



Certains organismes vivants possèdent la capacité étonnante d'émettre de la lumière; ce phénomène, appelé bioluminescence, se rencontre principalement en milieu marin.

« LA BIODIVERSITÉ, UNE SOURCE NATURELLE POUR L'HOMME GRANDEMENT MENACÉ »

Nicolas Schtickzelle



Un centre de recherche à l'UCL

En cette année 2010, année de la Biodiversité, il est encore plus important que jamais de s'y intéresser, pour elle-même mais aussi comme une ressource naturelle pour l'homme, vaste, prometteuse mais cependant très peu connue, et surtout grandement menacée. C'est dans ce contexte que Nicolas Schtickzelle, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS et Hans Van Dyck ont, depuis fin 2008, modernisé le Centre de Recherche sur la Biodiversité (BDIV) au regard des évolutions de l'Université Catholique de Louvain (UCL) et de la société.

Une structure fédératrice regroupant des chercheurs autour d'intérêts scientifiques communs

Fondé il y a une dizaine d'années, la vocation du BDIV était de permettre à des chercheurs de disciplines différentes mais travaillant néanmoins autour d'un thème commun -la biodiversité- de se rassembler et de collaborer par delà les frontières facultaires. Le BDIV se focalise sur des recherches conceptuelles aussi bien qu'appliquées ou finalisées, comme par exemple la conservation de la biodiversité, la lutte biologique, l'écologie terrestre et marine, et l'évolution. Multidisciplinaire, reconnu au niveau international et en expansion croissante, le BDIV compte aujourd'hui une centaine de personnes et rassemble neuf équipes. Deux de ces équipes sont dirigées par des Chercheurs qualifiés du F.R.S.-FNRS : l'équipe « Quantitative Conservation Biology » par Nicolas Schtickzelle et le « Laboratoire de Biologie Marine » par Jérôme Mallefet.

Fournir un support scientifique à la conservation de la biodiversité

Quand on réalise que la biodiversité disparaît bien plus vite qu'on ne peut l'étudier, on prend conscience que pour beaucoup d'espèces à protéger, l'information disponible est, et sera très probablement toujours, très faible, indique Nicolas Schtickzelle. En pratique, conserver la biodiversité implique donc très souvent de faire appel aux connaissances accumulées sur des situations qui présentent quelque similarité avec le cas à traiter. D'où l'intérêt d'étudier en détails des situations modèles, pour en retirer des principes susceptibles d'être généralisés : « Nos recherches consistent à créer un support scientifique pour aider les décideurs à prendre les bonnes décisions pour conserver la biodiversité ».

Les recherches développées par l'équipe de Nicolas Schtickzelle visent à étudier, de manière quantitative et sur des systèmes modèles, l'effet de perturbations majeures sur la viabilité des espèces.

« Nous modélisons le fonctionnement de populations animales choisies comme modèles, poursuit-il, et analysons les liens de cause à effet entre les conditions de l'environnement et la performance de ces populations. Ensuite, nous établissons sur ordinateur des modèles mathématiques pour tenter de prédire quel sera l'effet à long terme de scénarios plausibles comme l'aggravation des pressions sur l'espèce ou au contraire de mesures de conservation et de protection ».

Des papillons et des hommes

Depuis sa thèse de doctorat, Nicolas Schtickzelle a beaucoup utilisé les papillons, qui constituent de bons modèles pour étudier in situ la réaction des espèces aux perturbations de leur environnement. Leurs populations sont en effet bien délimitées, faciles à étudier, et grâce à leur cycle de vie très court, ils réagissent rapidement aux perturbations. Spécifiquement, l'étude sur presque 20 ans du *Nacré de la Bistorte*, une espèce protégée et en forte régression habitant les prairies humides et les tourbières

ardennaises, a apporté une contribution importante à la compréhension de l'influence de la fragmentation de l'habitat sur une espèce. Ces études ont permis des avancées notamment sur, la compréhension de la dynamique des métapopulations, l'importance de la dispersion, la définition de l'habitat et de sa qualité, et le pronostic de persistance de l'espèce sous différents scénarios de gestion.

Retour au Laboratoire

L'étude de populations réelles dans la nature est néanmoins limitée par de nombreuses contraintes pratiques, et permet difficilement une expérimentation rigoureuse étant donné la multitude de phénomènes incontrôlables. « J'ai été nommé Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS à l'UCL il y a deux ans, poursuit Nicolas Schtickzelle, et depuis j'ai développé un nouvel axe de recherche mais en laboratoire cette fois, sur le *Tetrahymena thermophila*, un protozoaire cilié utilisé depuis longtemps comme organisme modèle en biologie cellulaire ». Sur de tels microcosmes -de petits mondes artificiels peuplés de microorganismes, il devient possible de

faire de l'écologie réellement expérimentale : manipuler, contrôler et répliquer permet de tester des aspects particuliers affectant les liens que les populations entretiennent avec leur environnement.

« Should I stay or should I go : se déplacer pour mieux survivre »

Il y a cinq ans, Nicolas Schtickzelle a commencé à étudier, avec des collègues français du CNRS, le *Tetrahymena thermophila*, un micro-organisme unicellulaire que l'on maintient en populations artificielles dans des tubes de laboratoire. Ils ont sélectionné cette espèce parce qu'elle a la particularité de créer une forme spéciale de dispersion possédant un flagelle lorsque la nourriture vient à disparaître. C'est loin d'être une espèce inconnue, elle est étudiée depuis plus de cinquante ans mais essentiellement par des généticiens, des biologistes cellulaires ou moléculaires, très peu par des scientifiques spécialisés en écologie.

En ayant caractérisé différents clones, des résultats très intéressants sont apparus. « C'est incroyable de constater comment deux clones différents d'une même espèce simple réagissent différemment à une même réalité » constate Nicolas Schtickzelle. Les chercheurs ont par exemple remarqué que si on supprimait la nourriture, certains individus décidaient de ne plus bouger afin d'économiser leurs forces en attendant que la nourriture revienne, au maximum une dizaine de jours. Par contre, d'autres individus investissaient leurs dernières forces en créant un flagelle qui leur permet de se déplacer beaucoup plus vite pour rechercher activement une nouvelle source de nourriture, au risque de mourir d'épuisement en moins de 24 heures s'ils ne trouvent rien.

Ces dernières années, les biologistes ont découvert de plus en plus fréquemment l'existence de personnalités chez les animaux. « Et nous le confirmons avec une espèce aussi simple qu'un micro-organisme, ce qui ouvre la voie à des recherches expérimentales sur les caractéristiques des individus (et par généralisation des espèces) qui les rendent plus sensibles aux perturbations de leur environnement » conclut Nicolas Schtickzelle.

La bioluminescence, une étonnante diversité

Certains organismes vivants possèdent la capacité étonnante d'émettre de la lumière; ce phénomène, appelé bioluminescence, se rencontre principalement en milieu marin. La répartition phylétique de la bioluminescence marine est très étendue: on observe des représentants lumineux depuis les bactéries jusqu'aux poissons. L'émission de lumière semble capitale tant pour pratiquer que pour éviter la prédation; elle intervient également pour la communication intra-spécifique.

La lumière vivante : qui, comment, pourquoi ?

Bien que la bioluminescence atteigne un degré d'expression extraordinaire chez les poissons marins (seuls vertébrés lumineux), peu d'informations sur les mécanismes de contrôle de la photogénèse étaient disponibles. C'est donc dans ce domaine que Jérôme Mallefet a effectué ses premiers pas en recherche dans le laboratoire de physiologie animale de l'UCL. Fasciné et passionné par cette lumière vivante, Jérôme Mallefet a initié, en 1990, un programme original de recherche : l'étude des échinodermes lumineux dans le but de comprendre comment et pourquoi les ophiures émettent de la lumière.

L'Ophiure, un point de départ

Face à la diversité du phénomène, une approche pluridisciplinaire de la bioluminescence au sein du laboratoire de biologie marine s'imposait. Cette étude, initialement basée sur une petite ophiure cosmopolite *Amphipholis squamata*, a été réalisée en collaboration avec des laboratoires belges et étrangers. Les travaux ont permis de décrire les bases morphologiques, physiologiques et écologiques du phénomène lumineux chez cette espèce. L'étude comparative du phénomène lumineux chez d'autres espèces d'ophiures a ensuite été entreprise et les différentes approches réalisées ont permis de mettre au point des modèles originaux de recherche tant au niveau cellulaire qu'au niveau comportemental. Durant ces dernières années plusieurs séjours de recherche au « Museum Victoria » (Australie) dans le laboratoire du Dr. T. O'Hara ont permis au Dr Mallefet de tester les capacités lumineuses de plus de 140 espèces d'ophiures. On dénombre 65 espèces d'ophiures lumineuses à ce jour alors qu'il n'y avait que 34 espèces répertoriées au début de ses recherches. De plus, au moins une nouvelle espèce de crinoïde et d'holothurie lumineuses ont été également découvertes. Nul doute qu'il existe beaucoup plus d'échinodermes lumineux que ce que l'on imaginait et les recherches actuelles tentent de compléter nos connaissances dans ce phylum.

Requins des profondeurs...

Un nouvel axe de recherche vient d'être initié, l'étude de la luminescence des requins. Les résultats du tout récent doctorat de Julien Claes fournissent les premières preuves expérimentales concernant le contrôle, les supports morphologiques et les fonctions de la luminescence chez



Jérôme Mallefet

« LA BIODIVERSITÉ DISPARAÎT BIEN PLUS VITE QU'ON NE PEUT L'ÉTUDIER. »

une espèce modèle de requin de profondeur, *Etmopterus spinax*. Les résultats et publications qui en découlent sont extrêmement prometteurs et si l'étude de cette espèce se développe, il est évident que de nouvelles découvertes nous attendent vu que l'on estime qu'il existe plus de 50 espèces de requins lumineux dont on ne connaît que très peu de choses...

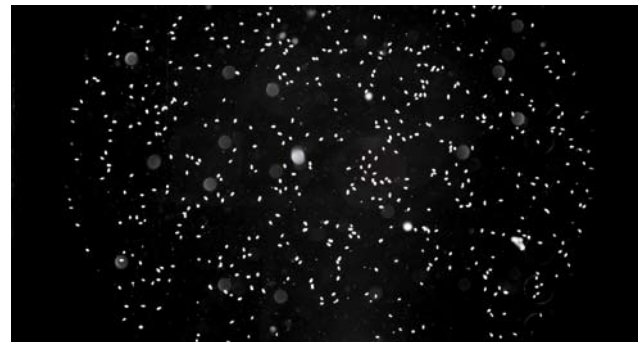
Dans la nature, camouflage, attraction, répulsion et communication sont autant de fonctions que l'on peut attribuer à la bioluminescence. Jérôme Mallefet et son équipe tente de faire la lumière sur ce phénomène encore trop peu connu.

Paul Devuyt

Mâle du papillon Nacré de la Bistorte *Proclissiana eunomia* sur une inflorescence de Bistorte, sa plante hôte. Ce papillon a été numéroté pour les besoins de l'étude scientifique.



Photo au microscope optique d'une population de *Tetrahymena thermophila*. Chaque petite tache blanche est un organisme individuel, unicellulaire. Sur base de ces photos, nous déterminons notamment le nombre, la taille et la forme des cellules, des renseignements qui permettent d'étudier de nombreux facteurs écologiques dans ces populations artificielles maintenues au laboratoire.



Nicolas Schtickzelle,
Biodiversity Research Centre, UCL
nicolas.schtickzelle@uclouvain.be

Jérôme Mallefet,
Laboratoire de Biologie Marine, UCL
Jerome.Mallefet@uclouvain.be



www.uclouvain.be/bdiv
« Quantitative Conservation Biology » www.uclouvain.be/quant-cons-biol