

# La reproduction sexuée, dans différents milieux, assure la continuité des espèces

*«La naissance d'un homme, d'un animal, d'un insecte, l'apparition d'une plante qui perce la terre pour la couvrir par la verdure ont fourni sûrement à tous les hommes pensants un problème dont la solution devait intéresser singulièrement leur curiosité.»*

*L. Spallanzani; 1785: Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes.*



*Deux seiches (Sepia officinalis Linnaeus) en train de se reproduire. Photo Wikimedia/Parent Guéry*

## SOMMAIRE

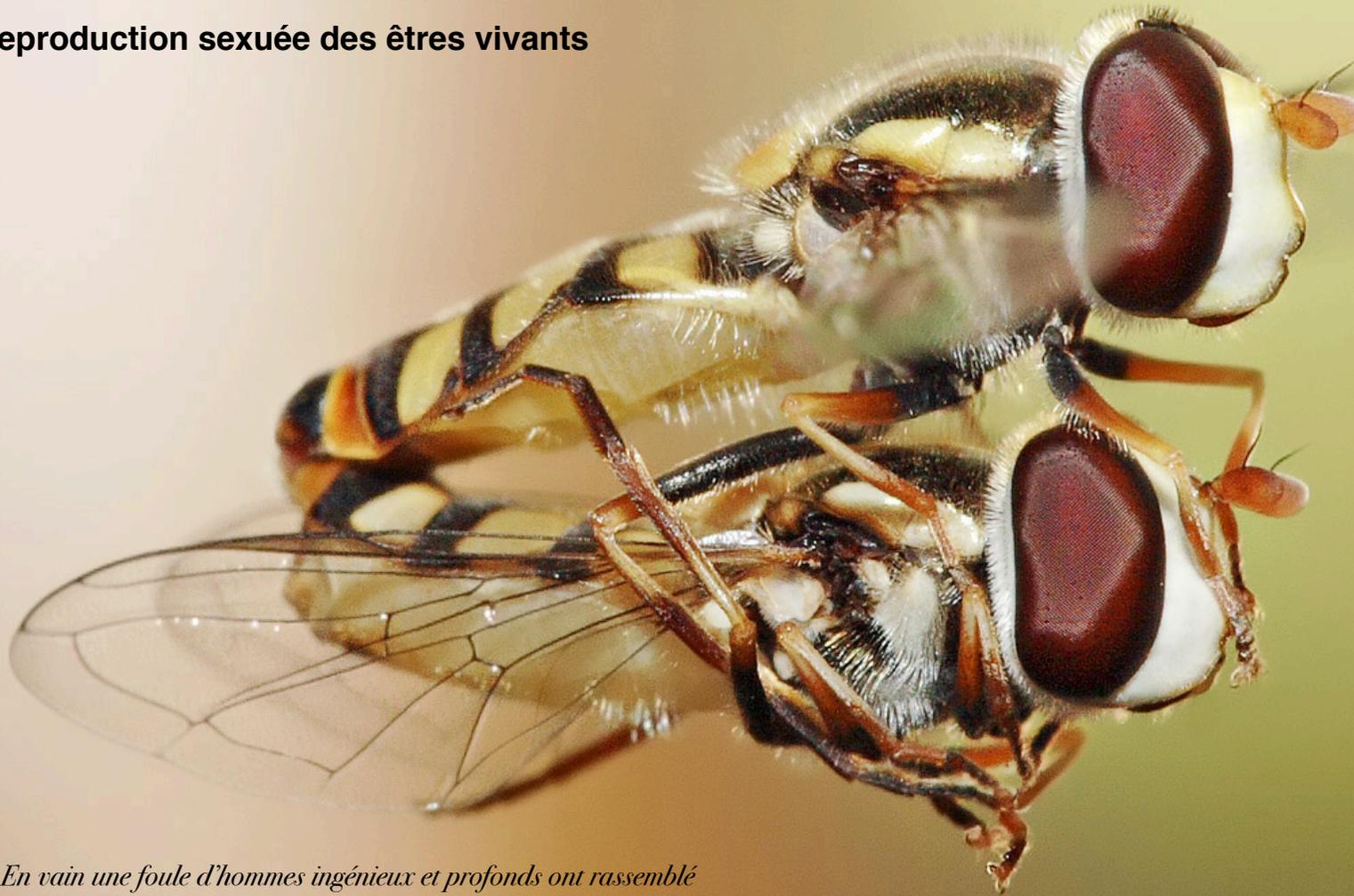
6 - La reproduction sexuée

7 - Des milieux de vie différents

imposent des reproductions différentes

8 - Le milieu de vie influence la

reproduction sexuée des êtres vivants



*« En vain une foule d'hommes ingénieux et profonds ont rassemblé des observations sur cette matière importante, en vain les génies les plus hardis ont analysé ce fait capital. La succession des siècles ne présente qu'une succession d'erreurs. » J Senebier, 1785, parlant de la reproduction. Préface de « Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes. » de L. Spallanzani.*

La nécessité, pour obtenir de nouveaux individus, d'un mâle et d'une femelle ne s'est imposée que tardivement: les humains savaient depuis toujours comment se reproduire, et n'ignoraient pas que le mécanisme était le même pour leurs animaux domestiques, qui se répartissaient en mâles et femelles. Par contre, la situation semblait moins claire pour les petits animaux (et plus encore pour les plantes ou les champignons): on découvrait de petites souris dans un tas de vieux chiffons, des asticots semblant surgir des cadavres en décomposition, ou des insectes sortant brutalement du sol. Il était donc possible de croire que des êtres vivants étaient capables de surgir «spontanément» de la matière, ce qui fut l'opinion dominante de tous les peuples de l'Antiquité, dont les philosophes Grecs, «pères» des sciences. Le plus influent de ces deniers, Aristote, écrivit «*Les insectes, les mollusques, les poissons, et certaines plantes peuvent naître spontanément à partir de vase, de rosée ou de neige*». Il fera autorité jusqu'au 18<sup>ème</sup> siècle, où de nombreuses expériences éclairciront la façon dont animaux et plantes se reproduisent, et montreront l'existence, dans le cadre de la reproduction sexuée, de deux types de cellules reproductrices dont l'union est nécessaire pour obtenir un nouvel individu. Nous allons étudier et préciser les particularités de ce type de reproduction en suivant tout d'abord les expériences d'un de ses principaux «défricheurs », le biologiste Lazzaro Spallanzani (1729-1799).

L'accouplement de *Simosyrphus grandicornis*, se produisant en vol, est ici révélé par le talent du photographe.

Photo [Wikimedia/ Fir0002/Flagstaffotos](#) sous [licence GDFL](#).

## 6 - La reproduction sexuée

### La reproduction sexuée comporte l'union de deux cellules reproductrices, les gamètes

Les premiers biologistes qui ont voulu faire des expériences, et non plus seulement des observations, sur la reproduction des animaux ont été gênés: les animaux qu'ils pouvaient utiliser facilement s'accouplent, et «tout» se passe dans la femelle: on ne peut rien voir clairement. La solution consistait à utiliser des animaux où les contributions respectives du mâle et de la femelle sont visibles: c'est le cas de la plupart des animaux aquatiques, dont les grenouilles, abondantes, peu chères, faciles à capturer et qui ont le bon goût de survivre aussi hors de l'eau, ce qui facilite et leur élevage et leur observation.

Lorsque les grenouilles s'accouplent, le mâle grimpe sur le dos de la femelle. La femelle pond alors des «oeufs» qui, dans l'eau, se développent pour donner des têtards, qui eux-mêmes deviendront des grenouilles. Cette reproduction avait été observée et décrite par Jan Swammerdam en 1679, mais peu de scientifiques l'avaient pris au sérieux. Presque 100 ans plus tard, en 1768, Lazzaro Spallanzani est le premier scientifique à avoir effectué des expériences complètes et rigoureuses sur cette reproduction, en se basant sur les conseils et les découvertes de ses collègues.

Il commence par vérifier que les «oeufs» de la grenouille, prélevés dans son corps juste avant l'accouplement, ne donnent pas naissance à des têtards: ils pourrissent rapidement. Ce ne sont donc pas réellement des oeufs (qui donnent naissance à des petits) mais des **ovules**, puisque le mâle doit intervenir pour que le développement des petits soit possible. Spallanzani observe l'accouplement des grenouilles, et se demande si, comme chez les mammifères, le mâle produit du sperme. Tout d'abord, il n'en voit pas, puis force des grenouilles à s'accoupler hors de l'eau: il constate alors qu'un peu de liquide sort du mâle, au niveau d'une bosse située à l'arrière, sous le ventre, et **coule sur les «oeufs» de la grenouille** au fur et à mesure qu'ils sortent de son abdomen.

Spallanzani se rappelle alors d'une expérience menée 30 ans auparavant par deux scientifiques, Nollet et Réaumur: pour étudier l'influence du mâle dans la reproduction, ces derniers avaient «isolé» les mâles des femelles en fabriquant des caleçons en taffetas (un tissu aux mailles serrées, quasiment imperméable) avec lesquels ils avaient habillé les grenouilles mâles. Ils s'étaient rendu compte que le mâle, ainsi habillé et **isolé de la femelle**, ne parvenait plus à féconder les «oeufs»: il y avait bien accouplement, mais pas de fécondation des «oeufs». Le mâle devait donc bien produire «quelque chose» d'indispensable.



*Dessin de J. Swammerdam, en 1679, décrivant la reproduction des grenouilles.*

*Le mâle s'agrippe sur le dos de la femelle pendant qu'elle pond. Notez la masse des oeufs sombres visibles à l'arrière de ces animaux, et notés «f» sur le dessin. La photographie ci-dessous permet de vérifier l'exactitude des observations de Swammerdam.*

*Photo Wikimedia/Venenifer.*



[Reproduction de la grenouille dorée](#)

Spallanzani reproduit avec soin ces expériences, les vérifie, mais surtout les prolonge en examinant les caeleçons après l'accouplement: il trouve dedans quelques gouttes d'un liquide. Il va mélanger ce liquide, dilué, avec des «oeufs» provenant de l'intérieur d'une grenouille, donc non fécondés: il découvre alors que **seuls les «oeufs» mis en contact avec ce liquide donnent des têtards**. La fécondation, chez la grenouille, demande donc bien que se **rencontrent le sperme du mâle et les ovules de la femelle**.

Afin de vérifier si les mécanismes sont les mêmes chez les mammifères que chez les grenouilles, Spallanzani réalise la première «insémination artificielle»: avec une seringue, il injecte du sperme de chien dans l'utérus (organe sexuel femelle, voir plus loin) d'un Caniche femelle, et obtient, 9 semaines plus tard, trois chiots: la fécondation des mammifères est donc semblable à celle des grenouilles.

Le sperme contient, on le savait déjà à l'époque de Spallanzani sans toujours en soupçonner l'importance, **des millions de cellules mobiles, les spermatozoïdes**. Mais ces derniers sont pris pour des parasites, même par Spallanzani. Toutefois, ce dernier montre que du sperme filtré ne permet plus la fécondation des ovules, mais il ne fait pas le lien avec les spermatozoïdes (il pense qu'une substance mystérieuse est retenue par le filtre).

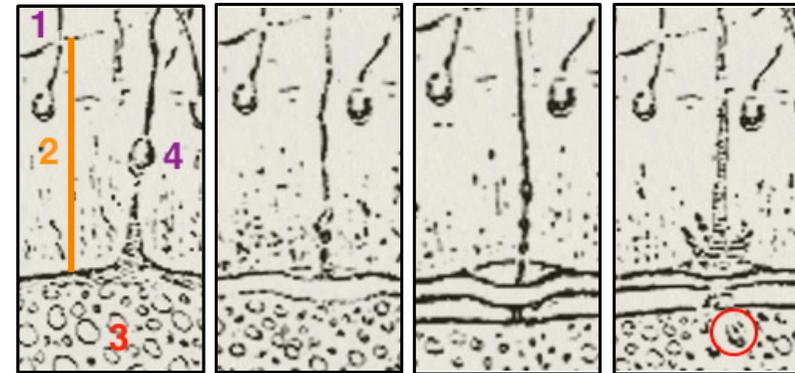
Ce n'est qu'en 1821 que le docteur Jean Louis Prévost et le chimiste Jean Baptiste Dumas (qui ont refait et complété les expériences de Spallanzani) affirment que **les spermatozoïdes sont les responsables de la fécondation des ovules**. En effet, ils ont découvert que l'on trouvait ces cellules dans les testicules de tous les animaux mâles qu'ils ont examinés, mais qu'ils étaient absents chez les individus très jeunes, ne pouvant pas encore se reproduire, ainsi que chez le mulot, un animal qui est toujours stérile. Prévost et Dumas ne sont pourtant pas écoutés par les autres scientifiques de leur époque. Ce n'est qu'en 1840 que A Von Kolliker va observer au microscope, dans les testicules, la formation des spermatozoïdes à partir d'autres cellules: **les spermatozoïdes sont des cellules reproductrices mâles**, et pas des parasites!

12 ans plus tard, en 1852, Henry Nelson observe sous son microscope la fécondation des ovules d'un vers parasite, l'ascaris. Il voit distinctement **un spermatozoïde entrer dans l'ovule et fusionner avec lui**. Au cours des années suivantes, plusieurs scientifiques disent observer la fécondation, en particulier chez des lapines, mais leurs expériences sont difficiles à reproduire. Il faut attendre 1876 pour que Oscar Hertwig découvre un animal simple à utiliser pour étudier cette fécondation: l'oursin, qui est abondant, se reproduit presque toute l'année, dont les ovules et les spermatozoïdes sont dans l'eau et dont l'ovule est transparent même à fort grossissement au microscope, ce qui permet de voir ce qui se passe dedans! Hertwig montre alors que **le noyau d'un spermatozoïde pénètre dans le cytoplasme de l'ovule, puis se mélange avec le noyau de l'ovule, ce qui donne une nouvelle cellule, la cellule oeuf**, qui commence à se diviser pour former l'embryon d'un nouvel individu. En même temps qu'Hertwig, [Herman Fol réalise les mêmes expériences](#) et découvertes.

Dès lors, il devient clair que **la fécondation n'est autre que la rencontre de deux gamètes, un ovule et un spermatozoïde, qui fusionnent pour former une seule cellule à l'origine d'un nouvel individu**.

«Ayant détaché un crapaud mâle accouplé, de la femelle, alors qu'elle étoit sur le point d'accoucher, comme je m'en aperçus par le gonflement du ventre, je la mis solitaire dans un vase plein d'eau, où quelques heures après elle commença à faire paraître hors de son corps deux cordons visqueux (...) j'en laissai un dans le vase, et je pris l'autre pour le baigner avec la semence du mâle. Je tirai cette liqueur du mâle même que j'avais arraché à la femelle.(...) En ayant tiré la liqueur séminale, qui étoit transparente comme l'eau, que je mis dans un cristal de montre, j'en baignais le morceau du cordon avec un pinceau(...) Le sixième jour, je me flattai que mon expérience ne seroit pas inutile, plusieurs têtards(...) commençaient à s'allonger. (...) Au onzième jour, les têtards se mouvoient, au treizième, ils étoient sortis et nageoient librement dans l'eau; au contraire, les oeufs non fécondés étoient restés comme ils étoient, ils commencèrent même à se corrompre et ils se pourrirent tout à fait: j'étois donc parvenu à donner artificiellement la vie à cette espèce d'animaux, en imitant la Nature dans les moyens qu'elle emploie pour multiplier les amphibiens.»

*L. Spallanzani, 1785, extrait de « Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes.»*



*Une des premières descriptions de la fécondation d'un ovule d'oursin, par H. Fol (1876).*

*Les spermatozoïdes (1) entourent l'ovule (3), dont on ne voit qu'une petite partie, et doivent traverser une couche protectrice (2). Le spermatozoïde 4 réussit sa traversée: on le voit entrer dans l'ovule, dont se détache une membrane puis, alors que le flagelle reste à l'extérieur, le noyau du spermatozoïde (cerclé de rouge) entre dans le cytoplasme de l'ovule.*

C'est une fois fécondé que l'ovule devient un oeuf. Chez les grenouilles, il est transparent en surface, ce qui avait permis à J Swammerdam de voir, avec une forte loupe, après la fécondation, cet «oeuf» commencer à se diviser en plusieurs cellules...

La fécondation crée donc une cellule-oeuf à partir de laquelle se développe un nouvel individu. Dans le cas de la grenouille, **cet individu est très différent de l'adulte**: c'est un organisme complet, qui ne ressemble pas à l'adulte, mais qui, contrairement à l'adulte, ne peut pas se reproduire. On appelle ces organismes des **larves**. La reproduction sexuée avec développement de larves est très répandue dans le monde animal, particulièrement chez les insectes (vous avez tous, au primaire, étudié la reproduction du papillon et vous connaissez sa larve, la chenille), les mollusques, les crustacés et les échinodermes (il est temps de réviser la classification de sixième!).

### La reproduction sexuée conserve l'espèce.

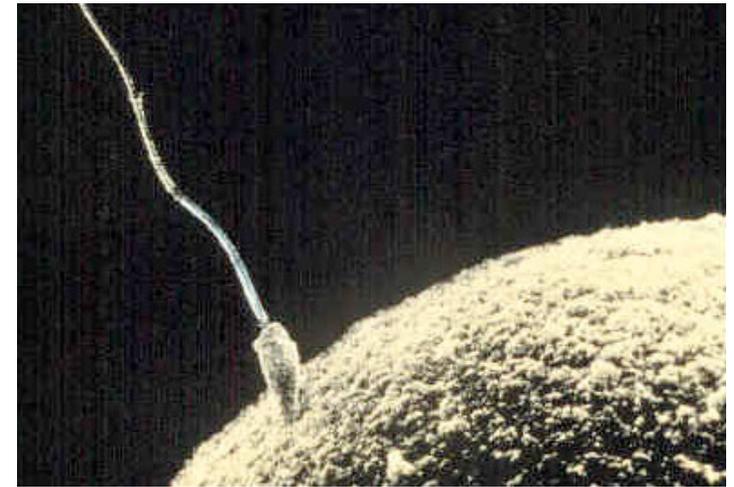
Dans les paragraphes précédents, afin d'illustrer les notions à comprendre par un exemple, j'ai parlé de «la» grenouille. Il y a toutefois un problème: «**la» grenouille n'existe pas!** En effet, sous le nom «grenouille», on regroupe **4300 espèces animales différentes**. Ainsi, Spallanzani, dès le début de son livre, prend garde à bien définir et à décrire les espèces de grenouilles qu'il a utilisées dans ses expériences. *Ci dessous, ces vues de la noire nyctibatrachus, de la colorée et toxique Ranitomeya reticulata et de la plus commune Rana esculenta nous montrent bien que «la» grenouille n'existe pas!* Photos Wikimedia/ FlickrR - bayucca/ Wikimedia - Tregobi



Or, et vous le savez depuis la sixième, **les animaux d'espèces différentes ne peuvent pas avoir de petits fertiles**. Au niveau des cellules reproductrices, cela veut dire qu'**un ovule provenant d'une espèce donnée de grenouille (ou de tout autre animal) ne peut être fécondé que par un spermatozoïde provenant d'un mâle de la même espèce**. Ce n'est que dans ce cas que les deux cellules sont «compatibles» et peuvent conduire à la formation d'une cellule-oeuf, puis d'un embryon.

Stade de développement	Larve	Adulte
Nom	Têtard	Grenouille
Milieu de vie	Aquatique	Aquatique / Terrestre
Organes respiratoires	Peau / Branchies	Peau / Poumons
Nourriture	Végétale	Animale (insectes)
Capacité à se reproduire	Non	Oui

*Différences importantes entre une larve et l'organisme adulte correspondant: exemple des grenouilles.*



**Fécondation:** un spermatozoïde s'apprête à pénétrer à l'intérieur d'un ovule. Notez la différence de taille entre ces deux cellules. X 2000. La fécondation n'est possible qu'entre cellules reproductrices appartenant à une même espèce. Photo Wikimedia.

**À RETENIR:** La reproduction sexuée construit de nouveaux individus à partir de deux cellules reproductrices différentes, un spermatozoïde et un ovule, dont la rencontre est la fécondation, seulement possible entre membres d'une même espèce. On obtient ainsi une cellule oeuf qui va se développer pour donner un embryon. L'embryon peut ensuite donner un jeune, semblable à l'adulte en réduction, où bien une larve, organisme très différent de l'adulte, qui devra subir une transformation appelée métamorphose.

## 7 - Des milieux de vie différents imposent des reproductions différentes

### Se reproduire en milieu aquatique: beaucoup de gamètes et des fécondations réalisées au hasard

Les animaux qui vivent dans l'eau n'ont pas à craindre que leurs gamètes meurent par manque d'eau. Les gamètes peuvent donc, dans l'eau, survivre beaucoup plus longtemps qu'en milieu aérien.

L'observation de la reproduction de nombreux animaux aquatiques, de groupes très différents (coraux, crustacés, oursins, «poissons»...) montre que l'on a une **production d'un grand nombre de gamètes**, à la fois mâles (comme dans le milieu terrestre) **mais aussi femelles**: la production d'ovules est extrêmement importante, au point même de servir de base à une industrie: les «oeufs» de Lump ou d'esturgeons - le caviar - sont en fait des ovules de poisson produits en très importantes quantités par les femelles de ces espèces.

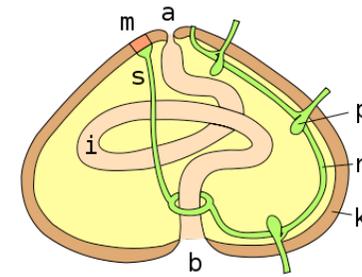
**Les différents gamètes sont simplement rejetés dans l'eau, et se rencontrent au hasard.** La fécondation se réalise donc dans l'eau, en dehors de l'organisme de la femelle: on parle alors de **fécondation externe**.

Toutefois, pour faciliter la rencontre des gamètes, il existe plusieurs façons de faire, plusieurs stratégies:

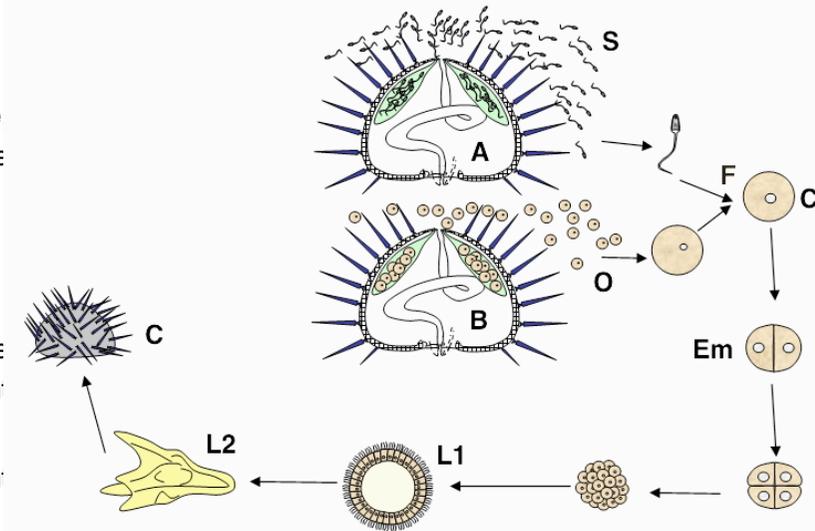
- les animaux qui vivent fixés, comme les coraux, libèrent leurs gamètes au même moment de la journée pendant la même période (généralement la nuit, une fois l'an), ce qui augmente les chances de rencontre des gamètes.
- il existe une certaine «attirance» d'origine chimique entre spermatozoïdes et ovules d'une même espèce.
- les [oursins](#) (700 espèces) vivent en groupe et libèrent en même temps ovules et spermatozoïdes dans l'eau.
- de nombreux «poissons» mâles libèrent leur sperme sur les ovules que la femelle vient de pondre. Afin de s'identifier, le mâle et la femelle exécutent auparavant des mouvements variés, ont un comportement particulier que l'on appelle une parade nuptiale, et que l'on retrouve dans de nombreux groupes d'animaux.

Comme les gamètes sont libérés dans l'eau, **il n'y a pas d'accouplement**: les mâles et les femelles n'ont donc pas, le plus souvent, d'organes d'accouplement.

Même si les gamètes sont produits en grand nombre au même moment, et à côté les uns des autres, **seul un faible pourcentage des ovules produits sont fécondés, et la plupart des embryons ou des larves obtenus servent de nourriture à des prédateurs**: 1000 oeufs de truites fécondés ne conduisent ainsi qu'à 25 truitelles et à quelques adultes. De même, seul un ovule sur un million de ceux pondus par une morue conduit à un individu adulte.



**Un oursin** de l'espèce *Echinus acutus* (photo Wikimedia/ S.van tendeloo). L'intérieur de l'animal comprend, entre la bouche b et l'anus a, un intestin (i) et un ensemble de canaux (en vert) servant à actionner ses «pieds» p. L'essentiel du corps (en jaune) est occupé par les organes producteurs de gamètes. Schéma Wikimedia/ Kilom691.



**Reproduction des oursins**: le mâle (A - vu en coupe) libère des spermatozoïdes (S) dans l'eau en même temps que la femelle (B) libère des ovules (O). La fécondation (F) se produit dans l'eau. On obtient une cellule-oeuf (C) qui se développe pour former un embryon (Em) qui donnera des larves (L1, L2) nageuses qui se métamorphoseront en un nouvel individu (C). Schéma d'après A. Gallien - SVT Dijon.

Le grand nombre d'ovules produits implique que, le plus souvent, **il n'y a pas de soins particuliers apportés aux embryons et aux larves** qui en découlent. Toutefois, dans les espèces où les ovules sont produits en nombre limité, il y a souvent un comportement de soin, ou du moins de protection des embryons. Souvent, ces soins sont assurés par la femelle, mais ce n'est pas une obligation:



Chez les hippocampes (200 espèces différentes - photo [Wikimedia/ J. Merriam](#)), la mère pond le plus souvent entre 100 et 200 ovules dans une poche que le mâle possède sous le ventre. Le mâle libère son sperme dans cette poche, ce qui lui évite de se diluer, et les ovules sont fécondés. Ils se développent dans la poche du mâle, qui ainsi les protège, et qui finit par **libérer des petits** identiques à leurs parents.



Chez les épinoches, petits poissons marins (Photo [Wikimedia/ F. Dieter](#)), le mâle construit **un nid en forme de tunnel** avec des plantes. Sa parade lui permet d'y attirer une femelle qui va libérer dans son nid plusieurs centaines d'ovules. Le mâle arrose ensuite les ovules de son sperme (le nid permettant de confiner, de rapprocher les gamètes et d'augmenter ainsi les chances de fécondation) puis par la suite il va rester surveiller le nid et le gardera, ce qui protège les oeufs.

Dans «[20000 lieues sous les mers](#)», l'écrivain Jules Verne, en 1870, fait traverser au sous-marin Nautilus un banc de Morues. Conseil, domestique du Pr. Arronax, est surpris par le nombre de ces poissons:

- «Quelle nuée, quelle fourmilière! - Eh! mon ami, il y en aurait bien davantage, sans leurs ennemis, les rascasses et les hommes! Sais-tu combien on a compté d'oeufs dans une seule femelle?
- Faisons bien les choses, répondit Conseil. Cinq cent mille. - Onze millions, mon ami. - Onze millions. Voilà ce que je n'admettrai jamais, à moins de les compter moi-même.
- Compte-les, Conseil. Mais tu auras plus vite fait de me croire. (...) On les consomme en quantités prodigieuses, et sans l'étonnante fécondité de ces poissons, les mers en seraient bientôt dépeuplées. Ainsi en Angleterre et en Amérique seulement, cinq mille navires (...), sont employés à la pêche de la morue. Chaque navire en rapporte quarante mille en moyenne, ce qui fait vingt-cinq millions. Sur les côtes de la Norvège, même résultat.
- Bien, répondit Conseil, je m'en rapporte à monsieur. Je ne les compterai pas. - Quoi donc? - Les onze millions d'oeufs. Mais je ferai une remarque. - Laquelle?
- C'est que si tous les oeufs éclosaient, il suffirait de quatre morues pour alimenter l'Angleterre, l'Amérique et la Norvège.»

**Pendant le cours...**

**Question d'élève:** Pourquoi les mâles sont toujours plus forts que les femelles ?

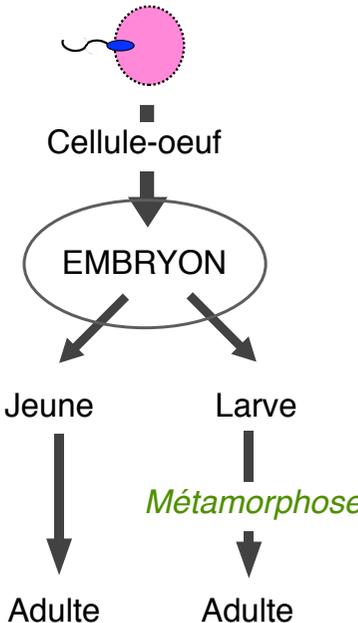
Mais les mâles ne sont pas plus forts que les femelles, loin de là! C'est une erreur de le penser, parce que nous nous basons sur les mammifères, chez lesquels, en effet, les mâles sont souvent plus grands que les femelles. Dans la majorité des groupes d'animaux, dont le plus important, les insectes, les femelles, qui produisent les ovules et pondent les oeufs, sont plus grosses que les mâles, qui parfois sont très petits

*Si les animaux de la mer jettent leurs spermatozoïdes dans l'eau, alors quand on se baigne...*

Oui, vous vous baignez bien parmi les millions de gamètes des animaux marins... Toutefois, pensez que le volume de l'océan est grand, et que les animaux marins ne sont pas spécialement concentrés sur les plages emplies de touristes... De plus, cela n'a rien de «sale», et, si vous y pensiez, rassurez-vous ; vous ne courez aucun risque d'être fécondée par un aventurier spermatozoïde d'oursin ou de Morue: n'oubliez pas que la reproduction sexuée conserve les espèces !

**À RETENIR:** En milieu aquatique, les gamètes survivent longtemps et sont produits en grand nombre. Ils se répandent dans l'eau et se rencontrent **au hasard**. La fécondation est **externe** (dans le milieu). Un **faible pourcentage** des ovules produits sera fécondé, et très peu conduiront à un individu adulte

**FECONDATION**



**Développement de la cellule-oeuf:**

Après la fécondation, la cellule-oeuf obtenue se divise pour former un embryon, protégé dans un oeuf ou à l'intérieur de sa mère. L'embryon peut conduire à un jeune, qui ressemble à l'adulte, et dont le développement ne nécessitera qu'une croissance; ou bien à une larve (ou une suite de larves) très différente de l'adulte. Pour devenir adulte, la larve devra subir une transformation extraordinaire, la métamorphose. Schéma RR.

## Se reproduire en milieu terrestre: peu de gamètes dont la rencontre est favorisée

En milieu terrestre, le principal problème est de protéger les gamètes, qui sont de simples cellules fragiles, et l'embryon lui-même, du dessèchement.

### L'organisme de la mère protège les gamètes

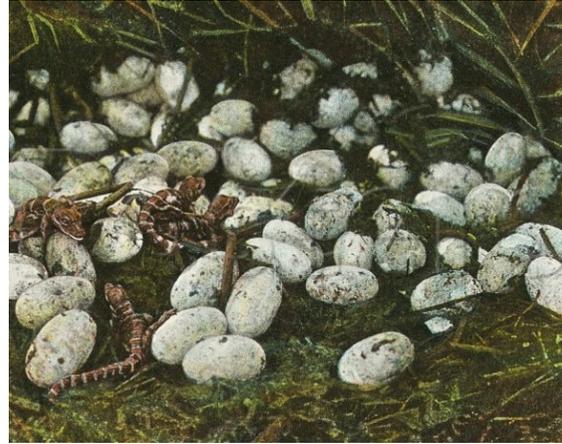
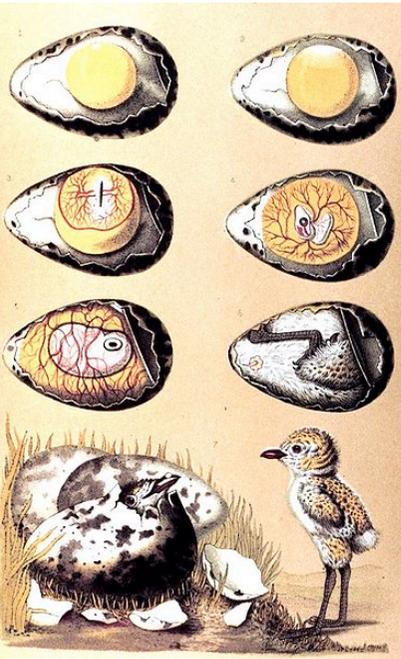
Les gamètes se rencontrent à l'intérieur de la femelle. La fécondation est interne, ce qui implique le plus souvent un accouplement du mâle et de la femelle, au cours duquel les spermatozoïdes du mâle vont passer dans le corps de la femelle, ou un autre moyen de réaliser ce transfert.

### L'embryon est protégé par un oeuf à coquille ou par l'organisme de sa mère

Chez les animaux **ovipares**, la protection de l'embryon est assurée par un oeuf protégé par une coquille plus ou moins développée et efficace selon les groupes. Cet oeuf est lui-même protégé par les parents (oiseaux) ou en étant mis hors de portée des prédateurs et à l'abri du dessèchement, par exemple en l'enterrant ou en le recouvrant d'herbes (tortues et crocodiles).



Au cours de l'**accouplement de ces deux libellules** de l'espèce *Libellula tetraphylla*, les spermatozoïdes du mâle passent directement dans l'organisme de la femelle, où des ovules sont présents: les gamètes ne sont jamais en contact avec le milieu extérieur. Photo Wikimedia/ D Cirano.



Alors que les oeufs d'oiseaux assurent une protection complète des embryons, les oeufs de la grenouille *Spinothrix fimbriatus* ne sont protégés que par une enveloppe gélatineuse: ils doivent rester dans un milieu très humide, comme la feuille de cette plante, au-dessus d'un point d'eau (Photo Berkeley U./ F. Andreone). Chez les alligators, les oeufs, bien que possédant une fine coquille, sont recouverts de végétaux (ou enterrés dans le sable) par la femelle. Les oeufs sont ainsi maintenus à la bonne température et protégés de la déshydratation.

Milieu	Aquatique	Terrestre
<b>Nombre de gamètes</b>	Nombreux spermatozoïdes Nombreux ovules	Nombreux spermatozoïdes Peu d'ovules
<b>Rencontre des gamètes</b>	Au hasard, dans l'eau (les parents sont toutefois proches)	Dans la femelle, après un accouplement
<b>Fécondation</b>	Externe (dans l'eau)	Interne (dans la femelle)
<b>Protection des jeunes</b>	Faible. Leur nombre très élevé assure la survie de quelques-uns.	Élevée. Les parents assurent une protection plus ou moins importante.

Différences entre la reproduction en milieu terrestre et aquatique

**À RETENIR:** En milieu terrestre, les ovules sont bien moins nombreux que les spermatozoïdes et sont fécondés à l'intérieur de l'organisme maternel. Cette fécondation nécessite un accouplement entre mâle et femelle. L'embryon obtenu peut se développer en dehors de la mère, dans un oeuf (oviparité), ou dans la mère (viviparité). Les soins apportés aux jeunes peuvent être très développés.

Naissance d'un [Bélouga](#)  
Naissance d'un [Orque](#)

Chez les animaux **vivipares** (la grande majorité des mammifères et certains requins), l'embryon se trouve protégé à l'intérieur du corps de la mère, et il va s'alimenter grâce à un organe spécial qui va lui fournir une communication avec le réseau sanguin de sa mère, comme nous le verrons plus en détail en étudiant dans le chapitre 11 la grossesse chez les humains. (voir le chapitre 11).

## 8 - Le milieu de vie influence la reproduction sexuée des êtres vivants

### Les ressources du milieu limitent le nombre de descendants

Pour grandir, les jeunes animaux ont besoin d'une **alimentation abondante et d'un climat favorable**. C'est d'ailleurs pour cela que les périodes de reproduction se situent souvent, sous nos latitudes, au printemps.

Ainsi, dans deux régions de latitude différente, et donc au climat différent, une même espèce ne se reproduira pas au même moment: en Norvège, le cerf s'accouple en octobre, les petits naissant en juin; alors qu'en France l'accouplement se produit en septembre et la naissance en mai. Les petits naissent plus tard dans le nord de l'Europe, car ce n'est qu'à ce moment que la végétation est assez abondante pour permettre aux mères d'avoir assez de ressources pour fabriquer du lait. **La disponibilité de la nourriture règle la période de reproduction.**

Si les ressources alimentaires sont insuffisantes pour une espèce, sa reproduction sera moins abondante. En effet, la production des oeufs, par exemple, nécessite que les femelles soient convenablement nourries: faute de nourriture suffisante, la quantité d'oeufs produits sera diminuée. Quelques exemples:



Le gypaète barbu (*Photo Wikimedia*) est une espèce de vautour européen dont il ne reste, en Corse, qu'une trentaine d'individus. Cet animal se nourrit uniquement de charognes, particulièrement celles provenant des élevages réalisés par les Humains. Au cours du XXe siècle, toutefois, l'élevage est devenu de moins en moins important en Corse, et la nourriture est devenue plus rare pour ses animaux, qui se sont beaucoup moins reproduits. Ils sont actuellement menacés de disparaître de l'île, et y sont activement protégés.

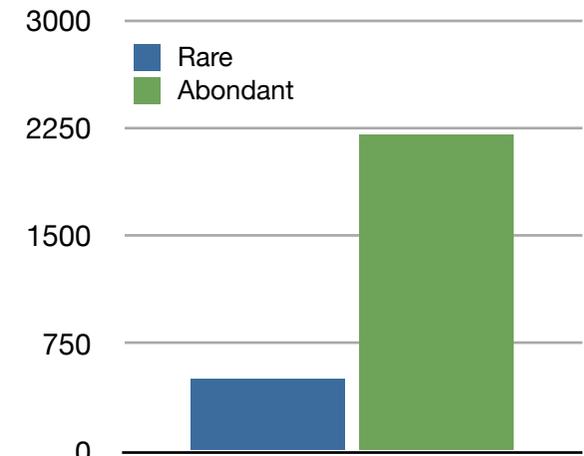


L'anchois du Pacifique (*photo Wikimedia*) est un poisson qui se nourrit d'animaux ou de plantes microscopiques constituant le plancton. Si l'on compare la fécondité des anchois femelles (voir graphe) on constate qu'il existe d'importantes différences selon la quantité de nourriture disponible. L'abondance alimentaire favorise la reproduction.



Il y a 40 siècles, les anciens Égyptiens aidaient déjà leurs mammifères domestiques, vivipares, à accoucher; comme le montre cette statuette du musée des beaux-arts de Lyon. Photo Wikimedia/ Rama.

### Ovules/ponte chez l'Anchois selon le plancton disponible



Comparaison de la production d'ovule chez deux femelles anchois de même masse, mais ne vivant pas au même endroit. L'animal qui bénéficie d'une nourriture (le plancton) abondante produit plus de 4 fois plus d'ovules que celui disposant de moins de ressources. Schéma RR.

## Activités humaines et reproduction sexuée

Plusieurs aménagements réalisés par les humains **favorisent** la reproduction de certaines espèces:

- les animaux d'élevage voient leur reproduction contrôlée, favorisée et leurs petits protégés
- des nichoirs ou des abris peuvent être fabriqués et installés afin de fournir un abri à des oiseaux ( ), des insectes ou même des hérissons
- des [échelles à poissons](#) permettent aux poissons migrateurs qui remontent les rivières pour se reproduire de ne pas être bloqués par des barrages.



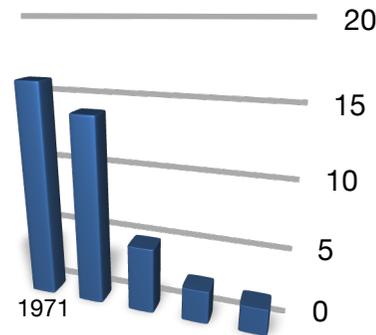
Toutefois, certaines activités ou substances d'origine humaine **gènent la reproduction** des espèces.

- Nombre d'animaux domestiques (chats, chiens...) voient leur reproduction empêchée (par castration) afin d'éviter les nuisances qui y sont liées, et les portées indésirables
- Des activités comme la chasse, mais surtout la pêche peuvent aboutir à détruire tellement d'individus adultes que seuls ceux qui se reproduisent le plus tôt ont une chance de survivre (ils se font capturer après s'être reproduit). Ainsi, petit à petit, la pêche «filtre», sélectionne les individus, et l'âge de la maturité sexuelle des individus diminue progressivement dans l'espèce.

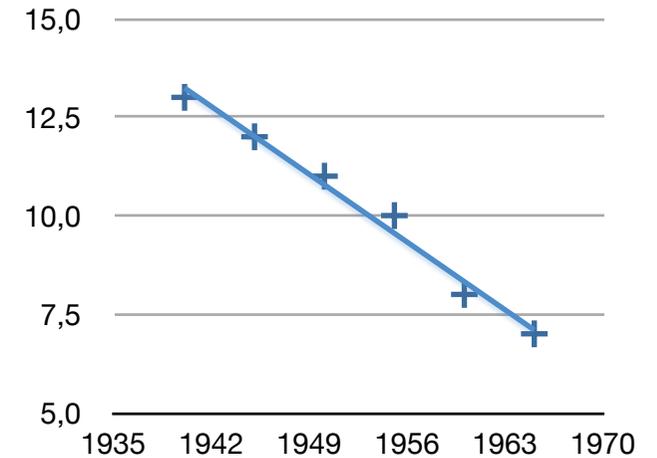


•Le cormoran à aigrettes est un oiseau (*photo ci-contre - Flickr/Mike Baird*) qui se nourrit de poisson, et qui peuple les Grands Lacs d'Amérique du Nord. Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, il y était présent en très grande quantité. Dans les années 1960, son nombre a fortement diminué: en 1973, la population habitant les Grands Lacs avait été réduite de 86 % par rapport à son niveau du début des années 1960. A la fin des années 1960, les biologistes ont découvert la raison principale de cette diminution: l'épaisseur de la coquille des oeufs avait diminué d'un tiers, ce qui empêchait ses oeufs de supporter le poids des oiseaux adultes qui détruisaient ainsi leurs couvées. En 1972, les chercheurs ont découvert que 95% des oeufs des colonies du lac Huron étaient brisés ou avaient disparu à la fin de la couvaison. Ces indices correspondaient aux effets connus d'un insecticide, le DDT, qui lorsqu'il est

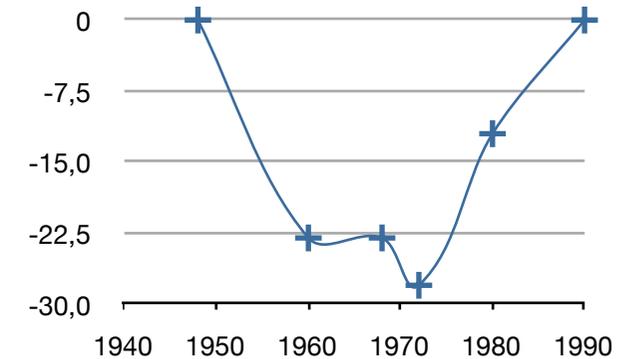
absorbé par les animaux se transforme en un autre produit toxique, le DDE, qui empêche le développement de la coquille des oeufs. Cet insecticide a été interdit au Canada en 1974. Après son interdiction, la population de cormoran a de nouveau fortement augmenté, le nombre d'oiseaux étant multiplié par plus de 300 en moins de vingt ans. L'épaisseur de la coquille des oeufs était redevenue normale, permettant la reproduction de la population.



Maturité sexuelle du petit Rorqual (âge en fonction du temps)

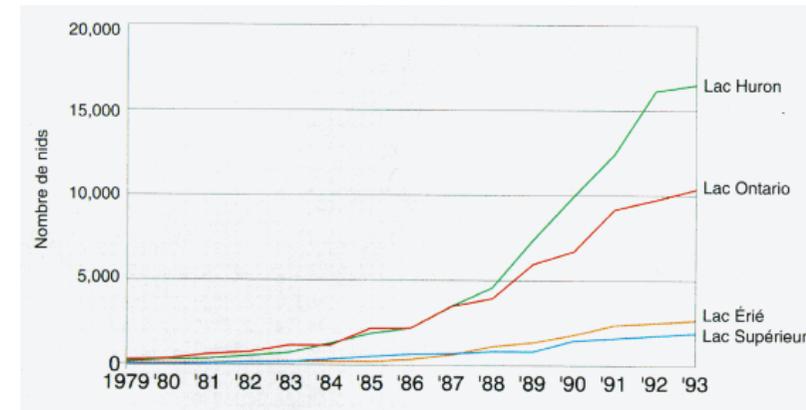


*La pêche intensive du petit rorqual, une baleine, a abouti à sélectionner les individus capables de se reproduire au plus vite. Schéma RR.*



*Epaisseur de la coquille des oeufs de cormorans (en %) en fonction du temps. On constate une forte diminution, entre 1955 et 1985, de l'épaisseur de la coquille des oeufs, qui ne permet plus la survie embryons écrasés par leurs parents. Cette fragilisation est liée à la présence de DDE dans les animaux adultes (à gauche: mg de DDE/Kg d'oiseau en fonction du temps), ce produit provenant d'un insecticide. Ce dernier ayant été interdit, la teneur en DDE des cormorans a baissé, et l'épaisseur de la coquille des oeufs est revenue à la normale. Schémas RR d'après [Environnement Canada](#) - région de l'Ontario.*

Ainsi, un produit d'origine humaine avait donc fortement perturbé, de façon involontaire, la reproduction d'une espèce, au point de la faire presque disparaître de son environnement. Toutefois, les mesures de protection ont permis de rétablir la population animale. **L'être humain peut donc préserver, porter atteinte ou recréer une diversité d'organismes dans un milieu.** Cette diversité des organismes porte le nom de biodiversité.



**Nombre de nids de cormorans dans les trois grands lacs américains en fonction du temps.**

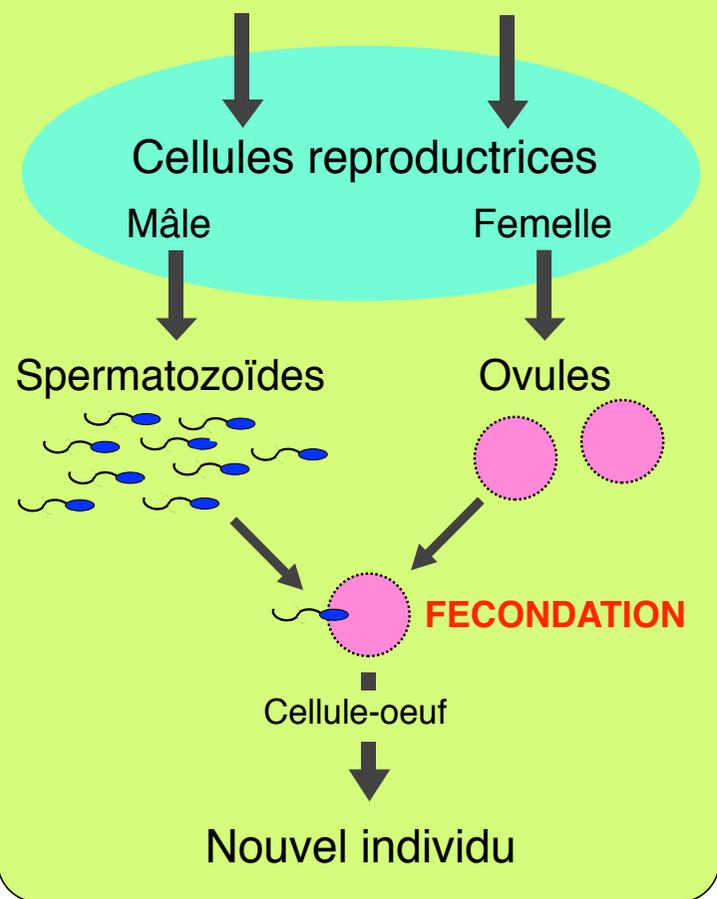
Après l'interdiction de l'insecticide à l'origine de la fragilisation de leurs oeufs, les populations de cormorans des différents Grands Lacs se sont reconstituées, lentement d'abord (les stocks d'insecticides étant utilisés) puis plus vite lorsque ce produit toxique a disparu de leur environnement..

Schéma [Environnement Canada](#) - région de l'Ontario.

**À RETENIR:** La reproduction sexuée construit de nouveaux individus à partir de deux gamètes différents, le spermatozoïde et l'ovule, dont la rencontre est la fécondation. Entre l'embryon et l'adulte, il peut s'intercaler une forme stérile différente de l'adulte, une larve.

En milieu aquatique, les gamètes sont produits en quantité, se répandent dans l'eau et se rencontrent **au hasard**. La fécondation est **externe**. Très peu d'ovules conduisent à un individu adulte. En milieu terrestre, les ovules sont peut nombreux, la fécondation est **interne**, réalisée lors d'un accouplement. Les activités humaines peuvent favoriser ou gêner, volontairement ou non, la reproduction d'une espèce, au point parfois, dans ce dernier cas, de provoquer leur extinction.

**Reproduction sexuée**



**Pendant le cours...**

*Question d'élève: C'est vrai que les araignées mangent leurs mâles ? Il ne devrait plus y en avoir alors ?*

Dans certaines espèces d'araignées (parmi 35000), le mâle, tout petit par rapport à la femelle, court en effet le risque d'être tué et mangé par celle-ci. Toutefois, cela ne menace pas l'espèce: les mâles sont nombreux, et souvent ils ne sont consommés qu'après l'accouplement...

*Les vers de Terre y z'ont pas besoin de se reproduire: si on les coupe, ça repousse et on en a deux.*

C'est une légende qui date du Moyen-Age: les vers de terre utilisent bien la reproduction sexuée. Ils ont toutefois la particularité de tous fabriquer, comme les escargots, des spermatozoïdes et des ovules, mais ils s'accouplent, chacun fécondant les ovules de l'autre avec ses spermatozoïdes, pour se reproduire.

**La reproduction sexuée** se caractérise par la production de deux types différents de cellules reproductrices. Pour obtenir un nouvel individu, ces cellules doivent se rencontrer afin que la fécondation, qui est la formation d'une cellule-oeuf par fusion des noyaux de l'ovule et du spermatozoïde, puisse se dérouler. Schéma RR.

## QUESTIONS DE COURS

- 1/ Qu'est-ce qu'une cellule reproductrice ?
- 2/ Qu'est ce qu'un mâle ?
- 3/ Qu'appelle t'on reproduction sexuée ?
- 4/ Pourquoi les femelles des animaux aquatiques produisent-elles le plus souvent beaucoup d'ovules?
- 5/ Qu'est ce qu'une fécondation externe ?
- 6/ Pourquoi la quantité de nourriture disponible dans un milieu peut-elle limiter la reproduction d'une espèce ?

## COLLES

1/ Dans un tableau, comparez un oeuf de grenouille et un oeuf de poule au niveau de la protection qu'ils offrent, du milieu où on les trouve, de la température où ils se développent et de leur contenu.

2/ Réalisez un graphique (de type histogramme) comparant la production des deux types de gamètes en milieu terrestre et en milieu aquatique.

3/ Il existe des espèces de crapauds, comme le *Bufo alvarius* par exemple, qui vivent dans des zones désertiques. Quelle difficulté principale rencontrent ces animaux pour se reproduire et comment, d'après vous, y parviennent-ils ? Exposez vos hypothèses de façon logique.

4/ Pour étudier la fécondation, pourquoi les scientifiques se sont-ils embêtés à utiliser des grenouilles visqueuses et des oursins piquants plutôt que de gentilles et douces souris ?

5/ Les escargots possèdent chacun deux appareils génitaux, un mâle et un femelle. Lorsqu'ils s'accouplent, chacun féconde les ovules de l'autre. S'agit-il de reproduction sexuée ? Vous expliquerez votre raisonnement.

6/ La moule zébrée *Dreissena polymorpha*, originaire de la mer Caspienne, vit en eau douce et pose de graves problèmes au Canada, car elle envahit les lacs, les cours d'eau, se fixe dans les tuyaux de prises d'eau, malgré la présence de grilles à leur entrée, et peut ainsi les boucher. Pourquoi une moule peut elle facilement envahir un milieu autre que son milieu d'origine ? Comment entrent-elles dans les prises d'eau ?

## EXERCICES

### 1 - Le crépuscule des grenouilles (7 pts)

Dans le monde entier, les lissamphibiens voient leur nombre diminuer. De nombreux scientifiques mettent en relation cette diminution du nombre d'individus de chaque espèce avec la présence de substances toxiques d'origine humaine dans les cours d'eau et les zones humides.

11 - Expliquez pourquoi ces substances peuvent avoir une influence sur la reproduction des animaux de ce groupe (qui sont essentiellement les grenouilles, les tritons, les salamandres et autres crapauds). (3 pts)

12 - Proposez d'autres explications à la disparition des grenouilles, en détaillant vos arguments (4 pts)

### 2 - Des «considérations sur les corps organisés» (4 pts)

Dans son livre « Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes.» paru en 1785, Spallanzani rapporte l'observation suivante, réalisée par le philosophe et naturaliste Charles Bonnet: «Il dit avoir observé qu'un étang, resté à sec, s'était repeuplé des poissons qu'il avait eu avant, sans savoir leur origine. Pour expliquer ce phénomène, il n'imagine pas des Cigognes qui laissent tomber des poissons dans l'étang nouvellement rempli d'eau; mais...»

Mais quoi? Proposez une ou plusieurs hypothèses logiques expliquant le repeuplement de l'étang par les poissons.

### **3 - Malheur aux mâles ! (5 pts)**

La majorité des scorpions se reproduit après une parade où mâle et femelle se tiennent par les pinces et paraissent danser. En fait, le mâle conduit la femelle vers un endroit où il va déposer un amas de spermatozoïdes sous forme d'une petite baguette de quelques mm, collée au sol. Ensuite, le mâle va positionner la femelle de façon à ce que sa baguette de spermatozoïdes s'emboîte dans les voies génitales de la femelle. Cette dernière, après la parade, peut parfois tuer et manger le mâle.

31 - Par rapport aux autres animaux terrestres, quelle est la particularité de cette façon de se reproduire ? (2 pts)

32 - A quoi sert la parade effectuée ? (2 pts)

33 - Quel est pour la femelle l'intérêt de manger le mâle, un comportement relativement courant chez les arachnides ? (1 pts)

## CORRECTIONS

### QUESTIONS DE COURS

1/ Une cellule reproductrice est une cellule participant au processus de reproduction d'un être vivant, c'est-à-dire, pour les humains, un spermatozoïde ou un ovule.

2/ Un mâle est un individu qui, dans une espèce, ne produit que des spermatozoïdes (ou équivalent, c'est-à-dire des gamètes mâles)

3/ La reproduction sexuée est une façon de se reproduire utilisée par les être vivants et qui nécessite, pour obtenir un nouvel individu, que se rencontrent et fusionnent deux cellules reproductrices différentes, les gamètes.

4/ Les femelles des animaux aquatiques produisent le plus souvent beaucoup d'ovules, car ces derniers sont libérés dans l'eau et rencontrent au hasard les spermatozoïdes de la même espèce. Comme ces rencontres se produisent au hasard, le nombre d'ovules produit doit être grand pour qu'un nombre acceptable ait une chance d'être fécondé.

5/ Une fécondation externe est une fécondation qui se produit en dehors du corps de la mère.

6/ La quantité de nourriture disponible dans un milieu peut limiter la reproduction d'une espèce, car:

- les femelles doivent avoir assez de nourriture pour fabriquer les oeufs (ovipares) ou le lait (vivipares)
- les parents doivent s'ils nourrissent leurs petits (oiseaux...) trouver dans leur milieu assez de nourriture.
- les petits doivent disposer de suffisamment de ressources alimentaires pour grandir et se développer

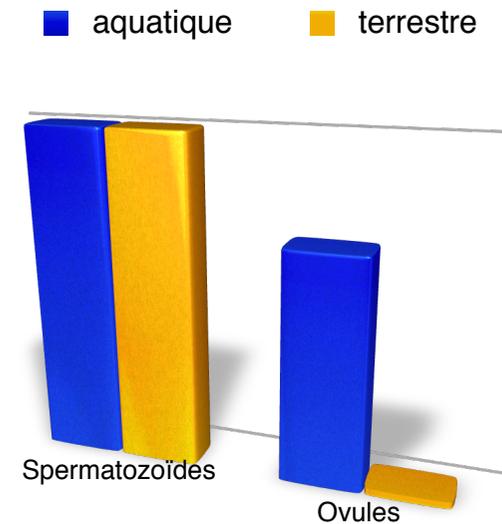
### COLLES

1/

Oeuf de	grenouille	poule
protection	faible, pas de coquille	coquille résistante
milieu	dans l'eau	aérien
température	celle de l'eau	élevée et peu variable, doit être couvé
contenu	embryon + réserves	embryon + réserves

2/ Votre graphique devrait ressembler un peu à celui-ci dessous:

On y constate simplement, sans préciser d'unités, que dans le milieu aquatique les gamètes des deux types sont nombreux, alors qu'en milieu terrestre les ovules, protégés, sont plus rares.



3/ Les crapauds, comme le *Bufo alvarius*, vivant dans des zones désertiques, sont confrontés à la difficulté suivante: leurs oeufs se développent dans l'eau, et l'eau est rare dans leur milieu.

On peut donc supposer que leur reproduction:

- se produit rapidement dès que de l'eau est disponible.
- Nécessite que les oeufs et les têtards se développent très rapidement, avant que l'eau ne disparaisse
- on peut supposer que les têtards sont susceptibles de s'enfoncer dans la boue et d'y attendre les prochaines averses.
- La production de gamètes doit être importante, car le taux de survie doit être très faible.

4/ Les grenouilles et les oursins présentent le grand avantage d'être des espèces à fécondation externe, contrairement à la souris. La fécondation se passant dans l'eau chez ces espèces, il est facile de l'observer au microscope, ce qui n'est pas le cas chez la souris, où elle se produit à l'intérieur de la femelle... De plus, le nombre de gamètes produits est bien plus élevé chez les oursins, ou même les grenouilles, ce qui augmente d'autant les chances de récolter ces gamètes et d'observer la fécondation. L'ovule de grenouille présente de plus la particularité d'être assez gros, ce qui facilite les expériences que l'on peut réaliser sur lui.

5/ Les escargots utilisent bien la reproduction sexuée, même si chaque individu fabrique les deux types de gamètes: pour obtenir un nouvel individu, il faut bien que les spermatozoïdes de l'escargot A fécondent les ovules de l'escargot B. Le fait qu'en même temps l'escargot B féconde avec ses spermatozoïdes les ovules de A ne change rien à ce fait: on a bien les deux types de gamètes, donc une reproduction sexuée (la seule particularité est qu'ici un seul individu est capable de fabriquer les deux types de gamètes (mais attention, il ne peut pas se féconder lui-même !)).

**6/** Une moule peut facilement envahir un milieu autre que son milieu d'origine car c'est un animal qui, vivant fixé en milieu aquatique, se reproduit en fabriquant une grande quantité de gamètes libérés dans l'eau. Dans son milieu d'origine, une grande partie des gamètes et des embryons sont consommés par différents animaux, mais si on change de milieu, il y a moins, ou pas, de prédateurs, et la moule peut alors se reproduire de façon «explosive» en envahissant un milieu.

Ce ne sont pas les moules adultes qui entrent dans les tuyaux de prises d'eau, mais leurs larves microscopiques qui passent à travers les grilles, puis se métamorphosent à l'intérieur en adultes qui s'accrochent aux parois.... et bouchent les tuyaux!

## EXERCICES

### 1 - Le crépuscule des grenouilles (7 pts)

11 - Des substances toxiques peuvent avoir une influence sur la reproduction des grenouilles, tritons, salamandres et crapauds, car ces animaux se reproduisent dans l'eau, et leurs oeufs, peu protégés, s'y trouvent également. Ainsi, un produit toxique pourra pénétrer dans l'oeuf et tuer l'embryon, ce qui diminue fortement l'efficacité de la reproduction de ces animaux. Avec de moins en moins de petits, le nombre d'individus diminue de génération en génération, et l'espèce est menacée.

12 - D'autres explications à la disparition des grenouilles (tout n'était pas à découvrir, et il peut y en avoir d'autres!):

- On peut supposer que comme ces animaux vivent en contact avec l'eau, les produits toxiques traversent leur peau et intoxiquent les adultes.
- On peut aussi proposer que ces substances rendent les animaux moins fertiles (production de moins d'ovules, ou de spermatozoïdes endommagés) ou même que les animaux deviennent stériles.
- On peut envisager la diminution des territoires où les lissamphibiens peuvent se reproduire tranquillement, les étendues d'eau douce étant de plus en plus utilisées par les humains: ces animaux disparaîtraient parce qu'ils ont de moins en moins de place dans les paysages.
- On peut aussi penser qu'un éventuel changement de climat, local ou général, peut diminuer la quantité d'eau disponible pour la reproduction, ou qu'un ensoleillement plus fort endommage la peau des adultes et réchauffe trop les eaux pour que les têtards s'y développent...

### 2 - Des «considérations sur les corps organisés» (4 pts)

Comment un étang à sec peut-il être repeuplé par des espèces de poissons qui étaient présentes avant son assèchement ? Voyons déjà l'hypothèse de Charles Bonnet (ci-après - attention, en vieux Français le «s» s'écrit «f» et le «ai» s'écrit «oi»): il imagine que des oeufs de poisson se sont conservés dans la vase, ce qui est possible. Mais il y a d'autres possibilités:

- des oiseaux aquatiques (canards...) peuvent avoir transportés sur leurs pattes ou dans leur plumage, ou même leur bec, des embryons ou des oeufs de poissons. Ces derniers ne restant vivants que sur de courtes distances, il n'est pas étonnant de retrouver les mêmes espèces de poisson que celles répandues dans la région.
- Il est possible que l'eau utilisée pour remplir à nouveau l'étang provienne d'un cours d'eau ou d'un autre étang, ce qui a amené de nombreux oeufs et larves microscopiques.
- Il est aussi possible que des poissons aient été volontairement réintroduits dans l'étang par les habitants de la région, sans que Bonnet en ait été informé...

### 3 - Malheur aux mâles ! (5 pts)

31 - Par rapport aux autres animaux terrestres, la [reproduction des scorpions](#) est particulière, car elle ne nécessite pas d'accouplement, les spermatozoïdes séjournant quelques minutes dans le milieu extérieur.

32 - La parade effectuée sert non seulement à bien positionner la femelle, mais aussi à une bonne identification des individus comme appartenant à la même espèce. Cette parade peut aussi servir à accepter ou refuser certains mâles (qui sont alors tués...)

33 - La femelle va devoir s'occuper des petits, ce qui demande de l'énergie. Le mâle, qui ne «sert» plus à rien (pour l'espèce) une fois qu'il s'est reproduit, est une excellente source d'énergie...

# Glossaire

*Banc de méduses. Ces animaux peuvent se reproduire de façon massive. Photo Wikimedia.*

Les définitions des termes scientifiques à connaître (en gras), mais aussi des mots d'un emploi peu commun en quatrième, et utilisés dans ce chapitre. Ne sont donné ici que le sens dans lequel ils sont employés dans le manuel.

**Accouplement:** Rapprochement des deux individus au cours duquel le mâle dépose ses spermatozoïdes à l'intérieur de la femelle.

**Biodiversité:** nombre d'espèces différentes d'êtres vivants peuplant un milieu.

**Cellule oeuf:** première cellule d'un futur individu.

**Disponibilité:** facilité à trouver ou à se procurer un aliment, par exemple, ou à trouver une proie.

**Échinoderme :** Groupe d'animaux rassemblant essentiellement les oursins et les étoiles de mer.

**Embryon :** futur individu provenant de la fécondation d'un ovule par un spermatozoïde, et dont le développement n'est pas terminé.

**Espèce :** ensemble d'individus qui peuvent se reproduire entre eux et donner ainsi naissance à des individus fertiles. Généralement les animaux d'une même espèce se ressemblent physiquement.

**Fécondation:** moment où le noyau d'un spermatozoïde fusionne avec celui d'un ovule, donnant ainsi naissance à une nouvelle cellule, la cellule-oeuf. Par extension, on appelle fécondation le moment où le spermatozoïde entre dans l'ovule.

**Fertile:** qui peut se reproduire.

**Gamète:** cellule reproductrice.

**Insémination:** fécondation artificielle réalisée en provoquant le contact entre spermatozoïdes et ovule.

**Larve:** stade de développement d'un individu, intermédiaire entre l'embryon et l'adulte, capable de mener une vie indépendante et souvent très différente de l'adulte. Une larve n'est pas capable de se reproduire.

**Lissamphibien :** groupe de vertébrés comprenant les grenouilles, les crapauds ainsi que les salamandres et les tritons.

**Métamorphose:** transformation d'une larve en adulte. Elle s'accompagne souvent d'un stade intermédiaire entre larve et adulte, la nymphe (chrysalide chez le papillon).

**Milieu:** endroit où vit un être vivant. Le milieu est décrit pas sa physique (température, humidité, ensoleillement) mais aussi par sa biologie (animaux et végétaux présents).

**Oeuf:** ensemble permettant le développement des embryons chez les individus ovipares. Un oeuf comprend un embryon, une quantité variable de réserves nutritives pour cet embryon et une couche de protection.

**Ovipare:** animal dont les petits se développent dans un oeuf, à l'extérieur du corps de leur mère.

**Ovule:** gamète femelle.

**Parasite:** être vivant qui se nourrit et se développe aux dépens d'un autre être vivant.

**Philosophe:** Dans l'Antiquité, premiers hommes à avoir créé et développé l'attitude scientifique, en essayant d'expliquer le monde par l'observation et la réflexion, sans faire appel à des causes surnaturelles.

**Prédateur:** animal capable de chasser activement les autres animaux dont il se nourrit.

**Reproduction :** capacité d'un être vivant à fabriquer d'autres êtres vivants qui lui ressemblent

**Sexuée:** qui utilise le sexe, c'est à dire, en fait, deux gamètes différents, pour obtenir de nouveaux individus.

**Singulièrement :** de façon particulière, qui mérite d'être remarquée.

**Sperme:** liquide contenant les spermatozoïdes

**Têtard:** larve des grenouilles et des crapauds.

**Truitelle:** jeune truite

**Utérus :** muscle creux où l'embryon se développe chez les mammifères.

**Visqueux:** au contact gluant.

**Vivipare :** Être vivant dont les petits se développent à l'intérieur du corps de leur mère.

# Illustrations



Insectes en train de se reproduire sur une feuille. Photo RR.

## Idées de lecture

### **Manuel universel d'éducation sexuelle à l'usage de toutes les espèces**

Olivia Judson, 2005, Seuil

Un livre amusant où l'auteur, une célèbre biologiste anglaise, répond à des lettres envoyées par divers animaux se plaignant de leurs conjoints respectifs...

### **Les souvenirs entomologiques**, de JH Fabre (parus entre 1891 et 1907)

Cette série de livres, [dont on peut trouver les textes sur le web](#), raconte la vie des insectes et la façon dont JH Favre, un des meilleurs biologistes de son époque, excellent écrivain, a pu les étudier.

## Idées de films

**Microcosmos**, 1996, de C. Nuridsany et M. Pérennou. Documentaire tourné en Aveyron

**La guerre des insectes**, ancienne série TV en 4 épisodes de P. Kassovitch, 1981: des insectes ravageurs à la reproduction rapide menacent les réserves mondiales de blé.

### **Dr Tatiana, Conseils sexuels à toutes les espèces animales.**

Réalisé en 2005 par J.D. Robert, ce documentaire déjanté est la version «folle» du livre d'Olivia Judson, qui joue ici son propre rôle...

## Un texte «classique»

Il y a très peu, ou pour ainsi dire pas, de poésies dédiées aux comportements reproducteurs des animaux. Voici donc un extrait de l'oeuvre scientifique et littéraire de JH Fabre, décrivant la reproduction des mantes religieuses...

*«Nous sommes vers la fin d'août. Le mâle, fluet amoureux, juge le moment propice. Il lance des oeillades vers sa puissante compagne ; il tourne la tête de son côté, il fléchit le col, il redresse la poitrine. Sa petite frimousse pointue est presque visage passionné. En cette posture, immobile, longtemps il contemple la désirée. Celle-ci ne bouge pas, comme indifférente. L'amoureux cependant a saisi un signe d'acquiescement, signe dont je n'ai pas le secret. Il se rapproche ; soudain il étale les ailes, qui frémissent d'un tremblement convulsif. C'est là sa déclaration. Il s'élançait, chétif, sur le dos de la corpulente; il se cramponne de son mieux, se stabilise. En général, les préludes sont longs. Enfin l'accouplement se fait, de longue durée lui aussi, cinq à six heures parfois.*

*Rien qui mérite attention entre les deux conjoints immobiles. Enfin ils se séparent, mais pour se rejoindre bientôt, de façon plus intime. Si le pauvre est aimé de la belle comme vivificateur des ovaires, il est aimé aussi comme gibier de haut goût. Dans la journée, en effet, le lendemain, au plus tard, il est saisi par sa compagne, qui lui ronge d'abord la nuque, suivant les us et coutumes, et puis méthodiquement, à petites bouchées, le consomme, ne laissant que les ailes. Ce n'est plus ici jalousie de sérail entre pareilles, mais bien fringale dépravée.*

*La curiosité m'est venue de savoir comment serait reçu un second mâle par la femelle qui vient d'être fécondée. Le résultat de mon enquête est scandaleux. La Mante, dans bien des cas, n'est jamais assouvie d'embrassements et de festins conjugaux. Après un repos de durée variable, la ponte déjà faite ou non, un second mâle s'accepte, puis se dévore comme le premier. Un troisième lui succède, remplit son office et disparaît mangé. Un quatrième a semblable sort. Dans l'intervalle de deux semaines, je vois ainsi la même Mante user jusqu'à sept mâles. A tous elle livre ses flancs, à tous elle fait payer de la vie l'ivresse nuptiale.»*

Jean-Henri FABRE, Souvenirs entomologiques, 1897, Vème Série, Chapitre 19.