

Hydre (zoologie)

Hydra

L’**Hydre** est un genre d'animal de l'embranchement des cnidaires (les cnidaires sont des animaux relativement simples, spécifiques du milieu aquatique ; ils comprennent notamment les coraux, les anémones de mer et les méduses).

L'hydre, ou *Polype d'eau douce*, est un pluricellulaire complexe d'apparence végétale. Les généticiens considèrent que ce polype est immortel, notamment grâce à ses capacités régénératrices.

En France, on connaît trois espèces : *Hydra fusca*, l'hydre brune ; *Hydra grisea*, l'hydre grise, et *Hydra viridis* (ou *Chlorohydra viridissima*), l'hydre verte, dont la couleur est due à des chlorelles symbiotiques.

Étymologie :

Carl von Linné créa en 1758 le genre *Hydra*, en lui donnant ce nom parce que l'animal, après avoir eu la tête tranchée, voit une nouvelle tête lui pousser, un peu comme l'hydre de Lerne, de la mythologie grecque antique, un serpent monstrueux à sept têtes qui repoussaient à mesure qu'on les coupait, si on ne les abattait pas toutes d'un coup.

L'expression « *Polype d'eau douce* » a été créée par Réaumur (1683-1757), le grand naturaliste auquel Abraham Trembley avait envoyé quelques spécimens de l'animal pour étude.

Sommaire

Description
Mode de vie
Histoire
Reproduction
Le pouvoir de régénération
La sensibilité à la lumière
Listes d'espèces
<div> Selon ITIS </div> <div> Selon le Registre mondial des espèces marines (WRMS) </div>
En aquariophilie
Notes et références
<div> <div>Notes</div> <div>Références</div> </div>
Voir aussi
<div> <div>Liens externes</div> <div>Bibliographie</div> </div>

Description

L'hydre est un organisme assez petit (il peut atteindre 15 mm), qui n'a pas de squelette. C'est un polype qui vit en eau douce, à la différence de l'immense majorité des autres cnidaires, qui sont marins. Au moindre contact, le polype peut se rétracter au point de ne plus former qu'un petit amas de 2 à 3 mm, peu visible.

Il possède 6 à 10 tentacules urticants entourant la bouche-anus et régénère rapidement les parties qui lui sont enlevées. Un polype s'accroche généralement par son pied au milieu environnant, mais il peut aussi migrer et se suspendre à la surface de l'eau par *tension superficielle* (le pied au sec et le reste du corps dans l'eau). Lorsqu'il n'a pas de point d'accroche, le polype ne nage pas et coule lentement dans l'eau.

Le corps de l'hydre est formé d'un tube comportant à une extrémité une ouverture entourée de tentacules et fermé à l'autre extrémité. Ces deux extrémités sont nommées respectivement la tête et le pied (ou sole de fixation). La partie médiane du corps est renflée.

La colonne gastrique comporte deux feuillts, appelés *ectoderme* et *endoderme*, séparés par une fine matrice extra-cellulaire appelée *mésoglée*^[…].

Des cellules interstitielles, principalement situées dans l'espace interstitiel entre les cellules épithéliales ectodermiques, se différencient en *cellules nerveuses*, *endoctytes*, cellules glandulaires et *gamètes*.

À la différence des autres cnidaires, l'hydre n'existe que sous forme polype et n'a donc pas de forme méduse. Elle est dépourvue de tout squelette ectodermique.

Mode de vie

- Régime alimentaire : l'hydre se nourrit de petits invertébrés capturés à l'aide de ses tentacules. Elle immobilise ses proies animales en déchargeant le venin contenu dans ses cellules urticantes, les cnidocytes.

Cet animal n'a pas de vraie bouche^[…]. Sur des hydres génétiquement modifiés, on a montré, en 2016, grâce aux techniques modernes d'imagerie cellulaire que les cellules de sa peau au centre des tentacules peuvent modifier leur forme et s'étirer de manière à former un trou (qui s'ouvre un peu à la manière d'une pupille qui se dilate) dont l'ouverture finale peut être plus large que le corps de l'hydre^[…]. Cette ouverture est permise par des bandes radiales de tissu (myonème) ressemblant à un muscle dont chaque cellule pourrait avoir une force de quelques nanonewtons (et qui se montre in vitro inhibé par un déconctractant médicamenteux). Cette bouche, que l'on suppose contrôlée par des signaux neuronaux, présente un intérêt pour les recherches en biomécanique, microrobotique et biomimétique^[…].

- Habitat : l'hydre fréquente les cours d'eau lents, les mares et les étangs riches en végétation et à l'eau claire.

Elle est abondante au printemps et au début de l'été. On la trouve fixée sur les végétaux aquatiques, y compris sur la face inférieure des lentilles d'eau, et sur toutes sortes d'objets durs.

Histoire

Au xviii^e siècle, Abraham Trembley (1710-1784) fut le premier naturaliste à donner une description précise d'un « genre de polype d'eau douce ». Trembley qui naquit à Genève fit d'abord des études de mathématiques avant de se rendre aux Pays-Bas où il s'engagea comme précepteur des enfants d'un comte. Il consacra son temps libre à étudier les plantes et animaux qui peuplaient les mares et ruisseaux du domaine de son employeur. En 1744, il publia un mémoire intitulé *Mémoires pour servir à l'histoire d'un genre de polypes d'eau douce, à bras en forme de cornes*^[…] dans lequel il relate, dans un français élégant du xviii^e siècle, toutes les observations méticuleuses qu'il fit et les expériences qu'il imagina afin de tester ses hypothèses.

« Les premières fois que je considérai ces petits corps, je les pris pour des Plantes parasites, qui croissaient sur les autres Plantes » (*Mémoire*…). Il observe que l'hydre peut bouger ses bras et que ce mouvement parait « devoir venir d'une cause intérieure » puisqu'ils peuvent se contracter puis se redéployer.

Il note aussi chez ces êtres l'étrange propriété, absente chez les plantes, de se mouvoir. En effet, ils se déplacent vers le côté du flacon recevant le plus de lumière. « Je fus d'abord curieux de savoir, si ce fait n'était qu'accidentel, ou bien s'il résultait d'un penchant marqué que les Polypes eussent pour l'endroit du verre le plus éclairé. Pour m'en assurer, je fis faire un demi tour au verre…Le jour après avoir tourné le verre, je trouvai que le côté le moins éclairé, celui sur lequel j'avais laissé beaucoup de Polypes, en était presque entièrement dépeuplé ».

Il note aussi que ces êtres étaient capables de capturer des proies avec leurs tentacules puis de les ingérer. Toutes ces observations soutenaient l'hypothèse que le polype était un animal, mais avant de rejeter l'idée que ce pourrait être une plante, il voulut savoir si, après avoir coupé en deux le polype, chacune de ses moitiés serait capable de régénérer un polype entier, comme seule une plante est capable de le faire (comme on le pensait à l'époque). Il effectua des sections transversales et longitudinales du tube qui constitue le corps du polype et observa à chaque fois que chaque moitié pouvait reconstituer un polype entier semblable à l'original! « Tout ce que j'avais fait pour me tirer du doute, n'avait servi qu'à m'y jeter davantage ».

Toujours avec la même curiosité et la même ouverture d'esprit, il poursuivit pendant plusieurs années ses observations méticuleuses, multipliant les expériences pour mettre à l'épreuve ses hypothèses ou effectuant des rapprochements avec d'autres êtres vivants comme « une espèce de Vers, que j'ai déjà observés avec attention, qui multiplie beaucoup, et que je n'ai vus encore multiplier par bouture ».

Trembley se persuada finalement que les polypes d'eau douce étaient des animaux. Son *Mémoires* de 1744 constitue la première description de la régénération animale complète, la régénération des pinces de homard ayant été rapportée par Réaumur peu de temps auparavant^[…]. Après avoir eu un grand écho auprès de ses contemporains, ses recherches zoologiques ont sombré dans l'oubli. Ce n'est que la zoologie moderne qui a reconnu la valeur de ses travaux et la qualité de sa méthode expérimentale, chose nouvelle à l'époque^[…]. L'hydre fut un modèle largement utilisé au xx^e siècle.

Reproduction

En dehors de la multiplication par *bouturation* (ou régénération) qui exige un découpage et donc normalement une intervention externe, l'hydre possède deux modes de reproduction :

- La reproduction *asexuée* par bourgeonnement.

Il faut que deux conditions essentielles soient réunies pour que l'hydre se reproduise de cette façon : la température de l'eau doit être adéquate, et la nourriture abondante. Si c'est le cas, alors, une petite excroissance (diverticule de la cavité digestive) apparaît vers le tiers du corps de l'hydre. Cette excroissance migre en direction du pied et grandit en formant une sorte de bourgeon. Celui-ci va s'ouvrir au bout en formant une « bouche » qui se garnira par la suite de tentacules. Finalement, ce bourgeon possède toutes les caractéristiques d'une hydre normale, et ainsi, le bourgeon va se séparer de l'hydre pour « mener sa propre vie ». Cette hydre est génétiquement identique à son parent. Toutefois, en cas de pénurie alimentaire, les bourgeons ne se séparent pas et forment de petites colonies transitoires pouvant associer des unités de 1^{er}, 2^e ou 3^e ordre^[…].

- La reproduction sexuée.

Hydra fusca est gonochorique alors que l'hydre verte (*Chlorohydra viridissima* = *Hydra viridissima*) est un animal hermaphrodite. Les *gonocytes*, issus des cellules interstitielles, participent à la formation de testicules coniques, situés sur la tête, et d'ovaires hémisphériques situés sous la zone de bourgeonnement^[…]. Chaque gonophore mâle (testicule) apparaît sous la forme d'un mamelon ou une sorte de verrue conique bourrée de cellules totipotentes. Au niveau des ovaires, il se forme de gros ovules qui repoussent le feuillet ectodermique. Les spermatozoïdes flagellés, libérés par rupture du feuillet ectodermique, nagent jusqu'aux ovules qu'ils fécondent sur place. Une petite larve nageuse (planula) sera libérée à la belle saison. Celle-ci après fixation, constituera une nouvelle hydre.

Cette reproduction a lieu à la fin des bonnes conditions climatiques, en hiver ou en automne.

Le pouvoir de régénération

La subdivision de la colonne gastrique de l'hydre en 200 petits fragments de 0,2 mm entraîne la régénération à partir de chaque fragment d'un polype entier. N'importe quel fragment du corps comportant quelques centaines de cellules épithéliales peut régénérer l'animal entier^[…]. Cette aptitude à l'auto-organisation est due à une production continue de cellules et de facteurs de signalisation dans le tissu adulte.

Lorsque l'hydre est placée dans un milieu nourricier riche, les cellules des deux feuillts de la colonne gastrique se multiplient de manière ininterrompue^[…]. Les cellules formées se déplacent continûment (on décrit ce phénomène de migration sous le nom de **morphallaxie**) vers la tête et vers le pied, contribuant ainsi à la croissance et à la régénération. Celle-ci se poursuit jusqu'à une taille maximale puis la production ininterrompue de cellules produit des bourgeons qui vont donner de nouveaux individus.

La production continue de cellules est accompagnée de la mort tout aussi permanente des cellules les plus anciennes. Cette destruction se produit à l'extrémité des tentacules et au niveau de la base du polype. Ces deux processus complémentaires de destruction et de croissance, assurent un renouvellement constant des tissus. Le remplacement total survient, suivant les conditions environnementales, en un à deux mois^[…]. Il n'y a donc pas de *sénescence*.

La zone médiane du corps est riche en cellules souches, appelées *cellules interstitielles*. Les extrémités de l'animal sont par contre pauvres en cellules souches et riches en cellules différenciées. Les cellules souches sont des cellules *totipotentes*, prolifératrices et capables d'autorenouvellement.

Les cellules souches avec leur capacité proliférative ininterrompue confèrent à l'hydre une "sorte d'immortalité", tout d'abord parce que son corps est constamment renouvelé et rajeuni et ensuite, parce que ses cellules produisent indéfiniment des bourgeons qui propagent les individus dans le milieu. L'hydre mère et ses descendants issus de bourgeons forment un seul *clone*, qui si les conditions sont favorables, s'accroît en permanence, donnant un être que l'on peut qualifier de potentiellement immortel^[…], connaissant de surcroît une *éternelle jeunesse potentielle*. Bien sûr, de nombreuses causes de mort accidentelle peuvent faire disparaître chaque polype mais apparemment pas la vieillesse.

La régénération ressemble à la croissance normale mais elle démarre toujours après une blessure. Le gène *Kazali* codant un inhibiteur d'enzymes capables de digérer les protéines (ou *protéases*) qui est exprimé dans les cellules glandulaires, est hyperexprimé immédiatement après l'amputation, au sein du bourgeon de régénération. Lorsque ce gène *Kazali* est réprimé, les hydres ne survivent pas au stress de l'amputation. Il existe chez les mammifères un gène homologue, nommé *SPINK1*, qui est fortement exprimé dans les cellules pancréatiques exocrines. Son mauvais fonctionnement entraîne une pancréatite chronique.

Ainsi, les protéines codées par *Kazali* chez l'hydre et par *SPINK1* chez l'homme, protègent les tissus du stress en prévenant une autophagie excessive^[…].

La sensibilité à la lumière

Selon une étude de Plachetzki *et al.*^[…], cet animal primitif, cousin de la méduse, aurait conçu le gène responsable de l'impulsion neuronale à l'origine de la vue. Tous les vertébrés, y compris l'homme, en ont hérité.

Les hydres sont des animaux primitifs qui n'ont pas d'œil mais sont quand même sensibles à la lumière. Elles possèdent des gènes fonctionnels codant l'opsine jouant un rôle central dans la cascade de phototransduction.

Listes d'espèces

Selon ITIS

- Hydra americana* Hyman, 1929
- Hydra canadensis* Rowan, 1930
- Hydra carnea* L. Agassiz, 1850
- Hydra cauliculata* Hyman, 1938
- Hydra hymanae* Hadley & Forrest, 1949
- Hydra littoralis* Hyman, 1931
- Hydra minima* Forrest, 1963
- Hydra oligactis* Pallas, 1766
- Hydra oregona* Griffin & Peters, 1939
- Hydra pseudoligactis* (Hyman, 1931)
- Hydra rutgersensis* Forrest, 1963
- Hydra rutgersensis* Forrest, 1963
- Hydra utahensis* Hyman, 1931

Selon le Registre mondial des espèces marines (WRMS)

- Hydra americana* Hyman, 1929
- Hydra baikalensis* Swarczewski, 1923
- Hydra beijingensis* Fan, 2003
- Hydra canadensis* Rowan, 1930
- Hydra cauliculata* Hyman, 1938
- Hydra circumcincta* Schulze, 1914
- Hydra daqingensis* Fan, 2000
- Hydra hadleyi* Forrest, 1959
- Hydra harbinensis* Fan & Shi, 2003
- Hydra hymanae* Hadley & Forrest, 1949
- Hydra lheringi* Cordero
- Hydra intaba* Ewer, 1948
- Hydra intermedia* De Carvalho Wolle, 1978
- Hydra japonica* Itô, 1947
- Hydra lliosoma* Campbell, 1987
- Hydra madagascariensis* Campbell, 1999
- Hydra mariana* Cox & Young, 1973
- Hydra minima* Forrest, 1963
- Hydra mohensis* Fan & Shi, 1999
- Hydra oligactis* Pallas, 1766
- Hydra oregona* Griffin & Peters, 1939
- Hydra oxynida* Schulze, 1914
- Hydra paludicola* Itô, 1947
- Hydra parva* Itô, 1947
- Hydra plagiodesmica* Dioni, 1968
- Hydra robusta* (Itô, 1947)
- Hydra rutgersensis* Forrest, 1963
- Hydra salmacidis* Lang da Silveira, Souza-Gomes & de Souza e Silva, 1997
- Hydra umfula* Ewer, 1948
- Hydra utahensis* Hyman, 1931
- Hydra viridissima* Pallas, 1766, = *Chlorohydra viridissima* l'Hydre verte
- Hydra vulgaris* Pallas, 1766

En aquariophilie

En aquariophilie, les hydres sont considérées comme relativement nuisibles : elles sont urticantes pour les poissons adultes et pourraient se nourrir d'alevins très petits^[réf. nécessaire]. Enfin, suivant les conditions du milieu, elles peuvent se multiplier rapidement.

Notes et références

Notes

Références

- Johan C.G. Bosch, « Why polyps regenerate and we don't: Towards a cellular and molecular framework of Mouth Opening in Hydra », *Developmental Biology*, vol. 303, 2007, p. 421-433
- Thomas A. Carter, Callen Hyland, Robert E. Steele & Eva-Maria S. Collins (2016) Dynamics of Mouth Opening in Hydra ; Volume 110, Issue 5, p1191-1201, 8 March 2016 (résumé (http://www.cell.com/biophy/sj/abstract/S0006-3495%2816%2900052-7)) ; DOI: https://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2016.01.008
- Mémoires pour servir à l'histoire d'un genre de polypes d'eau douce, à bras en forme de cornes* (*https://books.google.ca/books?id=uR4OAAAAQAAJ*), 1744.
- Briogitte Galliot, « L'Hydre, un modèle de polymère régénérative », *Lettre de L'Académie des sciences*, vol. 20, 2007
- A. Grzimek, M. Fontaine, *Le Monde animal en 13 volumes, tome I*, Ed. Stauffacher, 1973
- A. Beaumont, P. Cassier, *Biologie animale, des Protozoaires aux Métazoaires épithélieniens, tome 1*, Dunod, 1973
- Nicole Le Douarin, *Les cellules souches, porteeses d'immortalité*, Odile Jacob, 2007
- David C. Plachetzki, Caitlin R. Fong and Todd H. Oakley, « The evolution of phototransduction from an ancestral cyclic nucleotide gated pathway », *Proc. R. Soc. B*, 2010, doi:10.1098/rspb.2009.1797 (lire en ligne (http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/early/2010/03/02/rspb.2009.1797.full.pdf+html))

Voir aussi

Liens externes

- Référence Fauna Europaea : *Hydra* (http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=215054) **(en)**
- Référence ITIS : *Hydra* Linnaeus, 1758 (http://www.cbif.gc.ca/acp/fra/siti/regarder?tsn=50845) **(fr)** (+ une version anglaise **(en)**)
- Référence World Register of Marine Species : *taxon Hydra* Linnaeus, 1758 (http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=267491) **(en)** (+ liste espèces (http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&Comp=&RRank=220&vOnly=yes&marine=no&pid=267491))
- Référence Animal Diversity Web : *Hydra* (http://animaldiversity.org/accounts/Hydra/) **(en)**
- Référence NCBI : *Hydra* (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?l=seq=hap=s&ps_linkout&id=6083) **(en)**

Bibliographie

- A. Tremblay, *Mémoire pour servir l'histoire d'un genre de polype d'eau douce, Leide*, chez Jean & Herman Verbeek, 1744 (lire en ligne (http://docnum.u-strasbg.fr/cdm4/document.php?CISOROOT=/coll13&CISOPTR=64958)) Ouvrage historique sur le sujet.

Ce document provient de « https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Hydre_(zoologie)&oldid=148108545 ».

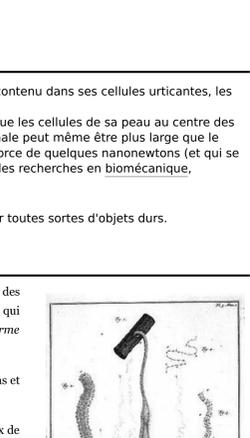
La dernière modification de cette page a été faite le 3 mai 2018 à 17:35.

Droit d'auteur : les textes sont disponibles sous licence Creative Commons attribution, partage dans les mêmes conditions ; d'autres conditions d'utilisation pour plus de détails, ainsi que les crédits graphiques. En cas de réutilisation des textes de cette page, voyez comment citer les auteurs et mentionner la licence. Wikipedia® est une marque déposée de la Wikimedia Foundation, Inc., organisation de bienfaisance régie par le paragraphe 501(c)(3) du code fiscal des États-Unis.

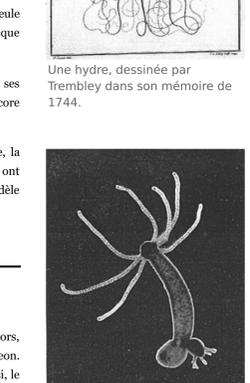
Hydra	
 <p><i>Hydra viridis</i></p>	
Classification	
Règne	Animalia
Embranchement	Cnidaria
Classe	Hydrozoa
Ordre	Hydroida
Famille	Hydridae
Genre	
<i>Hydra</i> <div>Linnaeus, 1758</div>	



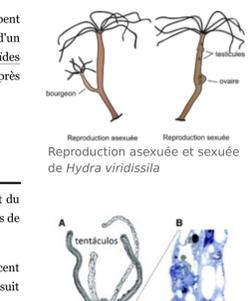
Hydre fixée sur la vitre d'un aquarium.



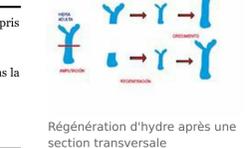
Une hydre, dessinée par Trembley dans son mémoire de 1744.



Bourgeonnement d'hydre



Reproduction asexuée et sexuée de Hydra viridissima


 Hydre. (A) section longitudinale montrant une organisation épithéliale simple. Les flèches indiquent la direction du mouvement des tissus. (B) photographie d'une section de l'épithélium au niveau de la colonne. Cell. cellule ; endo. endodermique ; ecto. ectodermique ; gland. glandulaire ; intersti. interstitielle. Adapté de Bosch 2007


Régénération d'hydre après une section transversale