

> seaux d'eau de mer afin de déclencher des fécondations. Les larves ainsi produites ont la taille d'un grain de sésame. Dans la nature, tant qu'elles n'ont pas eu l'occasion de se fixer afin de commencer à croître, elles sont vulnérables, susceptibles d'être mangées à tout moment. D'où l'intérêt de les élever jusqu'à ce qu'elles soient assez grandes et fortes pour être transplantées sur le récif. L'objectif n'est pas de replanter des récifs entiers, mais plutôt d'y augmenter la diversité génétique tout en reconstituant assez la population afin que le récif puisse se rétablir par lui-même tout en devenant plus résilient aux changements de l'environnement.

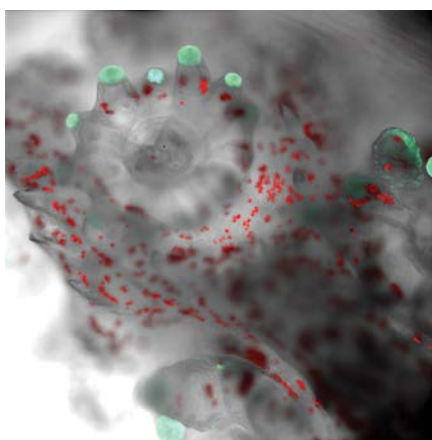
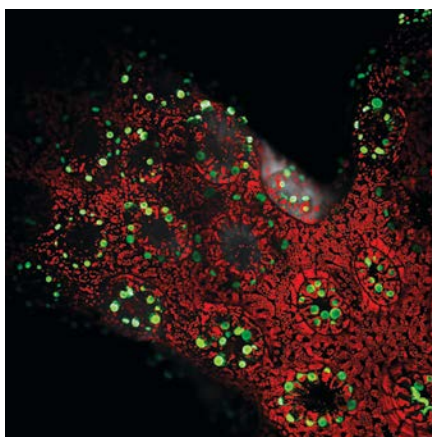
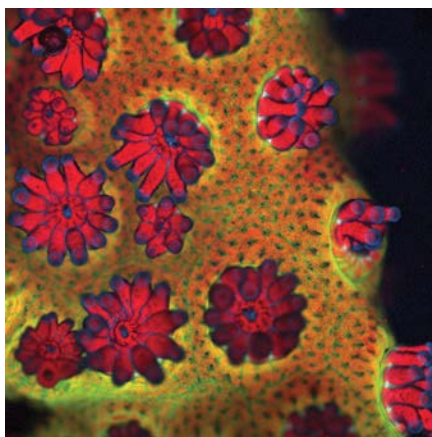
FIV CORALLIENNE

Nombre de récifs ont une trop faible diversité génétique pour produire des bébés coraux. En combinant multiplication asexuée et sexuée, nous serions à même de reconstruire des récifs sains dans le voisinage. L'objectif est de créer des coraux propagateurs de vie.

Dans la nature, environ un bébé corail sur un million survit. D'où le grand intérêt de les aider à traverser les premiers stades de leur vie. Nous en sommes aujourd'hui à 100% de succès dans la fécondation des coraux en laboratoire et la fixation des larves sur des tuiles pouvant être placées en mer. Lors d'un frai corallien à Curaçao dans les Caraïbes l'an passé, j'ai aidé Secore International à récolter les ovules de 25 colonies. En deux petites journées, notre équipe en a ramassé pas moins de cinq millions. «Un nouveau record de Secore, qui montre à quelle échelle nous pourrions travailler», commente Dirk Petersen, son fondateur.

L'un de nos grands défis est de maintenir les coraux juvéniles en vie une fois que nous les avons implantés dans l'océan. Après tout, les conditions de vie qui y règnent actuellement sont la cause principale du déclin corallien, de sorte que tant que nous n'avons pas maîtrisé le changement climatique, la pollution et la surpêche, nous ne faisons qu'accorder un peu de répit aux coraux. Qui sait, en chemin, avec un peu de chance, nous réussirons à créer des génotypes que nous reproduirons en masse et dont certains, peut-être, survivront.

Toutefois, pour qu'un tel scénario se produise, nous ne pouvons nous fier à la chance. Les conditions régnant dans les océans changent trop vite pour que la plupart des coraux s'adaptent naturellement, de sorte que les chercheurs s'intéressent aussi aux moyens d'accélérer leur adaptation. Une approche



Ces algues (en rouge) nourrissent un corail du genre *Pocillopora* en bonne santé (en haut). Le réchauffement de l'eau conduit à leur expulsion (au centre) de sorte que le corail adopte la couleur de son exosquelette : il blanchit (en bas). Une fois séparés de leurs algues, les coraux manquent de sucres (les points verts sont des protéines).

possible consiste à renforcer les traits favorisant la tolérance au stress thermique et la capacité à se rétablir après une phase de blanchiment. Cette évolution «assistée» est déjà très présente dans notre quotidien, puisque la plus grande partie de la nourriture que nous consommons provient d'espèces ayant été modifiées par l'humanité. Nos animaux de compagnie ont aussi été élevés et sélectionnés en fonction de traits esthétiques ou de personnalité. Dès lors, pourquoi ne pas en faire autant avec les coraux afin de favoriser leur résistance au changement climatique?

Ruth Gates, de l'Institut de biologie marine de Hawaï, et Madeleine van Oppen, de l'Institut australien de science marine, travaillent ensemble à augmenter la résistance corallienne au stress. Afin de conditionner les coraux, Ruth Gates les place sur ce qu'elle nomme des «tapis roulants environnementaux». Ils y sont exposés à des températures sublétales, dans l'espoir de favoriser l'activation de gènes aidant à affronter durablement le stress thermique. Cette technique, nommée réglage épigénétique, serait plus enthousiasmante encore si les coraux entraînés étaient ensuite implantés sur des récifs, où ils transmettraient leur résistance à leurs rejetons, créant en quelque sorte des générations de «supercoraux». Le réglage épigénétique nous servirait ainsi à augmenter la résistance corallienne au blanchiment. En théorie du moins.

De fait, nous ne faisons que commencer à comprendre ce processus. Si les premiers essais de laboratoire sont prometteurs, il reste à en mener en mer. Ils révéleront si les coraux entraînés transmettent effectivement leur résilience à leurs rejetons une fois intégrés à un récif, ce qui permettra d'envisager cette approche à plus grande échelle, d'étudier son coût et d'éventuels risques inhérents.

Madeleine van Oppen, quant à elle, étudie la sélection artificielle. Un certain degré de diversité génétique existant au sein d'une même espèce, chaque individu est plus ou moins résistant au blanchiment ou à la maladie. Comme des sélectionneurs cherchant à favoriser certains traits d'une espèce d'animal de compagnie, il serait intéressant d'identifier les colonies de coraux résistantes et de s'en servir pour produire une progéniture résistante. Nous serions alors en mesure d'améliorer la tolérance à la température d'un récif entier puisque les gènes utiles seraient transmis aux générations suivantes.

Sélectionner des coraux est difficile car leur maturation nécessite parfois une décennie. L'adaptation aux changements environnementaux est compliquée pour la même raison. Toutefois les microorganismes et les algues vivant en symbiose avec les coraux se reproduisent vite et influencent énormément leur santé. Nous tentons donc de manipuler ces organismes par sélection artificielle afin d'améliorer la santé des polypes. Ces dernières années, les biologistes ont réalisé à quel point notre microbiote (les microorganismes qui peuplent notre organisme) influence notre santé, pour le meilleur comme pour le pire.

Madeleine van Oppen développe actuellement en laboratoire des souches d'algues et les inocule à des bébés coraux afin de voir si elles leur confèrent une tolérance thermique. Avec Ruth Gates, elle tente aussi de voir si la mise en œuvre de plusieurs de ces techniques – le réglage épigénétique, la sélection artificielle et la manipulation du microbiote – sur un même corail est plus efficace que l'application d'une seule à la fois.

La plupart des techniques que nous utilisons n'en sont qu'à leurs balbutiements. Toutefois, certains éléments suggèrent qu'en les associant, nous aurons plus de succès. Une approche combinée se déroulerait ainsi: nous utiliserions d'abord la reproduction sexuée et l'évolution assistée pour obtenir au sein de populations de coraux une plus grande diversité et des individus plus résistants au stress; ensuite nous passerions à la production en masse en élevage par multiplication asexuée; puis nous transplanterions les individus obtenus sur des récifs.

Tout cela pourra-t-il se produire bientôt? Pas exactement. Certaines techniques, comme

la sélection artificielle sont faciles à mettre en œuvre immédiatement; elles sont aussi peu coûteuses et efficaces. Toutefois, nous avons encore du travail afin d'établir la viabilité et l'adaptabilité à grande échelle des autres techniques, et de mesurer les risques d'entraîner des conséquences écologiques non anticipées. Il est possible, par exemple, que les traits artificiellement sélectionnés conduisent les coraux introduits à surclasser les populations natives au lieu de s'y intégrer, ce qui ruinerait nos efforts pour favoriser la survie des récifs.

BANQUES DE SPERME CORALLIEN

Que l'on utilise une ou plusieurs techniques pour renforcer les coraux, une autre étape est cruciale: il faut conserver des spermatozoïdes, des ovules, des larves et des fragments de coraux entiers au sein de réserves équivalentes aux banques de semences maintenues par les agronomes depuis des décennies pour améliorer le rendement des cultures, la résistance aux maladies et la tolérance à la sécheresse. De telles banques permettent aux chercheurs de se procurer des éléments biologiques essentiels à l'amélioration de la résilience et de la biodiversité.

En s'inspirant des méthodes employées pour la fécondation *in vitro*, Mary Hagedorn de l'Institut de biologie de la conservation de la Smithsonian Institution, à Washington, a mis sur pied la première banque génétique pour espèces de coraux en danger. En 2004, quelques années après la naissance du premier bébé humain issu d'un ovule cryopréservé (préservé dans l'azote liquide), elle a en effet créé le programme de cryoconservation des coraux. Son équipe a mis en place un système de congélation ➤

Le chercheur contrôle des coraux plantés dans une baie non loin du laboratoire de Ruth Gates, à l'Institut de biologie marine de Hawaï, pour déterminer comment l'acidification des océans, un stress lié au changement climatique, les affecte.

