

Avec la hausse des températures, l'aquaculture bientôt un point chaud de l'antibiorésistance ?

20 avril 2020, 19:27 CEST



Tilapias rouges en bassins d'élevage intensif à Sumatra (Indonésie). IRD

Auteurs



Rodolphe Gozlan

Directeur de recherche, Institut de recherche pour le développement (IRD)



Marine Combe

Chargée de Recherche, Institut de recherche pour le développement (IRD)

L'antibiorésistance, c'est-à-dire l'émergence de bactéries résistantes aux antibiotiques, constitue un problème mondial majeur qui tue chaque année plus de 700 000 personnes dans le monde. En 2050, les spécialistes prévoient qu'elle pourrait faire jusqu'à 10 millions de victimes par an.

Les sources d'antibiorésistance sont diverses, mais la production animale y est très impliquée. Compte tenu des projections démographiques, qui prédisent pour 2050 une population mondiale de près de 10 milliards d'individus, les besoins en production animale vont s'intensifier. Et, avec eux, les risques d'antibiorésistance.

Subvenir aux besoins d'une population mondiale croissante

L'aquaculture joue un rôle clé dans la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté dans le monde. Plusieurs études ont montré que réorienter l'alimentation humaine vers une consommation accrue de poisson et de fruits de mer pourrait être une solution pour pallier aux besoins en protéines. Pour 2,9 milliards d'individus, la consommation de crustacés et de poissons représente 20 % de l'apport en protéines animales et 16,7 % lorsque cela est ramené à l'ensemble de la population mondiale. L'aquaculture devrait croître de 62 % à l'horizon 2030.

Aujourd'hui, ce secteur fournit près de 50 % des ressources en poisson à travers le monde. L'Asie du Sud-Est accueille 90 % de l'aquaculture mondiale et plus de 100 millions de personnes dépendent de cette activité. L'aquaculture au Vietnam a, par exemple, augmenté de 12,7 % entre 1995 et 2018, faisant de ce pays le quatrième producteur aquacole au monde, avec 1,42 million de tonnes de *Pangasius* (poisson-chat) produits dans le delta du Mékong en 2018.

En Indonésie, 6,15 millions de tonnes issues de l'aquaculture ont été produites en 2017 avec, en eau douce, une production de carpes (*Cyprinus carpio*), de poissons-chats (*Clarias spp.*, *Pangasius spp.*) ou encore de tilapias (*Oreochromis niloticus*), ainsi que de crevettes en eau saumâtre.

Intensification de l'aquaculture et antibiorésistance

L'aquaculture recourt aujourd'hui massivement aux antibiotiques pour lutter contre les maladies infectieuses menaçant les animaux d'élevage. Associée à la contamination d'origine terrestre des cours d'eau, cette utilisation médicamenteuse – qui ira croissante – contribue à la sélection, à l'émergence et à la propagation de pathogènes (bactéries) résistants aux antibiotiques.

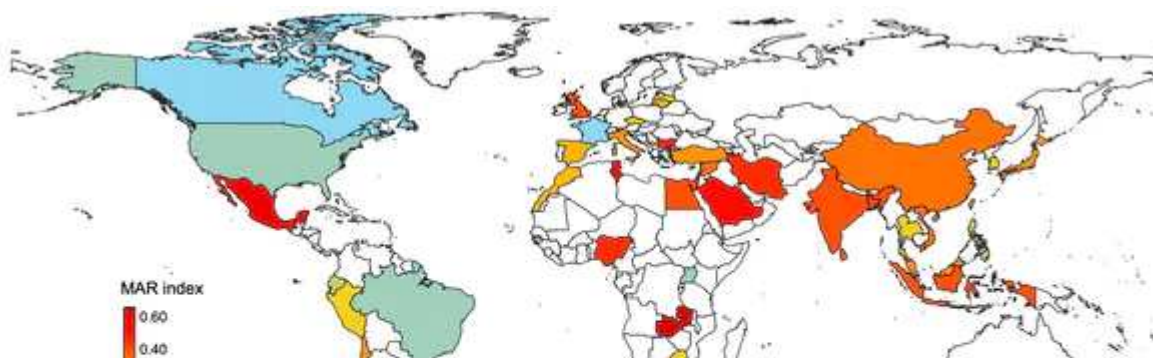
Dans les pays du Sud, l'utilisation d'antibiotiques dans la production animale dépasse désormais l'utilisation de ces médicaments pour l'être humain. Ceci contribue de manière significative à l'émergence et à la propagation de bactéries résistantes aux antibiotiques, l'une des principales menaces du XXI^e siècle, rappelle l'OMS.

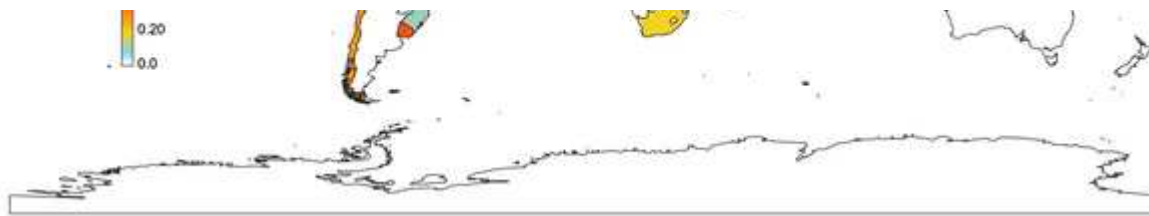
Sur 60 antibiotiques actuellement utilisés en aquaculture, 40 sont listés par l'OMS comme étant « extrêmement importants » : leur utilisation doit rester contrôlée et limitée afin de minimiser l'antibiorésistance et donc de préserver leur efficacité. On le comprend, il est urgent de renforcer, de contrôler et de signaler l'utilisation de ces antibiotiques en aquaculture.

Réservoir de bactéries résistantes

Bien que les quantités précises d'antibiotiques utilisés en aquaculture soient pour la plupart inconnues, nous avons récemment montré, et cela pour la première fois, que l'indice « Multi-Antibiotic Resistance » (MAR) – indice de résistance bactérienne à plus de 2 antibiotiques – dans les aquacultures et l'indice MAR des bactéries cliniques humaines étaient fortement corrélés.

Ceci montre que l'utilisation d'antibiotiques chez l'homme, le bétail et en aquaculture contribue à un pool commun de bactéries résistantes à de multiples antibiotiques (voir la figure ci-dessous).





Indice global de résistance bactérienne à de multiples antibiotiques (MAR), calculé à partir de bactéries dérivées de l'aquaculture. Aucun indice MAR n'a été calculé pour les pays en blanc en raison du manque de données. Reveter et coll. 2020, *Nature Communications*

Ce réservoir de bactéries résistantes dans les fermes aquacoles représente une menace majeure pour la production locale, en réduisant l'efficacité des médicaments contre les agents pathogènes ; pour l'environnement sauvage, en répandant des résidus d'antibiotiques, des bactéries et des gènes de résistance ; et de façon encore plus importante pour l'être humain, via la transmission directe, par contact, de ces bactéries multirésistantes ou indirecte, via l'exportation et la redistribution des produits de consommation d'origine animale à l'échelle mondiale.

Y a-t-il des liens entre réchauffement climatique et antibiorésistance ?

La réponse est oui. Globalement, on observe une augmentation de l'émergence de maladies infectieuses avec l'augmentation de la température. C'est le cas, par exemple, de l'émergence chez les poissons de l'edwardsiellose (causée par la bactérie *Edwardsiella tarda*), de la streptococcose (bactéries *Streptococcus agalactiae* et *S. iniae*) ou encore de la nécrose hépatopancréatique aiguë (bactéries *Vibrio parahaemolyticus*) chez les crustacés.

De récentes études ont montré que des températures plus chaudes sont associées à des taux d'antibiorésistance plus élevés chez les bactéries terrestres, ce qui offre une perspective sombre quant à l'impact du réchauffement climatique mondial.

Dans ce contexte, nous avons étudié l'effet de la température sur la mortalité des animaux aquatiques infectés par des bactéries pathogènes couramment présentes en aquaculture.

L'Asie en première ligne

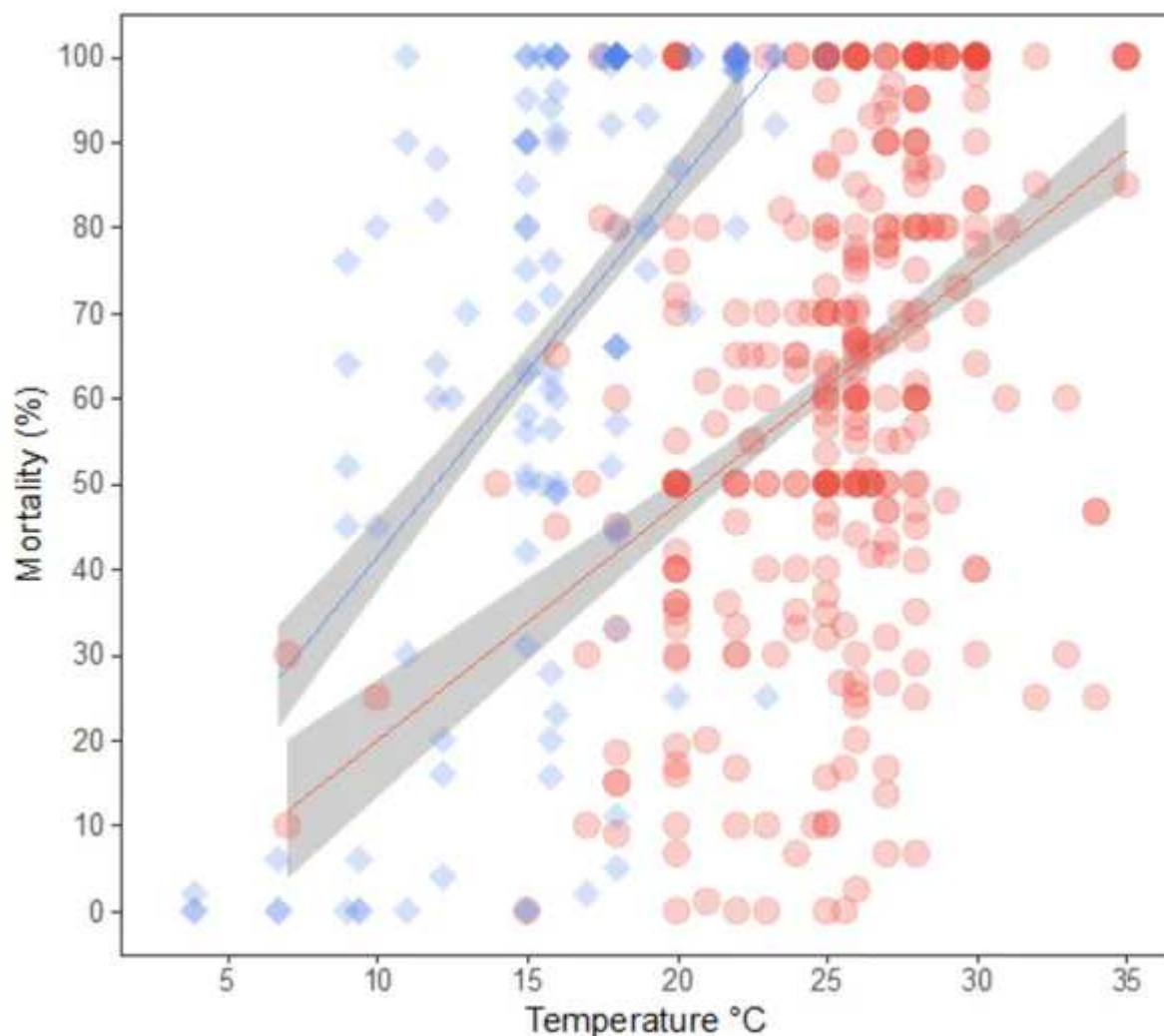
Nos résultats montrent que les taux de résistance bactérienne multi-antibiotiques (MAR) les plus élevés sont corrélés avec des températures plus chaudes et appartiennent aux pays les plus vulnérables au changement climatique et à l'augmentation de la température : Vietnam, Inde, Pakistan et Bangladesh.

Nous observons également que les taux de mortalité des animaux aquatiques qui ont été infectés de façon expérimentale par des bactéries pathogènes (par exemple *Aeromonas spp.*, *Edwardsiella spp.*, *Flavobacterium spp.*, *Streptococcus spp.*, *Lactococcus spp.*, *Vibrio spp.* et *Yersinia spp.*) sont plus élevés à des températures plus chaudes (voir la figure ci-dessous).

Cette augmentation des maladies infectieuses animales avec le réchauffement climatique constitue une menace supplémentaire pour la sécurité alimentaire. Les maladies des animaux aquatiques sont

en effet l'un des principaux facteurs limitant l'expansion de l'aquaculture.

Ceci souligne la nécessité d'interventions urgentes coordonnées aux niveaux national et international pour limiter l'utilisation des antibiotiques et la propagation mondiale de la résistance antimicrobienne.



Prévisions de la variation de la mortalité (%) des animaux aquatiques d'élevage infectés expérimentalement par des bactéries pathogènes (*Aeromonas spp.*, *Edwardsiella spp.*, *F. columnare*, *Lactococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Vibrio spp.* et *Yersinia spp.*) en réponse aux augmentations de température (°C) ($P < 0,001$). En rouge : espèces hôtes tropicales et subtropicales. En bleu : espèces hôtes tempérées. Les points représentent les données brutes et les lignes les prédictions du modèle. Reveter et al. 2020, *Nature Communications*

Un problème global

Environ 80 % des antibiotiques **ISTEX** administrés via l'alimentation aux animaux aquatiques d'élevage se disséminent dans les environnements voisins (eau et sédiments) ; ils y restent actifs pendant des mois à des concentrations permettant une pression sélective sur les communautés bactériennes, favorisant ainsi le développement de l'antibiorésistance.

Les environnements aquatiques, souvent contaminés par des bactéries résistantes provenant de sources terrestres, concentrent bactéries et gènes de résistance aux antibiotiques, qui peuvent par la suite se transférer à l'homme ou à l'animal.

Une meilleure gestion des cultures, des systèmes de production animale et des eaux usées s'impose pour éviter la contamination croisée entre les milieux terrestre et aquatique. De nombreuses stratégies ont été proposées pour limiter l'utilisation des antibiotiques en aquaculture : une meilleure surveillance et gestion des maladies, l'amélioration de la forme physique des animaux par l'utilisation de plantes médicinales, une plus grande durabilité des écosystèmes.

Comme nous le montre actuellement la pandémie de Covid-19, les émergences infectieuses dans les pays du Sud sont désormais un problème de santé publique à l'échelle mondiale, et pas seulement locale.

 [climat](#) [poissons](#) [changement climatique](#) [alimentation](#) [antibiotiques](#) [bactéries](#) [Asie](#) [aquaculture](#) [maladies](#)
[maladies émergentes](#)