

La logique des poissons

Stéphan Reeb
Département de biologie
Université de Moncton, Canada
© 2008

Un des attraits de la recherche scientifique est l'opportunité qu'elle offre de travailler avec des instruments qui sont à la fine pointe de la haute technologie. Lasers, chromatographes, tomodensitomètres, calorimètres, compteurs de scintillations, interféromètres, microscopes électroniques, télescopes, submersibles à grandes profondeurs, satellites ... la liste pourrait s'étendre sur bien des pages. Grâce à ces appareils, les scientifiques peuvent faire des découvertes inédites tout en ayant le plaisir de tourner des boutons, de bombarder et détruire des échantillons, ou de voir des choses impossibles à contempler autrement.

Cependant, même s'il est vrai que l'instrumentation moderne caractérise de nos jours l'entreprise scientifique, il est important de réaliser qu'elle ne la définit pas. Il est tout à fait possible de faire de la recherche scientifique sans utiliser des technologies de haute performance. D'accord, ce ne sont pas tous les champs d'étude qui se prêtent à une telle approche. Il est bien difficile d'étudier le très petit (par exemple, en microscopie, biologie cellulaire, chimie analytique, ou physique des particules) et le très grand (par exemple, en astronomie, climatologie, ou océanographie) sans utiliser un appareillage spécialisé. Mais il y a encore des domaines de la science où des questions intéressantes attendent les chercheurs et chercheuses, questions qui se répondent avec des moyens de bord très simples.

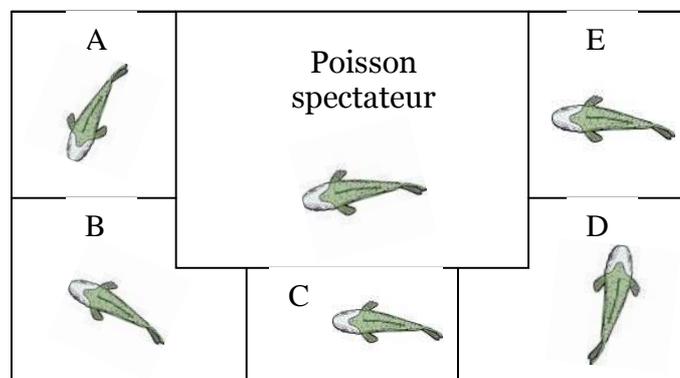
En voici un exemple.

Les poissons sont-ils intelligents? Bien sûr qu'ils le sont, mais jusqu'à quel point? Seraient-ils capables, d'après vous, de résoudre un problème du type suivant : si $A > B$, et $B > C$, alors quelle est la relation entre A et C ? Chez l'humain, c'est à partir de l'âge de 4 ans qu'on réalise que logiquement $A > C$. Déterminer si un poisson (ou n'importe quel autre animal) est capable d'un tel raisonnement n'est pas si élémentaire, car bien entendu les animaux ne parlent pas. On ne peut pas leur poser la question directement. Il faut de l'ingénuité pour les forcer à nous donner une réponse indirecte. Ingénuité oui, mais, comme vous le verrez, beaucoup de matériel non.

Le chercheur Russell Fernald de l'Université Stanford en Californie étudie depuis plusieurs années une espèce de poisson qui appartient à la famille des cichlidés (une famille de poissons très populaires auprès des aquariophiles en général) et qui vit normalement dans le lac Tanganyika en Afrique, bien qu'elle soit aussi bien confortable en captivité. Cette espèce ne porte pas encore de nom commun (ni en français ni en

anglais). Désignons-là donc simplement par son nom latin, *Astatotilapia burtoni*, ou *A. burtoni* pour simplifier. Comme beaucoup d'autres cichlides, *A. burtoni* est un poisson territorial et agressif.

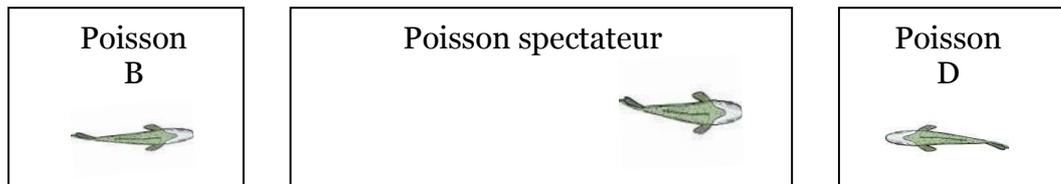
Dans le laboratoire du professeur Fernald, les étudiants Logan Grosenick et Tricia Clement ont divisé un grand bac en sections, incluant un compartiment central entouré par 5 compartiments adjacents. Le dessin ci-dessous en présente une vue d'en haut.



Les partitions qui séparaient ces compartiments étaient doubles : il y avait une plaque de Plexiglas opaque, et aussi un miroir Argus (un miroir d'observation, ou « one-way mirror » en anglais). Il était possible de retirer les plaques de Plexiglas, ne laissant que les miroirs en place, lesquels permettaient à un poisson central de voir ce qui se passait dans les compartiments périphériques sans que lui-même soit vu.

La procédure expérimentale consistait à placer un mâle, qu'on appellera le spectateur, dans le compartiment central, de placer 5 autres mâles (A, B, C, D, E) dans les compartiments périphériques, et de laisser tous ces mâles établir des territoires sans qu'ils puissent se voir. Puis, le mâle B était capturé et déposé dans le compartiment A. Dans une telle situation, le mâle A remporte invariablement la bataille qui s'en suit, car il est dans son propre territoire et il a l'avantage d'être à domicile, un effet très marqué dans les batailles entre poissons. En retirant la plaque de Plexiglas du compartiment A, le poisson spectateur pouvait voir A l'emporter sur B. Suite à des transferts similaires d'un compartiment à l'autre, le spectateur a aussi pu voir B l'emporter sur C, C sur D, et D sur E.

Puis le mâle B, le poisson spectateur, et le mâle D furent transférés dans une série de trois aquariums de verre qui permettaient à tous les poissons de se voir les uns les autres.



Dans une telle situation, que l'on appelle un test de préférence, il est reconnu que *A. burtoni* préfère se tenir près de l'individu le moins dominant. Notez qu'aux yeux du spectateur, B et D avait chacun perdu une bataille (contre A et C respectivement) et chacun gagné une bataille (contre C et E respectivement). Mais si le spectateur se rappelait que B avait battu C, et que C avait battu D, alors par inférence logique il pouvait en déduire que D est inférieur à B. Il aurait donc dû se tenir près de D. Et c'est effectivement ce que les chercheurs californiens ont observé.

Cette expérience a demandé bien peu de matériel (je ne considère pas un bac multi-compartmenté et un miroir Argus comme étant de la haute technologie) mais cela ne veut pas dire qu'elle n'a pas demandé beaucoup de travail. Une telle expérience doit être répétée plusieurs fois, idéalement en utilisant des poissons spectateurs et périphériques différents et en s'arrangeant parfois pour que ce soit D qui batte C et C qui batte B. Si on ne fait l'expérience qu'une seule fois, il est possible que D soit préféré pour des raisons autres qu'une reconnaissance de son infériorité. Grosenick, Clement et Fernald ont répété l'expérience huit fois, et à chaque fois le poisson spectateur a correctement déduit qui était le subordonné basé sur les batailles dont il avait été témoin.

Cette étude a été publiée en 2007 dans la revue *Nature*, l'une des deux plus prestigieuses revues scientifiques au monde (l'autre étant *Science*). Vous voyez, il est tout à fait possible de faire de la recherche de haut calibre, sans pour autant avoir recours à de la haute technologie.

Source: Grosenick, L., Clement, T.S., et Fernald, R.D., 2007, Fish can infer social rank by observation alone, *Nature* 445, 429-432.