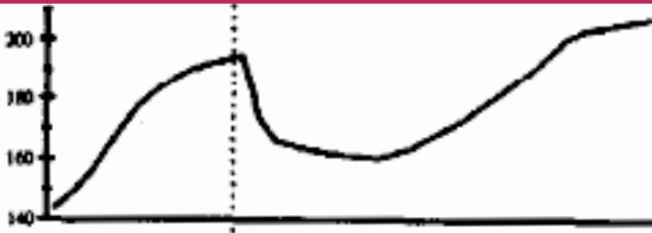
le brame et la dissuasion  
suffisent dans la majorité des cas  
à écarter un nouveau postulant



# Coût énergétique de la reproduction



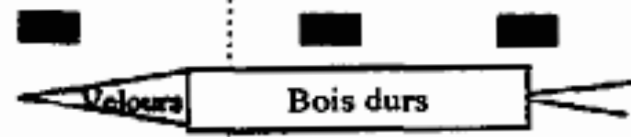
Photopériode  
(Heures)



Poids vif (kg)



Consommation  
(kg MS)



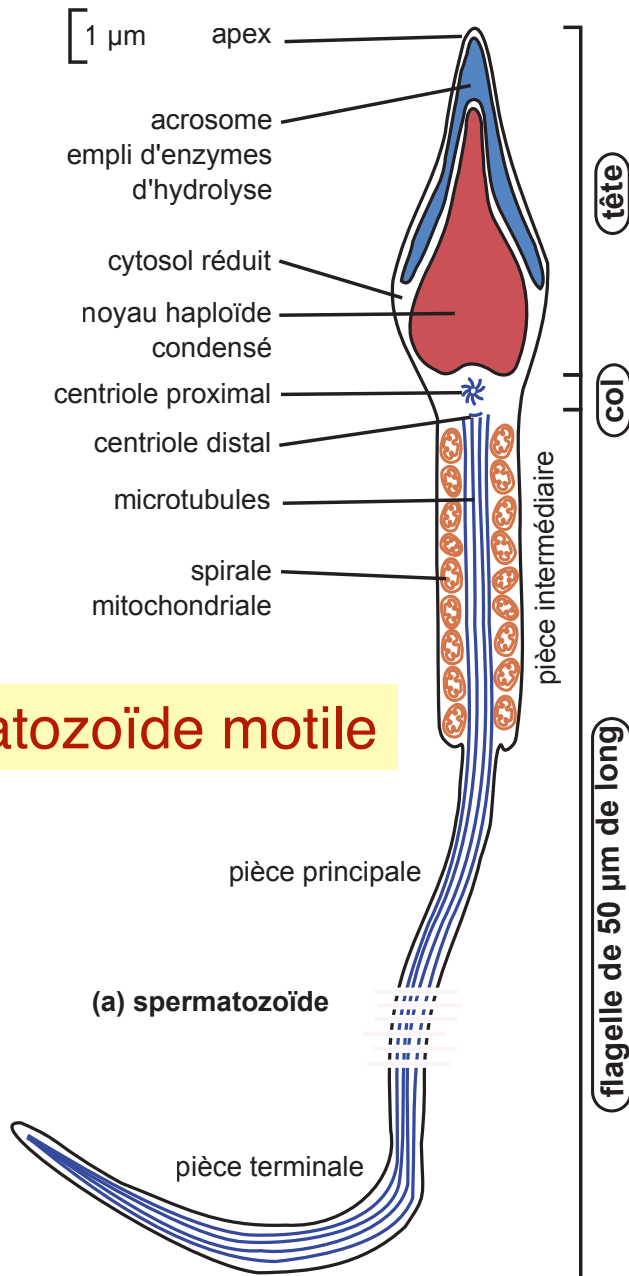
Mues

Bois



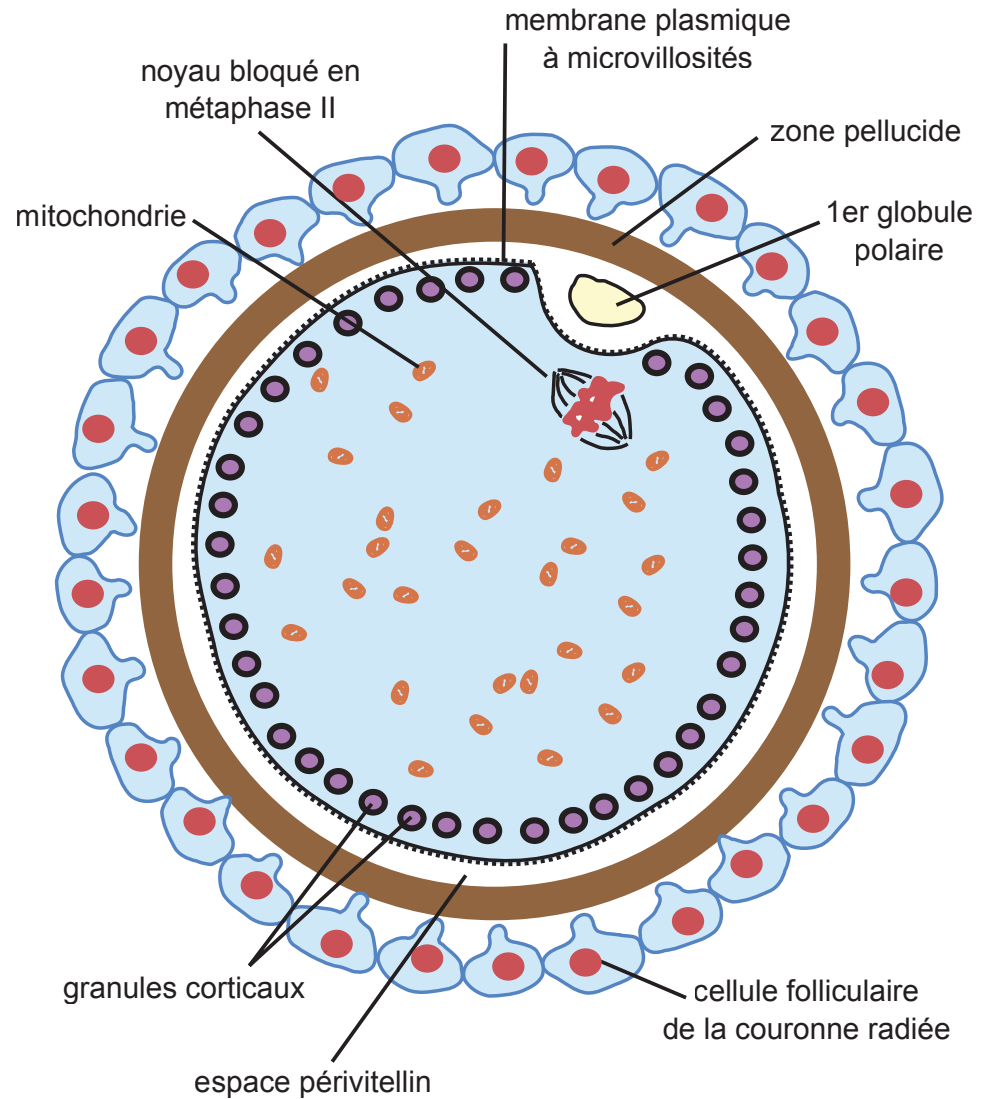
Testostérone  
(ug/100g)

# Les gamètes, cellules haploïdes

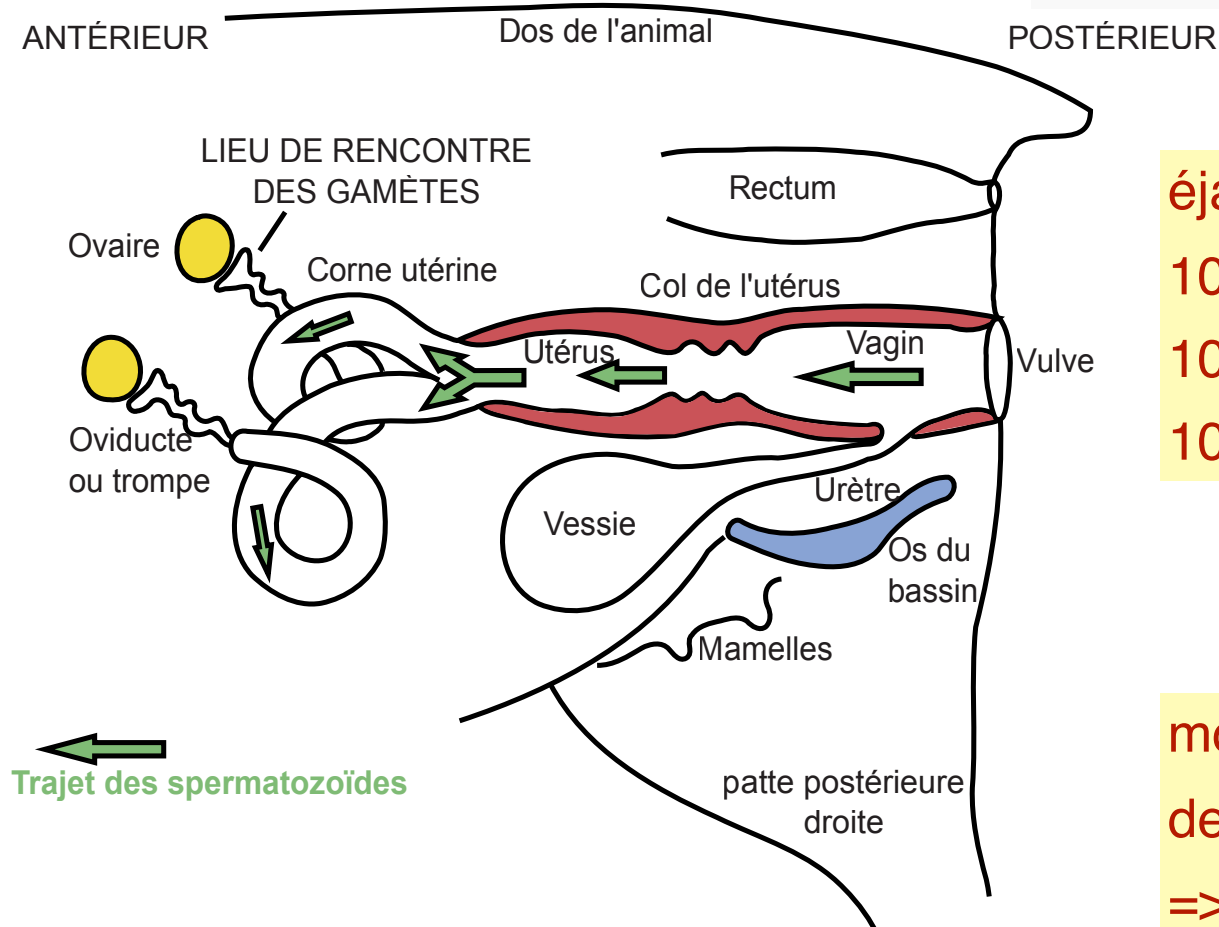


**spermatozoïde motile**

**gamète femelle**



# La fécondation interne



éjaculat de  $10^9$  spermatozoïdes  
 $10^7$  atteignent l'utérus  
 $10^4$  entrent dans les oviductes  
100 atteignent l'ovocyte

modifications de la membrane  
des spermatozoïdes  
=> **capacitation**

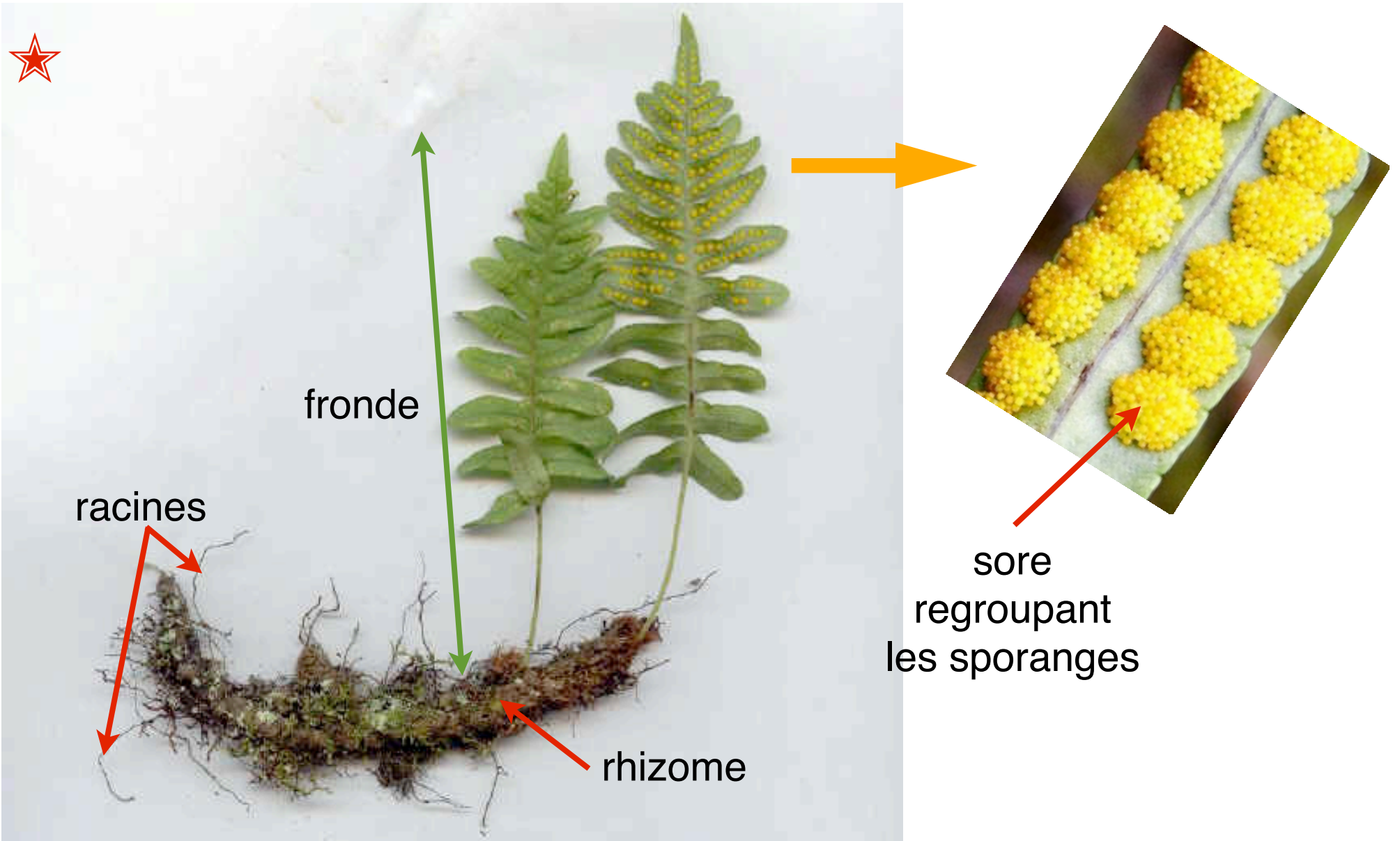
FIGURE 13.9 Tractus génital femelle de la biche.

## 2. Le rapprochement des gamètes : unité et diversité dans le monde vivant

### 2.3. Le polypode, un végétal aérien de milieu humide, à mode de vie fixé



# Le polypode



# Le sporange

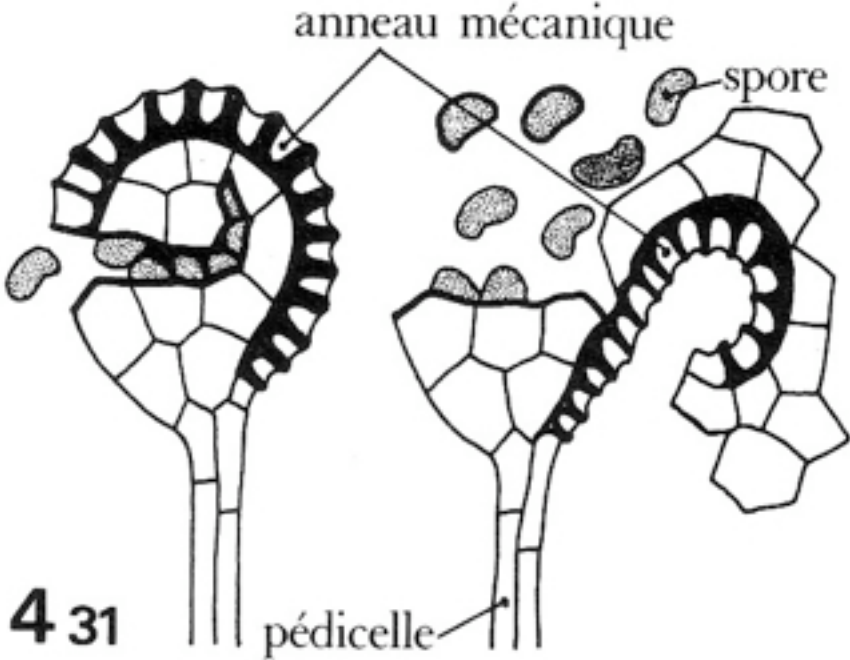
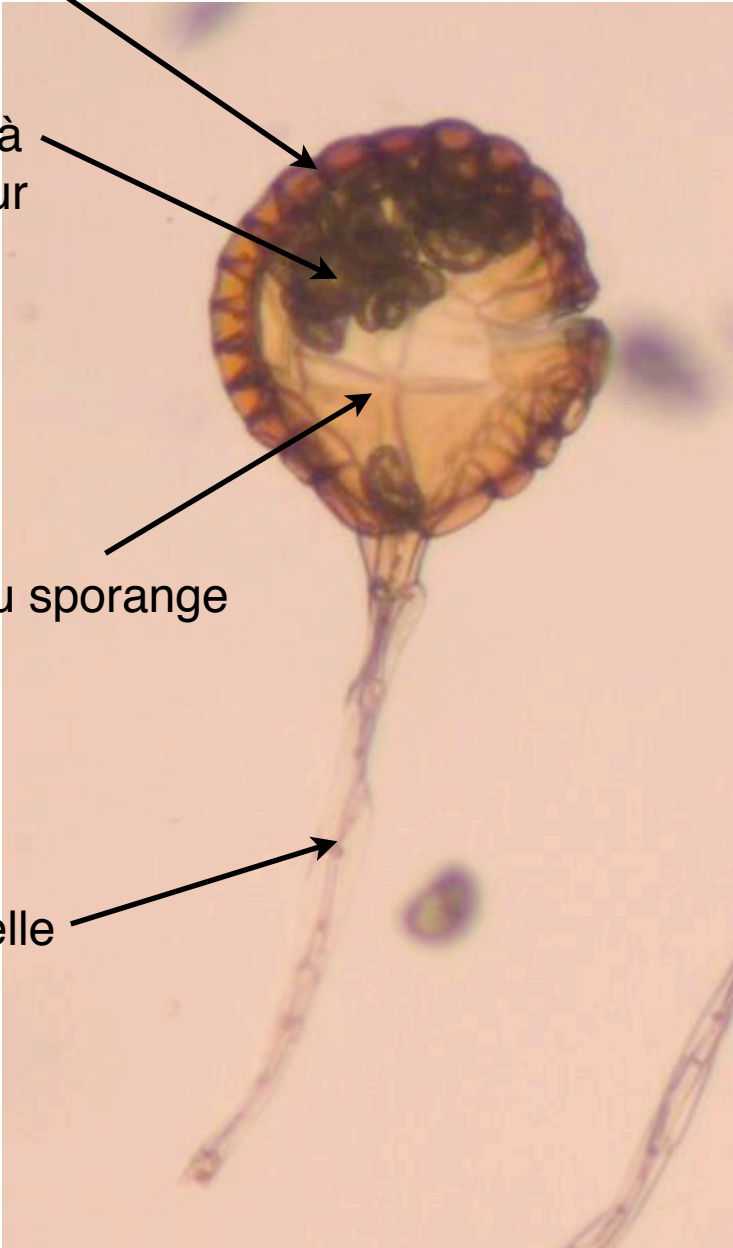


anneau mécanique

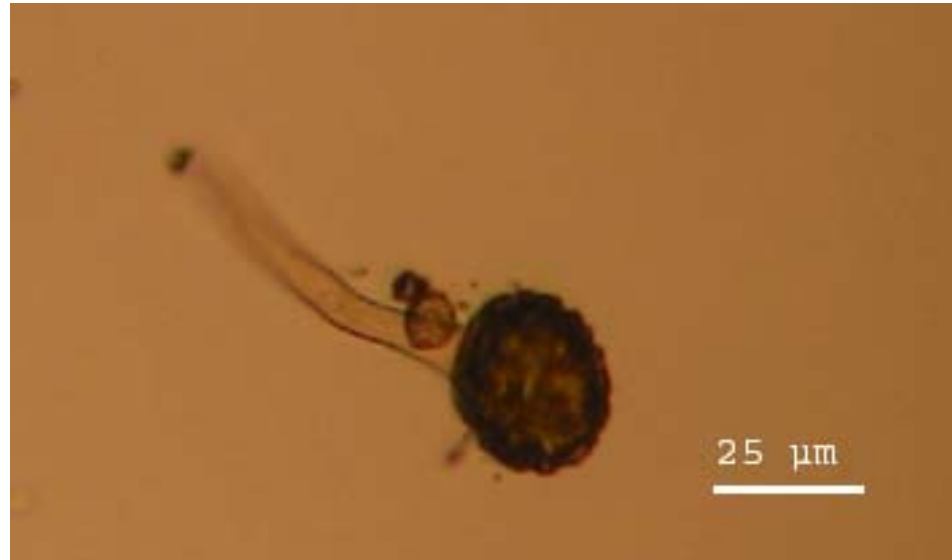
spores à l'intérieur

paroi du sporange

pédicelle

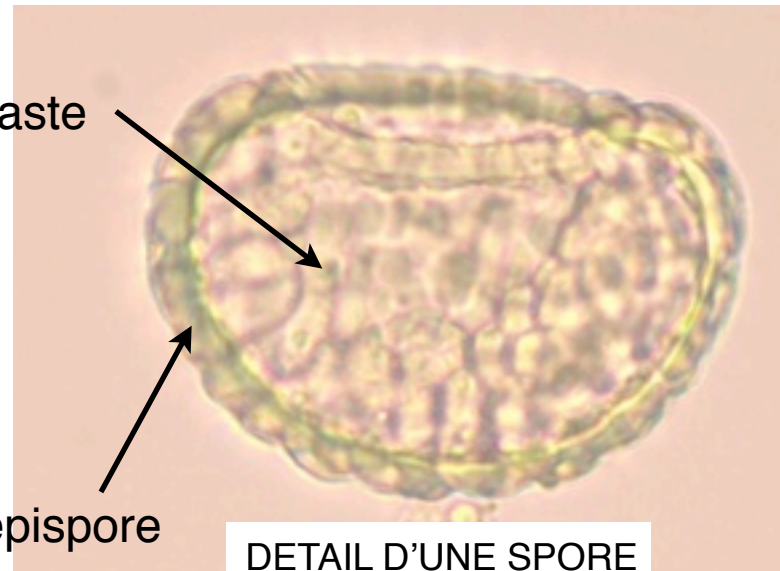


# Les spores, cellules haploïdes



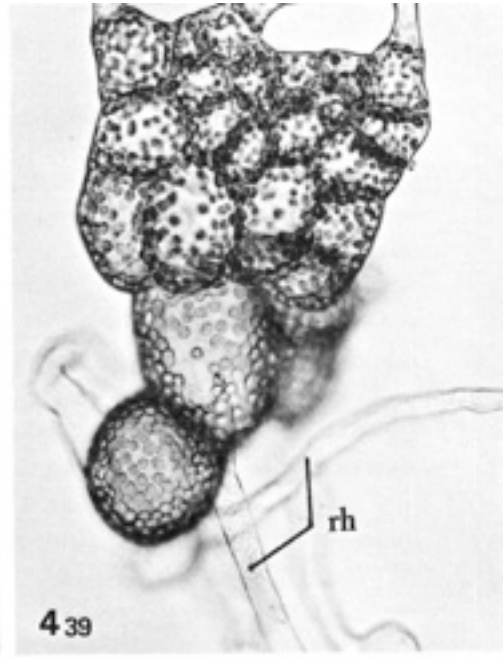
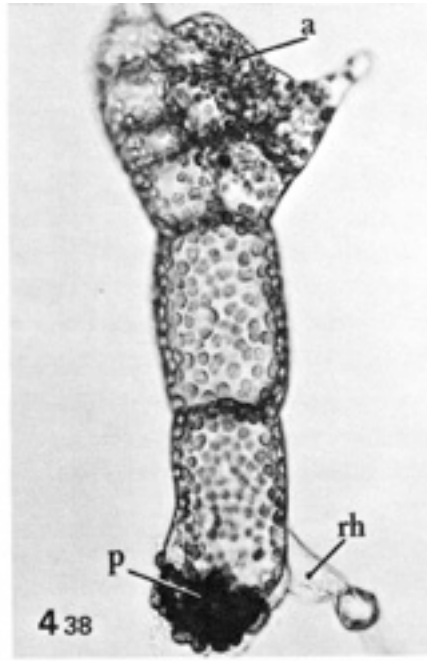
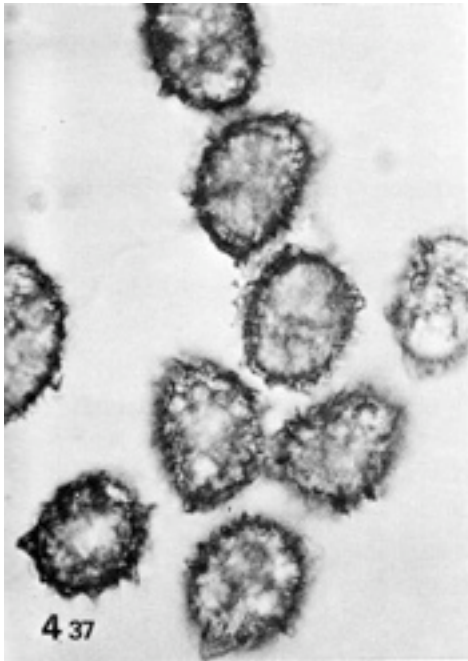
chloroplaste

épispore





# Le prothalle, issu de la germination de la spore



4-37 à 4-39. Germination de la spore et stades successifs d'édification du prothalle. Polypode.

4-37. Spores à l'état de repos ( $\times 300$ ).

4-38. Passage d'un état filamenteux à une organisation bifaciale ( $\times 400$ ).

4-39. Développement de la lame ( $\times 400$ ).

a, cellule apicale; rh, rhizoïdes; p, paroi de la spore.



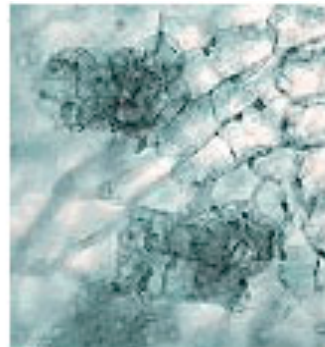


# Le prothalle, individu sexué



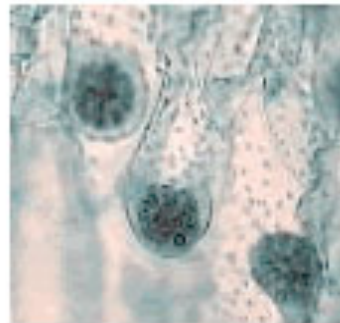
gamétanges

gamétanges  
femelles

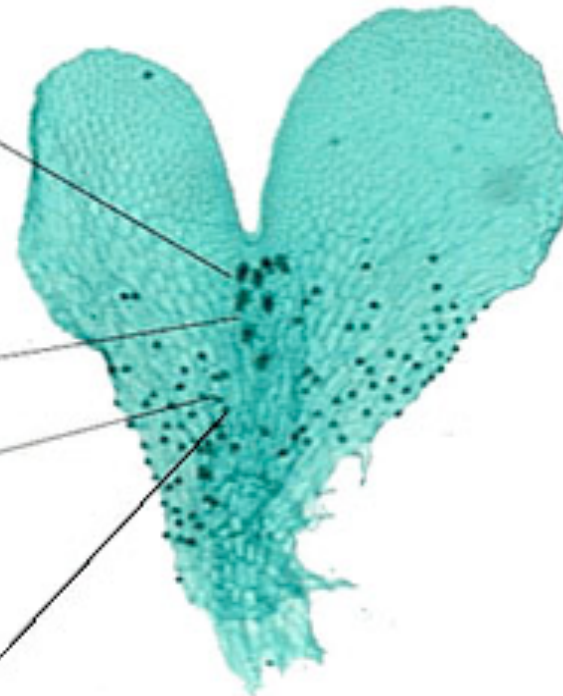


Archégone

gamétanges  
mâles

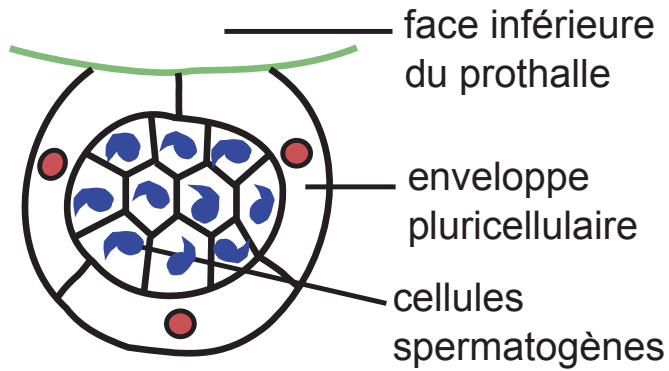


Anthéridies



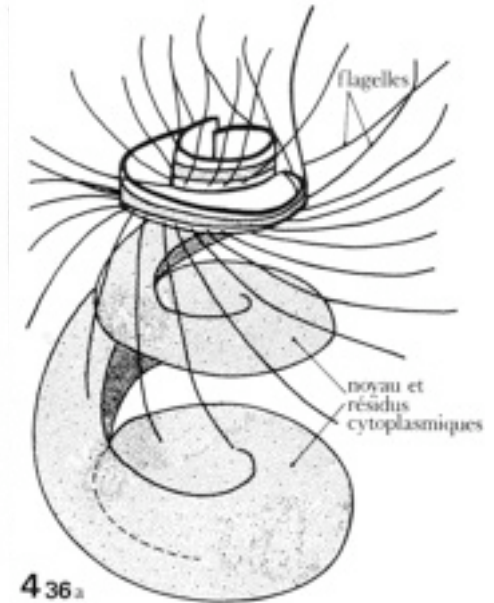
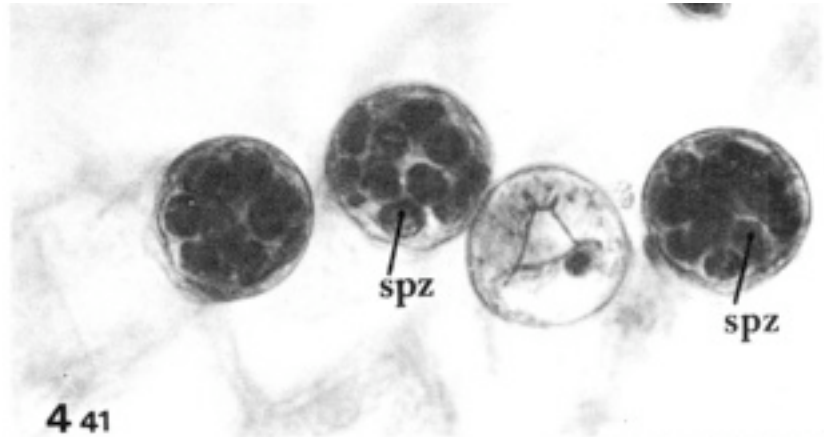
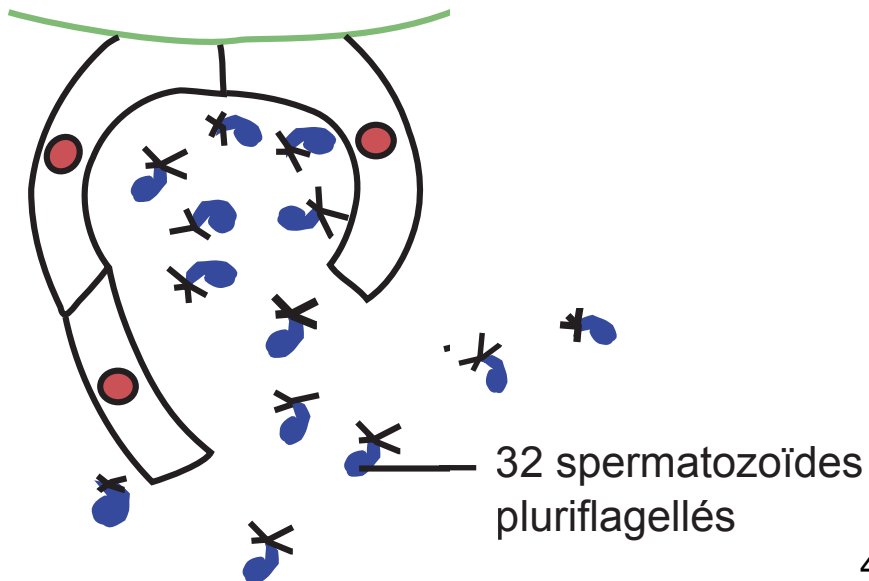
Gamétophyte

# Les anthéridies, gamétanges mâles



Jeune anthéridie [10 µm

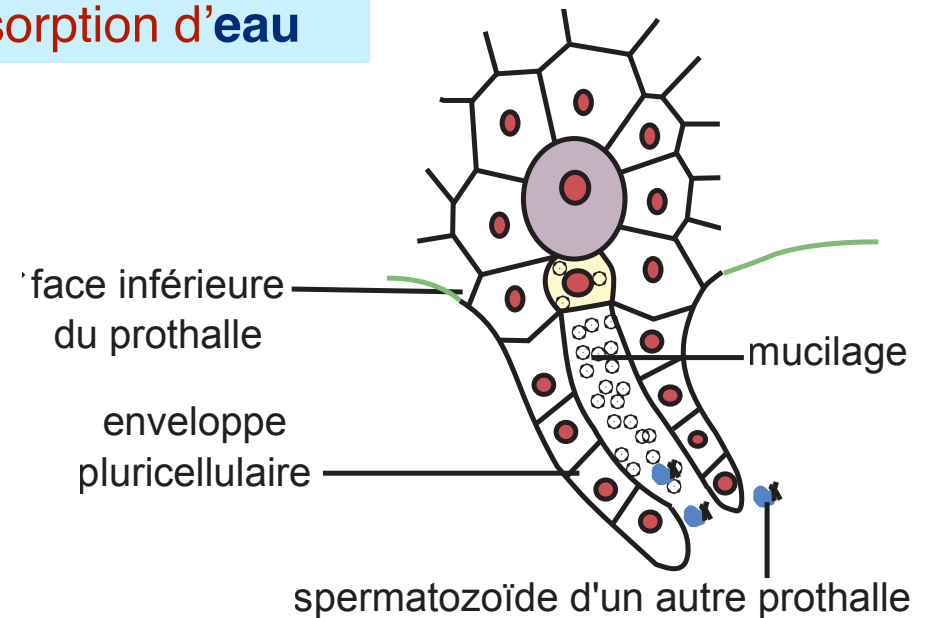
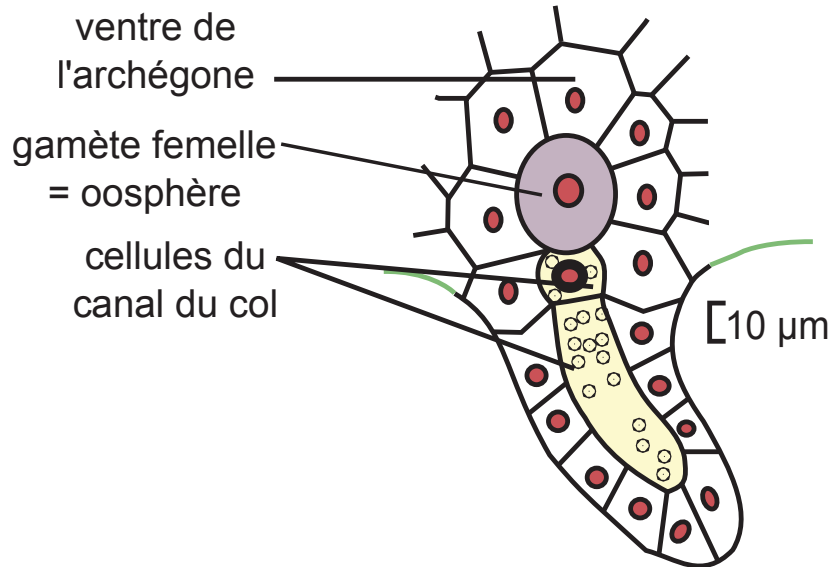
libération des spermatozoïdes  
par gonflement des cellules pariétales  
suite à l'absorption d'eau



# Les archégonies, gamétanges femelles

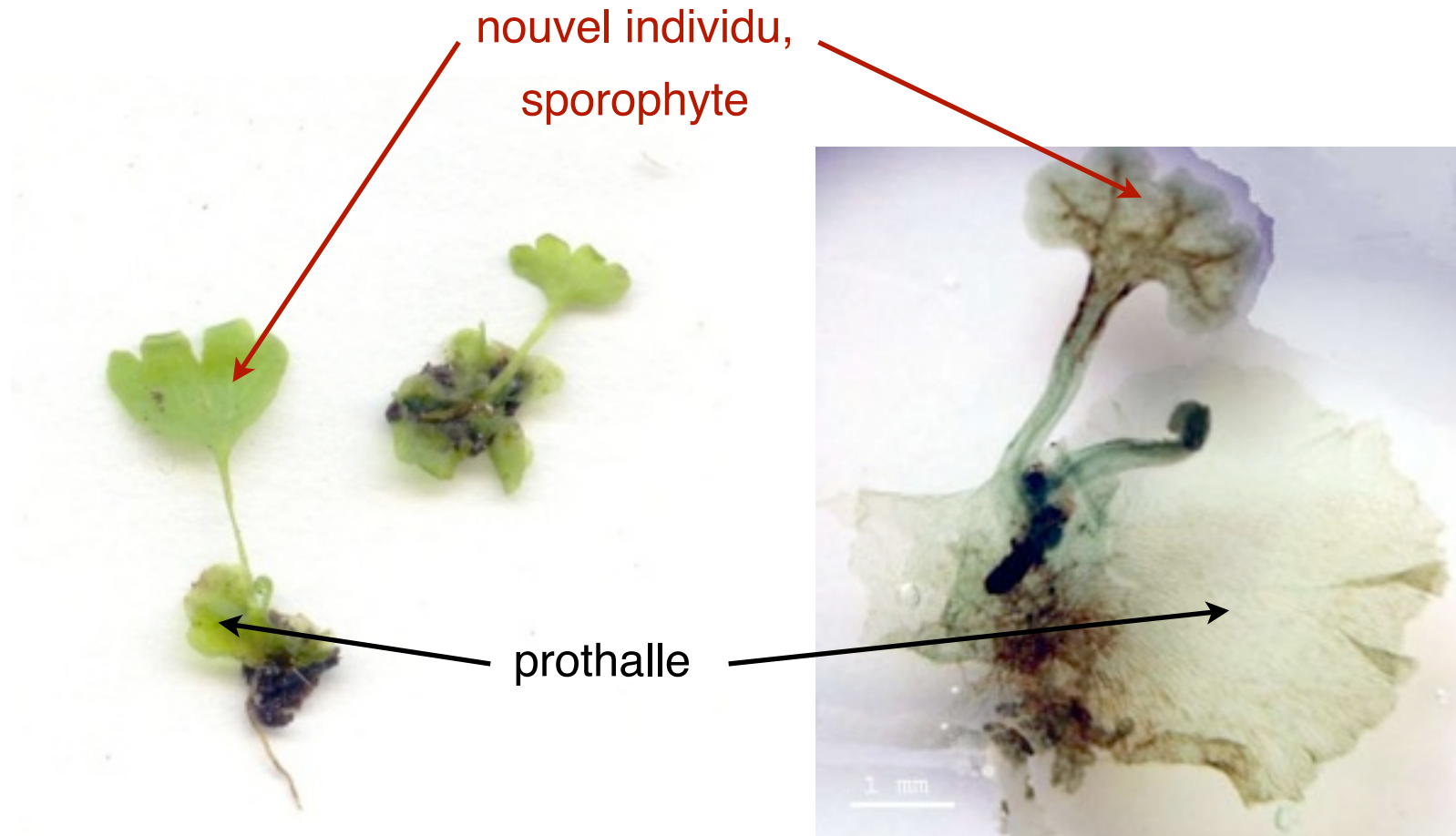


ouverture du canal et  
gélification des cellules du col  
suite à l'absorption d'eau



arrivée des spermatozoïdes  
nageurs dans une goutte d'eau

# Développement immédiat d'un nouveau sporophyte





## 2. Le rapprochement des gamètes : unité et diversité dans le monde vivant

### 2.4. Les angiospermes, plantes à fleurs, de milieu aérien, à mode de vie fixé

# La sauge des prés



Photo Pierre GOUJON



Photo Pierre GOUJON

# Facteurs déclenchant la floraison (1)

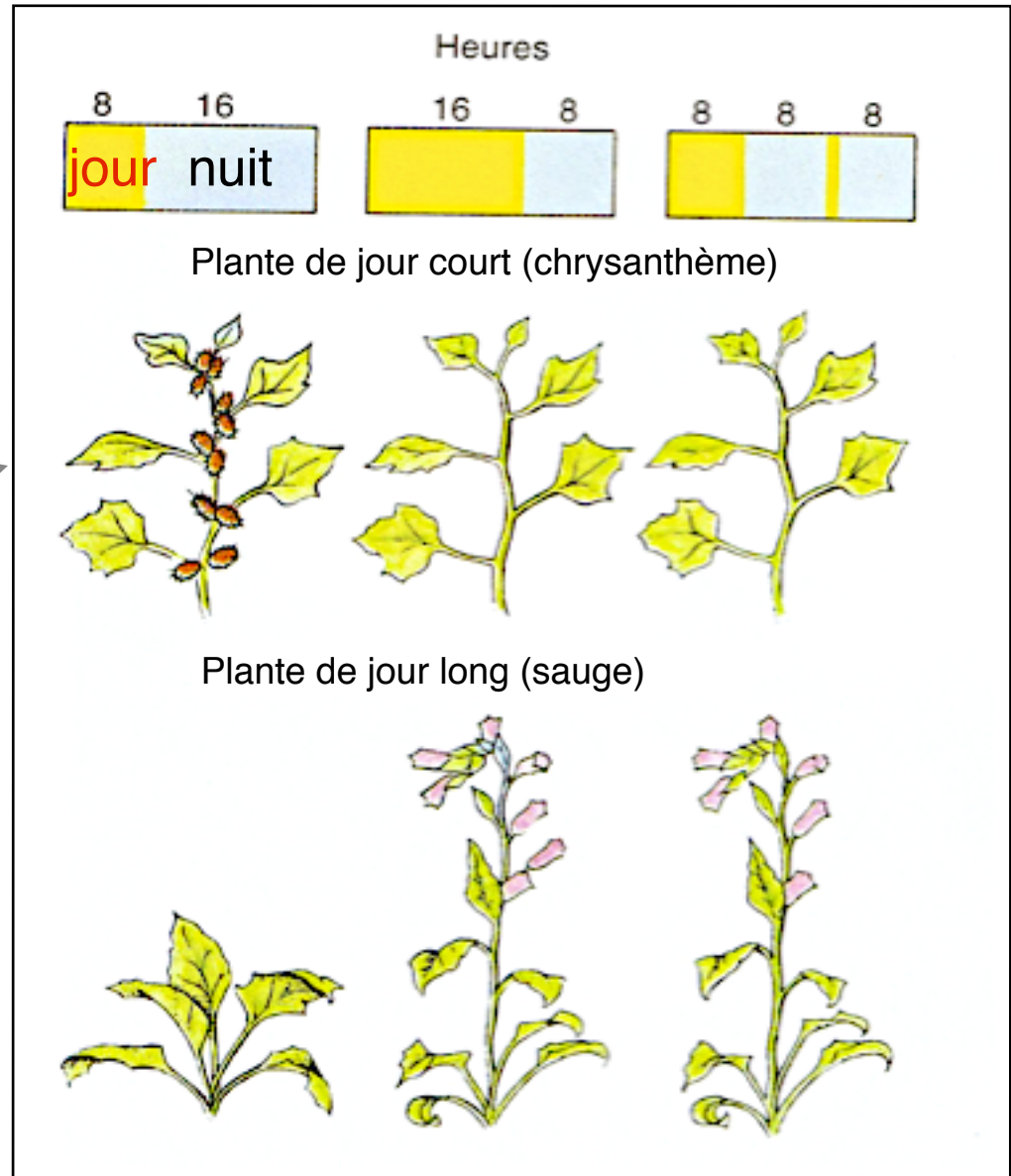
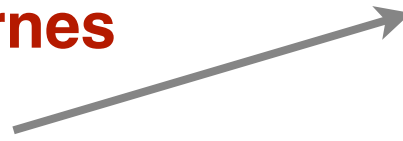


## Facteurs internes

développement végétatif

## Facteurs externes

- photopériode
- température
- vernalisation

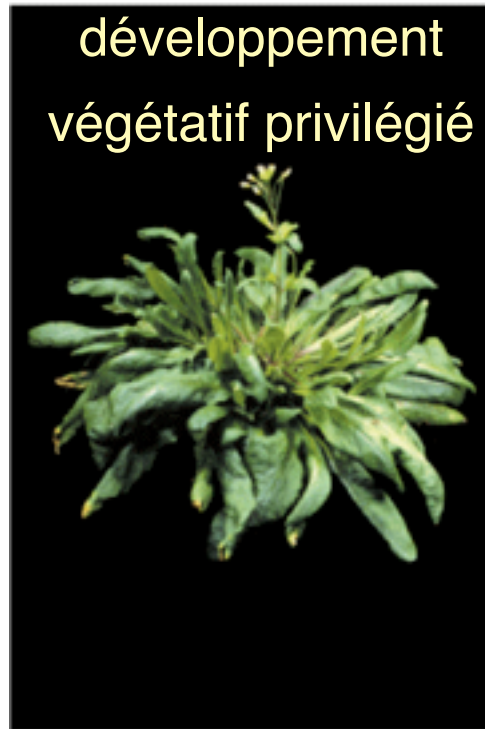


# Facteurs déclenchant la floraison (2)



## *Arabidopsis thaliana*

(A)



0 days of  
vernalization at 4°C

(B)

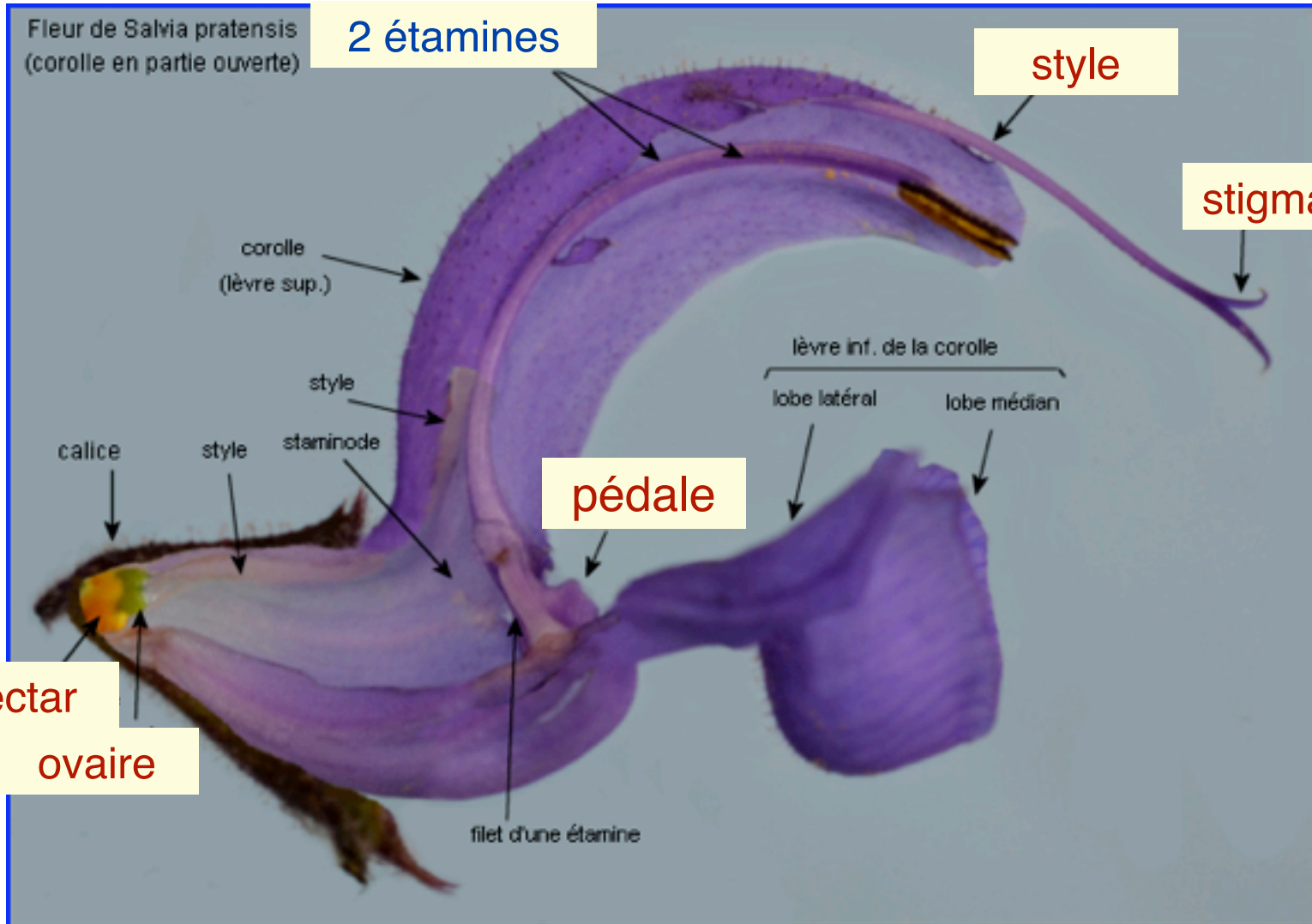


100 days of  
vernalization at 4°C

La vernalisation provoque la déméthylation des cytosines  
=> la déméthylation de certains gènes lors de la germination régule la floraison.  
Modifications héritables mitotiquement de l'activité des gènes, sans modifications  
de séquences (mutations) => Etats épigénétiques

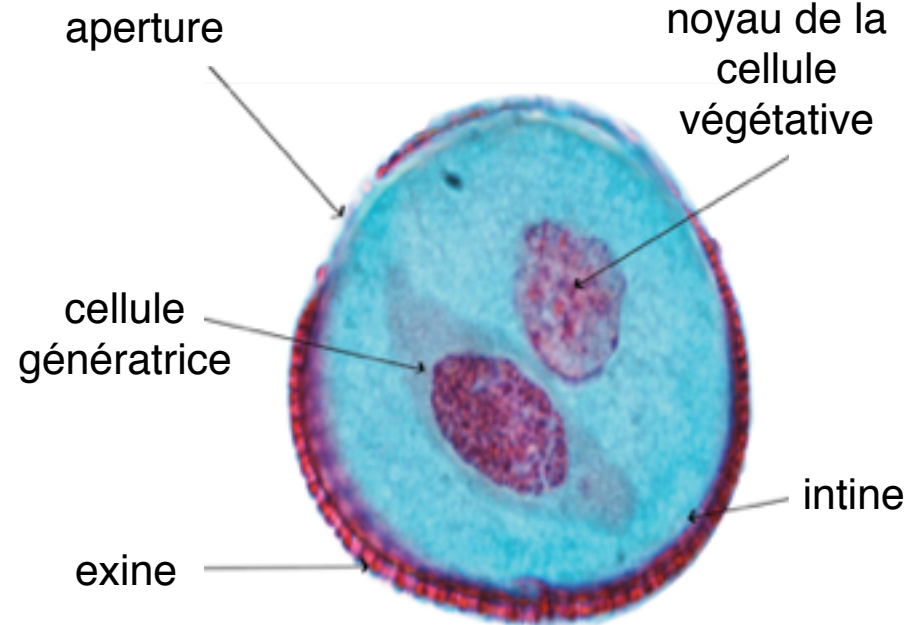
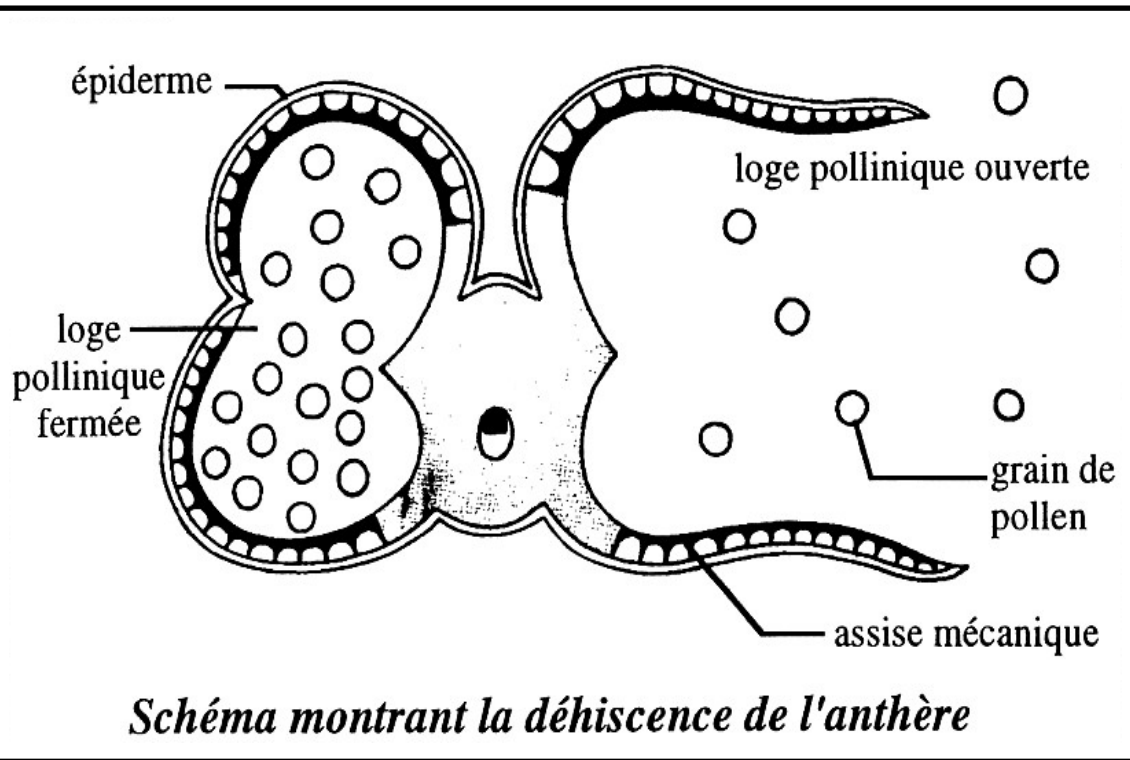


# Dissection de la sauge



Formule florale :  $\oplus S(5) P(5) E2 C(\underline{2})$

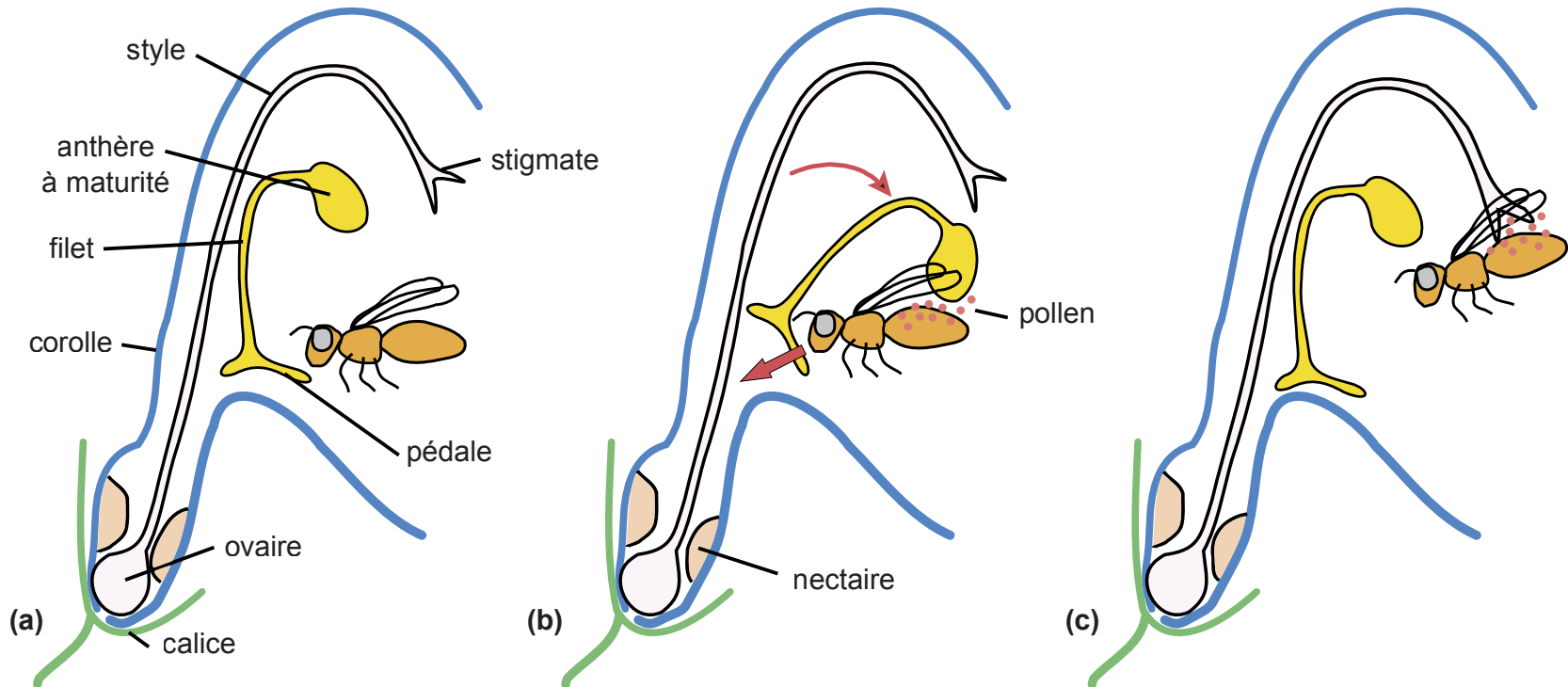
# Libération du pollen



grain de pollen mature  
structure bi-celulaire



# La sauge : fleur entomogame

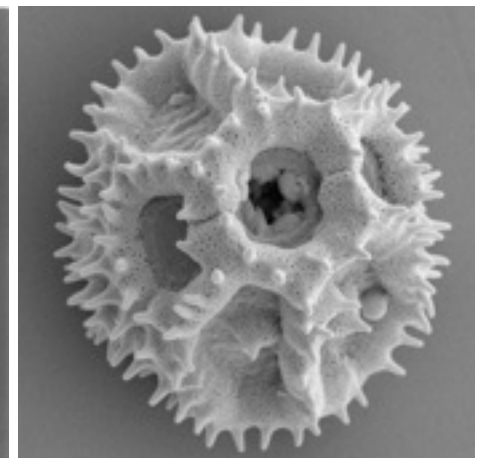
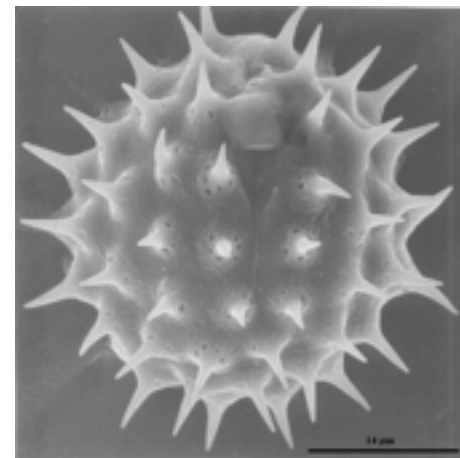


La bascule des étamines saupoudre le dos de l'insecte avec du pollen, qui sera déposé sur le stigmate de la prochaine fleur.

# Caractères des fleurs entomogames



- **Pétales colorés** dans le spectre visible des insectes (UV - orange)
- **Substances volatiles**  
géraniol, vanilline, limonène...
- **Production de nectar et pollen**,  
sources nutritives  
nectar à 50% de glucides  
pollen riche en protéines, sels minéraux...
- **Pollen collant, ornementé, gros**
- **Stigmate large, collant, à papilles**





# Caractères des fleurs anémogames



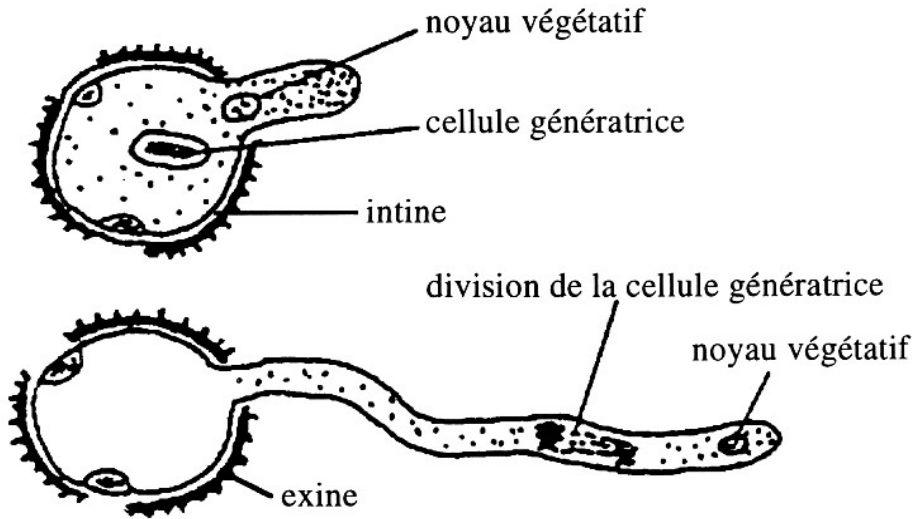
- **Pétales absents** ou réduits, verts
- **étamines lâches et souples**
- **Pollen petit, lisse et abondant**  
10 à 15  $\mu\text{m}$  de diamètre
- **Stigmate large, plumeux**



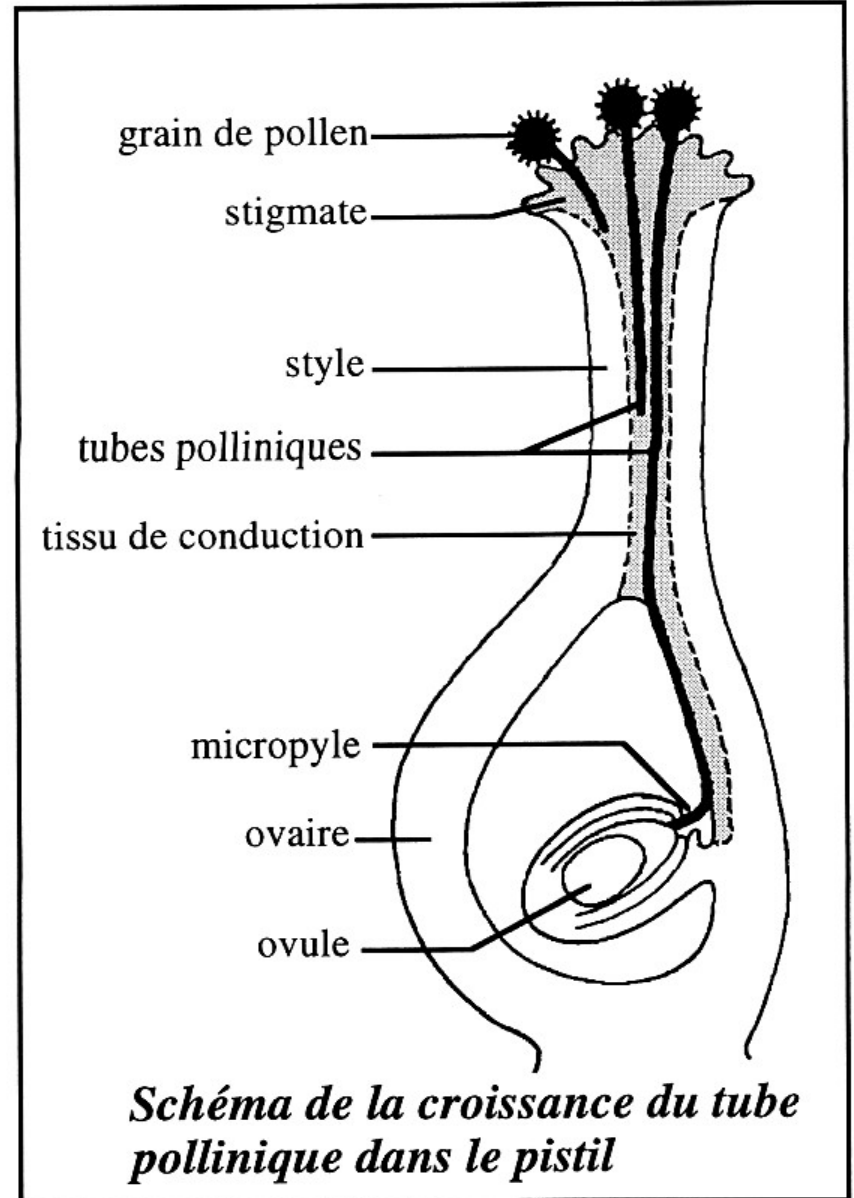
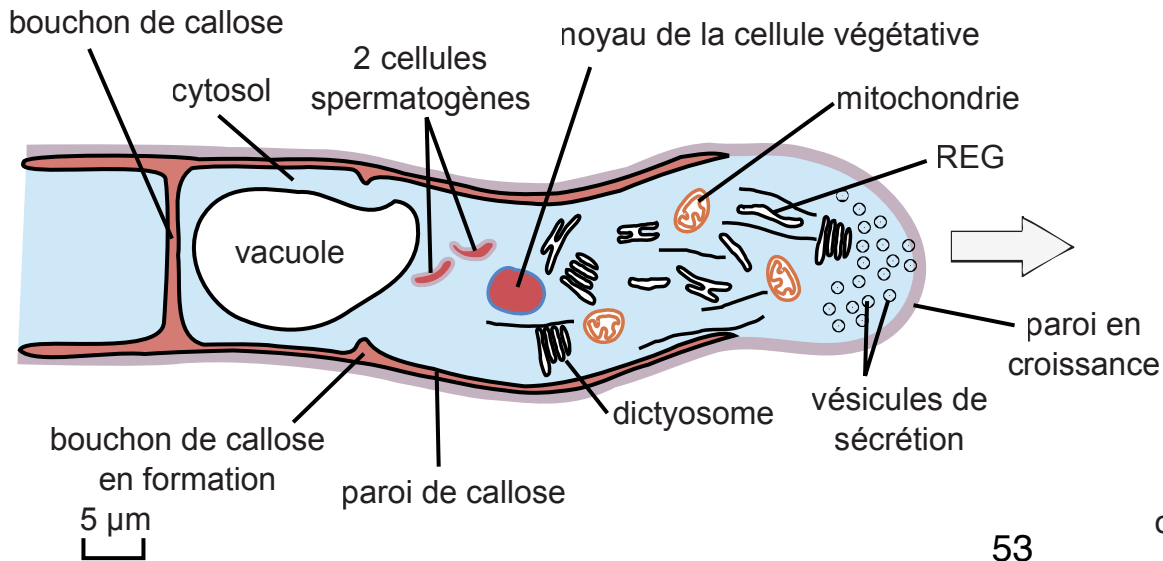
pollen de poacée  
lisse et petit (5 $\mu\text{m}$ )



# Du stigmate au sac embryonnaire



*Schéma des 2 premières étapes du développement du grain de pollen : germination et croissance du tube pollinique*



*Schéma de la croissance du tube pollinique dans le pistil*