

NOTIONS

Cet article aborde les notions suivantes :

- Cycle de vie
- Courantologie du lagon
- Métamorphose
- Hormones thyroïdiennes

Ces notions peuvent être utilisées :

→ au Lycée

Voir aussi l'article

CYCLE DE VIE DES POISSONS CORALLIENS

1/ GÉNÉRALITÉS SUR LA MÉTAMORPHOSE DES ANIMAUX

La plupart des animaux ont des cycles de vie complexes avec différents stades vivant dans des milieux écologiques différents afin d'éviter une compétition entre eux. C'est le cas pour le papillon, avec la transformation de la chenille (qui rampe et mange des feuilles) en papillon (qui vole et bois le nectar des fleurs). C'est une transformation morphologique, physiologique et écologique spectaculaire appelée métamorphose (du grec *méta* : changement, et *morphe* : changement de forme).

Les poissons coralliens ont un cycle de vie en deux étapes. Les parents émettent des œufs qui donnent naissance à de minuscules larves, le plus souvent transparentes et qui sont emportées par les courants océaniques. Après cette phase océanique, les larves se rapprochent de la côte et se transforment morphologiquement. Leur forme change, leurs couleurs définitives apparaissent et elles adoptent leur régime alimentaire définitif. Là encore, ce processus est une métamorphose permettant la transformation d'une larve pélagique en un juvénile qui vit dans le récif.

La métamorphose est un processus de transformation du corps déclenché par une forte production d'hormones thyroïdiennes (Fig. 1). Ces hormones sont produites par la glande thyroïde, située à la base du cou chez l'être humain et à des positions équivalentes chez les poissons.

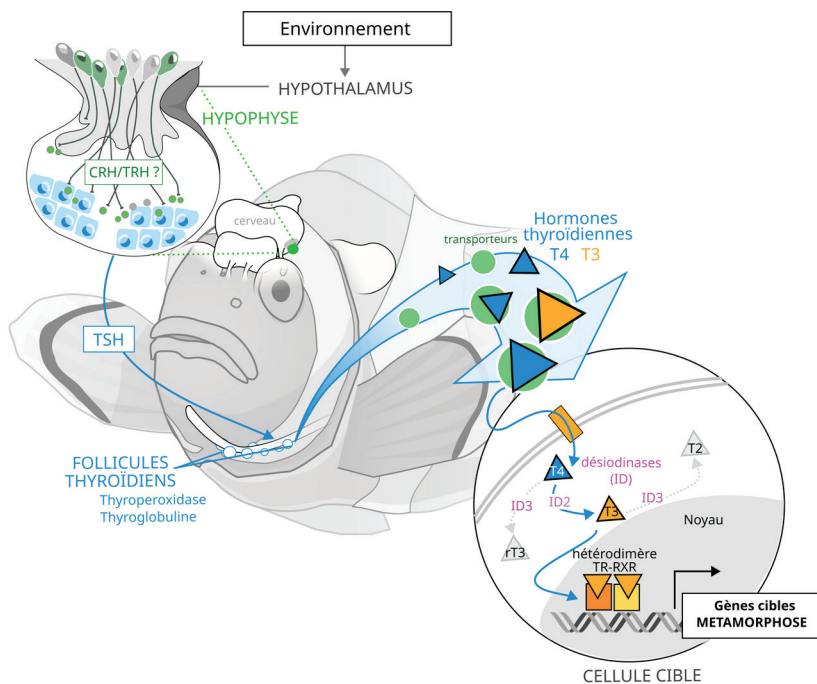


Figure 1 : Schéma de l'action des hormones thyroïdiennes lors de la métamorphose. La production hormonale est amorcée au niveau de l'axe hypothalamo-hypophysaire assurant l'intégration des signaux environnementaux. Le complexe hypothalamo-hypophysaire communique par l'intermédiaire d'une hormone qui déclenche la production de la thyroïdostimuline (TSH). La TSH est perçue dans les follicules thyroïdiens stimulant la libération des hormones thyroïdiennes (HT), c'est-à-dire la thyroxine (T4) à 80% et la triiodothyronine (T3) à 20%. Les HT sont libérées dans la circulation sanguine jusqu'à atteindre les cellules cibles. Une fois dans les cellules, les HT peuvent subir quelques modifications. La T4, la forme la moins active, peut être convertie en T3 par un groupe d'enzymes, les déiodinases (ID). Elles ont pour fonction de convertir la T4 en T3 ou rT3, une forme inactive, ou bien encore la T3 en T2, forme également inactive vis-à-vis des récepteurs aux HT. Les formes T3 et T4 viennent se fixer sur des récepteurs aux hormones thyroïdiennes (TR) afin d'inhiber ou activer la transcription de gènes cibles, responsables des différents changements qui s'opèrent durant la métamorphose (© V. Laudet).

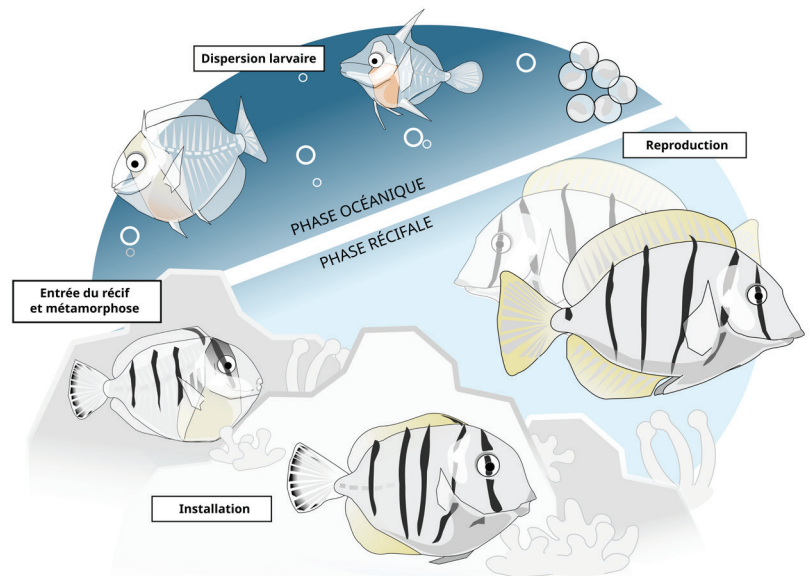
L'activité de cette glande est contrôlée par le système nerveux qui intègre des informations externes et internes, et déclenche ainsi, ou non, la métamorphose en ordonnant la production d'hormones thyroïdiennes (T3, T4 - Fig. 1). Une fois produites, celles-ci se répandent dans tout l'organisme via la circulation sanguine et atteignent les tissus cibles. Ceux-ci contiennent un récepteur spécifique sur lequel l'hormone se fixe comme une clef entre dans une serrure. Le récepteur, une fois activé par l'hormone, met en route un programme spécifique de chaque cellule.

Les hormones thyroïdiennes sont donc essentielles pour déclencher et coordonner la métamorphose (Fig. 1). Si leur formation ou leur action est empêchée, la métamorphose est bloquée.

2/ SPÉCIFICITÉS DE LA MÉTAMORPHOSE DES POISSONS CORALLIENS À BORA BORA

Les poissons coralliens ont ainsi une métamorphose contrôlée par les hormones thyroïdiennes. Cette métamorphose coïncide avec l'entrée des jeunes poissons dans le lagon (Fig. 2).

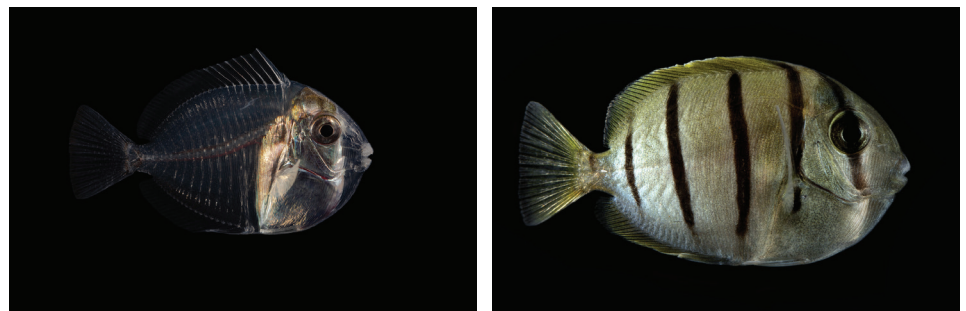
Figure 2 : Cycle de vie du manini (poisson herbivore - *Acanthurus triostegus*). Les adultes pondent leurs œufs en pleine eau. Ces œufs sont emportés par le courant vers l'océan pélagique où ils vont éclore. Les larves restent environ 50 jours dans l'océan avant de migrer vers un récif. Elles vont alors se transformer, passer la crête récifale et prendre leurs couleurs définitives. Les juvéniles s'installent alors dans des nurseries où ils vont grandir et, après un à deux ans, rejoindre la population adulte (© S. Vianello).



Lors de la colonisation récifale, les larves de manini sont encore transparentes avec, sur le ventre au niveau des organes, un bouclier argenté qui les rend peu visible lorsqu'elles nagent dans la colonne d'eau. Une fois qu'elles ont passé la crête, les larves se métamorphosent en juvéniles et acquièrent leurs couleurs définitives avec des barres verticales noires sur un fond jaune pâle.

Au cours de cette période, la tête et en particulier la bouche changent de forme. Les juvéniles sont herbivores, et ils ont besoin d'une bouche qui part en avant, avec des dents en forme de racloir pour brouter les algues qui poussent sur les rochers (Fig. 3). Les dents des manini se transforment aussi en passant d'une forme pointue (chez les larves) à une forme en racloir (chez les juvéniles).

Figure 3 : A gauche : Une larve de manini la nuit où elle passe la crête récifale. Elle est encore transparente avec le bouclier argenté bien visible. A droite : un juvénile avec sa coloration typique identique à celle des adultes. La bouche est déjà plus en avant (© M. Besson, C. Gache).



Leur intestin est remodelé pour passer d'une forme courte capable de digérer du plancton à un intestin beaucoup plus long typique des herbivores. Leurs organes sensoriels, narines, ligne latérale, yeux mûrissent et deviennent beaucoup plus sensibles et permettent aux jeunes poissons de mieux repérer les prédateurs.

Au cours des deux premiers jours dans le récif, les larves perdent près de 20% de leur poids parce qu'elles ne peuvent pas encore manger efficacement. Tout cela se fait sous le contrôle des hormones thyroïdiennes qui sont le véritable chef d'orchestre de cette transformation (Fig. 1). Le taux des hormones thyroïdiennes commence à monter lorsque le poisson s'approche du récif et baisse après le passage de la crête récifale.

La métamorphose est donc une succession d'étapes complexes où, à chaque fois, la survie du poisson est difficile. Une fois le processus de métamorphose achevé, les juvéniles sont capables de remplir leur fonction écologique et d'échapper aux prédateurs (Fig. 4).



Figure 4 : Transformation d'une larve océanique de manini (à gauche) jusqu'au stade juvénile adapté au récif (à droite) grâce à la métamorphose (© M. Besson)

Si la métamorphose des poissons est perturbée par des pollutions chimiques humaines, les juvéniles sont moins capables de brouter ou d'échapper aux prédateurs (Fig. 5).

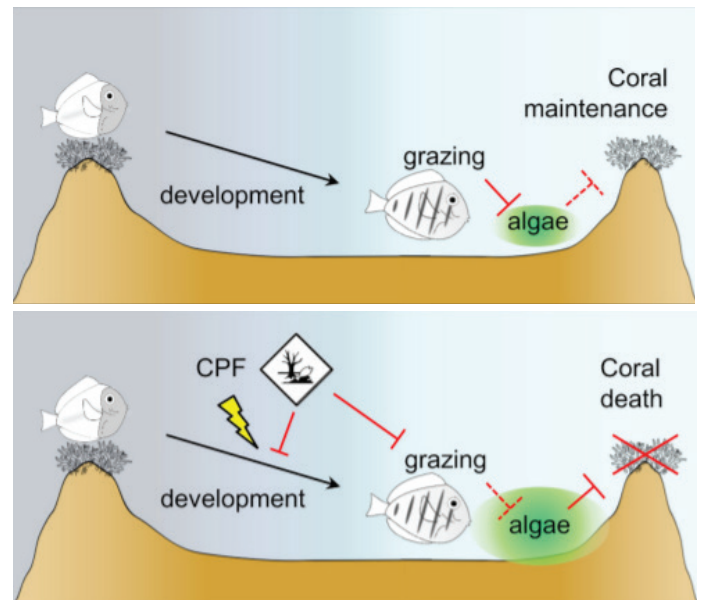


Figure 5 : Dans une situation normale (en haut) une larve de poisson se transforme en juvénile en entrant dans le lagon. Le juvénile va pouvoir ainsi remplir sa fonction écologique, pour le manini brouter les algues en excès qui sinon envahiraient le récif. Si un manini en cours de métamorphose est impacté par un polluant (ici le chlorpyrifos - CPF), sa métamorphose est mal faite et on obtient un juvénile moins capable de remplir sa fonction écologique : le poisson broutant moins, le récif a plus de risque d'être envahi par les algues (© V. Laudet).

3/ EXERCICE POUR ILLUSTRER CET ARTICLE

Dans le lagon de Bora-Bora, les adultes de manini se rassemblent à proximité de la passe pour pondre. Ils forment de grandes agrégations où des centaines d'adultes pondent tous en même temps de façon à ce que les œufs soient bien fécondés et que le maximum d'entre eux échappent aux prédateurs. Un couple de manini peut émettre 10 000 œufs à chaque ponte et la ponte a lieu une fois par mois. Le taux de survie des manini dans l'océan est de 1% (entre l'œuf et la larve) et il est de 10% pendant la métamorphose (de la larve au juvénile).

QUESTION

Sachant qu'un couple de manini se reproduit chaque mois, combien de juvéniles de manini y aura-t-il dans le lagon sur un an ?

MES NOTES

Cette page est à toi. Pour noter ou dessiner :

- les réponses aux questions
- de nouvelles questions à voir avec tes professeurs
- des idées
