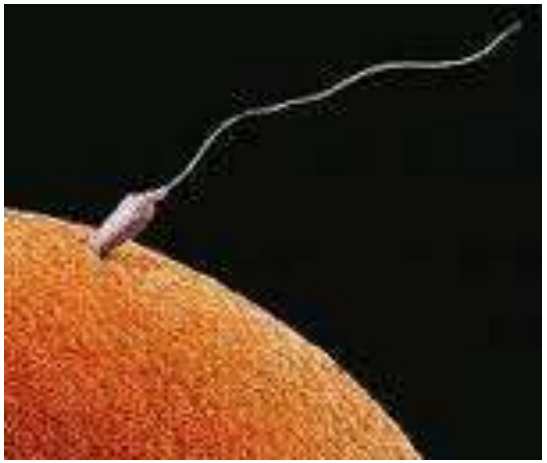
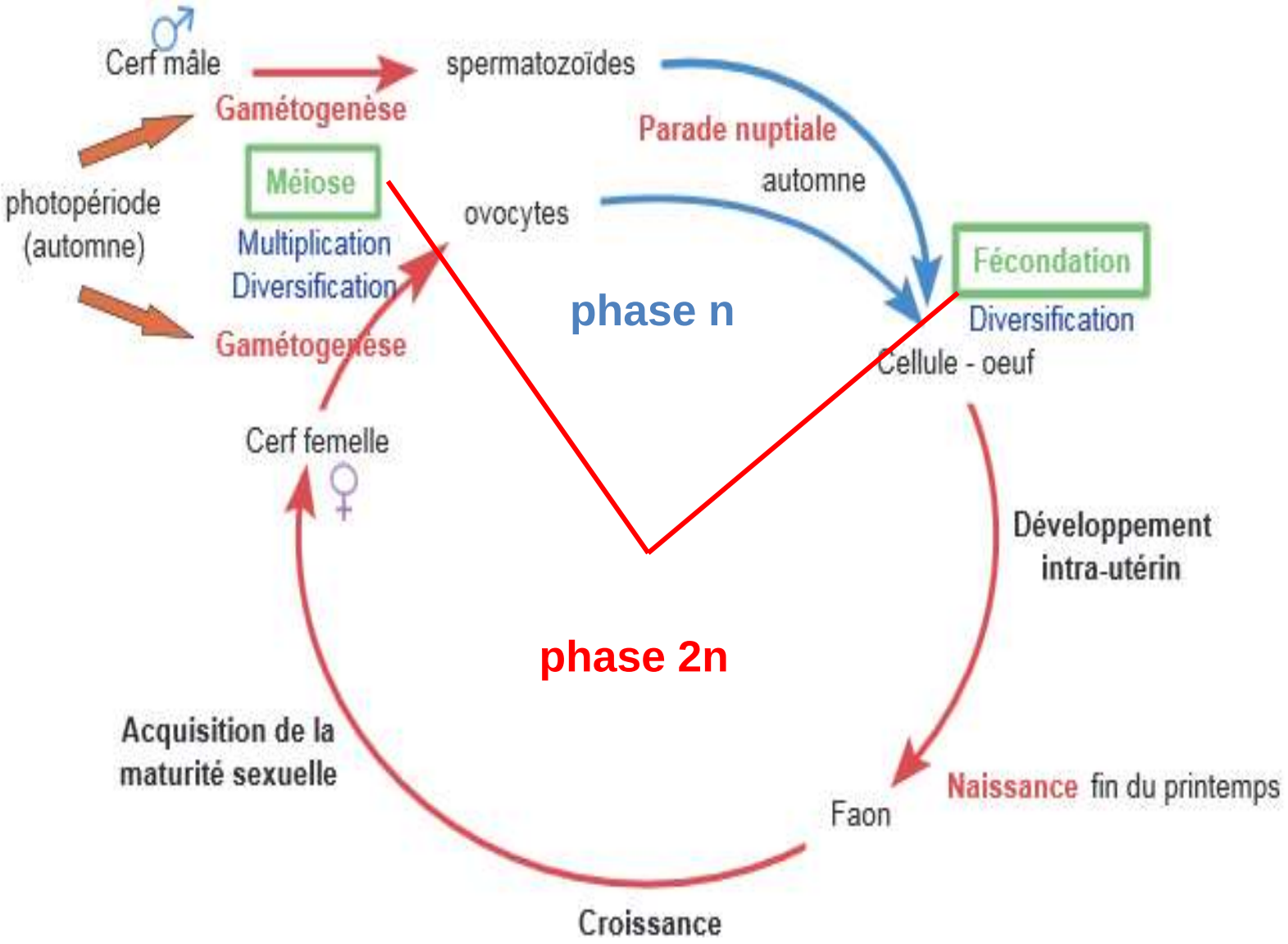
SV – G – 3 : La reproduction sexuée des Mammifères





<u>Document 1</u>. Un cycle de reproduction monogénétique diplophasique : le cycle du Cerf.

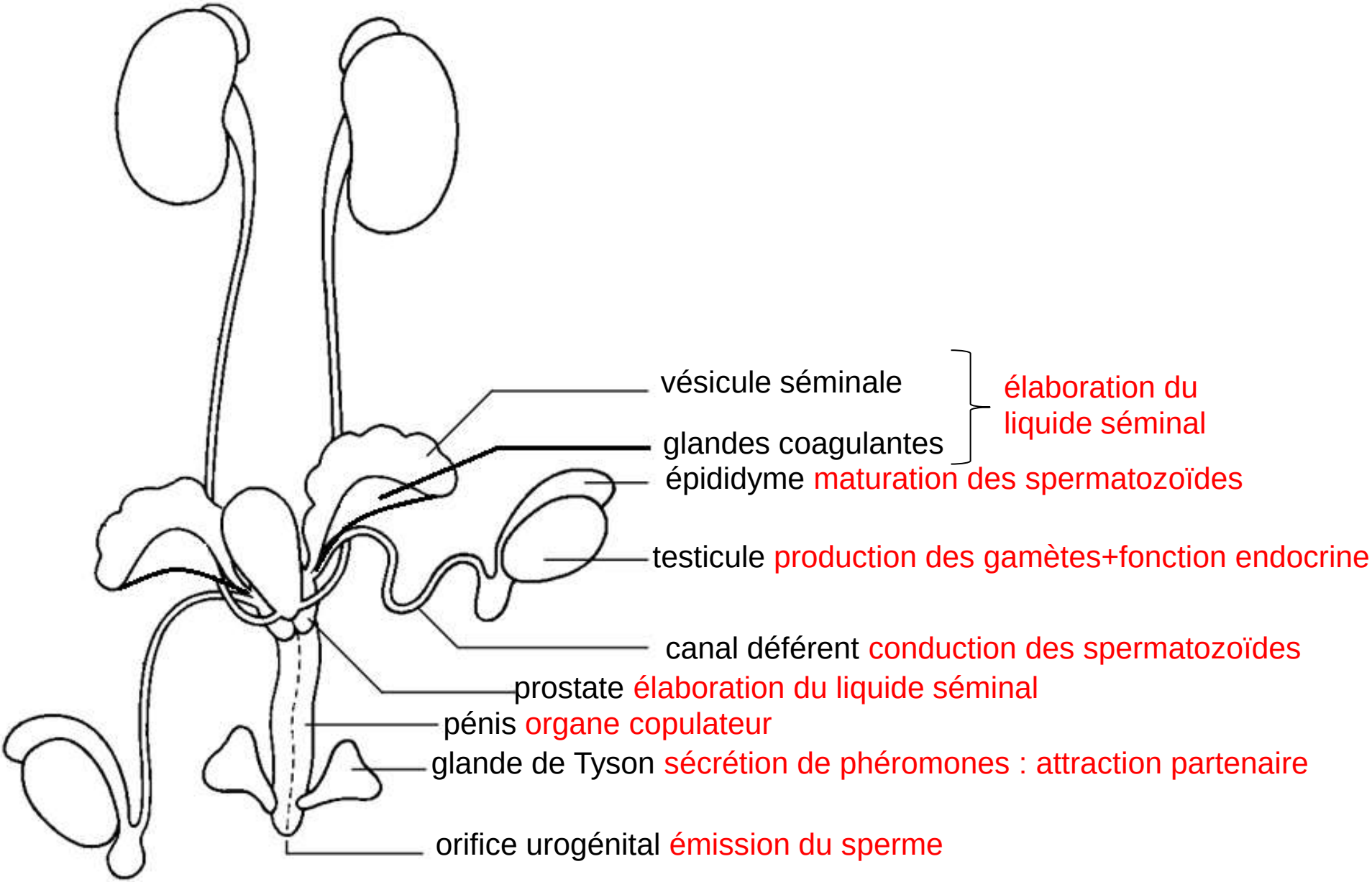
(Peycru P. et coll. Biologie tout en un BCPST 1ère année, Dunod ed. 2013)

Dimorphisme sexuel : exemple de la race tarine (ou tarentaise)

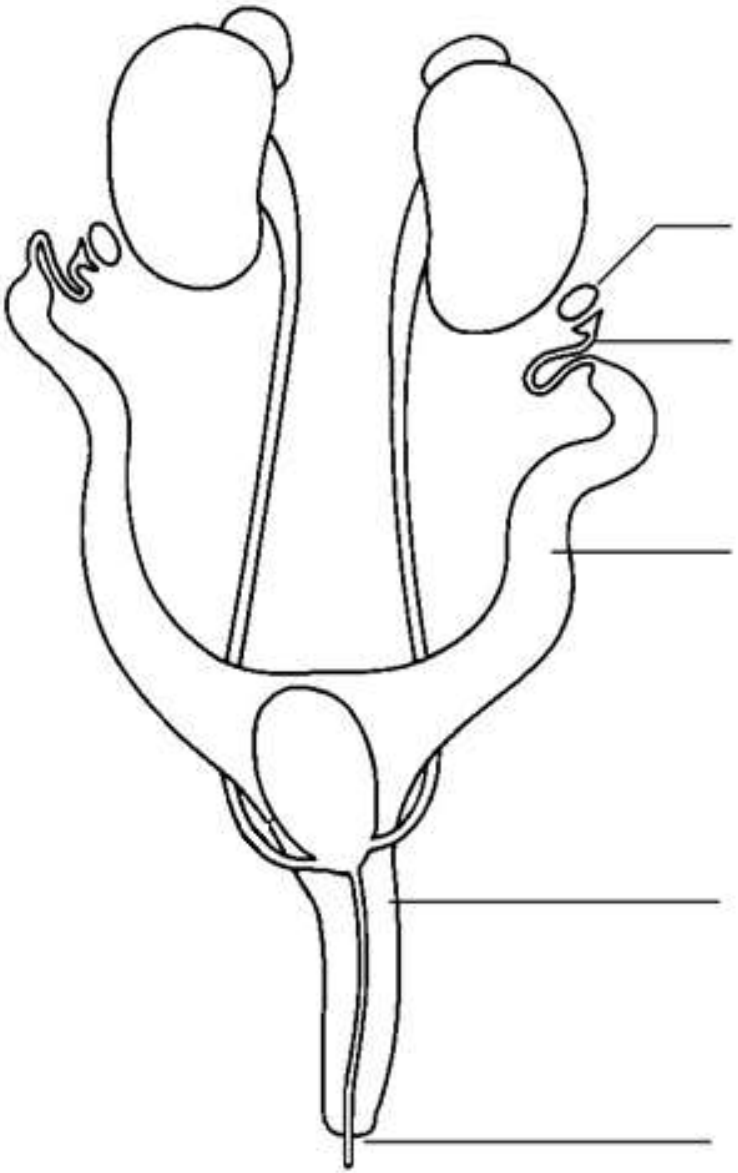
- Robe fauve plus foncée chez le mâle
- Profil légèrement concave chez la femelle, rectiligne chez le mâle
- Développement plus marqué de la musculature, encolure, chez le mâle
- Poids adulte 800 kg chez le mâle, 550 – 600 kg chez la femelle

http://www.race-tarentaise.com

<u>Document 2</u>. Organisation de l'appareil urogénital mâle de la souris.



<u>Document 2 (suite)</u>. Organisation des appareils urinaire et génital femelle de la souris.



ovaire production des gamètes + fonction endocrine

oviducte acheminement des ovocytes + fécondation

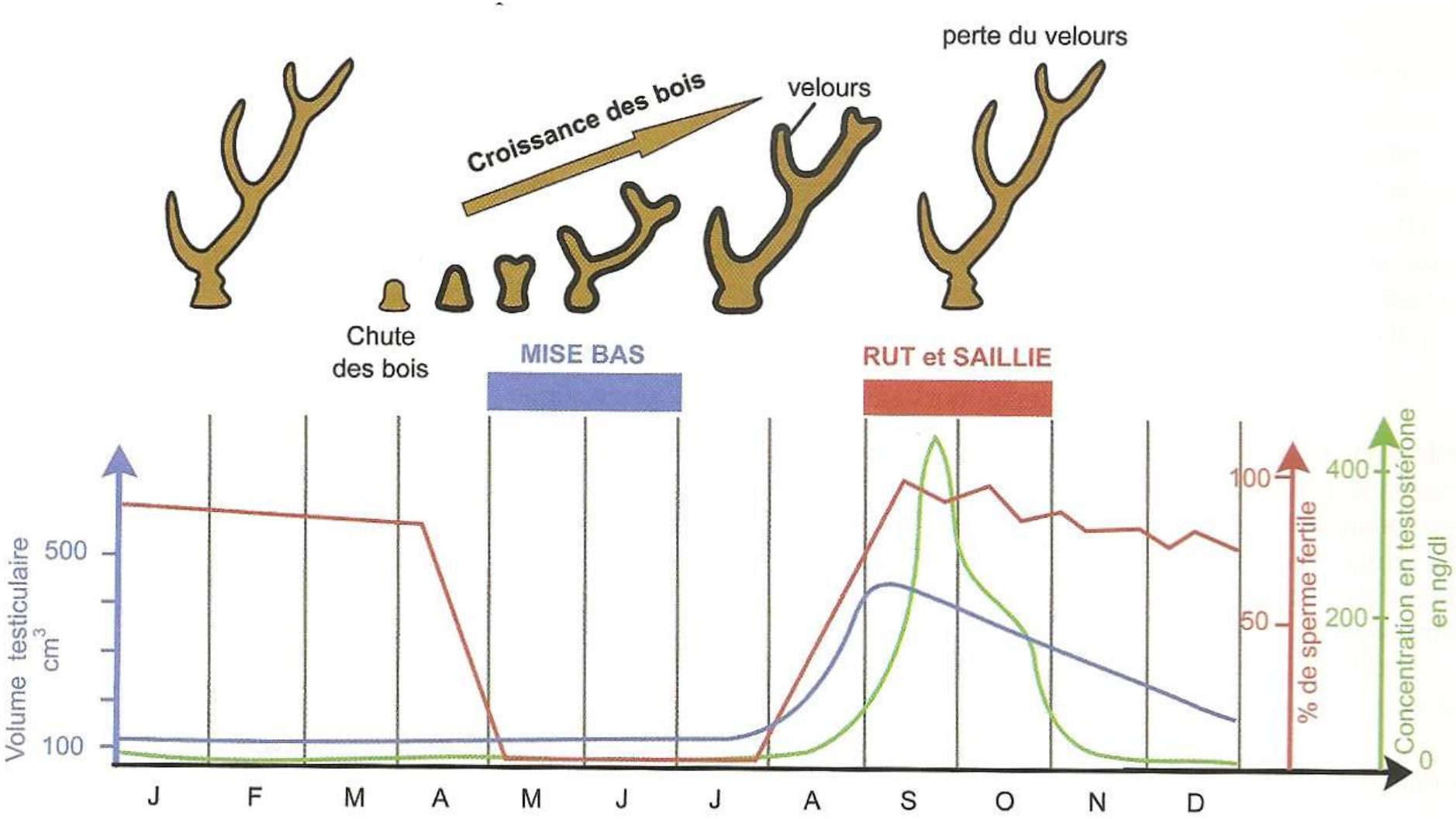
utérus nidation+ gestation

vagin organe copulateur

vulve organe copulateur

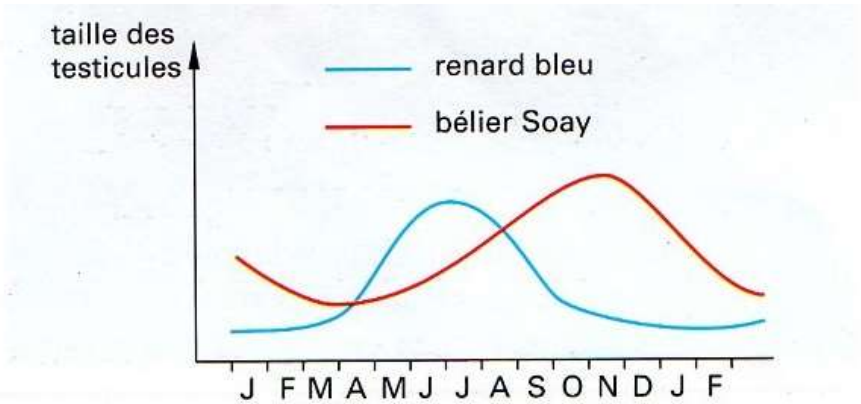
Comportement reproducteur du Cerf

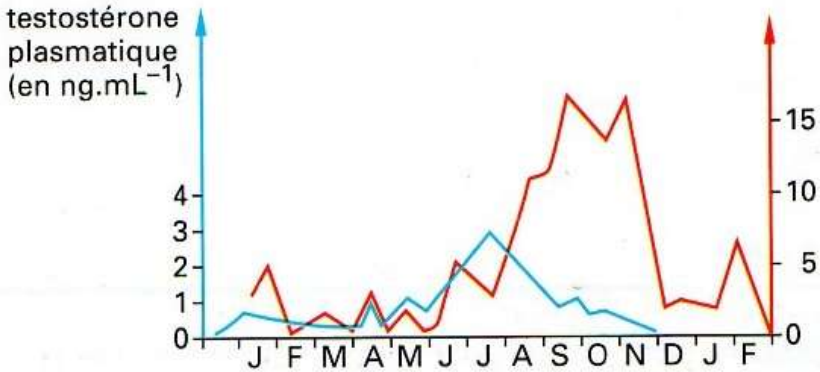
<u>Document 3</u>. Une activité reproductrice saisonnière chez le Cerf.



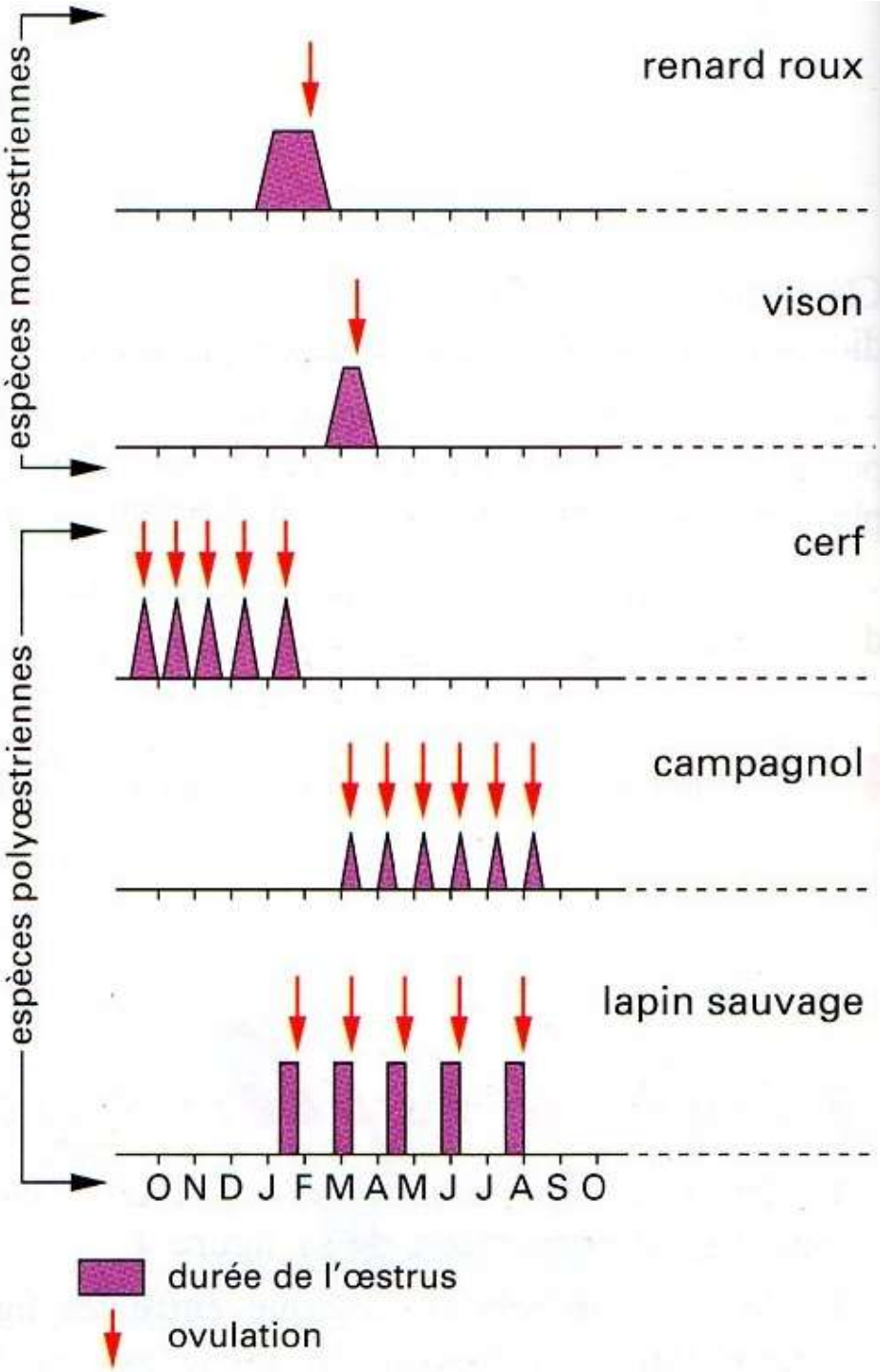
(Peycru P. et coll. Biologie tout en un BCPST 1ère année, Dunod ed. 2013)

Variations physiologiques liées à la cyclicité hormonale

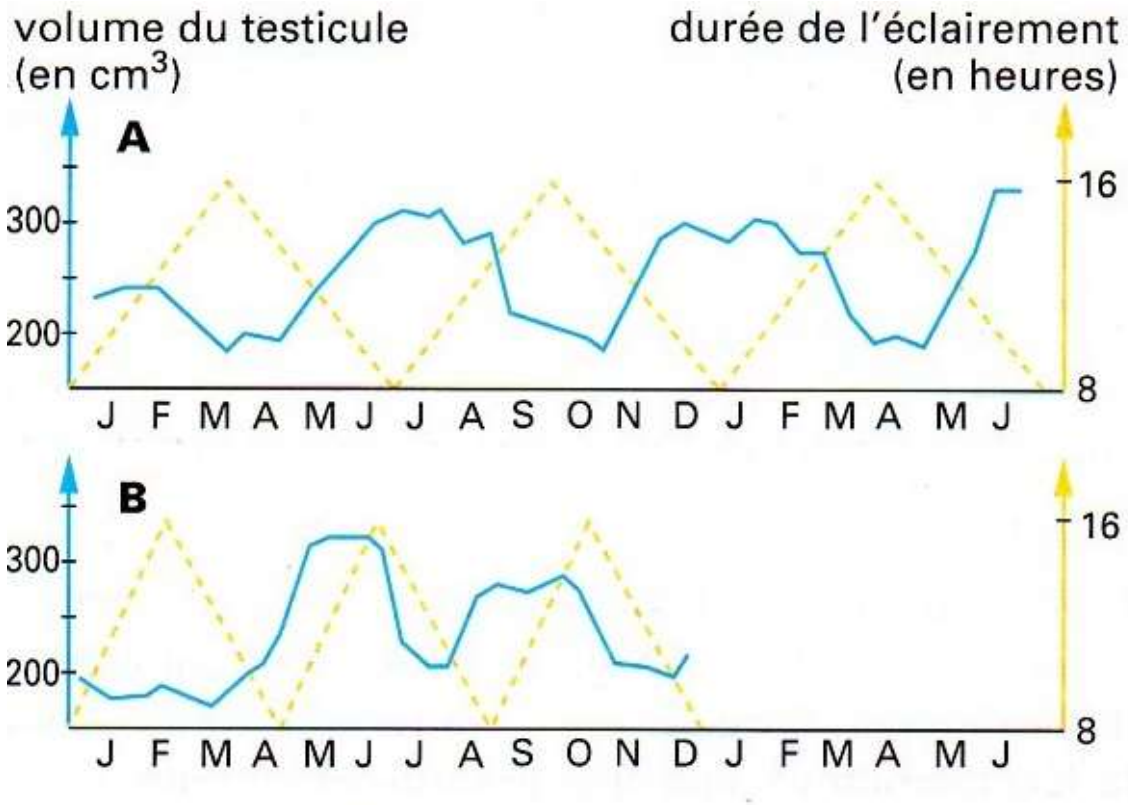




- Le bélier Soay , au nord de l'Écosse, se reproduit en automne.
- Le renard bleu , au nord de l'Eurasie, se reproduit au printemps.

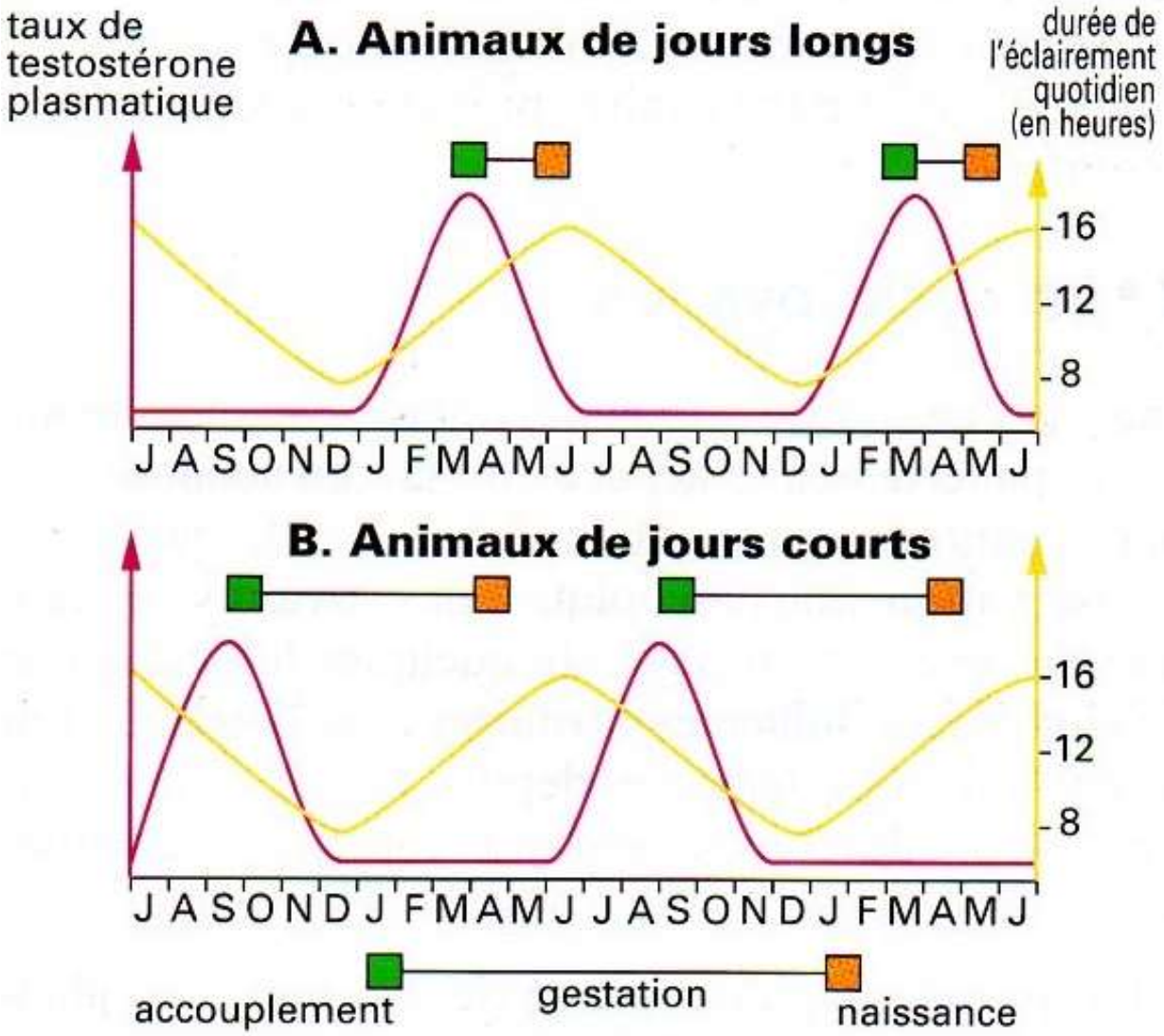


Etude expérimentale de l'effet de la photopériode sur le volume testiculaire de béliers



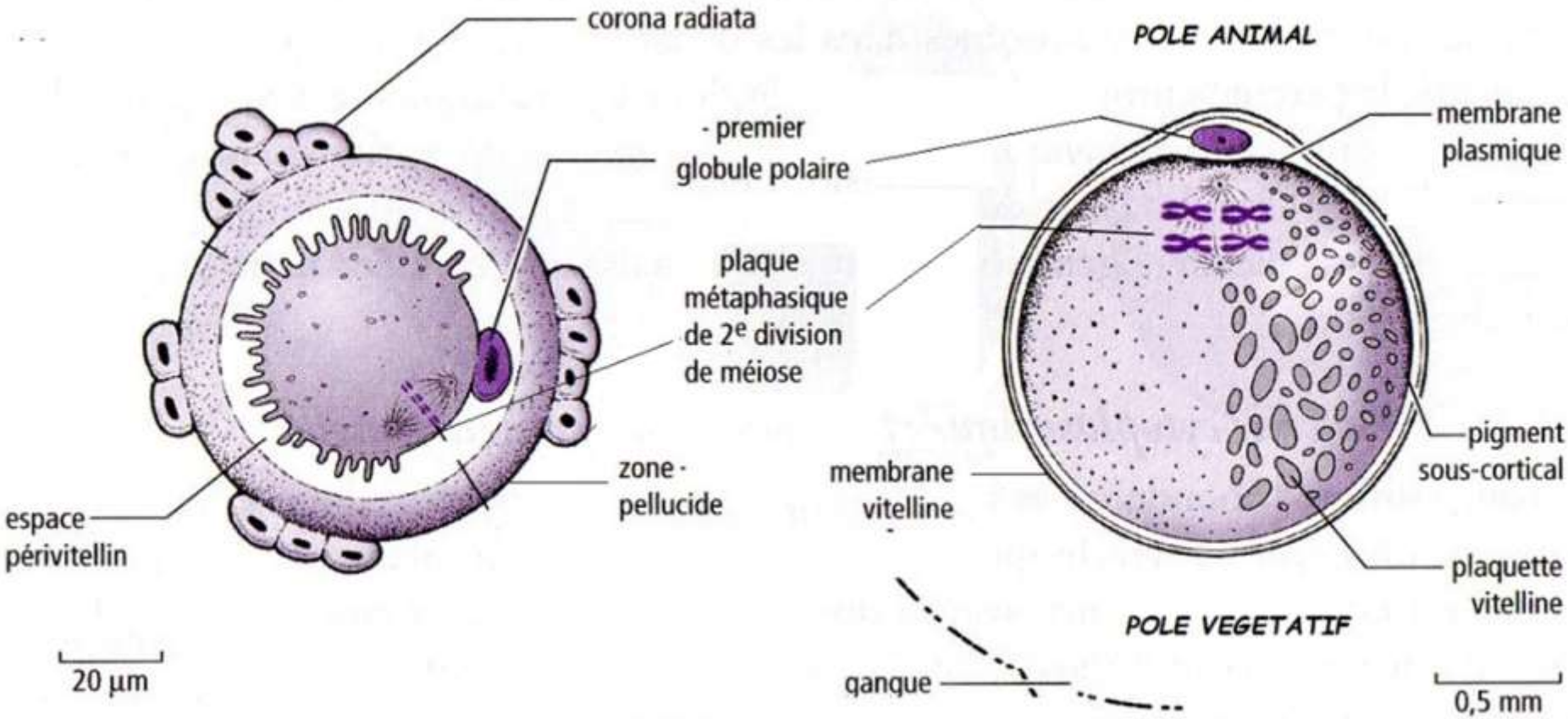
Dans cette expérience,les béliers sont soumis à une durée journalière d'éclairement qui augmente régulièrement (de 8 h à 16 h) puis diminue (de 16 h à 8 h) sur une durée de 6 mois pour les animaux du lot A et sur une durée de 4 mois pour les animaux du lot B.

Etude des variations du taux de testostérone plasmatique au cours du temps et confrontation à la photopériode

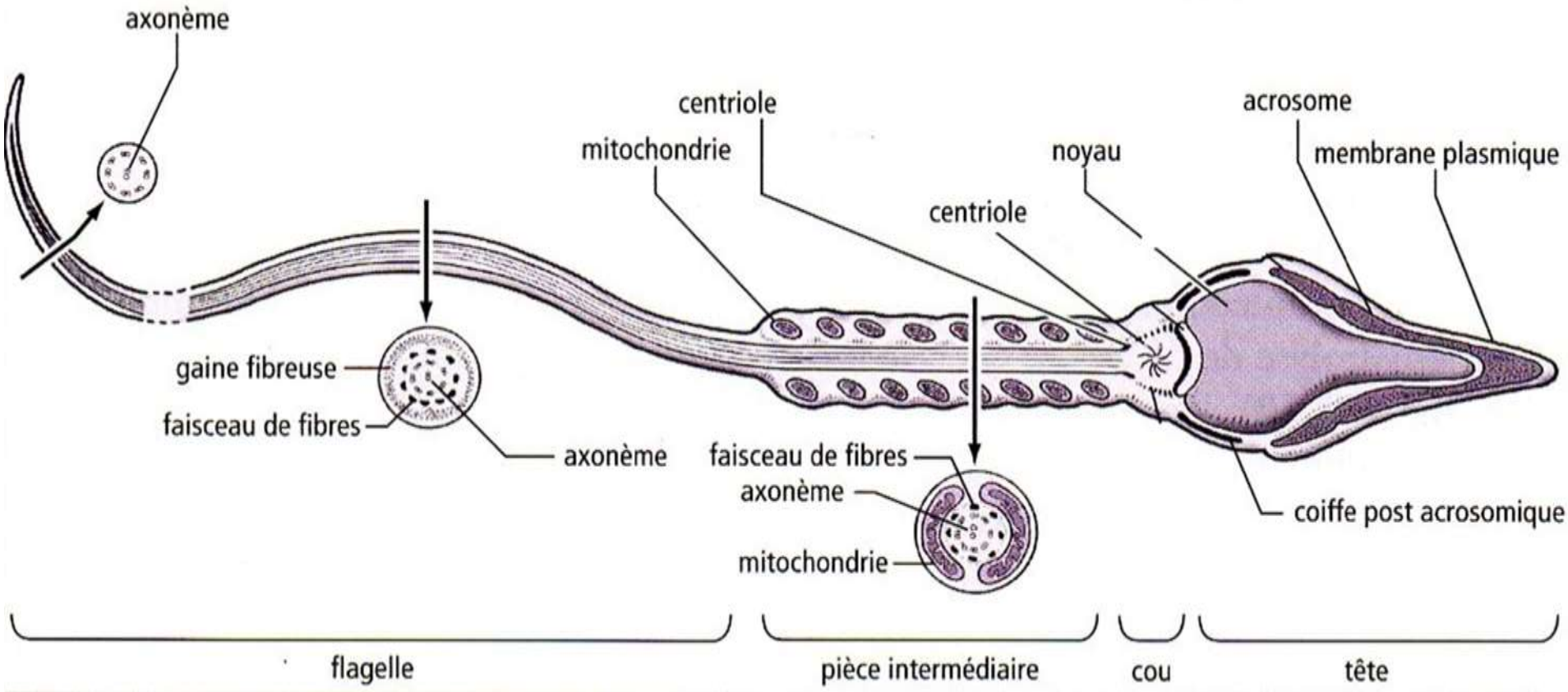


<u>Document 4</u>. Organisation de l'ovocyte de Mammifère.

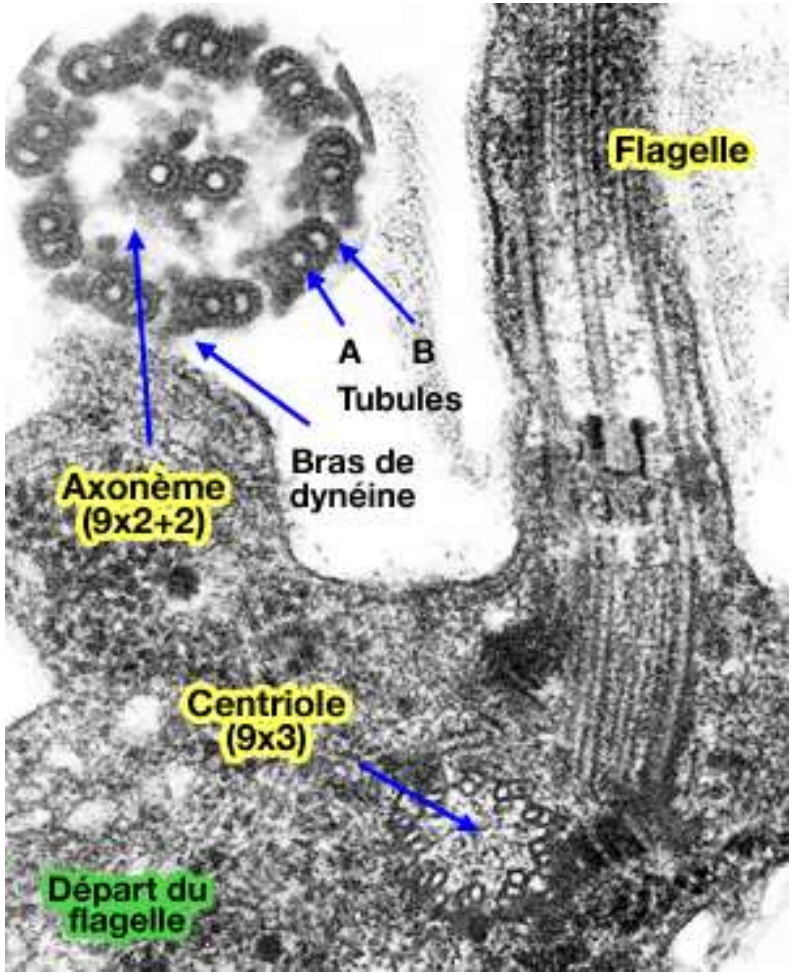
(et comparaison avec l'ovocyte d'Amphibien)

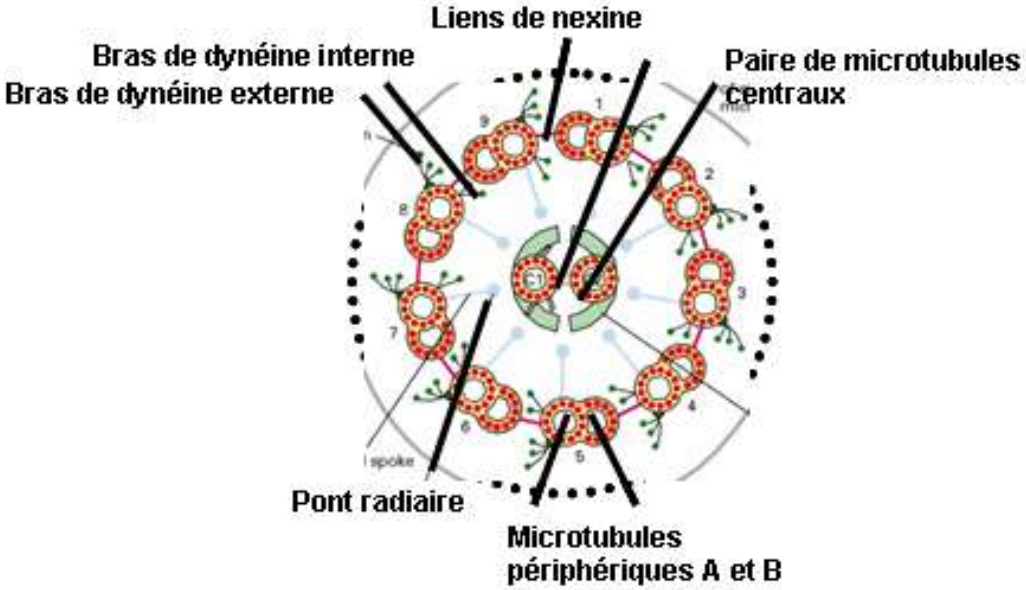


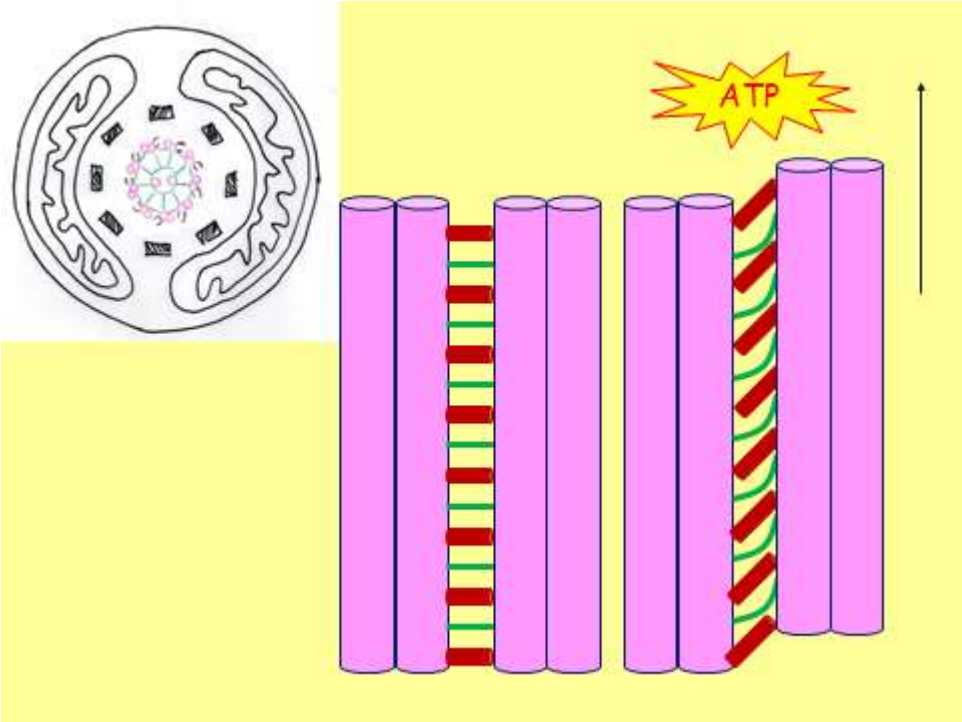
<u>Document 5</u>. Organisation d'un spermatozoïde de Mammifère.



longueur 60 µm



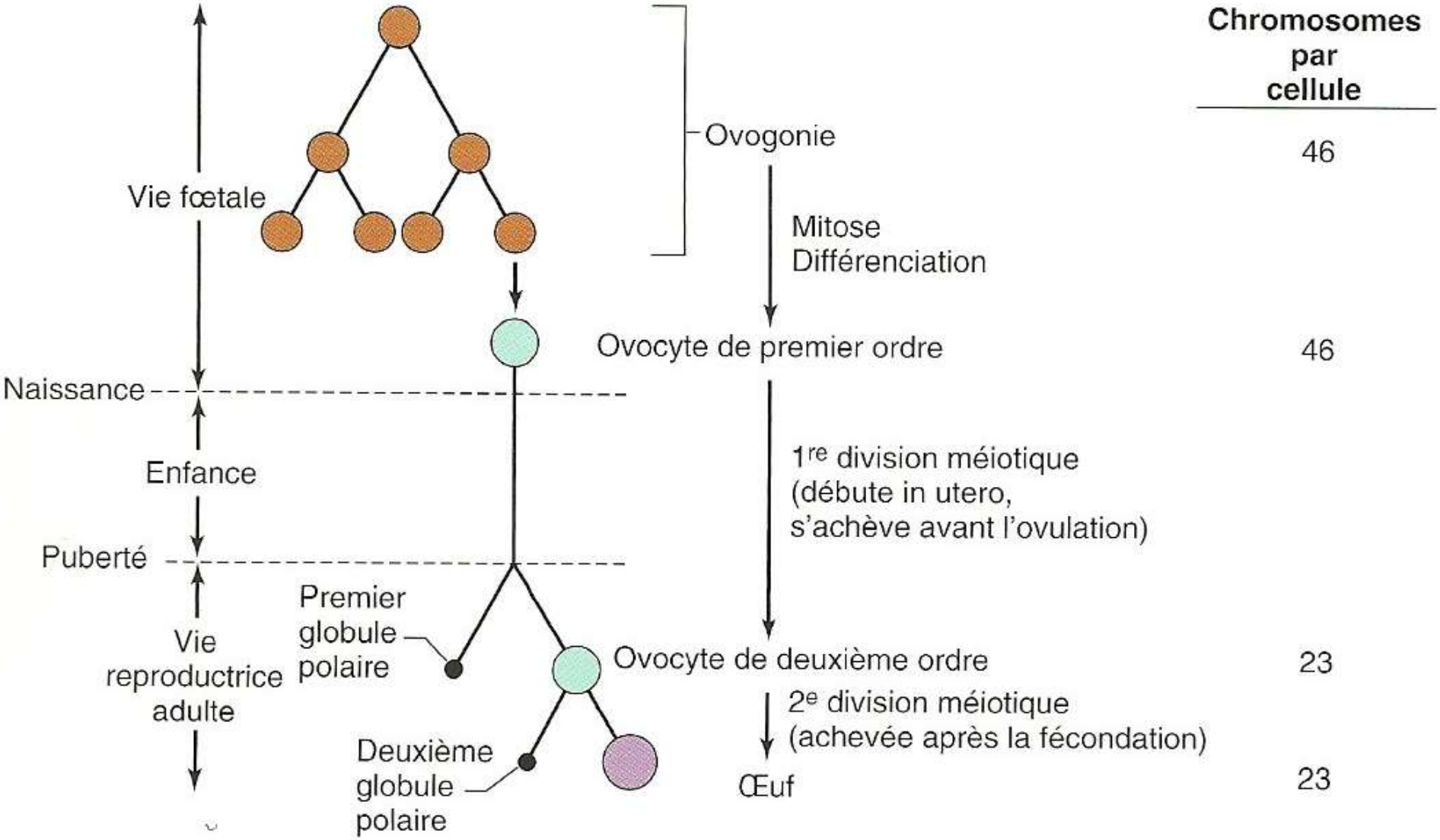




http://www.vetopsy.fr/reproduction/

Motilité du spermatozoïde

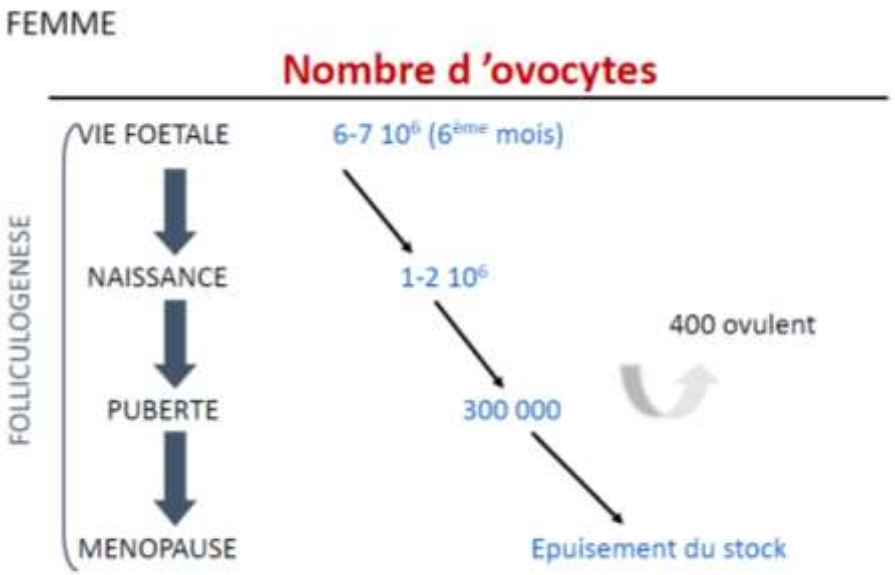
Document 6. Les étapes de la gamétogenèse chez les Mammifères : l'ovogenèse.

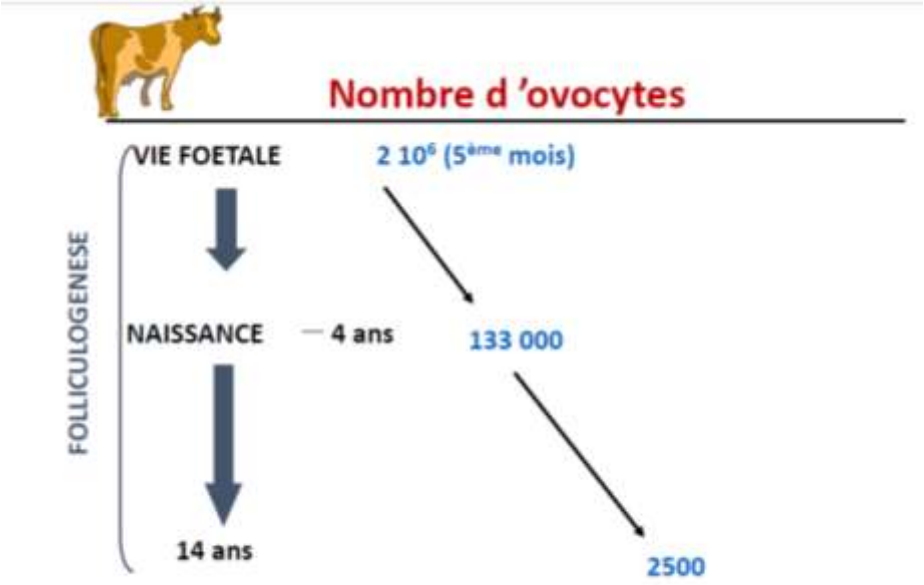


Physiologie humaine. Vander et al. 2009. Maloine.

Evolution du stock d'ovocytes au cours de la vie

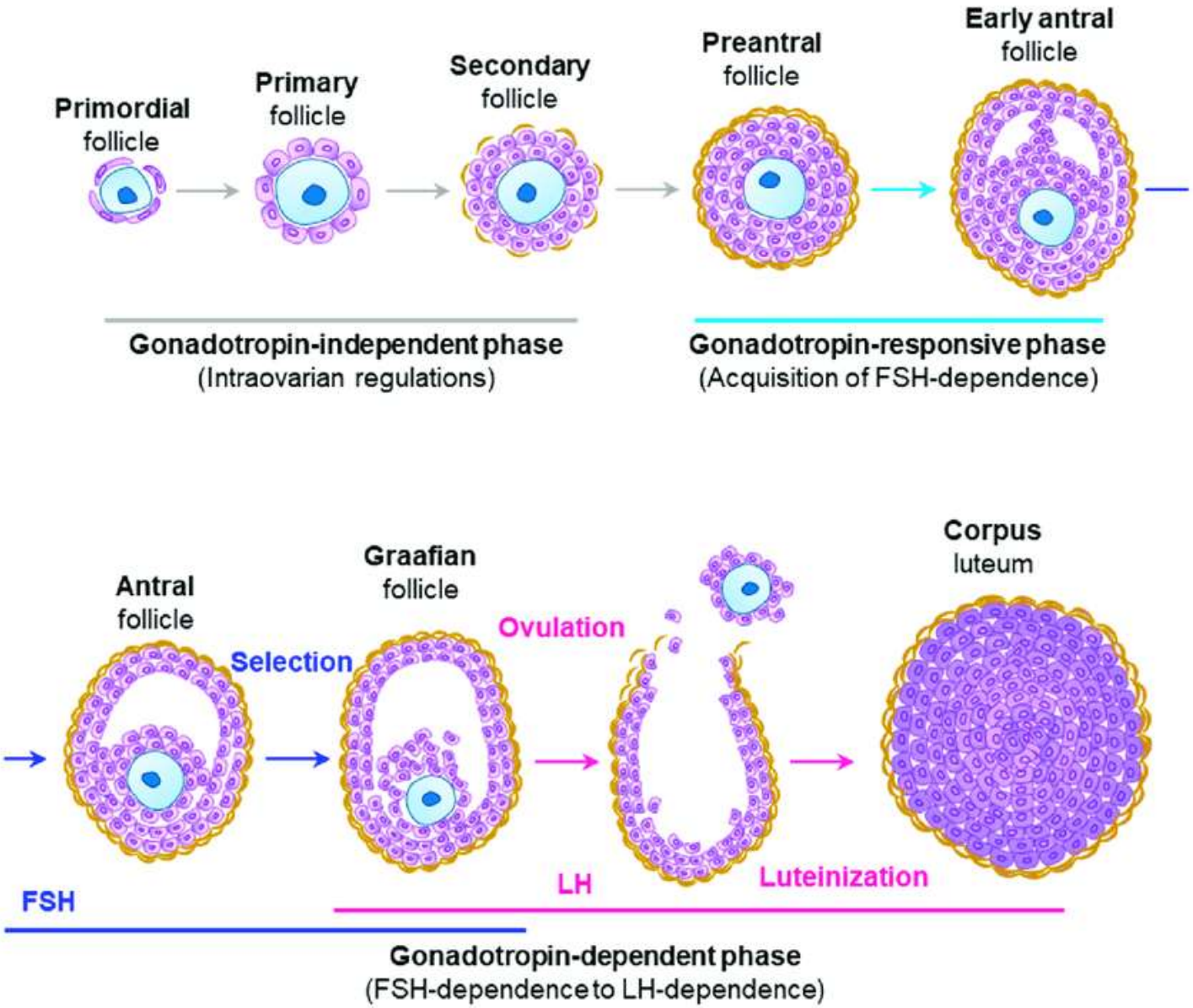
Exemples de l'espèce humaine et de *Bos taurus*





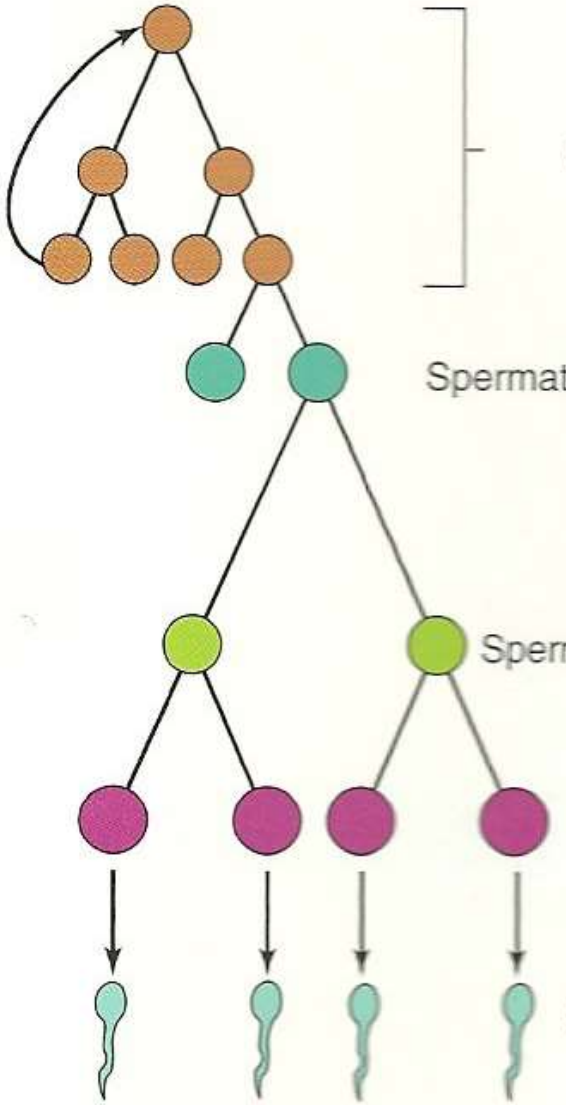
V. Gayrard, ENVT « La fonction ovarienne »

Représentation schématique de la folliculogenèse



https://www.researchgate.net/figure/A-schematic-representation-of-ovarian-follicle-development-and-ovulation-At-birth-a_fig1_354861582

<u>Document 6</u>. Les étapes de la gamétogenèse chez les Mammifères : la spermatogenèse.

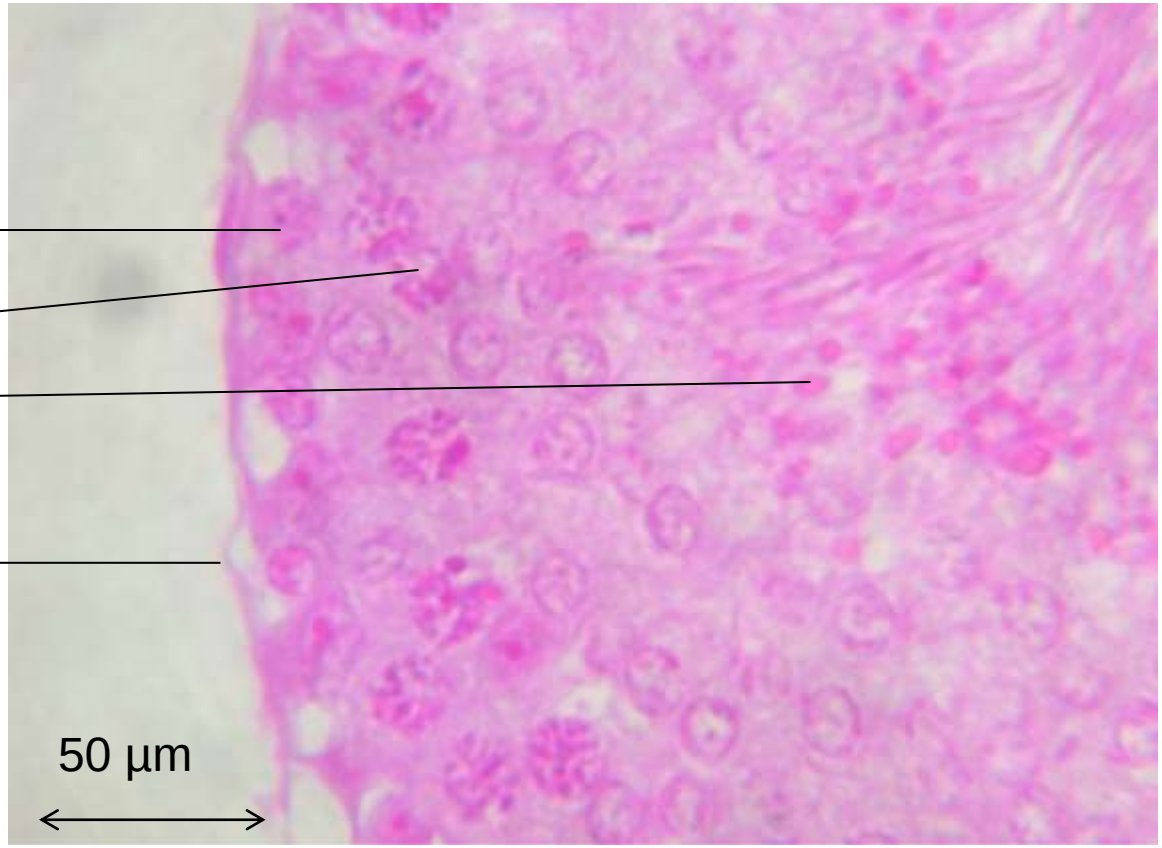


	Chromosomes par cellule	Chromatides par chromosome
Spermatogonie	46	2
↓ Différenciation mitotique		
Spermatocytes de premier ordre	46	2
↓ 1re division méiotique		
Spermatocytes de deuxième ordre	23	2
↓ 2e division méiotique		
Spermatides	23	1
↓ Différenciation		
Spermatozoïde	23	1

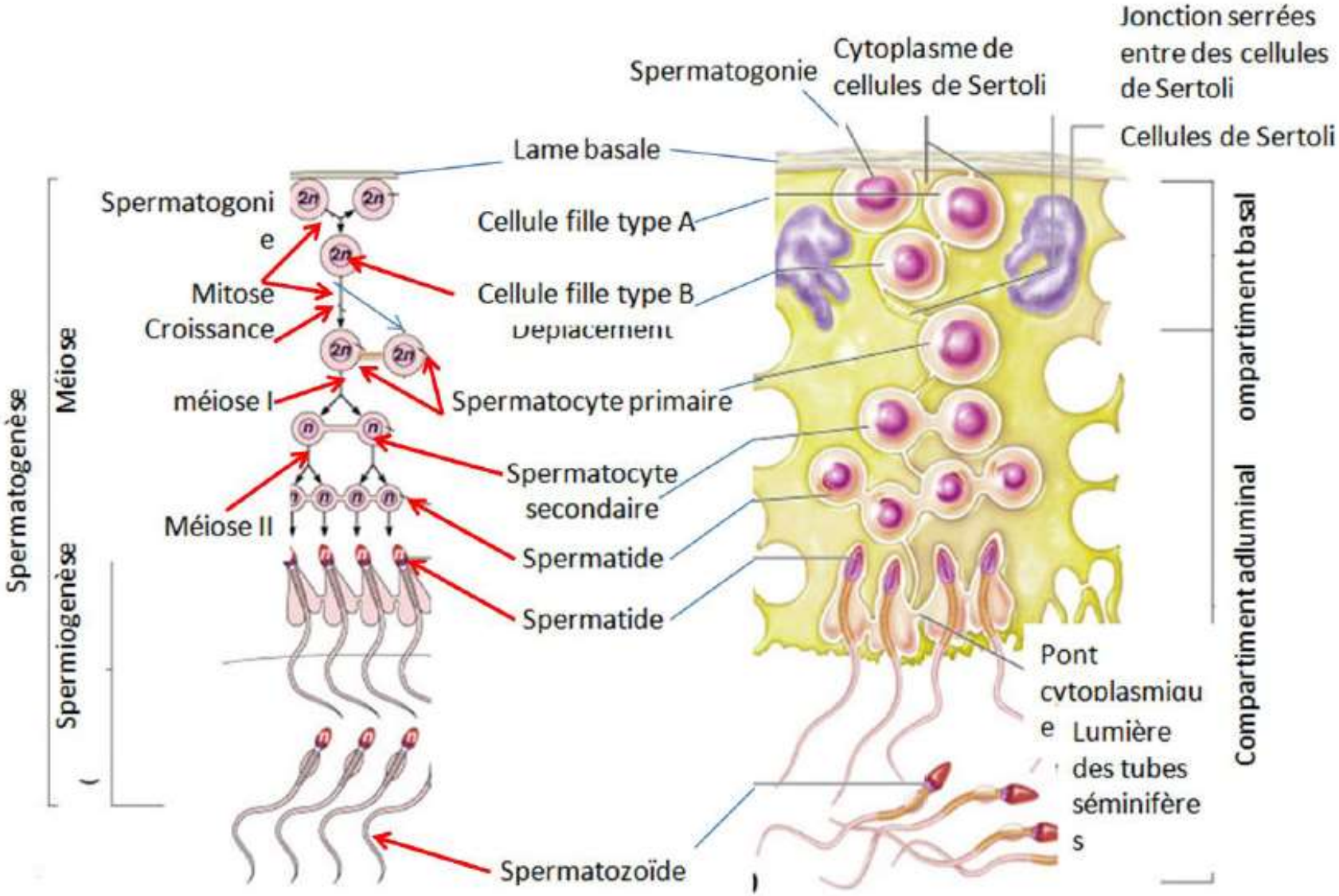
Physiologie humaine. Vander et al. 2009. Maloine.

L’épithélium séminifère et les étapes de la spermatogenèse

M.O. Grossissement x 1000



L'évolution des cellules de la lignée germinale mâle

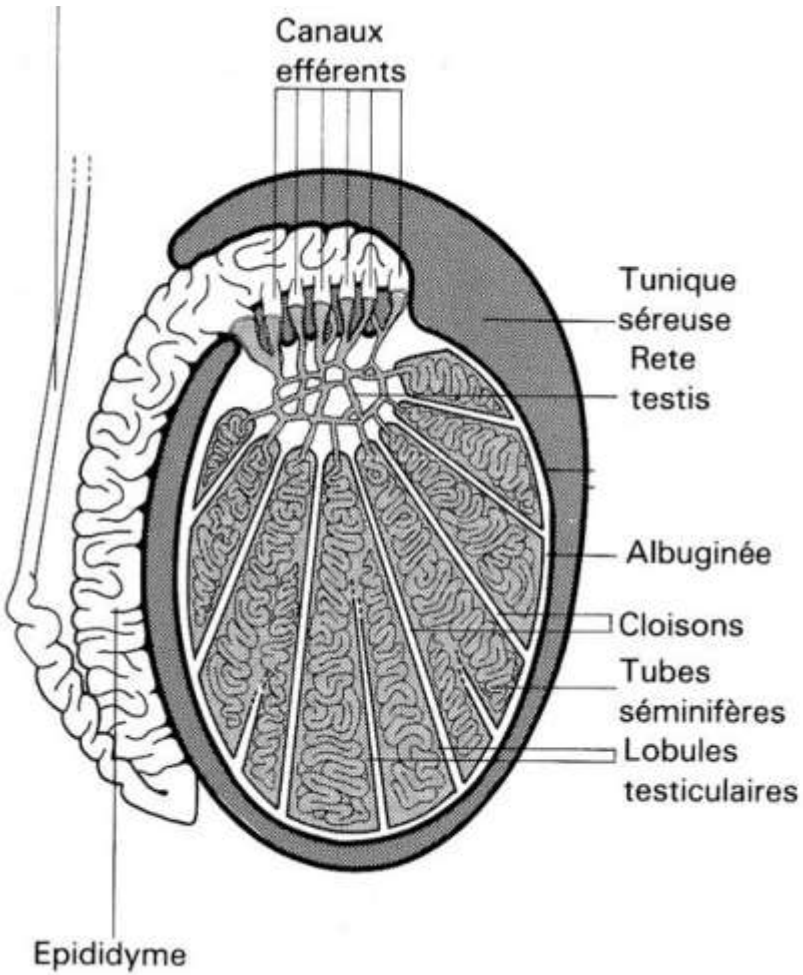


V. Gayrard, ENVT « Physiologie de la reproduction des Mammifères domestiques »

Comportement reproducteur du Cerf

% acquisition d'une motilité selon le site de prélèvement des spermatozoïdes :

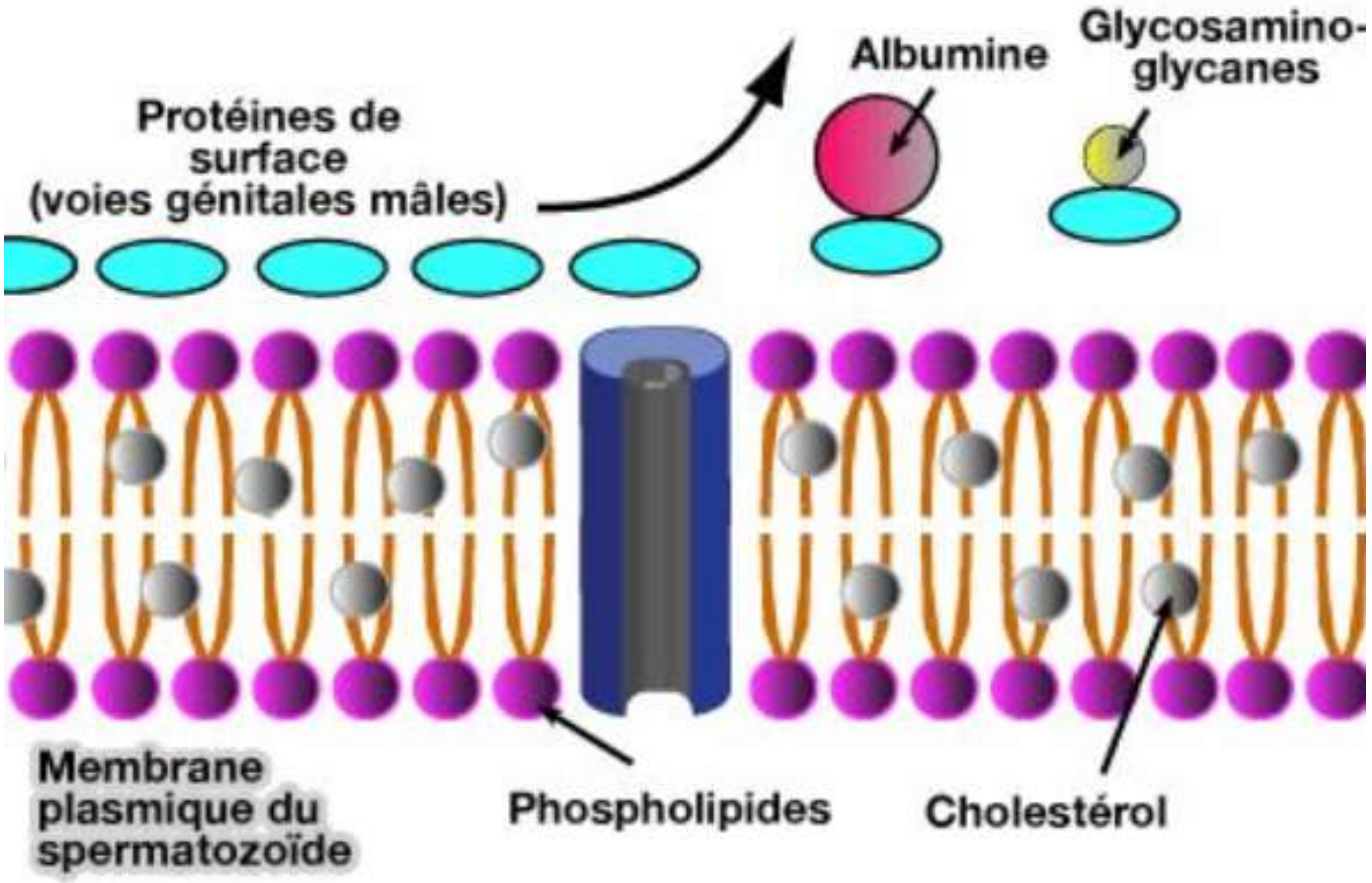
Région de l'épididyme	rat, lapin, porc et bélier	hamster
Tête	< 1 %	0 %
Corps médian	5 à 10 %	3 %
Corps distal	25 à 30 %	15 %
Queue proximale	> 50 %	90 %
Queue distale	> 75 %	90 %
Sperme éjaculé	75 à 90 %	100 %



Etude expérimentale de l'acquisition de la motilité des spermatozoïdes

http://acces.ens-lyon.fr/biotic/procreat/amp/html/GametesMurs.htm

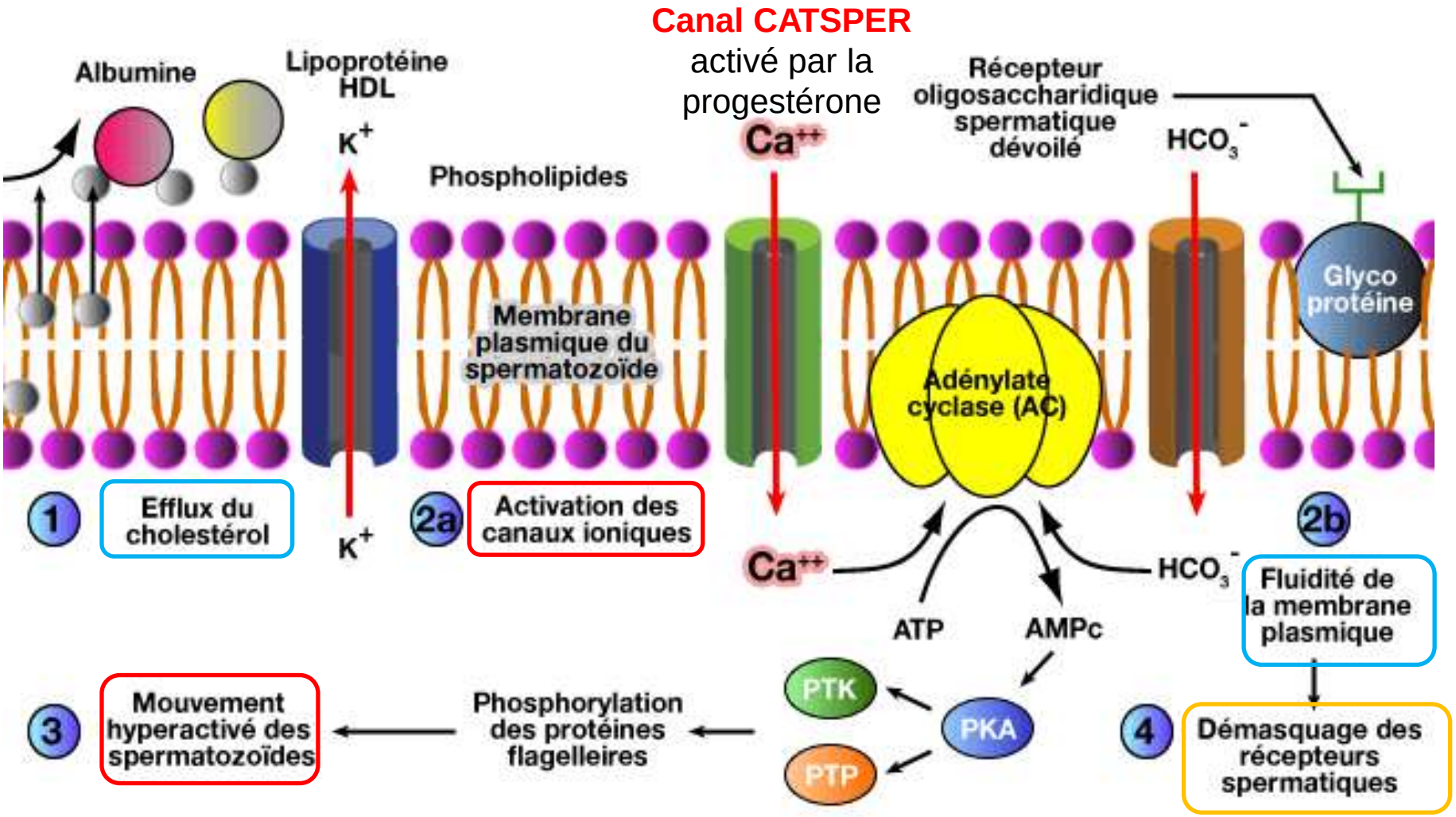
Les principaux évènements de la capacitation – 1



« Lavage » = élimination liquide séminal
→ enlèvement des protéines de surface des sécrétions génitales mâles liées à la membrane plasmique

http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-capacitation-spermatozoide.php

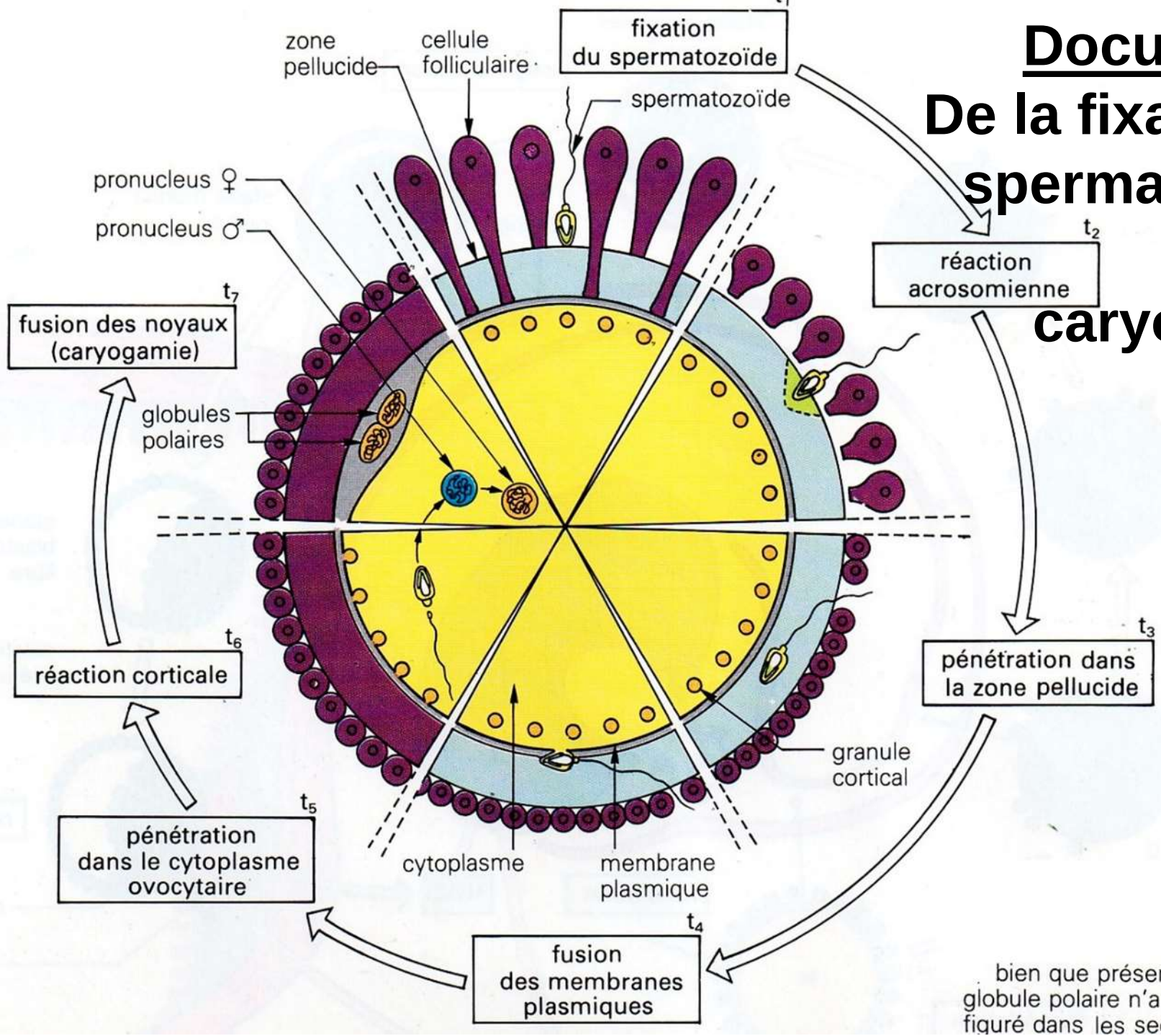
Les principaux évènements de la capacitation – 2



- **Modifications de la fluidité / de la structure membranaires**
- **Modifications de la perméabilité membranaire**
- **Démasquage des récepteurs spermatiques**

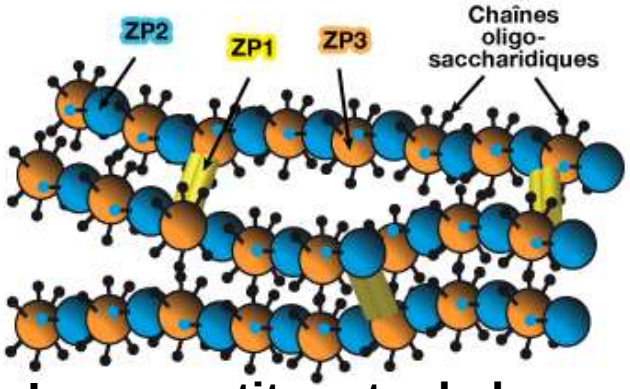
http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-capacitation-spermatozoide.php

Document 7. De la fixation du spermatozoïde à la caryogamie.



bien que présent, le premier globule polaire n'a pas été figuré dans les secteurs 1 à 5

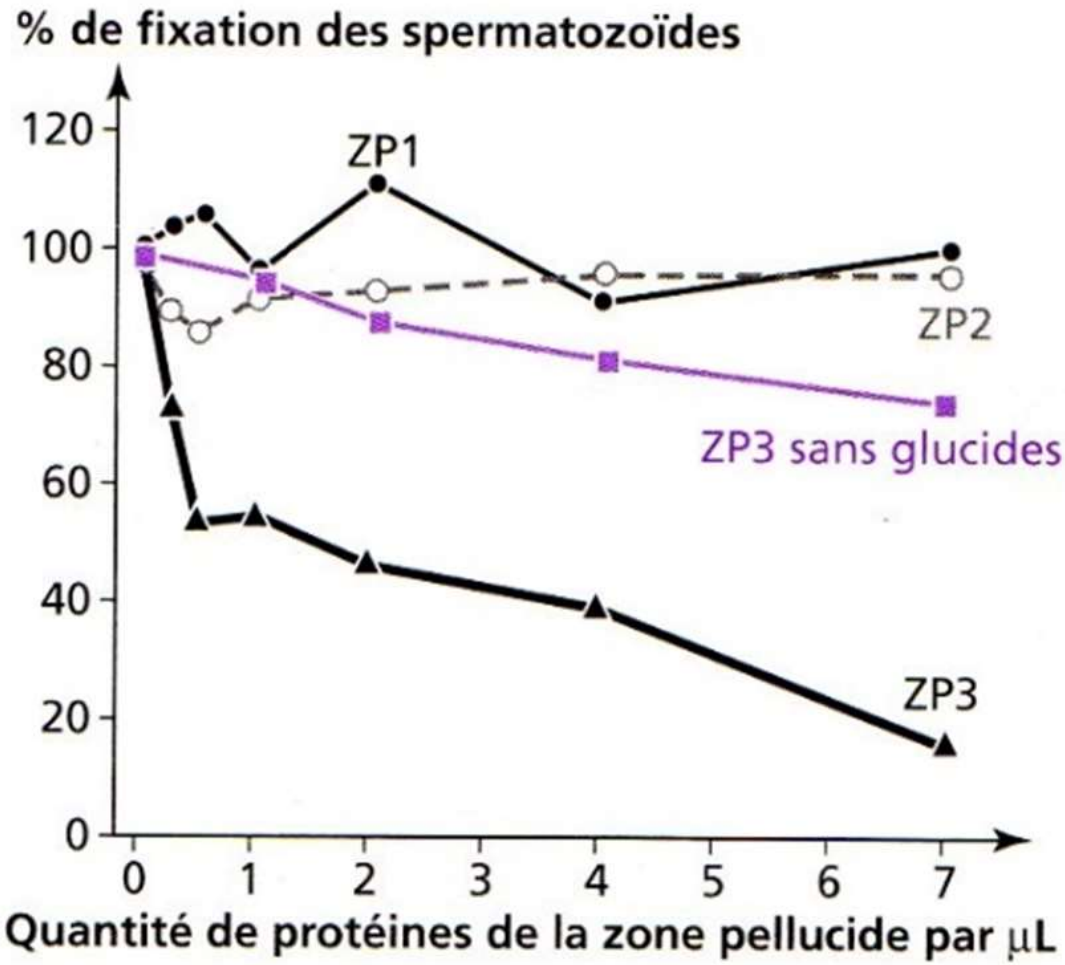
Approche expérimentale du rôle des glycoprotéines de la zone pellucide



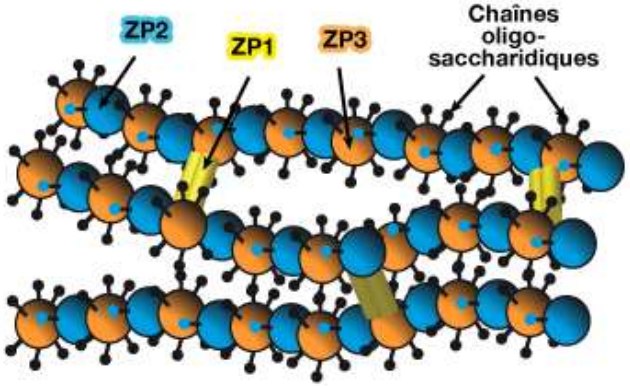
Les constituants de la zone pellucide

Expérience 1: on incube des spermatozoïdes avec des doses croissantes de chacune des glycoprotéines de la zone pellucide ZP1, 2, 3. On mesure ensuite le succès de la fixation des spermatozoïdes sur les ovocytes. (Résultats = courbes noires).

Expérience 2 : on renouvelle l'expérience, mais on fait agir au préalable sur ZP3 une enzyme hydrolysant les osides. (Résultats = courbe mauve).

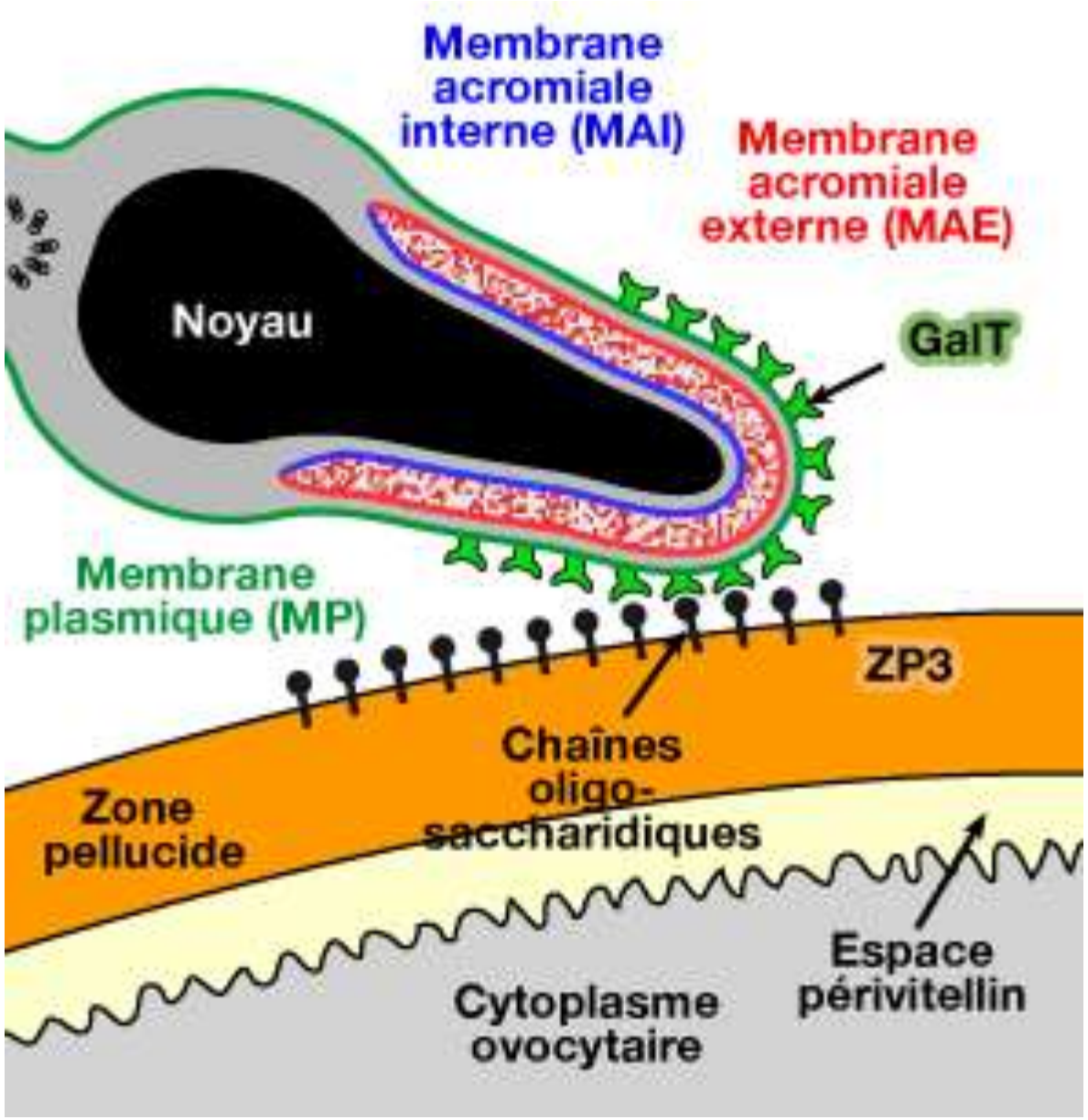


http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-capacitation-spermatozoide.php



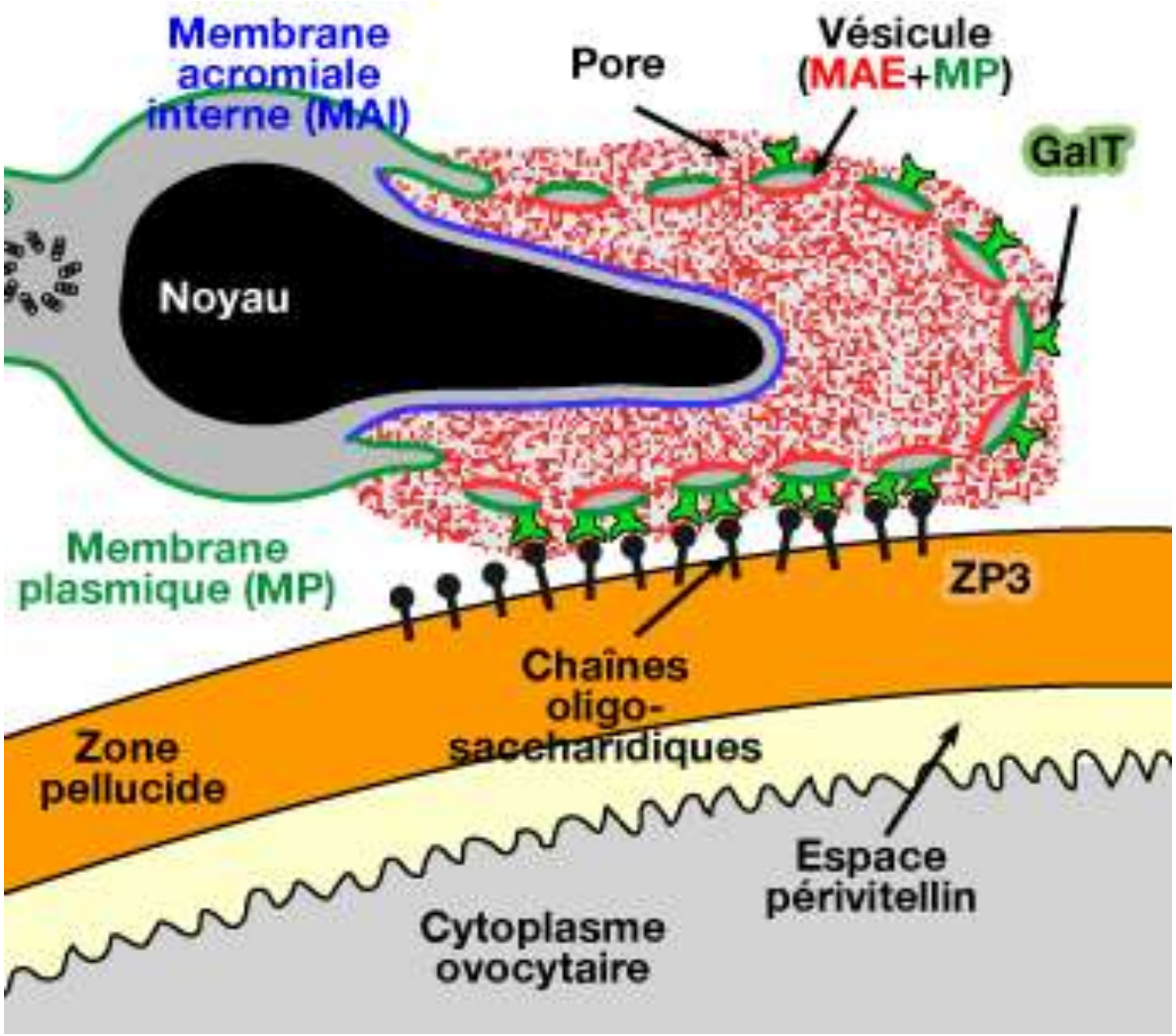
Les constituants de la zone pellucide

<u>Document 8.</u> Fixation primaire du spermatozoïde à la zone pellucide.



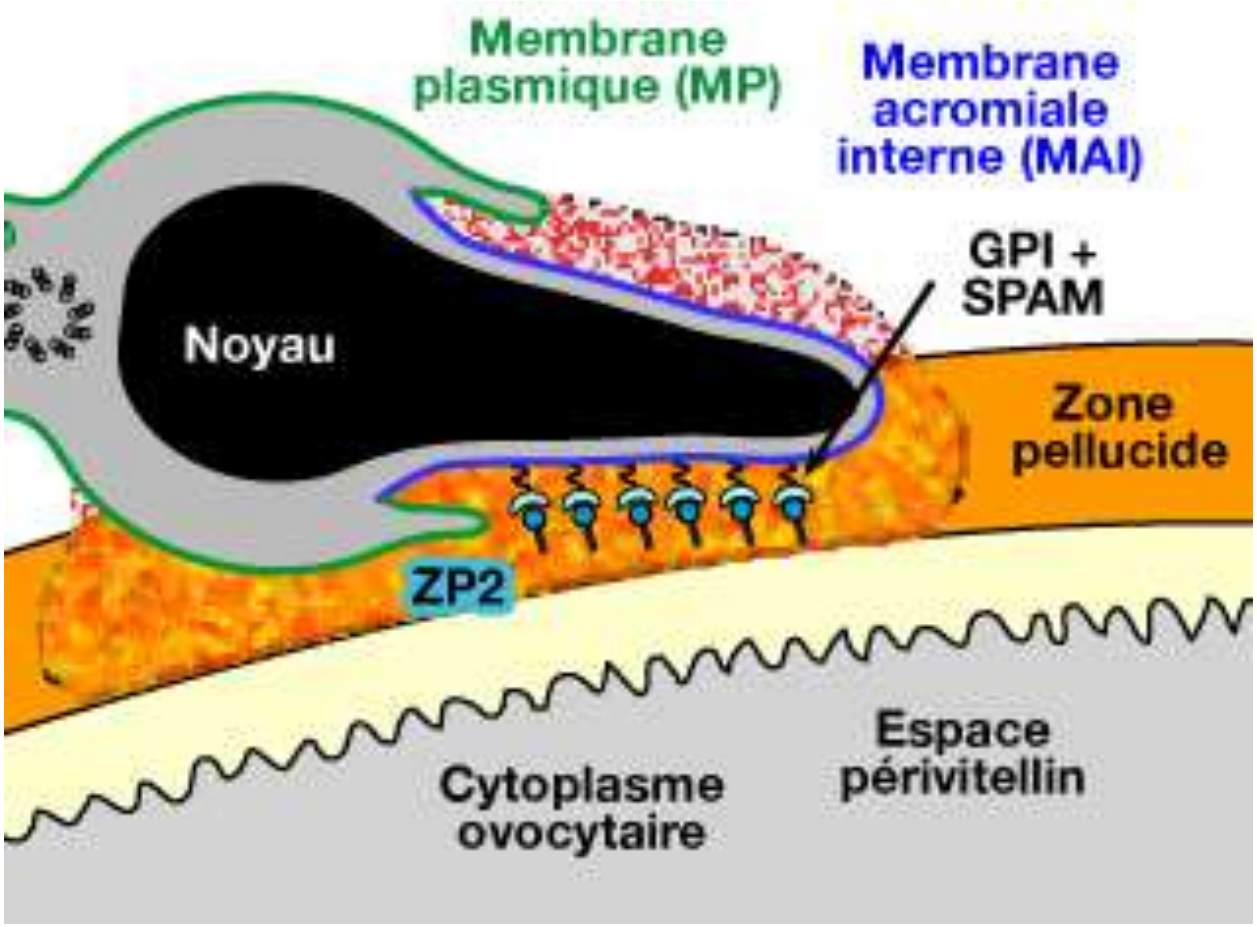
http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-capacitation-spermatozoide.php

<u>Document 9</u>. La réaction acrosomique.



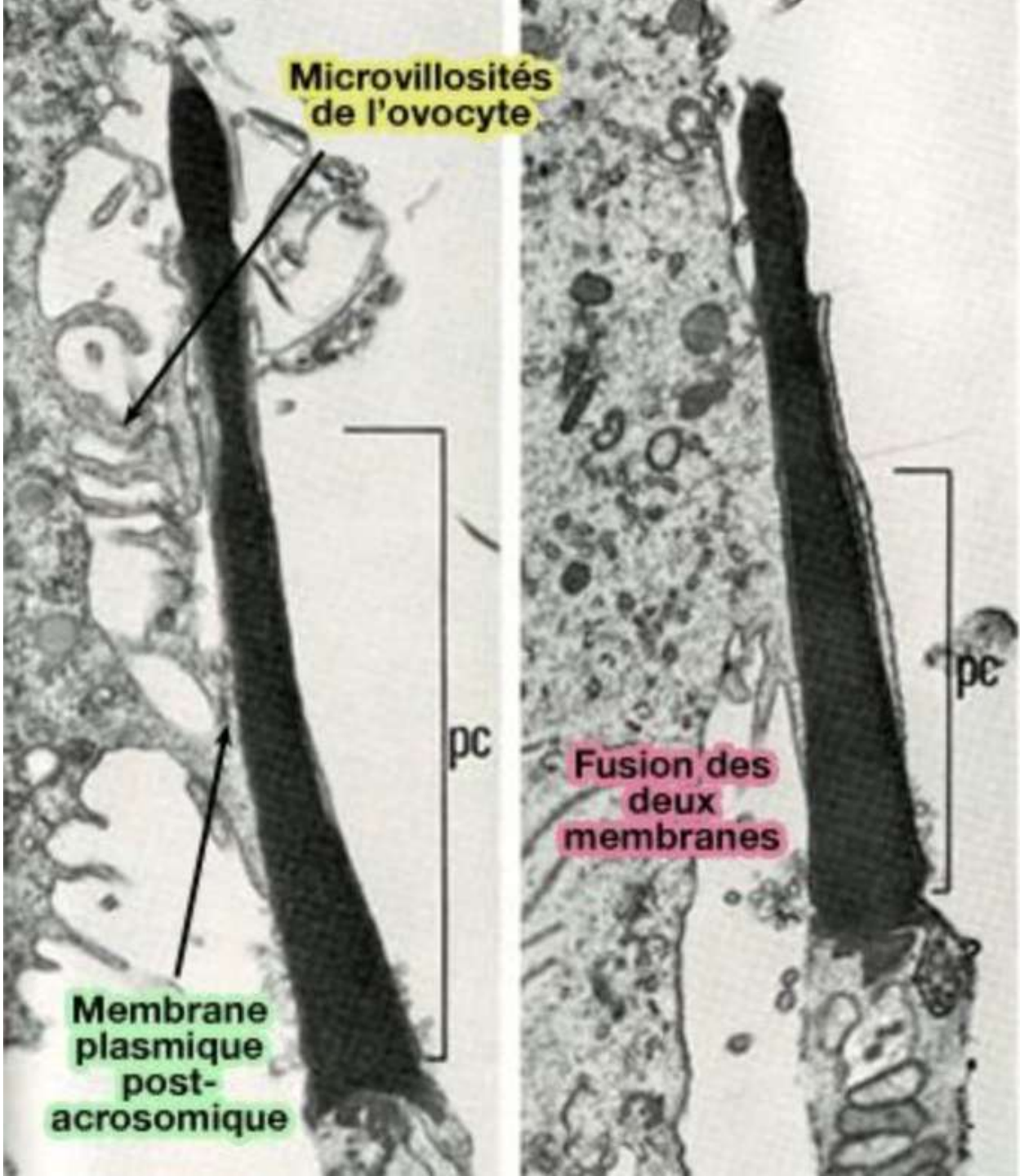
http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-reaction-acrosomique-spermatozoide.php

<u>Document 10</u>. Fixation secondaire du spermatozoïde à la zone pellucide.



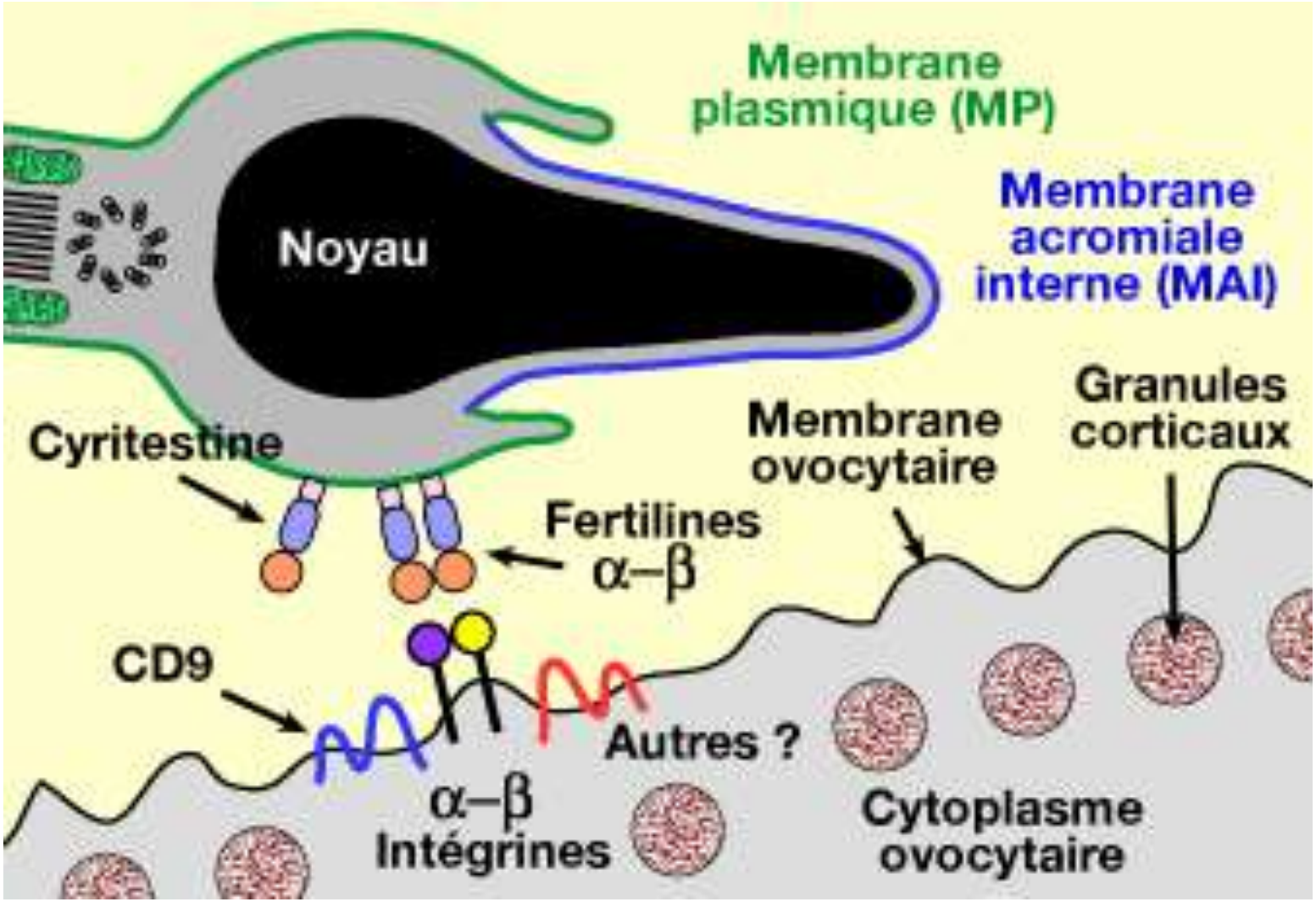
http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-reaction-acrosomique-spermatozoide.php

Fusion des membranes plasmiques du spermatozoïde et de l'ovule



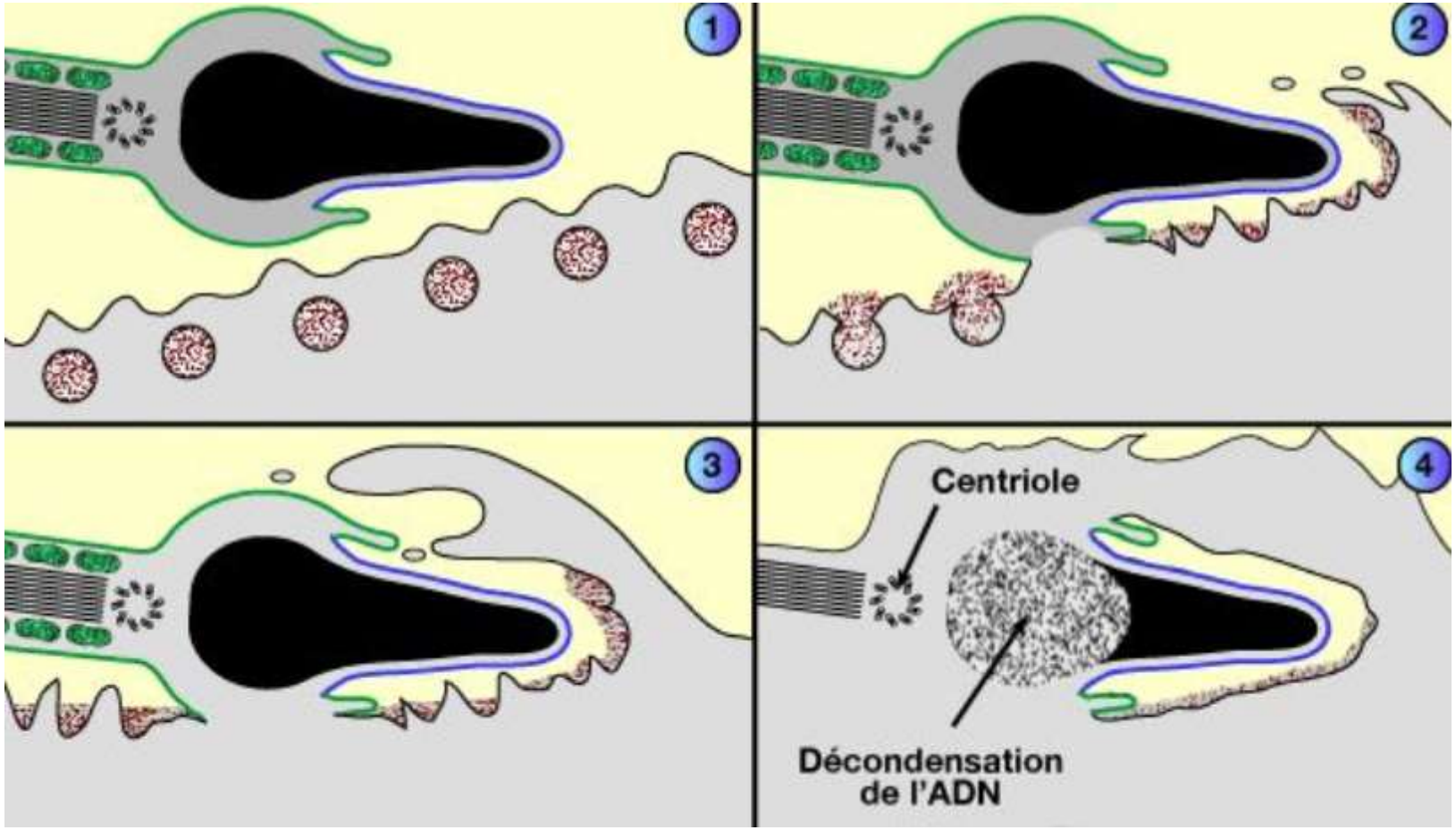
http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-fusion-spermatozoide-ovule.php

<u>Document 11</u>. Reconnaissance et fusion des membranes des gamètes.



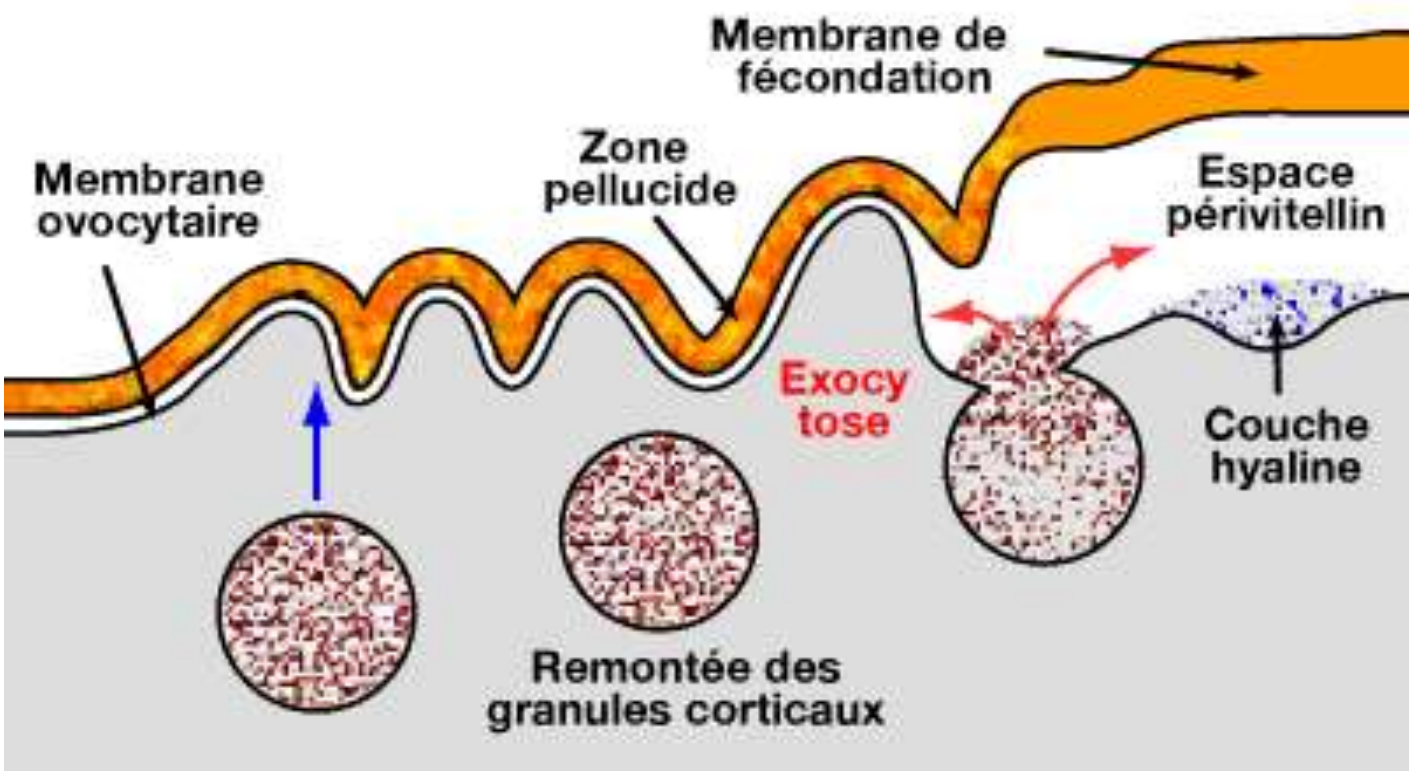
http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-reaction-acrosomique-spermatozoide.php

Devenir du contenu du spermatozoïde après la fusion avec l'ovocyte

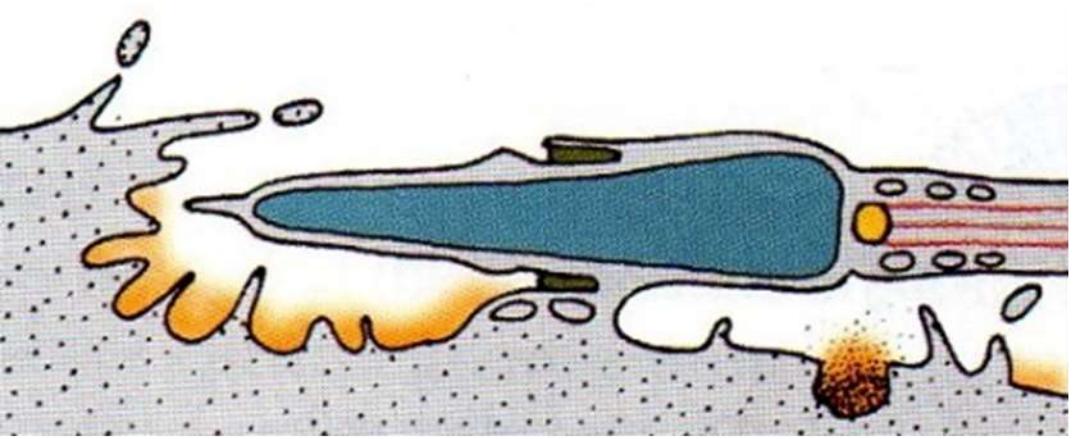


http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-reprise-meiose.php

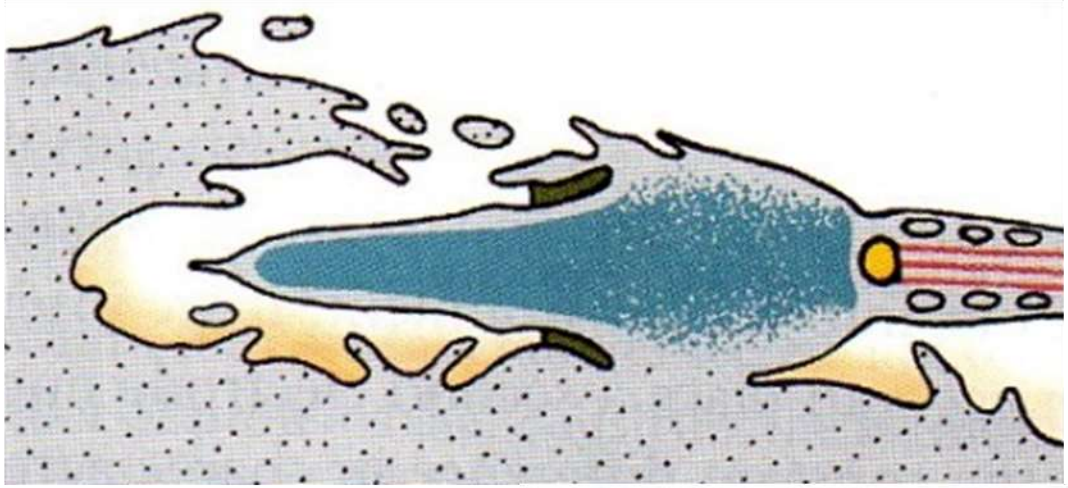
<u>Document 12</u>. Réaction corticale et membrane de fécondation.

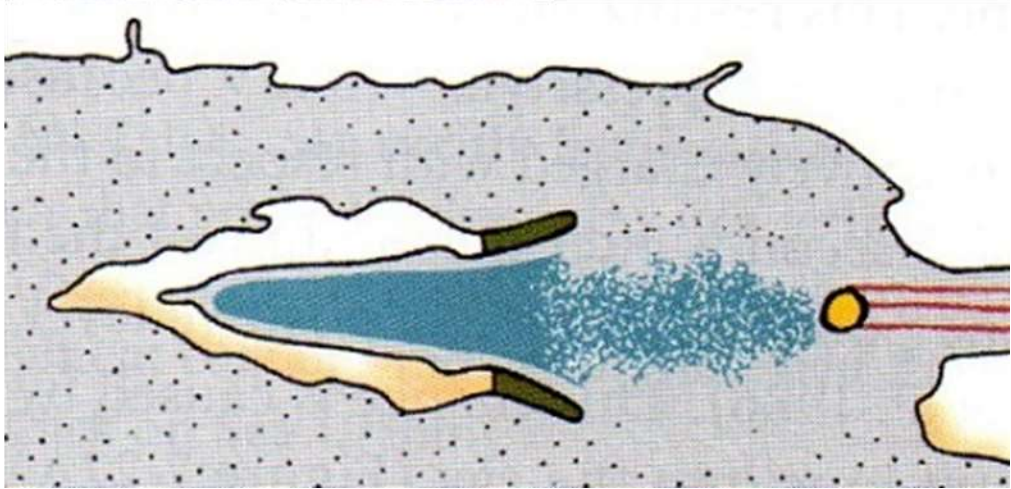


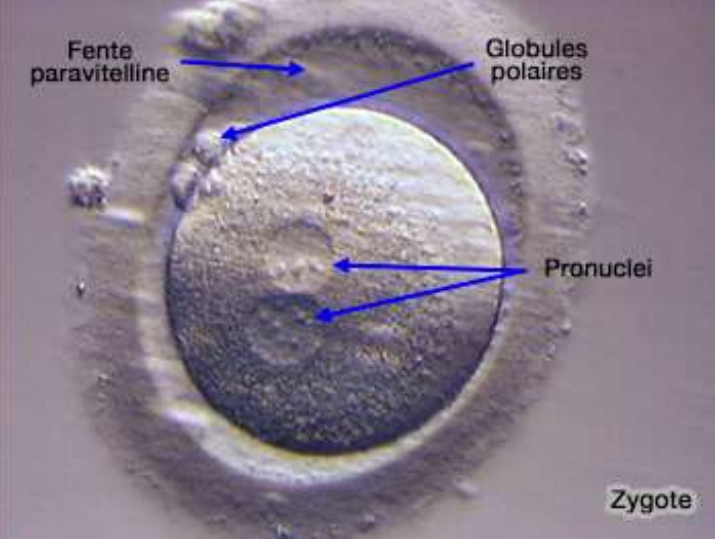
http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-reaction-acrosomique-spermatozoide.php



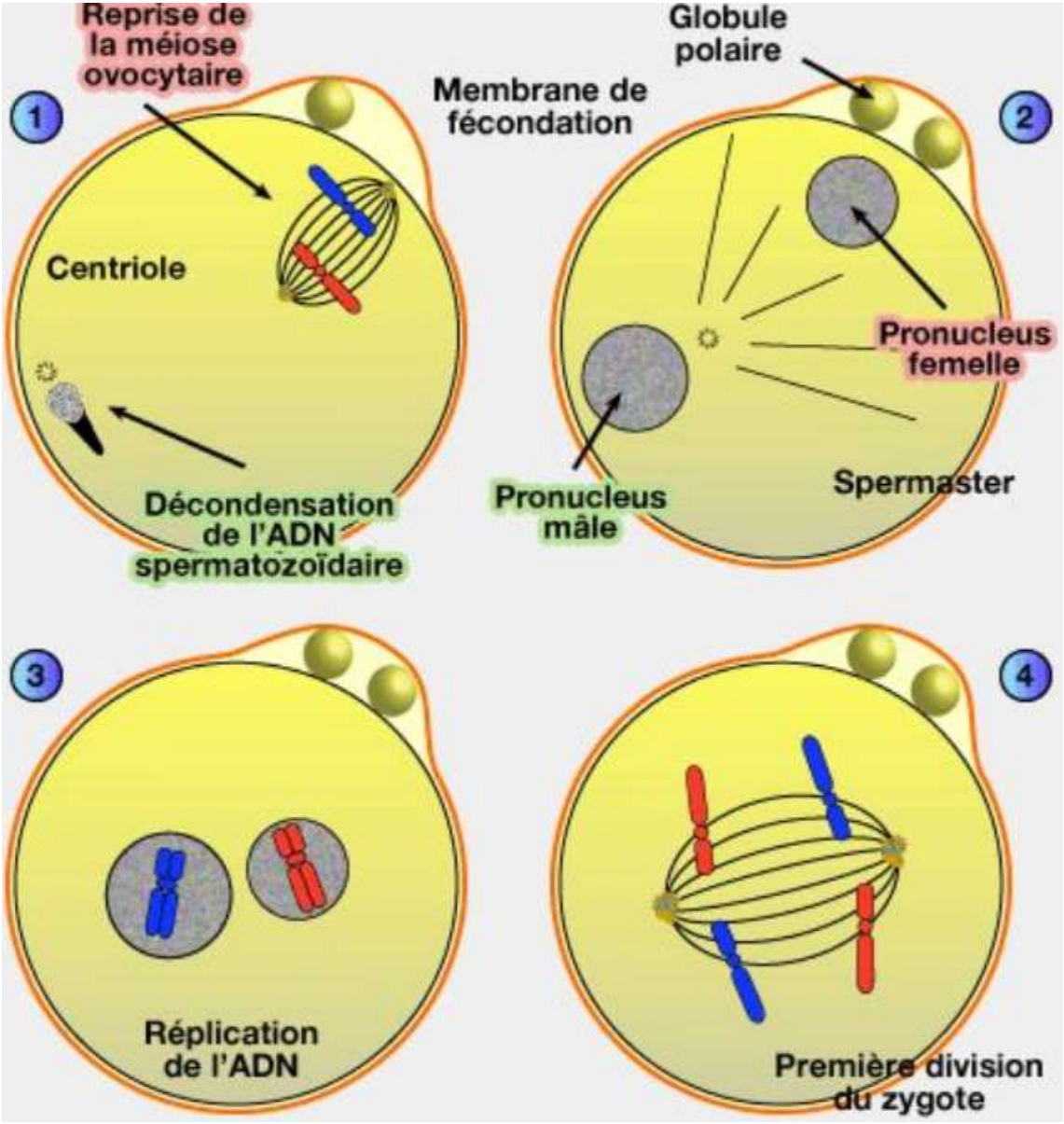
Fusion des membranes et exocytose des granules corticaux







Zygote avec ses deux pronuclei



<u>Document 13</u>. Reprise de la méiose II ovocytaire.

http://www.vetopsy.fr/reproduction/fecondation/fecondation-reprise-meiose.php

Des races laitières

Prim'Holstein

Montbéliarde

Normande

Abondance

- **Durée de lactation : 300 – 330 j**
- **Production : 2000 – 7000 L /305 j**

(tarissement 60 j avant nouveau vêlage)

Une grande diversité de races :
38 races bovines en France
… mais 7 races représentent 95% du cheptel

Des races allaitantes

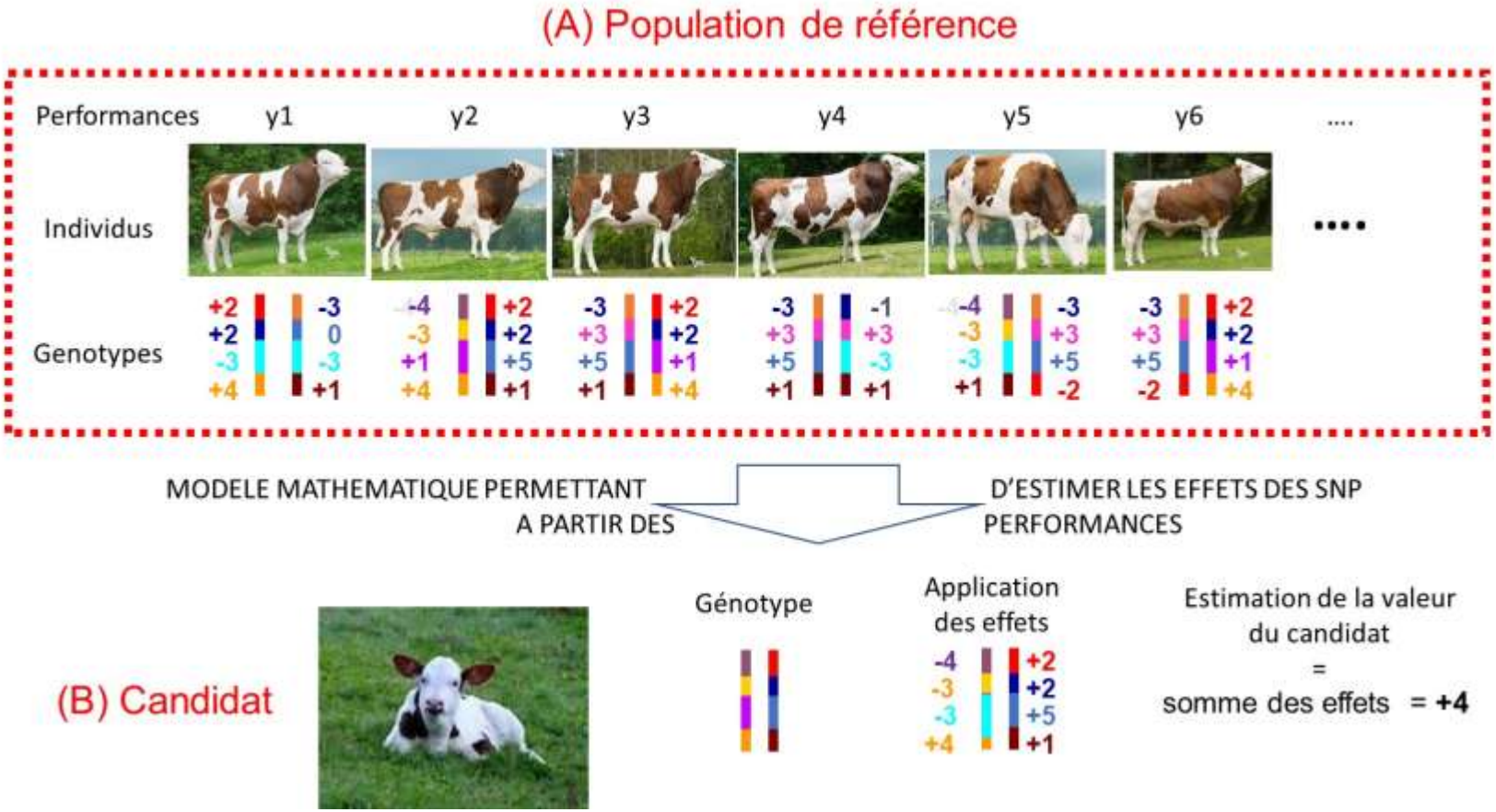
Dimitri, taureau limousin

Alcapone, taureau charolais

Goliath, taureau aubrac

Une femelle produit 0,85 veau / an

Principe de l'évaluation génomique



Dans une population de référence, chaque individu est génotypé (détermination des SNP possédés) et phénotypé (analyse des performances pour différents traits). Un modèle mathématique permet de déduire l'effet des différents SNP sur le phénotype. Grâce à ces résultats, un éleveur peut estimer le potentiel des différents candidats de son troupeau en les génotypant. Il peut ainsi sélectionner les reproducteurs présentant les valeurs génétiques les plus élevées.

https://planet-vie.ens.fr/thematiques/ecologie/production-agricole-agrosystemes/la-selection-genomique-chez-la-vache-laitiere

Monte « naturelle » :

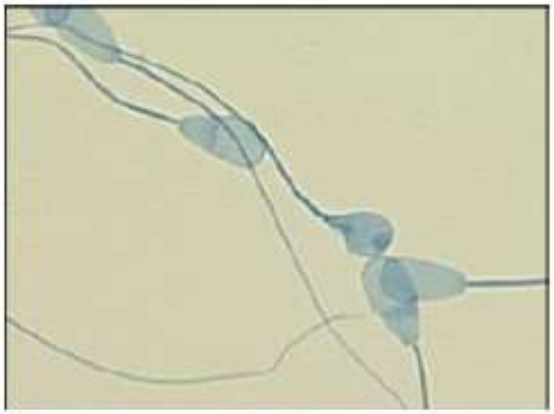
30-40 vaches /taureau / an

→ 15-30 veaux / taureau / an

Insémination artificielle :

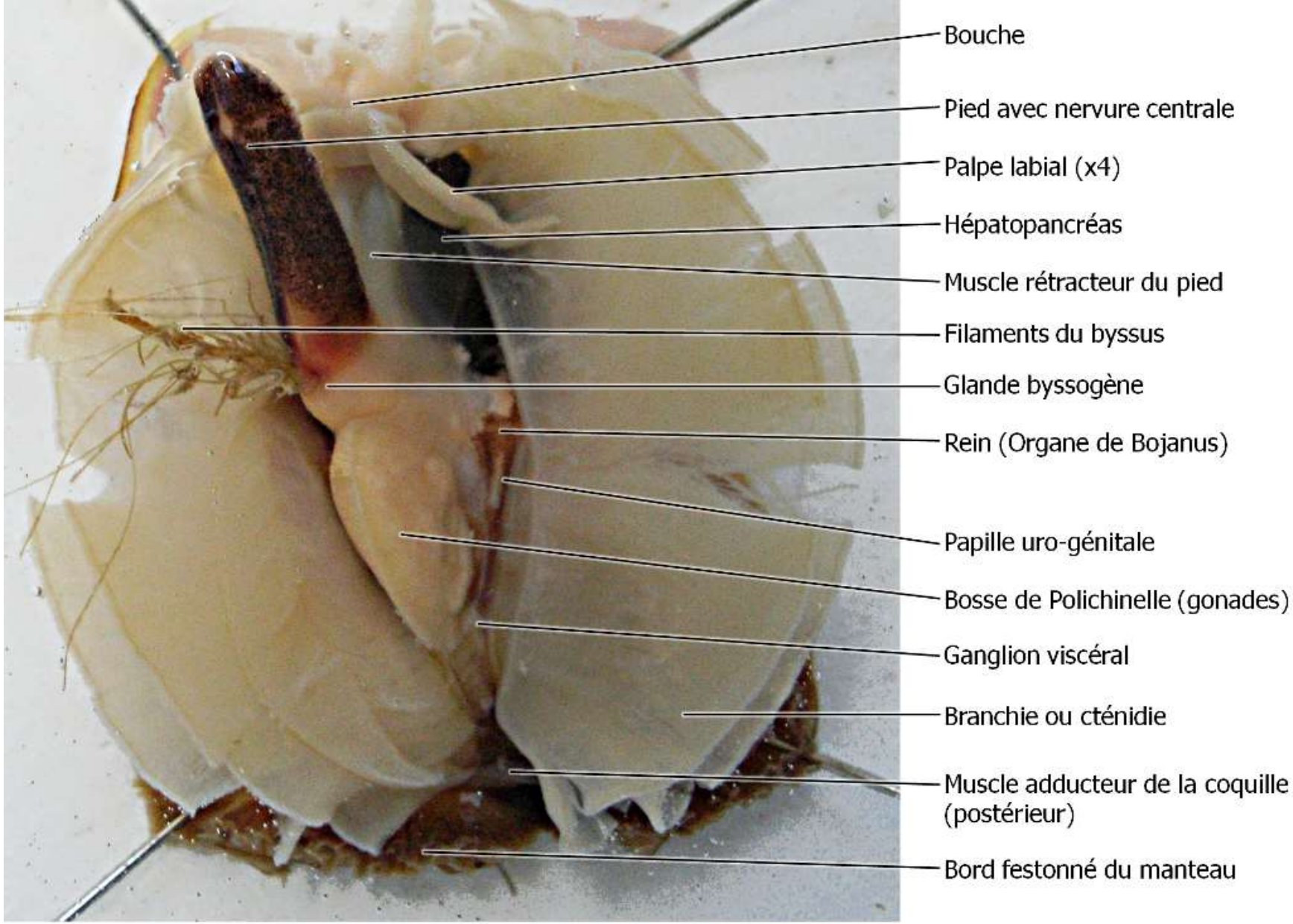
10 000 à 100 000 veaux

Possibilités de déterminer le sexe (spz X n'ont pas la même masse que les spz Y)



Éjaculat : 5 mL → 3 miliards de spz → 300 fractions pour insémination

Un animal à vie fixée : la Moule



http://svtcolin.blogspot.fr/2012/07/dissection-moule-mytilus.html

Vue interne de la cavité palléale chez *Mytilus edulis*

(Les bords du manteau sont écartés pour montrer les principaux organes)

<u>Document 14</u>. Comparaison des modalités de reproduction sexuée de la Moule et des Mammifères.

	Moule	Mammifères
Milieu	Aquatique	Aérien
Nombre de gamètes	Nombreux : spermatozoïdes et ovules	Nombreux spermatozoïdes, nombre d'ovocytes plus réduit
Rencontre des gamètes	Aléatoire, dans le milieu extérieur Synchronisation de la libération des gamètes et chimiotactisme	Dans les voies génitales femelles, après accouplement et parfois parade nuptiale
Fécondation	Externe	Interne
Protection des embryons et/ou des jeunes	Réduite, beaucoup de zygotes	Importante, viviparité, soins donnés aux jeunes

<u>Document 15</u>. Comparaison des « stratégies » r et K.

	« Stratèges r »	« Stratèges K »
Mortalité	Elevée	Faible
Durée de vie, âge de maturité sexuelle	Réduite, maturité sexuelle précoce	Elevée, maturité sexuelle tardive
Effectif atteint	Très inférieur à K (capacité biotique ou charge du milieu)	Proche du K
Taux d'accroissement r	Très élevé Espèces souvent opportunistes	Faible Espèces souvent spécialisées et compétitrices
Habitat	Variable ou perturbé Approvisionnement en ressources imprévisible	Stable Approvisionnement en ressources constant