

NOTIONS

Cet article aborde les notions suivantes :

- Cellule et pigment
- Biodiversité
- Mimétisme

Ces notions peuvent être utilisées :

→ au Lycée

1/ GÉNÉRALITÉS SUR LES COULEURS DE POISSONS



Figure 1 : Exemple de quatre espèces de poissons coralliens illustrant la diversité de couleurs (© C. Berthe)

Les poissons coralliens sont connus pour leurs incroyables couleurs chatoyantes qui tranchent avec les couleurs plus pâles des poissons des régions tempérées. On voit toutes les couleurs possibles sur ces poissons (rouge, jaune, bleu, blanc, noir, marron, vert – Fig. 1). Ces couleurs sont distribuées dans des motifs d'une incroyable diversité : en stries horizontales, en barres verticales, en grosses ocelles, en tâches, en camaïeu, en dégradé, etc. La diversité semble sans fin ! Mais comment ces couleurs sont-elles produites ? Et quelle est leur fonction ?

Chez les poissons coralliens, comme chez la plupart des vertébrés, les couleurs sont produites à la surface du poisson par des cellules spécialisées appelées des cellules pigmentaires ou chromatophores (Fig. 2). Ces cellules produisent des pigments chimiques, comme ceux qu'on trouve dans les peintures et qui absorbent certains rayons lumineux et en réfléchissent d'autres. Ainsi, une molécule chimique qui réfléchit le jaune apparaîtra jaune. Chez les poissons, il existe 3 types de cellules pigmentaires (Fig. 3) :

- Les mélanophores qui produisent des pigments donnant une couleur noire ;
- les iridophores qui ont de petites plaques cristallines donnant une couleur argentée ou blanche ;
- les xanthophores qui contiennent des pigments jaunes, oranges ou rouges.

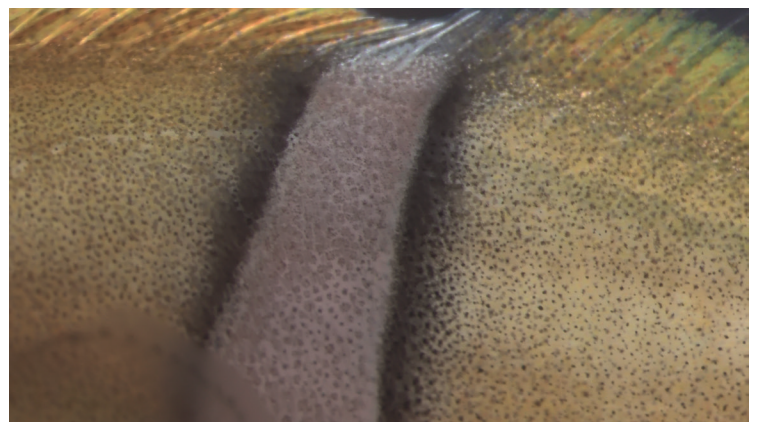
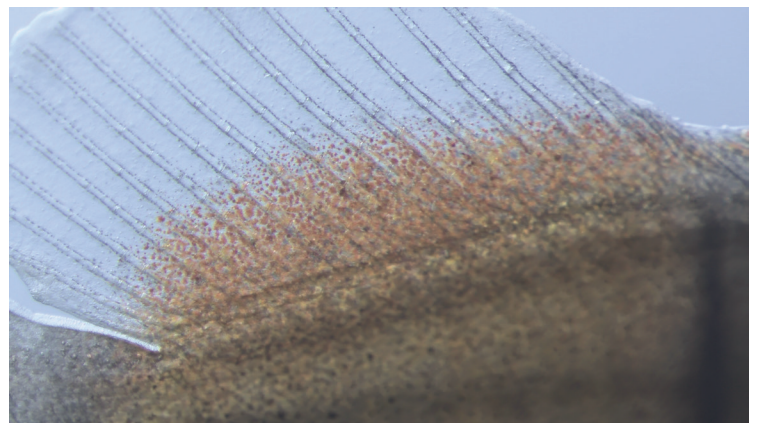


Figure 2 : Exemples de cellules pigmentaires chez les poissons coralliens. Photos en microscopie traditionnelle sur lesquelles on voit les mélanophores (points noirs), et les xanthophores jaunes (surtout visibles sur les nageoires ici d'un poisson-clown) (© M. Klann & V. Laudet).



Iridophore
(blanc)

Xanthophores
(orange)

Melanophores
(noir)

Figure 3 : Exemple de photographies au microscope électronique des trois types de cellules pigmentaires chez les poissons coralliens. Les iridophores se reconnaissent par leurs plaquettes de guanine caractéristiques et bien organisées. Les xanthophores sont de grosses cellules peu spectaculaires et assez difficiles à voir. Les mélanophores sont de petits points noirs facilement visibles (© M. Miyake)

Mais chez les poissons coralliens, il y a, en plus de ces 3 types, plusieurs autres chromatophores qui expliquent leur incroyable gamme de couleurs. Certaines cellules pigmentaires réfléchissent même les rayons lumineux ultraviolets et forment des couleurs invisibles pour l'être humain, mais pas pour les poissons ! D'autres cellules produisent de la fluorescence et rendent le poisson visible dans le noir ! Bref, chez les poissons coralliens, la diversité des cellules pigmentaires est bien plus grande que chez les poissons des régions tempérées.

Ces cellules se répartissent d'une façon très précise à la surface du corps du poisson. Par exemple, une alternance de barres verticales noires et blanches est présente chez le poisson demoiselle à trois bandes noires (*Dascyllus aruanus* ou atoti, Fig. 1 en haut à droite). Il y a de fait une alternance de zones où des iridophores s'accumulent et d'autres zones où des mélanophores s'accumulent formant ainsi une belle succession de bandes.

Mais, à quoi servent ces couleurs ? Essentiellement à la communication entre poissons, qu'elle soit amicale ou inamicale au sein de la même espèce ou entre espèces. L'eau claire des récifs coralliens favorise l'utilisation des couleurs comme moyen de communication. Par exemple, de nombreux poissons papillons (*Chaetodontidae*) trompent leurs prédateurs en camouflant leur œil avec une barre noire et en ayant sur le dos une tache noire appelée ocelle en forme d'œil (Fig. 4). Le prédateur qui attaque va viser la queue au lieu de la tête et va avoir la surprise de voir fuir le poisson du côté opposé à celui auquel il s'attend.



Figure 4 : Exemple des couleurs chez les poissons papillons (*Chaetodontidae*). Le poisson cache son œil dans la bande noire à l'avant et dispose d'une tache noire sur le corps qui trompe ses prédateurs (© C. Berthe).

Certains prédateurs prennent la couleur de leurs proies pour se confondre avec elles et les attaquer par surprise. Cela s'appelle le mimétisme. Enfin, chez de nombreuses espèces vivant en société, comme les poissons clowns, les couleurs ont un rôle social et servent à la communication entre individus au sein du groupe.

2/ SPÉCIFICITÉS DE BORA BORA : LA FONCTION SOCIALE DE LA PIGMENTATION CHEZ LES POISSONS CLOWNS

Les poissons clowns vivent en association avec les anémones de mer (symbiose mutualiste). A Bora Bora, il n'y a qu'une seule espèce de poisson clown présente : le poisson clown à nageoires jaunes *Amphiprion chrysopterus*. Il vit dans l'anémone magnifique *Heteractis magnifica* au pied violet et aux tentacules clairs surmontés souvent d'une tache violette (Fig. 5). Ce poisson-clown a la tête, la poitrine et les nageoires orange, le dos sombre, voire noir et il a deux barres verticales blanches, une sur la tête, une sur le corps. La nageoire caudale est jaune.



Figure 5 : Le poisson clown est sa bande blanche teintée de bleu électrique (© C. Berthe).

Les poissons clowns vivent en petites colonies, le plus souvent de 5 à 6 individus avec une stricte hiérarchie basée sur la taille. Le plus gros est toujours la femelle et c'est l'individu dominant qui défend avec agressivité la colonie contre tout intrus. Ensuite vient le mâle, plus petit, qui s'occupe des œufs en les aérant, les défendant ou supprimant ceux qui sont morts. Enfin, il y a des juvéniles classés par taille, chacun étant environ 20% plus petit que le précédent.

Lorsqu'on regarde de près, des différences de pigmentation s'observent entre poissons au sein d'une colonie. Les différences de couleur ne sont pas distribuées au hasard. En fait, les poissons clowns utilisent leurs couleurs pour se situer dans la hiérarchie. Les adultes reproducteurs ont des bandes blanches teintées de bleu électrique. Au niveau cellulaire, il y a un petit nombre de

mélanophores au milieu des iridophores qui produisent la couleur blanche et cela donne ces reflets bleus du plus bel effet. Par ailleurs, ils ont le corps très sombre, presque noir. Pour les autres membres de la colonie, le message est clair : c'est nous les patrons, les dominants, écarterez-vous, vous n'êtes pas de taille !

Les femelles dominantes ne sont pas seulement les poissons les plus grands de la colonie, ce sont aussi nécessairement les plus vieux et souvent elles perdent une des bandes blanches. Donc, un gros poisson sombre avec une seule bande blanche virant au bleu signale le poisson le plus dominant du groupe.

Au contraire des adultes, les juvéniles sont beaucoup plus clairs. C'est en particulier vrai pour les jeunes recrues qui sont jaunes pâles avec des bandes blanches assez larges et pour les plus petits parfois trois bandes au lieu de deux. En fait, pour ces jeunes poissons, il est essentiel d'être différent des adultes et des plus gros juvéniles. Ils signalent ainsi aux plus gros qu'ils ne sont pas dans la course pour la reproduction. Ils sont petits, fragiles et tout ce qu'ils veulent, c'est rester dans la colonie, ne pas être expulsés et attendre tranquillement de pouvoir grossir.

3/ EXERCICE POUR ILLUSTRER CET ARTICLE

Il y a des différences subtiles entre les poissons clowns, que notre œil d'humain ne perçoit pas, mais qui sont visibles pour les poissons. Ainsi, si on mesure la réflectance (ou facteur de réflexion) de la bande blanche d'un poisson, c'est-à-dire la proportion de lumière réfléchiée par la surface, elle varie à chaque niveau de la hiérarchie. Plus le poisson est bas dans la hiérarchie, plus la quantité de lumière qu'il réfléchit est grande. Du coup, plus un poisson a une réflectance élevée, moins il a de chance de gagner dans un combat contre un autre poisson. Autrement dit mesurer la réflectance permet de prévoir qui va être le gagnant !

Avec leurs couleurs, les poissons clowns signalent aux autres qui ils sont. Pour cet exercice, trouve une colonie de poisson clown dans le lagon de Bora Bora et repère les différents poissons, en te basant sur leurs couleurs.

QUESTIONS

- Qui a une coloration sombre avec une ou deux bandes blanches tirant sur le bleu ?
- Qui a une coloration un peu sombre avec deux bandes blanches ?
- Qui est plus clair ?

