

PAR MARIE-EMILIE COLLE

## RECHERCHE ET PHOTOGRAPHIE

# « Pourquoi pas les abysses ? »



Quand la biologie marine rencontre la photographie, cela donne le projet « Pourquoi pas les abysses ? ». Piloté à l'Ifremer par la chercheuse Daniela Zeppilli, ce projet pour mieux connaître la biodiversité des grands fonds marins va être mis en images par le photographe animalier Gilles Martin à travers une grande exposition fin 2019.

**Qu'est-ce qui a bien pu réunir la chercheuse du Laboratoire Environnements Profonds de l'Ifremer (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer) et le photographe animalier Gilles Martin ? Des toutes petites bêtes de moins d'un millimètre qui vivent à plusieurs milliers de mètres, au fond des océans !**

**Et à en voir les premières images exceptionnelles, présentées dans ces pages, on se dit que les deux ont eu raison de collaborer pour le grand projet « Pourquoi pas les abysses ? ».**

**Image & Nature : Daniela, tout d'abord, pouvez-vous vous présenter à nos lecteurs ?**



DANIELA ZEPELLI, CHERCHEUSE EN ÉCOLOGIE BENTHIQUE À IFRIMER

**D**aniela Zeppilli : Je suis chercheuse à l'Ifremer en écologie benthique, dans le Laboratoire Environnements Profonds. Je suis spécialisée sur la méiofaune, tous les organismes marins entre 20 micromètres un millimètre qui vivent dans les sédiments des fonds aquatiques, ce qu'on appelle le benthos. Ce sont des animaux très variés : des petits vers, des crustacés, des tardigrades, des mollusques, des polychètes... Je m'occupe surtout des nématodes : un groupe de vers qui sont très abondants et surtout dans les endroits les plus extrêmes. Ça m'intéresse de comprendre comment ils font pour survivre et leurs interactions avec les micro-organismes avec lesquels ils sont en contact. Leur étude nous donne plein d'idées sur l'origine de la vie !

**Image & Nature : Dans le cadre de vos recherches, vous avez donc intégré le projet « Pourquoi pas les abysses ? ». Quel est-il exactement ?**

**Daniela Zeppilli :** « Pourquoi pas les abysses ? » est un des projets MERLIN que je pilote avec les chercheuses Sophie Arnaud-Haond et Florence Pradillon, soutenu par l'Ifremer et financés pour au moins 3 ans. Il a pour objectif d'accélérer la connaissance de la biodiversité des grands fonds en étudiant à grande échelle la distribution de la biodiversité marine dans les sédiments marins. Pour identifier un individu appartenant à une espèce donnée, on utilise de nouvelles techniques de criblage moléculaire (le « code-barres génétique »), complémentaires aux études classiques sur la taxonomie. Les explorations et les études moléculaires ont montré que les grands fonds sont richement dotés en espèces, pourvues d'une physiologie exceptionnelle, qui s'adaptent aux variations de températures de 2 à 400 °C, aux rejets de méthane ou d'hydrogène sulfuré, mais la connaissance de la biodiversité de ce domaine est encore très limitée.

**Image & Nature : Comment procédez-vous ?**

**Daniela Zeppilli :** On extrait, grâce au carottage d'un sédiment dans un environnement précis, beaucoup de gènes dans beaucoup d'animaux en même temps. Ainsi, dans le jeu de données recueillies, on retrouve vraiment tous les animaux qui étaient là grâce à l'ADN. C'est ainsi que l'on mesure la diversité de la biodiversité.

**Image & Nature : À un an de la fin du projet, quels sont les premiers résultats de vos recherches ?**

**Daniela Zeppilli :** L'idée était vraiment de profiter des campagnes des uns et des autres pour couvrir un maximum de fonds marins inexplorés aux écosystèmes très variés pour combler progressivement le manque de données. Nous allons déjà analyser tous les jeux de données prélevées, pour proposer des méthodes d'analyse que tout le



Polichète de la famille des Nereididae. Microscope électronique à balayage.

© Gilles Martin/Ifremer

« Les profondeurs font rêver et mettre un visage dessus va aider les gens à mieux les comprendre. »

monde pourra utiliser et ainsi comparer les données afin de comprendre qui sont les animaux des grands fonds et ce qu'ils font. Les premières informations écologiques sont apparues fin 2018, avec, par exemple, des tableaux sur les endroits où se trouvent les espèces. On a jusqu'à fin 2019 pour avoir des réponses à nos questions ! Puis, l'idée est de proposer la méthode pour d'autres projets. Notre objectif était de montrer que la biodiversité des fonds marins est très variée, très nombreuse, en tout point du globe et maintenant on en a la preuve. De plus, la plupart des espèces remontées n'existent pas dans les banques de données, donc ce sont des espèces nouvelles. Mais là se pose un autre problème de « description » car ce n'est pas seulement avec la génétique qu'on peut le faire donc il faudra une alliance entre génétique et morphologie. En revanche, avec la génétique, on sait déjà où sont les espèces, comment elles

colonisent les fonds marins, comment elles sont arrivées là, quelles sont leurs connexions avec les espèces côtières... C'est la première fois que l'on va pouvoir répondre à des questions aussi larges car jusqu'à maintenant on avait des données très ponctuelles d'équipes qui avaient des méthodes différentes, et donc les données n'étaient pas comparables. Ça va permettre donc d'avoir une vision globale !

**Image & Nature : Comment le photographe animalier Gilles Martin a-t-il intégré le projet ?**

**Daniela Zeppilli :** Dans le cadre de ce projet, je suis aussi chargée de proposer des idées de vulgarisation. C'est pour cela que je me suis tournée vers le photographe Gilles Martin. Je trouve que mes petites bêtes sont mignonnes, qu'elles ont des drôles de têtes, et j'ai la chance de les regarder tous les jours au microscope, mais personne ou très peu de monde, n'a la

**Le projet PIONEER**  
La collaboration avec Gilles est aussi financée par le projet PIONEER, soutenu par l'Ifremer et la fondation Total, qui est piloté par Daniela Zeppilli. Il vise à révéler les interactions entre micro-organismes et les nématodes, ces vers microscopiques dans différents environnements marins. Il s'agit de comprendre comment ces vers ont pu résister à certaines bactéries et aux conditions extrêmes avec l'objectif final de découvrir de nouveaux groupes de protéines susceptibles de générer un réseau de signaux de communication utiles dans les réponses immunitaires, et donc offrant des applications biomédicales innovantes.

+ d'infos : [www.gilles-martin.com/fr/pourquoi-pas-les-abysses-ifremer-et-www.ifremer.fr](http://www.gilles-martin.com/fr/pourquoi-pas-les-abysses-ifremer-et-www.ifremer.fr)

► possibilité d'avoir accès à cet univers caché, invisible. Je voulais donc que quelqu'un pose un autre regard sur ces animaux, apporte cette vie au grand public et les rende populaires! Gilles est donc là pour ouvrir la porte de nos pensées et rendre nos découvertes attrayantes! Je ne nie pas tous les enjeux liés aux espèces terrestres et marines en voie de disparition, mais c'est vrai qu'il faut aussi miser sur les animaux qui ont des clés peut-être pour expliquer comment résister aux problèmes comme le réchauffement climatique. Et ce qui nous manquait, c'était les visuels... Les profondeurs font rêver et mettre un visage dessus va aider les gens à mieux les comprendre. Pour moi c'est une façon de faire passer mon message auprès du public et d'autres personnes intéressées par la recherche ainsi que de nouveaux jeunes qui veulent se lancer...

#### Image & Nature : Pourquoi Gilles Martin justement ?

**Daniela Zeppilli :** Un collègue de l'université m'a parlé de Gilles car il avait fait un stage macro XXL chez lui. Il m'a donc présenté son travail très varié sur les animaux de différentes tailles, jusqu'à ses travaux au microscope. J'ai gardé son nom en tête, jusqu'à ce que le projet démarre... Je voulais vraiment un photographe qui ne soit pas scientifique, qui connaisse très peu notre métier et ce qu'on cherche sur les animaux, mais qui ait un côté naturaliste très développé. On lui a donc proposé ce long projet qu'il a accepté! Il est parti avec nous en mer l'été dernier, entre Brest et Saint-Pierre-et-Miquelon, pour une campagne de carottage. C'était important qu'il vive cette expérience pour comprendre tout ce qu'il y a derrière les photos d'échantillons.

**Gilles Martin :** Daniela est une excellente communicante qui souhaite vulgariser et partager le fruit de ses recherches avec le grand public. Les articles que je publie dans la presse et sur le Web répondent à cette demande. Pour compléter les photos de ce projet, l'Ifremer m'a invité à participer avec Daniela Zeppilli, Sophie Arnaud-Haond et Julie Poulain à une expédition entre l'Arctique et la France sur le navire de recherche le « Pourquoi pas? ». Au cours de cette mission, j'ai filmé et photographié les nombreuses séances de carottage à plus de 6000 mètres

de profondeur ainsi que le travail de conditionnement et d'analyse des échantillons en laboratoire. Une expérience unique qui m'a permis de mieux comprendre le fonctionnement et le travail parfois très physique de ces femmes chercheuses.

**Daniela Zeppilli :** En parallèle, nous avons été contactés par la société de production audiovisuelle Découpages, dont je connais bien l'un des fondateurs, le réalisateur Ludovic Fossard, avec lequel on avait déjà collaboré dans le passé. Je lui ai parlé de ce projet de recherche sur la biodiversité, avec des espèces nouvelles à découvrir avec la triple approche scientifique – basée sur la génétique haut débit, classique – vue par un naturaliste, et artistique – avec le regard d'un photographe. Il a donc aussi participé à la campagne et filmé la campagne pour la présenter.

#### Image & Nature : Gilles, Comment as-tu réalisé les images de ce grand projet ?

**Gilles Martin :** J'ai longuement réfléchi avant de répondre favorablement à la proposition de l'Ifremer. Le cahier des charges de la mission « Pourquoi pas les abysses? » représentait pour moi un véritable défi photographique. J'utilise quatre techniques de prises de vues.

À Brest, dans les laboratoires de l'Ifremer, je travaille avec Nicolas Gayet au microscope électronique à balayage (MEB) sur des animaux de quelques microns. Ce système n'a rien à voir avec la photographie traditionnelle. Ici, pas d'objectif mais un faisceau d'électrons qui balaye la surface du sujet. Une fois analysé, l'ensemble de ces signaux permet de réaliser une image en noir et blanc. Il y a ensuite un gros travail de posttraitement. Il faut en moyenne une demi-journée pour traiter une image! C'est à Tours, dans mon studio, que je photographie les spécimens qui mesurent entre 0,5 mm et 3 cm. Pour traiter les plus petits d'entre eux, je travaille avec mon microscope optique à des grossissements de 80x à 1000x. Je monte les sujets entre lame et lamelle. Selon leur volume, texture ou degrés de transparence, je fais appel à différentes techniques de microphotographie : fond noir, fond clair, polarisation, contraste interférentiel ou fluorescence. Je possède aussi un stéréo microscope, qui offre des grossissements de 20x à 60x. Et lorsque les sujets font plus d'un centimètre, j'utilise un soufflet et/ou des bagues-allonge. Pratiquement toutes mes images sont réalisées en focus-stacking.

#### Image & Nature : Es-tu content du résultat ?

**Gilles Martin :** Difficile d'être totalement satisfait d'un travail quand on est perfectionniste, même si je pense avoir réussi à donner une âme à certains de ces petits monstres des abysses. À chaque campagne, Daniela et son équipe découvrent de nouvelles espèces. Quel privilège d'être alors le premier photographe à pointer son objectif sur des espèces qui n'ont pas encore été décrites par les



Un aperçu de la méiofaune des abysses : polichètes, nématodes, etc. Photos réalisées au microscope optique.

© Gilles Martin/Ifremer

scientifiques. Pour moi, qui travaille depuis plus de vingt ans sur les espèces en voie de disparition, c'est un paradoxe de photographe aujourd'hui des espèces « en voie de découverte ». C'est un des plus beaux projets de ma carrière de photographe. J'ai partagé et appris tellement de choses!

#### Image & Nature : Daniela, à la vue des photos de Gilles, vous attendiez-vous à voir vos petites bêtes ainsi ?

**Daniela Zeppilli :** C'est merveilleux! J'ai bien aimé, par exemple, les photos d'un groupe de vers que Gilles aime beaucoup aussi, les polychètes, car ils ont des têtes bizarres, très spéciales, et Gilles a vraiment réussi à faire ressortir leur côté humain, anthropomorphe. Je n'aurais jamais imaginé qu'ils soient si expressifs!

**Gilles Martin :** Méconnus du grand public, les polychètes font appel à l'imagination de chacun. Pour certains, leurs têtes incroyables ressemblent aux personnages des films d'animation de Dreamworks. D'autres y voient le portrait de starlettes botoxées... En tout cas, le charisme indéniable de ces petites bestioles contribue à la sensibilisation pour faire connaître et protéger la méiofaune des grands fonds.

#### Image & Nature : Combien de photos vont être présentées lors de l'exposition et sous quelle forme ?

**Daniela Zeppilli :** On a prévu une expo intérieur/extérieur avec des photos 120 x 180 cm. On est partis sur une commande d'une trentaine d'images voire plus. La première présentation aura lieu à l'Ifremer à Brest, mais l'idée est de la faire tourner ensuite dans plein d'autres villes puisque l'Ifremer a une politique de prêt de ses expositions pour les partager au maximum. Et notre objectif final est effectivement de présenter toutes ces images dans un ouvrage, mais là il faudra bien plus de photos, donc c'est un autre budget et une autre étape! Tout ce travail de Gilles est une découverte pour nous. On utilise les images de microscope à des fins scientifiques, donc on n'a pas besoin d'images en très haute définition. C'est clair que dans l'optique d'un livre, on va jouer le jeu dans la préparation des échantillons.

#### Image & Nature : Gilles, quels sont tes autres projets ?

**Gilles Martin :** Cette mission passionnante pour l'Ifremer n'est pas encore terminée, il y a encore beaucoup d'images à réaliser. Parallèlement, je poursuis mon travail de street art à New York ainsi que sur mon « Arche photographique » qui a pour but de photographier les espèces menacées dans 100 pays. J'ai débuté ce projet il y a une quinzaine d'années. Aujourd'hui, il ne me reste plus que neuf pays à couvrir pour achever cette aventure! ■



Il ressemble à Pollux... En fait c'est un polichète de la famille des Polynoidae. Microscope électronique à balayage.