

REQUINS, BARS ET CREVETTES PISTOLETS

Clac clac clac clac... Sous l'eau, un véritable concerto: les crevettes pistolets se font entendre à des milliers de kilomètres. Pour défendre leur territoire, leurs larges pinces se referment si rapidement que l'expulsion d'eau qui en résulte entraîne la formation, par cavitation, d'une bulle d'air. En implosant, celle-ci produit un son de haute fréquence (supérieure à 570 hertz) et pouvant atteindre plus de 200 décibels. En 2016, une équipe australienne de l'université d'Adélaïde s'est intéressée à l'impact de l'acidification des océans sur ce comportement.

En laboratoire comme en conditions naturelles, Tullio Rossi et ses collègues ont montré que la fréquence et l'intensité des claquements diminuent fortement lorsque la concentration de CO_2 dans l'eau est plus importante. Pourtant, les caractéristiques physico-chimiques de leurs pinces n'ont pas été altérées: c'est bien leur comportement qui a été modifié. Selon ces chercheurs, cette diminution du volume sonore pourrait perturber les organismes marins qui se repèrent en grande partie grâce à ce type de sons. En effet, il a été montré par ailleurs que les larves des Pomacentridés (une famille de poissons comptant notamment les poissons-clowns et les poissons-demoiselles) localisent les récifs coralliens en utilisant préférentiellement les sons de haute fréquence (supérieure à 570 hertz), similaires à ceux produits par les crevettes pistolets.



Dans une eau plus acide, la crevette pistolet produit des bruits moins intenses et moins aigus. Or des larves utilisent ces bruits pour repérer leur habitat dans le récif corallien...

La même année, ces chercheurs se sont penchés sur un autre sujet: les effets conjoints de l'acidification des océans et de l'augmentation des températures sur le comportement de chasse des requins. Dans une eau à température plus élevée, les requins sont plus actifs dans leur quête de nourriture. Notamment, ils localisent leur proie plus rapidement et nagent de manière plus active. Mais lorsque les requins

sont également intéressés aux effets conjoints du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'augmentation de la température sur le comportement des poissons. L'équipe de recherche dirigée par José-Luis Zambonino, à Brest, élève des bars depuis plus de trois ans à trois concentrations de CO_2 et à deux températures différentes. Les chercheurs observent le comportement de ces poissons, évaluent leur performance de nage et mesurent leur activité en suivant leur consommation d'oxygène. Pour une même acidité, les bars sont plus réactifs lorsque la température est plus élevée. Mais plus la concentration de CO_2 est forte, et plus les poissons semblent anesthésiés. «Nos études sont toujours en cours, mais on suppose que le CO_2 aurait un effet sédatif sur les poissons», explique Guy Claireaux, chercheur au Laboratoire des sciences de l'environnement marin à l'université de Bretagne occidentale, professeur d'écophysiologie, d'écotoxicologie et d'énergétique des poissons et membre du projet. «Un peu à la manière d'une drogue ou de l'alcool sur le cerveau d'un humain, le CO_2 affecterait le système nerveux central des poissons. Si c'est le cas, cela expliquerait à la fois les comportements à risque et les interprétations confuses des stimuli olfactifs et auditifs observés sur plusieurs espèces de poissons par d'autres équipes.»

HÉLÈNE GÉLOT

Un peu à la manière d'une drogue ou de l'alcool sur le cerveau d'un humain, le CO_2 affecterait le système nerveux central des poissons

sont exposés à une eau à la fois plus chaude et plus acide, ces effets positifs sont annulés: l'eau plus acide perturbe l'interprétation des signaux olfactifs et visuels chez ces prédateurs, affectant leur capacité de chasse.

Dans le cadre d'une collaboration franco-allemande, des chercheurs de l'université de Bretagne occidentale et de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) se

➤ requins du troisième groupe évitaient soigneusement l'odeur de leur proie, passant moins de 15% du temps du côté diffusant le « jus de calmar ». En outre, les requins du premier groupe cognaient et mordaient de façon répétée une brique placée au-dessus du bec d'où sortait l'odeur de calmar. Et ce, deux fois plus souvent que ceux du deuxième groupe et trois fois plus que ceux du troisième.

C'est très surprenant de voir un prédateur se désintéresser de sa proie. Au sommet de la chaîne alimentaire, mais vulnérables aux changements environnementaux, les requins pourraient se retrouver très menacés par l'acidification des océans, de même que les écosystèmes où ils vivent.

DES POISSONS PLUS INTRÉPIDES

Il est toujours délicat d'affirmer que des comportements observés en laboratoire seraient identiques dans la nature. Nous nous sommes donc rendus dans un lagon sablonneux près d'une île australienne au nord de la Grande Barrière de corail pour examiner un autre caractère: la témérité. Là, nous avons testé comment des poissons-demoiselles juvéniles sauvages réagissaient à des odeurs de prédateurs après avoir été exposés à une eau acide pendant quatre jours. En laboratoire, parmi ces poissons, environ 50% de ceux qui avaient été exposés à une eau ajustée aux prévisions pour 2050 étaient attirés par l'odeur du prédateur; et tous ceux exposés à une eau encore plus acide (projections pour 2100) l'étaient aussi. Qu'en était-il en conditions naturelles?

Les poissons-demoiselles venant d'une eau plus acide s'aventureraient davantage hors du récif

Nous avons tatoué les poissons-demoiselles afin de les identifier et nous les avons ensuite relâchés sur un petit récif construit par nos soins dans le lagon. Ceux qui avaient été maintenus dans l'eau la plus acide présentaient un comportement à risque: au lieu de rester à proximité d'un corail, ils s'aventuraient hors du récif et ce, bien plus souvent que ceux qui étaient restés dans de l'eau non traitée. Et une fois de retour

au corail (effrayés par un plongeur), ceux qui avaient été exposés à l'eau la plus acide étaient aussi les plus prompts à ressortir de leur abri. De fait, la probabilité, pour les poissons les plus téméraires, d'être dévorés par un prédateur était neuf fois plus élevée que celle des poissons non exposés (et cinq fois plus élevée pour ceux qui avaient été exposés à l'acidité prévue en 2050).

Beaucoup de scientifiques utilisent les poissons récifaux comme objet d'étude, car leurs comportements sont connus et faciles à observer. Mais d'autres chercheurs se sont intéressés aux conséquences de l'acidification sur le comportement des invertébrés marins. Des effets ont ainsi été observés sur ces organismes, pas toujours négatifs. Ainsi, des biologistes de l'Institut de recherche de l'aquarium de Monterey Bay ont élevé des bernard-l'ermite dans des eaux plus acides. Ceux-ci ne se sont pas montrés plus intrépides que d'habitude. Au contraire, ils prenaient beaucoup plus de temps à réémerger de leur coquille quand ils étaient « attaqués » par un faux prédateur (une pieuvre en jouet).

Au Chili, Patricio Manríquez, de l'Institut de sciences marines et de limnologie, à Valdivia, et ses collègues ont travaillé avec des ormeaux, des mollusques qui s'accrochent aux rochers le long de rivages balayés par les vagues. Quand des vagues violentes détachent les ormeaux de leur support, ils se raccrochent rapidement pour ne pas se laisser emporter par les flots et devenir la proie de prédateurs. Le temps mis à se redresser dans une position permettant de se raccrocher est donc important pour leur survie. Lorsque les scientifiques ont retourné des ormeaux préalablement soumis à des concentrations plus fortes en CO₂, ceux-ci se redressaient plus rapidement qu'en conditions normales.

Ainsi, l'acidification des océans modifie le comportement des animaux marins et semble affecter plus particulièrement les poissons. Mais comment? Certains chercheurs se demandent si ce ne sont pas les stimuli eux-mêmes (les odeurs et les sons) qui sont altérés par l'acidité. Mais les expériences montrent que les poissons sont toujours en mesure d'identifier les stimuli chimiques dans une eau plus acide. D'autres scientifiques proposent que ces comportements étranges constituent une réponse au stress des poissons tentant de réguler leur acidité interne face à l'acidification de l'environnement, mais cette hypothèse requiert davantage d'investigations.

Suivant une intuition différente, Philip Munday, de l'université James-Cook, en Australie, et moi-même avons décidé de collaborer avec Göran Nilsson, de l'université d'Oslo. Son idée était que l'acidification interférait avec la fonction d'un neuro-inhibiteur appelé GABA. Cette molécule est connue pour moduler la transmission des messages nerveux dans le cerveau et le système nerveux de nombreux ➤