

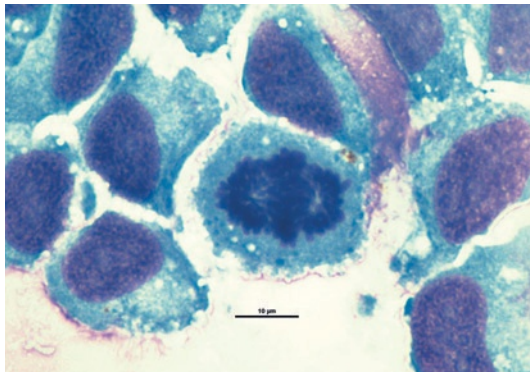
Néoplasie

Un cancer qui voyage avec les hommes

Non seulement les cellules de la maladie voyagent dans l'eau, mais on vient aussi de découvrir qu'elles pouvaient passer d'une espèce de moules à une autre.

Deux articles scientifiques récents éclairent l'évolution de la néoplasie, cette maladie transmissible et voyageuse, qui touche deux espèces terrestres, ainsi que des bivalves. D'abord détectée sur la moule américaine de Colombie-Britannique au Canada (*Mytilus trossulus*), la maladie a ensuite été trouvée sur deux espèces de *Mytilus edulis* et *galloprovincialis*, en France et en Europe. Puis sur la moule chilensis au Chili, à 12 000 km de trossulus. Les scientifiques ont prouvé que la maladie se déplace grâce aux cellules qui passent d'un coquillage à l'autre, l'eau servant de vecteur de transmission.

« De façon inattendue, [les néoplasies observées] de *M. chilensis* et de *M. edulis* étaient presque identiques, montrant qu'elles sont issues d'une même lignée », écrivent les au-



En analysant l'ADN de la néoplasie, les chercheurs ont trouvé deux origines différentes.

« La néoplasie n'est vraisemblablement pas la cause directe des mortalités », explique Erika Burioli.



Marion Larronde-Larretche

teurs de l'étude publiée en novembre dans le journal scientifique *eLife*. Ainsi une lignée unique de cette maladie transmissible a voyagé à travers les océans Atlantique et Pacifique, et entre les hémisphères nord et sud. »

DEUX NÉOPLASIES

Ces deux néoplasies presque identiques, présentes de chaque côté du globe, seraient descendantes d'une même trossulus infectée « par le passé ». Une néoplasie, baptisée *Mytilus* BTN2. L'étude ADN montre que la néoplasie de cette trossulus ancienne, serait l'origine commune des néoplasies trouvées sur chilensis et edulis. Et qu'elle est différente de la néoplasie détectée sur les trossulus de Colombie-Britannique il y a deux ans. Une néoplasie baptisée cette fois *Mytilus* BTN1.

« Le déplacement a sans doute eu lieu par le transport accidentel de moules malades sur des navires de la marine marchande », envisage Marisa Yonemitsu, du Pacific northwest research institute à Seattle, auteure principale de l'étude. L'introduction de ces agents pathogènes serait donc favorisée par les activités humaines.

Un point de vue partagé par Nicolas Bierne, directeur de recherche à l'université de Montpellier, co-auteur de l'article et l'un des premiers en France à étudier ce phénomène. Il pointe que « le cancer nommé *Mytilus* BTN2 est le même au Chili et en Europe. Étant donné qu'on n'a pas observé de migrations naturelles à travers l'équateur depuis 20 000 ans, la propagation par l'homme est l'hypothèse la plus probable. Cela peut être dû aux bateaux, à l'aquaculture aussi ».

Hélène Scheffer

[Une responsabilité dans les mortalités écartée

Depuis quand cette maladie existe-t-elle ? Pas de date encore, mais les deux articles, qui observent deux lignées différentes, font remonter l'origine de la maladie à deux ancêtres différents de *Mytilus trossulus*. Soit deux origines indépendantes, et l'une d'elles qui se transporte ensuite vers deux nouvelles espèces, de chaque côté du globe. « Le résultat corrobore le fait que la néoplasie est un cancer transmissible dont l'origine se trouve dans *M. trossulus*

pour ensuite passer à *M. edulis* », écrit Erika Burioli et ses co-auteurs dans un article paru en novembre dans *Journal of invertebrate pathology*.

Grâce aux analyses d'ADN, la scientifique alors en post-doctorat au laboratoire Labeo de Caen, a trouvé des animaux avec une « polypléidie très élevée, de 8 à 18 ».

Autre avancée : « Nous avons prouvé que la prévalence de la maladie est plutôt basse, ce qui, couplé avec un faible taux de mortalité observé

dans le labo, suggère que la néoplasie n'est vraisemblablement pas la cause directe des épisodes de mortalités en France », relative la scientifique.

« L'issue semble être l'extinction de ces cancers transmissibles, leur évolution est une impasse », anticipe Nicolas Bierne. De plus, la maladie pourrait être moins virulente que d'abord envisagée. Les expérimentations ont montré « qu'il y a même des rémissions, c'est très intéressant », souligne Nicolas Bierne.

Moules

Une bactérie serait liée aux mortalités

Dans chaque lot de moules où des mortalités sont détectées, on trouve aussi une bactérie nommée *Francisella haliotidica*. Dans les lots indemnes, cette bactérie est absente. C'est le résultat de la thèse de Maud Charles, menée au sein de Labéo à Caen, avec Maryline Houssin comme directrice de thèse.

La chercheuse a analysé dix sites bretons en 2017, dont sept en Bretagne nord. Des mortalités ont été détectées dans quatre d'entre eux, essentiellement en rade de Brest et en baie de Lannion. *F. haliotidica* a été détectée dans deux de ces lots.

DÉTECTION

Elle poursuit ses travaux avec des lots prélevés à la suite de déclarations Repamo datant de 2017 et 2018 en provenance du Pas-de-Calais et de la Manche. Cette fois, la bactérie est retrouvée dans tous les lots, sauf un. Elle procède à une analyse moule par moule, dans chaque lot, plus de la moitié des moules testées contiennent la bactérie *F. haliotidica*. Ainsi, les sites touchés par des mortalités où la bactérie est détectée sont Brest, Lannion, Donville-les-Bains, Agon-Coutainville, Dannes, Wimereux, Audinghen/Tardinghen et Oye-Plage.

A priori, cette bactérie n'a jamais été détectée en France. Au-delà de nos frontières, « Elle a été identifiée chez l'ormeau géant à la

suite de mortalités en 2005, au Japon, puis a été mise en cause dans les mortalités de coquilles Saint-Jacques asiatiques en 2015 en Colombie-Britannique, au Canada et dans des mortalités de pétoncles japonaises au Japon en 2017 », écrit la biologiste dans sa thèse.

Maud Charles a consacré ses travaux de recherche aux surmortalités mytilicoles. Elle a dans un premier temps écarté la présence du *Vibrio* comme élément déclencheur des mortalités. « On le trouve partout dans le milieu, il n'est probablement

qu'opportuniste. »

Puis elle se consacre à la néoplasie et repousse également cette hypothèse. « On en retrouve un peu partout, à de faibles concentrations, ça ne peut pas être une cause de mortalité massive, explique-t-elle. En revanche, la présence de *F. haliotidica* coïncide parfaitement avec les cas de mortalités de moules. » Sa directrice de thèse, Maryline Houssin, confirme : « C'est une piste à creuser, nous souhaitons que Maud poursuive ses travaux. »

Julie Lallouët-Geffroy



Maud Charles présente mi-décembre les résultats de sa thèse.

Julie Lallouët-Geffroy

Mortalité

Une étude mytilicole à spectre large

Notre objectif était de ne surtout pas cibler [une bactérie, un pathogène en particulier] pour ne rien écarter a

priori, expose Laurence Poirier, maîtresse de conférences à l'université de Nantes. Nous avons étudié les paramètres intrinsèques de la moule pour comprendre les phénomènes de mortalité. » L'équipe du programme Mytilomics, au sein du laboratoire Mer molécules santé de l'université de Nantes et en collaboration avec le Smidap, a prélevé chaque mois entre septembre 2017 et juillet 2018, dix moules sur chacun des cinq sites choisis en Pays de la Loire, dont Maison blanche, particulièrement connu pour ses mortalités, et Pen bé, plus épargné.

Au laboratoire, chaque moule est préparée et analysée par spectrométrie de masse pour obtenir son empreinte métabolique. « Nous avons identifié une cinquan-

taine d'ions qui sont caractéristiques des sites impactés par la mortalité. Les résultats nous orientent vers les classes de lipides », analyse la chercheuse.

À ce stade, les marqueurs des sites impactés ont été caractérisés. Reste maintenant à les identifier pour aller vers des hypothèses physiologiques et comprendre les mortalités. « On a également constaté que sur Maison blanche, certains individus avaient une précocité de maturité sexuelle beaucoup plus importante qu'ailleurs. Cette précocité pourrait être liée à des sensibilités plus fortes à certains facteurs et expliquer une mortalité plus importante. Une hypothèse qu'on va approfondir », complète Laurence Poirier.

Sandrine Pelletier



Laurence Poirier chapeaute le programme de recherche Mytilomics, entamé il y a deux ans.

Sandrine Pelletier