



Biodiversité marine exploitée et changement climatique

Philippe Cury

Le changement climatique modifie la productivité des écosystèmes marins et a un impact sur la pêche, alors que la demande de poisson destinée à la consommation humaine augmente, que le poisson est la principale source de protéines animales pour un milliard de personnes et qu'il s'agit de l'une des ressources renouvelables les plus échangées au monde. Les changements des caractéristiques physico-chimiques de l'eau de mer ont un impact sur le métabolisme des individus, sur les cycles de vie des espèces, sur les relations entre les proies et les prédateurs et sur les modifications des habitats. Les répartitions géographiques des poissons (vitesse de déplacement en direction des pôles de $72,0 \pm 13,5$ km par décennie) ainsi que la dynamique des écosystèmes pourraient subir de profondes perturbations dans les décennies à venir, affectant ainsi les pêcheries au niveau mondial et compromettant la sécurité alimentaire dans nombre de pays du sud. Le maintien des écosystèmes marins en bonne santé et productifs est un enjeu crucial.

LES ENJEUX DES PÊCHES MARINES

Le changement climatique modifie la productivité des écosystèmes marins et a un impact sur la pêche, notre dernière activité de prélèvements à l'échelle industrielle d'une ressource sauvage sensible aux fluctuations environnementales. La croissance démographique et les changements de comportements alimentaires entraînent une demande croissante de poisson destinée à la consommation humaine. Le poisson est aujourd'hui la principale source de protéines animales pour un milliard de personnes à travers le monde. Elle est aussi l'une des ressources renouvelables les plus échangées au niveau mondial : 28 Mt de poissons marins sont destinées aux marchés américains, européens et japonais qui représentent à eux seuls 35 % des captures mondiales avec plus des 2/3 des poissons capturés dans les zones de pêche situées dans les pays du sud (Swartz *et al.*, 2010). Dans

un contexte de changement climatique il apparaît que les répartitions géographiques des poissons ainsi que la dynamique des écosystèmes vont subir de profondes perturbations dans les décennies à venir et affecter les pêcheries au niveau mondial, compromettant la sécurité alimentaire dans nombre de pays du sud (Lam *et al.*, 2012).

LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA BIODIVERSITÉ MARINE

Les changements de température de l'eau, des teneurs en oxygène, de l'acidification, de la sévérité des événements extrêmes et des propriétés biogéochimiques océaniques influent sur la vie des organismes marins. Ils ont des effets directs ou indirects sur le métabolisme des individus (croissance,



respiration, etc.), sur les cycles de vie des espèces, sur les relations entre les proies et les prédateurs et sur les modifications des habitats. Ces modifications qui se produisent à la fois au niveau de l'individu, des interactions entre les espèces et des habitats engendrent des changements dans les assemblages d'espèces mais également dans la productivité et la résilience des écosystèmes (Gouletquer *et al.*, 2013).

Les bouleversements sont aujourd'hui clairement établis à travers un large éventail de groupes taxonomiques allant du plancton aux grands prédateurs et ils sont en accord avec les approches théoriques de l'impact du changement climatique (Poloczanska, 2014). Beaugrand *et al.*, démontraient déjà en 2002 que des changements à grande échelle dans la biogéographie des crustacés copépodes calanoïdes dans l'océan Atlantique Nord-Est et les mers continentales européennes se produisaient. Des déplacements vers le nord de plus de 10° de latitude pour des espèces d'eau chaude associés à une diminution du nombre d'espèces d'eau froide étaient reliés à la fois à l'accroissement de la température dans l'hémisphère nord et à l'oscillation Nord-Atlantique.

Les résultats d'une analyse globale récente montrent que les changements dans la phénologie, la distribution et l'abondance sont très majoritairement (81 %) conformes aux réponses attendues dans un contexte de changement climatique (Poloczanska, 2013). Le calendrier de nombreux événements biologiques est ainsi devenu plus précoce concernant l'abondance maximale du phytoplancton et du zooplancton, la reproduction et la migration des invertébrés, des poissons et des oiseaux de mer. Ainsi, au cours des cinquante dernières années, les événements du printemps ont été décalés plus tôt pour de nombreuses espèces avec une progression moyenne de $4,4 \pm 0,7$ jour par décennie et les événements de l'été de $4,4 \pm 1,1$ jour par décennie. Pour l'ensemble des groupes taxonomiques, avec toutefois une grande hétérogénéité, on constate que la vitesse de déplacement en direction des pôles atteint $72,0 \pm 13,5$ km par décennie. Les changements de distribution des espèces benthiques, pélagiques et démersales ont atteint jusqu'à un millier de kilomètres. Ces changements

de distribution vers les pôles ont entraîné des augmentations du nombre d'espèces d'eau chaude par exemple dans la mer de Béring, la mer de Barents ou encore la mer du Nord. Ces changements latitudinaux et en profondeur de poissons benthiques et crustacés s'expliquent principalement grâce aux changements de température (Pinsky *et al.*, 2013). Ces vitesses de migration enregistrées en milieu marin apparaissent plus rapides qu'en milieu terrestre.

L'IMPACT SUR LES PÊCHERIES ET LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE MONDIALE

Poissons et invertébrés marins réagissent au réchauffement des océans grâce à des changements de distribution, généralement vers les hautes latitudes et les eaux plus profondes (Cheung *et al.*, 2009). Les modifications du potentiel mondial de capture pour 1066 espèces de poissons marins et d'invertébrés exploités entre 2005 et 2055 peuvent être projetées sous différents scénarios de changement climatique. De ces analyses (Cheung *et al.*, 2009) il ressort que le changement climatique peut conduire à une redistribution à grande échelle du potentiel global de capture, avec une augmentation moyenne de 30 à 70 % dans les régions de haute latitude et une baisse allant jusqu'à 40 % dans les régions tropicales. Parmi les 20 régions de pêche les plus importantes de la zone économique exclusive (ZEE) en termes de débarquements, les régions ZEE ayant la plus forte augmentation du potentiel de captures pour 2055 sont la Norvège, le Groenland, les États-Unis (Alaska) et la Russie (Asie). Au contraire, les régions ZEE avec la plus grande perte de potentiel de capture maximale comprennent l'Indonésie, les États-Unis (sauf l'Alaska et Hawaï), le Chili et la Chine. De nombreuses régions fortement touchées sont situées dans les tropiques et sont socio-économiquement vulnérables à ces changements.

Des études complémentaires, prenant en compte d'autres facteurs que la température des océans, mettent en évidence la sensibilité des écosystèmes marins aux changements biogéochimiques et la né-



cessité d'intégrer des hypothèses probables de leurs effets biologiques et écologiques dans l'évaluation des impacts (Cheung *et al.*, 2011). Ainsi les projections en 2050 de la distribution et du potentiel de capture de 120 espèces de poissons et d'invertébrés démersaux exploités dans l'Atlantique Nord montrent que l'acidification des océans et la réduction de la teneur en oxygène pourraient réduire les performances de croissance et abaisser les potentiels de capture estimés (moyenne sur 10 ans de 2050 par rapport à 2005) de 20 à 30 % par rapport à des simulations faites sans tenir compte de ces facteurs. Les changements de la structure de la communauté phytoplanctonique pourraient de plus, réduire le potentiel de capture projetée d'environ 10 %. Ces résultats mettent en évidence la sensibilité des écosystèmes marins aux changements biogéochimiques (Cheung *et al.*, 2011). Les changements observés sont d'ores et déjà visibles dans la composition spécifique des captures de 1970-2006 qui sont en grande partie attribuables au réchauffement de l'océan à long terme (Cheung *et al.*, 2013). Le changement en milieu marin continuera de créer d'énormes défis et des coûts pour les sociétés dans le monde entier, en particulier ceux des pays en développement (Hoegh-Guldberg & Bruno, 2010).

QUE PEUT-ON FAIRE POUR LIMITER LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES ÉCOSYSTÈMES MARINS ?

La meilleure façon de lutter contre les effets du changement climatique est de préserver la biodiversité et d'éviter la surexploitation des espèces, qui est reconnue comme un facteur aggravant les effets du changement climatique (Perry *et al.*, 2010). L'approche écosystémique des pêches permet de réconcilier exploitation et conservation des espèces, c'est-à-dire qu'elle vise à maintenir l'intégrité et la résilience des écosystèmes. L'approche écosystémique des pêches contribue ainsi à cet enjeu crucial qu'est le maintien des écosystèmes marins en bonne santé et productifs, tout en proposant une nouvelle façon de considérer l'exploitation halieutique dans un contexte plus large (www.fao.org/fishery/eaf-net). Le rôle joué par

les Aires Marines Protégées (AMPs) permettant une protection des habitats marins et de la biodiversité et rendant ainsi les écosystèmes plus résilients, est crucial dans cet effort d'atténuation des changements climatiques (Roberts *et al.* 2017). La nécessité de développer une politique d'adaptation qui pourrait minimiser les impacts du changement climatique par le biais de la pêche doit devenir une priorité. Pour cela il faudra mieux anticiper les changements à l'aide de scénarios (sensu IPBES) et mettre en place les politiques publiques permettant de s'adapter aux changements produits dans les écosystèmes marins dans le cadre de l'Agenda 2030 des Nations Unies (Euzen *et al.* 2017). Même si l'impact des changements climatiques restera la plupart du temps inéluctable, l'adaptation des systèmes vivants à des changements rapides reste encore à comprendre et à quantifier, ce qui ouvre de nombreuses perspectives de recherches sur ce thème.

RÉFÉRENCES

- POLOCZANSKA E.S., HOEGH-GULDBERG O., CHEUNG W., PÖRTNER H.-O. and BURROWS M., 2014 – *Cross-Chapter Box on Observed Global Responses of Marine Biogeography, Abundance, and Phenology to Climate Change*. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.
- BEAUGRAND G.P., REID C., IBANEZ F., LINDLEY J.A. and EDWARDS M., 2002 – *Reorganization of North Atlantic Marine Copepod Biodiversity and Climate*. *Science*, 296 : 1692-1694.
- CHEUNG W.W.L. et al., 2009 – *Large-Scale Redistribution of Maximum Fisheries Catch Potential in the Global Ocean under Climate Change*. *Global Change Biology* (2010) 16, 24 – 35.
- CHEUNG W.W.L., DUNNE J., SARMIENTO J. L. and PAULY D., 2011 – *Integrating Ecophysiology and Plankton Dynamics into Projected Maximum Fisheries Catch Potential under Climate Change in the Northeast Atlantic*. *ICES Journal of Marine Science*, 68 : 1008 – 1018.
- CHEUNG W., WATSON R. and PAULY D., 2013 – *Signature of Ocean Warming in Global Fisheries Catch*. *Nature* 497 : 365-368.
- EUZEN A., GAILL F., LACROIX D. and CURY P. (eds). 2017. *L'océan à découvert*. CNRS Editions. 318 pp.
- GOULLETQUER P., GROS P., BŒUF P. and WEBER J., 2013 – *Biodiversité en environnement marin*. QUAE Editions.
- HOEGH-GULDBERG O. and BRUNO J.F., 2010 – *The Impact of Climate Change on the World's Marine Ecosystems*. *Science*, 328, 1523-1528.
- LAM V.W.Y., CHEUNG W.W.L., SWARTZ W. and SUMAILA U.R., 2012 – *Climate Change Impacts on Fisheries in West Africa: Implications for Economic, Food and Nutritional Security*. *African Journal of Marine Science*, vol. 34, Issue 1, 2012: 103-117.
- PERRY I., CURY P. M., BRANDER K., JENNINGS S., MÖLLMANN C. and PLANQUE B., 2010 – *Sensitivity of Marine Systems to Climate and Fishing : Concepts, Issues and Management Responses*. *Journal of Marine Systems* 79 : 427 – 435.
- PINKSY M.L., WORM B., FOGARTY M.J., SARMIENTO J.L. and LEVIN S.A., 2013 – *Marine Taxa Track Local Climate Velocities*. *Science*, 341,1239-1242.
- ROBERTS M.C., O'LEARY B.C., MCCAULEY D., CASTILLA J.C., CURY P., DUARTE C.M., PAULY D., SÁENZ-ARROYO A., SUMAILA U.R., WILSON R.W., WORM B. and LUBCHENCO J., 2017 – *Marine Reserves Can Mitigate and Promote Adaptation to Climate Change*. *PNAS*. 114 (24) 6167-6175.
- SWARTZ W., SUMAILA U.R., WATSON R. and PAULY D., 2010 – *Sourcing Seafood for the Three Major Markets: the Eu, Japan and the Usa*. *Marine Policy* 34 (6) : 1366-1373.