ENVIRONMENTAL SCIENCE JOURNAL FOR TEENS

OCTOBRE 2017

Quand il fait plus chaud les poissons sont-ils en retard à la cantine ?

Auteurs:
Xavier Chevillot, Hilaire Drouineau, Patrick Lambert, Laure Carassou, Benoit Sautour et Jeremy Lobry

Éditrices associées:
Gogi Kalka, Rachel Watson

Résumé

Imagine que tu sois un poisson jeune et affamé à la recherche de nourriture dans un *estuaire** (la partie d'une rivière où elle rencontre l'océan). Tu dois devenir grand et fort avant de nager vers l'océan, et tu dépends de minuscules animaux flottants : le plancton pour manger. Cependant, la présence de ces créatures dans l'estuaire varie selon les saisons.

Heureusement pour toi, la nature a fait en sorte que tu sois dans l'estuaire en même temps que ton repas et donc tu survivras (on parle alors de *synchronisation**). Cette synchronisation dépend néanmoins de nombreux paramètres, comme la température de l'eau. Maintenant, imagine que quelqu'un fasse monter cette température (comme nous, les humains, en changeant le climat). Cette augmentation de la température peut-elle perturber ton calendrier et celui des animaux que tu manges (tes proies) ? Pour répondre à la question, nous avons examiné la *synchronisation** de plusieurs espèces de poissons (prédateurs) avec celle de leurs proies dans le plus grand estuaire d'Europe occidentale (La Gironde) et son lien avec le changement du climat. Et en effet, nous avons trouvé des signes de décalage au sein de la chaîne alimentaire. Nous craignons que les changements observés ne mettent en péril la fonction de *nourricerie** de cet écosystème.

(* voir glossaire des mots clés)

Introduction

De nombreuses recherches montrent que le changement climatique d'origine humaine a déjà des conséquences importantes sur les espèces animales et végétales partout dans le monde. Les températures plus chaudes changent les limites des zones dans lesquelles les êtres vivants (plantes et animaux) peuvent prospérer, survivre ou souffrir (entrainant alors leur émigration ou leur mort). Cela modifie l'habitat de nombreuses espèces, en plus des autres conséquences des changements climatiques qu'elles subissent.

Un autre changement observé par les scientifiques est celui de la modification du calendrier des processus biologiques. Si ces processus sont saisonniers, comme l'apparition des bourgeons ou des feuilles, la floraison, ou les longs déplacements des animaux (*migration**), on parle de "*phénologie**". Les températures sont des repères importants pour la synchronisation de nombreux processus biologiques, et nous pouvons nous attendre (et observer également) à ceux que les changements de températures affectent également la phénologie de nombreux animaux.

Prenons l'exemple de la recherche de nourriture. C'est facile

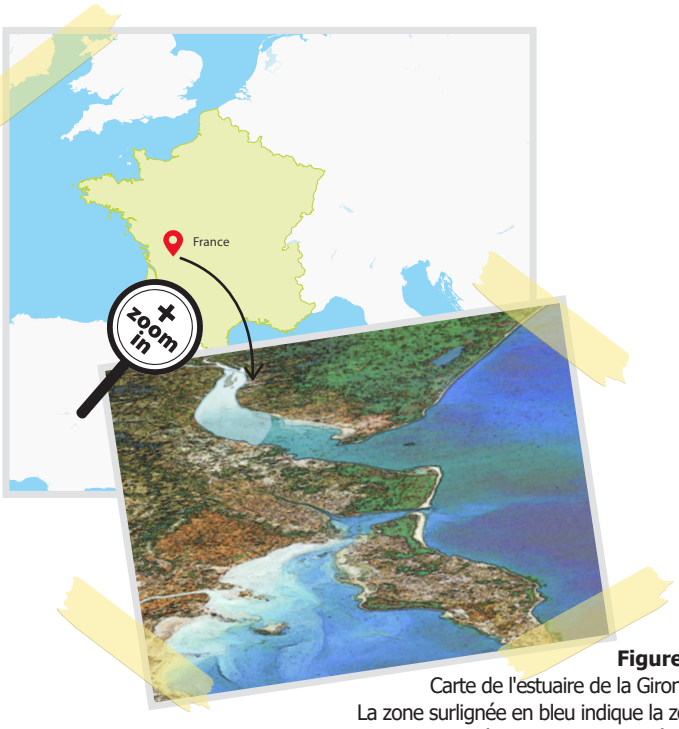

Figure 1:
Carte de l'estuaire de la Gironde.
La zone surlignée en bleu indique la zone d'échantillonnage de l'étude.

pour nous les humains d'aller au supermarché et d'acheter de la nourriture quand on veut, où on veut et ce, à n'importe quelle saison. Les animaux, eux, sont dépendants, des saisons et de la disponibilité en nourriture autour d'eux.

Un poisson en pleine croissance dans un estuaire ne peut être là que pour un court moment avant de continuer sa vie dans l'océan. Il est donc indispensable pour lui que sa présence dans l'estuaire coïncide avec celle de sa nourriture.

Nous avons cherché à savoir si le changement climatique avait une incidence sur la synchronisation des prédateurs (poissons) et de leurs proies (zooplancton) dans l'estuaire de la Gironde (en France - Fig. 1). C'est le plus grand estuaire d'Europe de l'Ouest, et c'est une importante zone de nourricerie pour de nombreuses espèces de poissons d'intérêt commercial (exemple le Bar ou la Sole).

Figure 2: Photo d'un type de zooplancton vivant dans l'estuaire (Un copépode)

Figure 4: Scène de pêche de surveillance dans l'estuaire de la Gironde

Figure 3: Photo de l'estuaire de la Gironde

Méthodes

Pour le savoir, nous avons examiné de nombreuses données de différentes natures sur une période longue de 25 ans (1985 - 2010):

Caractéristiques de l'habitat :

- Les températures quotidiennes de l'air dans l'estuaire
- La salinité de l'eau (information sur la quantité de sel dans de l'eau)
- Le débit de l'estuaire (quantité d'eau coulant dans l'estuaire – ce facteur, combiné aux deux précédents, est connu pour influencer les déplacements saisonniers des espèces dans l'estuaire)

Caractéristiques des animaux :

- Nombre et diversité (liste des différentes espèces) des poissons vivant dans l'estuaire (d'après des pêches régulières au cours de l'année, Figure 4)
- Nombre et diversité des espèces de zooplanctons dans l'estuaire pendant les saisons où les différentes espèces de poissons sont présentes

Un grand nombre de personnes et d'instituts nous ont aidés à recueillir toutes ces informations. Nous avons ensuite effectué une analyse statistique particulière pour trouver d'éventuelles modifications dans la synchronisation entre les prédateurs (poissons) et leurs proies zooplanctoniques.

Plus précisément, nous voulions répondre aux questions suivantes:

- Les changements du climat peuvent-ils modifier la phénologie des espèces prédatrices et de leurs proies ? Si oui, de quelle manière ? Les espèces sont-elles arrivées plus tôt ou plus tard dans l'estuaire? Ont-elles atteint leur pic *d'abondance** (nombre) plus tôt ou plus tard ? Sont-elles parties plus tôt ou plus tard ?
- La durée totale de leur séjour dans l'estuaire a-t-elle changé?
- Et enfin, comment ces changements ont-ils modifié la synchronisation entre prédateurs et proies ?

Résultats

Les *données climatiques** que nous avons analysées montrent que durant ces 25 dernières années la température de l'air et la salinité de l'estuaire, ont eu *tendance** à augmenter. Le débit d'eau douce a quant à lui eu tendance à diminuer.

Nous avons également observé des changements dans la durée de présence des poissons ou des espèces de *zooplancton** (exemple figure 2) dans l'estuaire, dans leur date d'arrivée, ou dans la date de leur abondance maximale.

Ces changements se sont produits dans plus de la moitié des cas analysés. Le plus souvent, les poissons avaient tendance à arriver plus tôt dans l'estuaire que par le passé. Ils y passaient aussi moins de temps qu'auparavant. Notre analyse statistique a prouvé que ces changements n'étaient pas dus au hasard, mais probablement dus aux changements climatiques.

Ces changements ont-ils influé sur la relation entre les poissons prédateurs et leurs proies zooplanctoniques ? Nous en sommes presque certains ! En fait, environ un tiers des interactions entre prédateurs et proies ont changé au cours de ces 25 dernières années. Dans l'ensemble, le temps durant lequel les prédateurs et les proies sont au même endroit a diminué.

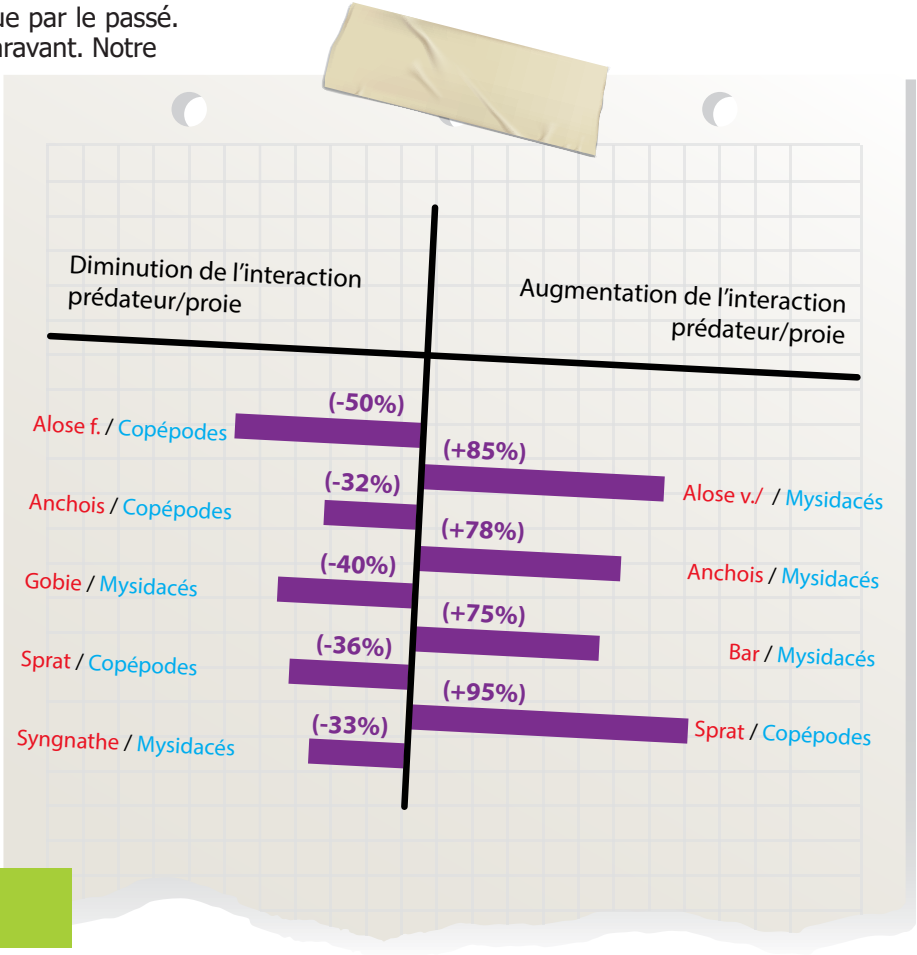

Figure 5:
Probabilité d'interaction entre les prédateurs (rouge) et leur proie (bleu), le % représente la proportion d'augmentation ou de diminution du temps de leur présence simultanée.

Pouvez-vous voir comment toutes les interactions entre prédateurs et proies ont changé dans l'estuaire?

Discussion

Plusieurs études ont déjà montré des changements dans la phénologie de certaines espèces aquatiques. Les chercheurs avaient également découvert que le changement climatique pouvait modifier la liste des espèces présentes dans la communauté de poissons. Notre étude est l'une des premières à examiner les possibles changements de synchronisation des interactions entre prédateurs et proies dans les estuaires. Nous avons constaté que la plupart des espèces étudiées étaient présentes plus tôt dans l'estuaire, probablement en raison des températures plus chaudes plus tôt dans l'année. De plus, la plupart des poissons y passent moins de temps, ce qui entraîne un temps de présence simultané plus court entre eux et leur proie.

Nos résultats font craindre que les jeunes poissons ne trouvent plus suffisamment de nourriture dans les estuaires si la température continue d'augmenter. Les estuaires sont d'importantes aires de repos et d'alimentation pour de nombreux poissons juvéniles qui migreront plus tard dans l'océan, dont de nombreuses espèces qui font l'objet d'une pêche économiquement importante. Ce rôle important joué par les estuaires pourrait être menacé dans un monde qui se réchauffe.

Conclusion

Notre étude est un autre exemple qui met en lumière l'impact négatif du changement climatique, sur les communautés animales. Nous commençons tout juste à comprendre la complexité de ces changements et leurs implications. Si nous continuons et ne changeons pas notre façon d'utiliser les énergies fossiles* (gaz, essence, gasoil), nous mettrons en danger de nombreuses communautés animales ou même des écosystèmes entiers. Cela diminuera également les importants services que nous procurent ces écosystèmes, comme la production du poisson que nous aimons manger et dont dépend une grande partie de notre économie mondiale.

Glossaire des mots clés

Estuaire – C'est l'embouchure d'une grande rivière, quand cette rivière rencontre l'océan et où se mélange l'eau douce de la rivière et l'eau salée de l'océan.

Nourricerie : – ici employée pour « nourricerie estuarienne » : Les estuaires sont des habitats très importants pour des milliers d'être vivants, des lieux indispensables notamment pour la croissance des jeunes poissons (zones de repos et zones d'alimentation).
Ils sont aussi très utiles pour la reproduction de certains poissons (zones d'accouplement), et le repos d'oiseaux en cours de migration.

Abondance – c'est la quantité (nombre) de quelque chose. Nous avons remarqué que l'abondance saisonnière du zooplancton a changé, les fortes abondances ont été observées plus tôt dans l'année pendant la durée de notre étude.

Données climatiques – éléments du climat, comme la température de l'eau, la température de l'air, la quantité de pluie, etc.

Migrer – C'est lorsque les animaux se déplacent de façon saisonnière d'une région à une autre. De nombreux poissons, comme ceux que nous avons étudiés, migrent entre l'eau douce et la mer ou entre la mer et l'eau moins salée des estuaires.

Phénologie – C'est le calendrier des événements importants dans le cycle de vie des espèces.

Tendance – en termes scientifiques, il s'agit d'un changement progressif dans un état ou un processus, ou d'une tendance moyenne ou générale d'un processus à se déplacer dans une certaine direction au fil du temps. Par exemple, la plupart des études sur le changement climatique montrent une tendance à la hausse des températures sur Terre. Il est souvent important d'examiner les tendances à long terme, car le court terme ne fournit pas nécessairement des données qui vont dans le même sens. Même si, à court terme, les températures peuvent être froides (comme lors des hivers plus froids), la tendance à long terme montre clairement que les températures moyennes mondiales ont augmenté.

Synchronisation – l'activité de deux ou plusieurs choses ou êtres vivants qui se déroulent en même temps ou au même rythme.

Zooplancton – petits animaux qui dérivent dans les océans, les rivières ou d'autres plans d'eau.

Energies fossiles – Quand nous roulons en voiture, ou que nous prenons l'avion ou quand nous chauffons notre maison au gaz nous consommons de l'énergie dite fossile. En effet, le pétrole et le gaz utilisés se sont formés il y a très longtemps. Leur utilisation rejette dans l'air que l'on respire une grande quantité d'éléments qui participent au réchauffement de la planète. Les consommer raisonnablement ou essayer de les remplacer permettra de ralentir ce réchauffement.

Références

Chevillot X, Drouineau H, Lambert P, Carassou L, Sautour B, Lobry J (2017) Toward a phenological mismatch in estuarine pelagic food web? PLoS One
https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173752

EPA: Estuarine Science. *All about estuaries*.
http://omp.gso.uri.edu/ompweb/doee/science/descript/whats.htm

National Wildlife Federation: *What is Phenology?*
https://www.nwf.org/Wildlife/Wildlife-Conservation/Phenology.aspx

Irstea

Vérifiez votre compréhension

1 Quelle fonction importante remplie par les estuaires avez-vous apprise dans ce document?

---

2 Quelles autres fonctions importantes les estuaires peuvent-ils avoir pour l'homme ou les animaux?

---

3 Pourquoi le changement climatique pourrait-il menacer la survie des poissons?

---

4 Quel est le rapport entre notre propre comportement et les températures plus chaudes dans l'estuaire de la Gironde en France, même si vous habitez loin?

---

5 À part celles dont il est question ici, quelles autres désynchronisations écologiques aux conséquences dramatiques pourriez-vous imaginer?