



Cycle de reproduction ou cycle de développement ?

Question

Pouvez-vous nous expliquer s'il existe une différence entre cycle de développement et cycle de reproduction ? Je retrouve les deux dans mon cours et je n'arrive pas à voir la nuance. S'il y a différence(s), quelles sont leurs représentations respectives ?

En particulier, lorsque l'on dessine un cycle mêlant reproduction sexuée et asexuée, comme chez la pomme de terre, doit-on parler de cycle de développement ou de cycle de reproduction ?

Merci d'avance

Réponse

Ces expressions sont en effet bien souvent employées pour parler de la même chose, sinon de « choses » voisines. Ce sont des expressions d'usage, chacun ayant ses habitudes. Essayons de faire la part des choses et de caler une réponse face aux exigences du programme de Bcpst.

1/ Dans les deux cas, l'important c'est de prendre en compte l'idée de cycle. On parle de cycle dès lors qu'il y a, sur une période donnée, un point de départ et un retour à la case départ, après une succession de phases. Comme quand on fait un tour de Monopoly. La représentation (sur un schéma) d'un cycle s'inscrit évidemment dans une boucle.

2/ A l'échelle de la cellule... (et des organismes unicellulaires)

Classiquement, on parle de cycle (cellulaire), décomposable en différentes phases : ainsi, pour une cellule eucaryote G1/S/G2/M (voire S/M pour des cellules en début de développement embryonnaire chez les pluricellulaires). Les cycles existent également chez les procaryotes mais dans ce cas vous remplacez M par division... (évitiez de mettre de la mitose partout !). Ce cycle cellulaire peut être qualifié de cycle reproductif, donc de cycle de reproduction puisqu'*a priori*, le cycle débute avec une cellule issue de division, et finit quand cette cellule s'engage dans la production de deux nouvelles cellules. Ce cycle est également un cycle de développement, ce dernier terme se définissant comme un ensemble des événements de croissance et de différenciation marquant la vie de l'individu ou ici de la cellule...

On peut aussi considérer que la vie débute par une naissance et se termine par une disparition (une mort si vous voulez) : ce qui s'applique pour une cellule, entre la cellule qui fait suite à une division et sa propre disparition lorsqu'elle se divisera à nouveau... Elle disparaît en tant que telle tout en répartissant une bonne partie de son matériel dans les deux nouvelles cellules. Vous pourriez donc qualifier le cycle de reproduction (et de développement) d'une cellule de cycle de vie ! Bien sûr, quelques esprits chagrins vous diront qu'une cellule peut connaître une mort prématurée (programmée ou par nécrose, etc. ...) avant de se reproduire. Dans ce cas, pas de cycle reproductif... et le développement s'interrompt assez brutalement.

3/ A l'échelle d'un organisme pluricellulaire, quand est-il ?

Un cycle de reproduction commence avec un embryon et se termine quand l'organisme qui en est issu est capable de produire un nouvel individu de la même espèce, quelle que soit la modalité de reproduction (sexuée ou « asexuée »). Représentation aisée donc, sur une boucle. Pour boucler la boucle, donc revenir au point de départ, on pourra passer par une ou plusieurs générations, c'est-à-dire entité(s) vivante(s) pouvant être caractérisée spatialement (une structure dans un milieu de vie) et fonctionnellement (réalisant les processus qui définissent le vivant). Si l'organisme présente une reproduction sexuée, donc *a priori* une succession fécondation / méiose,

on pourra associer à ce cycle la notion de phase nucléaire avec une ou plusieurs phases haploïdes (cellules à n chromosomes), une ou plusieurs phases diploïdes (cellules à $2n$ chromosomes).

Selon les espèces, la génération formant les gamètes qui peuvent conduire à une fécondation et donc à une cellule-œuf, donc un nouvel organisme, peut présenter une seule ou plusieurs phases reproductives :

- par exemple, les agaves (angiospermes) présentent un seul cycle sexuel, donc un seul cycle reproductif, au cours de leur vie : ces plantes « monocarpiques », réalisent une seule floraison et une seule phase de reproduction sexuée au cours de leur vie ;
- par exemple, lorsque la maturité sexuelle est acquise chez un animal (une chatte ou une femme), ou chez une angiosperme (une plante vivace comme un chêne ou encore une violette...), on pourra avoir plusieurs temps de reproduction au cours de ces périodes post-pubères.

Attention cependant à ne pas confondre cycle de reproduction et cycle(s) sexuel(s) dans ces derniers cas, puisque ces cycles sexuels, même s'ils peuvent être « reproductifs », concernent le fonctionnement d'un organe (par exemple un ovaire) ou d'un organisme pendant une période donnée, cette période pouvant être itérée plusieurs fois au cours de cette génération.

Les notions de « cycle de développement » et de « cycle de vie » à l'échelle de l'espèce peuvent ainsi apparaître plus ambiguës, même si l'expression « cycle de développement » est une expression consacrée. Le développement enchaîne des périodes embryonnaire puis post-embryonnaire. En règle générale, c'est au cours de la période post-embryonnaire qu'un organisme se reproduit. Mais dans bien des cas, cet organisme présente une phase ultime de développement : la « sénescence », phase au cours de laquelle il perd souvent ses aptitudes à la reproduction. Par-contre, il apparaît peu légitime de parler de cycle pour la vie, marquée par un début et une fin et qui ne s'inscrit pas dans une boucle, mais sur une droite ou mieux un segment.

- ⇒ Il apparaît donc plus correct de parler de cycle de reproduction que de cycle de développement, et l'expression cycle de vie est à éviter quand on parle d'organisme pluricellulaire. Pour ce qui est de votre interrogation concernant la pomme de terre, on peut considérer que l'accent est mis sur les modes de reproduction accompagnant le déroulement du cycle.

3/ Que dit le programme de Bcpst?

- programme de 2013

- **la reproduction sexuée des organismes s'inscrit un cycle de reproduction** (colonne de gauche) ;
- la colonne de droite précise ce qu'on peut exiger de vous : **tracer, en en précisant les étapes, les cycles d'une angiosperme, d'un polypode, d'un animal...**

La formulation du programme est claire autour de l'expression « cycle de reproduction ». Une « finalité » de la vie paraît être la reproduction (cf les éléments généralement avancés pour définir la vie), et la capacité d'y aboutir implique des phases de développement. Vous pouvez/devez ainsi, sur un cycle de reproduction, indiquer les termes cellule-œuf, embryon, larve et/ou jeune selon que le développement est direct ou indirect, acquisition de la maturité sexuelle, émission de gamètes susceptible d'aboutir à une nouvelle cellule-œuf. Le développement s'invite au sein d'un cycle de reproduction. Ce qui semble logique !

- programme de 2021

Les deux expressions sont formulées, mais associées à des contextes différents. Une certaine nuance se précise, mais pas toujours ! Peut être est-elle simplement due au fait que les *items* les reprenant n'ont pas été rédigés par les mêmes personnes !

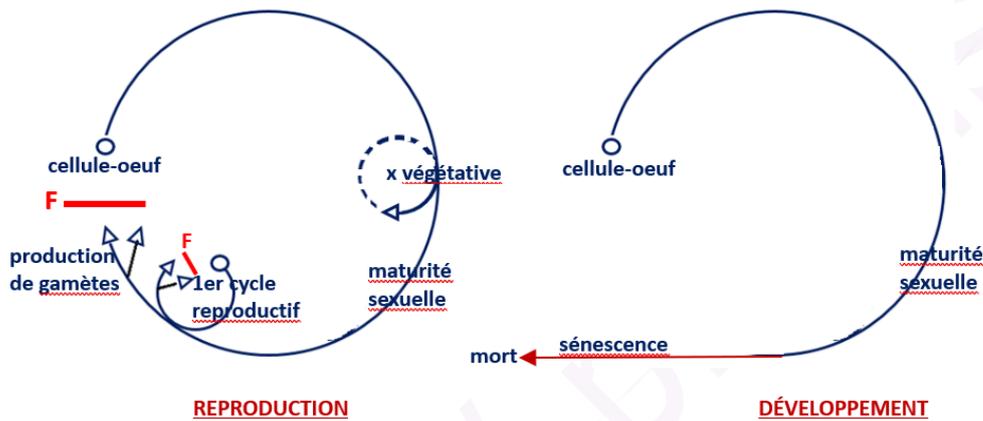
- développement végétatif et cycle de reproduction en milieu aérien
- capacité : construire les cycles de développement en identifiant les phases chromosomiques et les générations
- les rythmes saisonniers conditionnent les différentes étapes du cycle de reproduction (floraison, pollinisation, fructification, vie ralentie des graines) ; la dormance des graines est un mécanisme permettant de corrélérer le cycle de développement aux saisons

- capacité : placer sur un cycle de reproduction les paramètres du milieu exerçant une influence et/ou un contrôle prédominant sur une étape de la vie de la plante

Au total... : on peut penser que l'idée de *cycle de reproduction* semble être à privilégier, le développement (et ses étapes) concourant à la réalisation de ce cycle, la nuance restant cependant minime.

Vous pouvez dans les deux cas définir le cycle comme monogénétique (cycle à une génération), digénétique (deux générations), trigénétique (trois générations) selon les exemples cités, et une « alternance de phases nucléaires ($n/2n$). Enfin, vous pourrez toujours ajouter à ce cycle « *de reproduction* » des microcycles supplémentaires s'il y a plusieurs phases de reproduction sexuée ou de multiplication végétative au cours de la vie.

En images :



Représentations d'un cycle de reproduction, d'un « pseudo »-cycle de développement, d'une ligne de vie.
Les « 1^{er} cycle reproductif / sexué » et la phase de « x végétative » sont placés arbitrairement, la méiose n'est pas indiquée ni la notion de génération... (à adapter à des exemples précis).