



Vincent Maran
Responsable de rubrique

Bulles de bio



Demain, des mers sans enfants ?

Et si demain, il n'y avait plus d'animaux ?

DORIS m'a dit qu'elle sentait autour d'elle parfois comme un grand vide envahir des espaces pourtant propices à la vie la plus abondante. En mer, il nous est souvent permis d'observer de près infiniment plus d'organismes que dans le milieu terrestre. Mais il faut savoir que c'est souvent bien peu au regard de ce que nos côtes et les océans pouvaient autrefois receler de richesses en vie marine. Les mers perdent leurs enfants...

Des constats

Non loin de Boulogne-sur-Mer, à Ambleteuse, j'ai eu l'occasion de séjourner à plusieurs reprises dans un petit laboratoire de biologie marine. Une salle avait double vocation : bibliothèque et lieu de stockage



Le mérou a recolonisé les côtes méditerranéennes.

des collections. D'un côté de la pièce : des alignements de flacons contenant dans le formol des organismes décolorés munis d'étiquettes recouvertes d'une écriture délicieusement surannée. De l'autre côté, j'avais plaisir à découvrir, dans des meubles en chêne, les titres des ouvrages inscrits sur leur dos en cuir ou en toile. Ces livres étaient pour un bon nombre d'entre eux âgés de près d'une centaine d'années. Beaucoup de ces vénérables ouvrages avaient un contenu très naturaliste, datant de l'époque où les termes de zoologie et de botanique étaient encore très modernes et où on ne parlait pas encore de biodiversité sans la connaître. Pour un naturaliste dans l'âme, il y a dans ces livres quantité d'informations remarquablement bien rédigées au sujet de la biologie des organismes marins. Les scientifiques de l'époque étaient nombreux à pouvoir prendre le temps qu'il fallait pour inventorier, décrire et observer les êtres vivants. Ces ouvrages, quand on peut les avoir entre les mains, constituent souvent une mine d'or, encore aujourd'hui, pour toute personne qui s'intéresse au monde vivant. Je garde très vif le souvenir de l'un d'entre eux, décrivant la vie marine le long des rivages de la côte d'Opale, entre Dunkerque et Boulogne-sur-Mer. J'y ai lu une description des espèces qui étaient observées au tout début du XX^e siècle, depuis les falaises du cap Gris Nez. Ce cap, formé de roches grises,

est assez proche d'un autre cap, le Blanc Nez, pointement crayeux du littoral vers la Grande-Bretagne. L'auteur y mentionne, entre autres, les groupes de phoques qui se prélassent au pied des falaises et, au loin, les passages des bancs de dauphins ainsi que celui d'autres cétacés... Aujourd'hui, on attendrait longtemps et en vain le passage des cétacés et des bancs de dauphins et les rares phoques gris qui peuvent être observés, après une très longue absence, sont le plus souvent les descendants d'individus britanniques. En effet, la totalité des individus locaux n'a pas survécu à une chasse effrénée à l'époque où elle était autorisée, et même encore après...

Il y a quelques années, à Ouessant, à la fin d'un stage de plongée bio extrêmement intéressant, une navette conduit les plongeurs depuis l'Auberge de jeunesse où ils ont logé jusqu'au lieu d'embarquement. Une discussion s'engage avec le chauffeur, un Ouessantais depuis toujours, à propos de la vie marine. Il nous questionne au sujet de nos observations. En fin de conversation, face au quai, il nous dit avec des regrets dans la voix : "Ah si vous aviez connu Ouessant autrefois : il y avait quantité de homards, même jusque dans le port !"

Les constats sont du même ordre en Méditerranée. Avec grand plaisir, il nous arrive parfois de plonger à Port-Cros, nous plongeons aussi avec plaisir autour des îles

Mèdes, en Espagne... Autour de nous, une magnifique diversité et quantité de poissons, et il en est de même pour les autres animaux marins : nous sommes sous le charme. Ça, c'est de la plongée plaisir ! Et pas seulement pour les bios... Où sont les parois de l'aquarium dans lequel nous nageons aux côtés des poissons ? Nulle part, ils peuvent partir d'ici s'ils le veulent... Qui a introduit ces poissons comme on introduit des poissons dans bon nombre de rivières ou d'étangs ? Personne, Mère Nature a suffi.

Revenons aux livres anciens, mais cette fois-ci au sujet de la Méditerranée. Jean-Albert Foëx, qui avait fondé il y a bien longtemps une revue au si joli nom, *L'exploration sous-marine*, était également l'auteur d'ouvrages qui traitaient notamment de ce qu'à l'époque tout le monde nommait "chasse sous-marine". Dans l'un d'eux "Rendez-vous sous la mer" datant de 1954, on peut lire ces lignes qui témoignent du vécu de l'époque : "Les profondeurs moyennes qu'explorent le chasseur varient entre quatre et sept mètres." et, plus loin : "Entre dix heures du matin et trois heures de l'après-midi, douze mérous seront inscrits au tableau de chasse". Ces deux phrases, rapprochées de ce que nous pouvons connaître aujourd'hui, montrent plus qu'un télescopage... Il y a eu une véritable fracture écologique. La Méditerranée dans laquelle nous plongeons n'est plus la Méditerranée des origines. Quels autres animaux ont disparu de nos paysages marins ? Bon nombre de mammifères marins évidemment, et au premier rang desquels les phoques moines. Les cétacés et les tortues marines sont bien moins nombreux qu'auparavant, et ne se rencontrent qu'au large et de manière très épisodique. Les anges de mer ont déserté la baie des Anges, ne lui laissant que leur nom, et la plupart des espèces de raies ont leurs populations en situation critique. Il en est de même pour leurs illustres et proches parents : les requins. Peut-on imaginer qu'au large de nos côtes des requins ont pu vivre presque aussi nombreux que dans les quelques régions tropicales où il nous est fort coûteux d'aller à leur rencontre ?

Les grands crustacés font partie du passé également : langoustes ou homards ne se voient plus qu'avec des dimensions bien modestes par rapport à ce qui pouvait être observé autrefois. L'IFREMER déclare qu'il y a "grave surexploitation de la langouste". Qui peut encore observer des individus de plus de 8 kg, âgés de plus de 100 ans ? C'est entre les années 1950 et 1970 que les effectifs des espèces pêchées ont connu leurs plus fortes diminutions. Dans certains secteurs de nos côtes, l'indice d'abondance des poissons a été divisé par 6 ! Il n'est qu'à lire l'ancien mais toujours d'actualité livre d'Anita Conti "Racleurs d'océans". Femme pionnière de l'océanographie embarquée à bord de chalutiers dans les années 1950, elle a dénoncé, dans ce livre remarquablement bien écrit, les



Un fond en apparence déserté...

excès d'une pêche qui considérait l'océan comme inépuisable ainsi que le gâchis des prises accessoires. Les richesses de la mer ont pu sembler infinies. Face à elles, dans ce vaste espace de liberté, insuffisamment géré, surveillé ou considéré, l'Homme a trop souvent le comportement d'un individu peu scrupuleux qui, devant un riche trésor archéologique, y puiserait pour son propre compte plutôt que de considérer qu'il s'agit d'un irremplaçable patrimoine de l'humanité.

Des espoirs

Parce que nous avons découvert la plongée dans des mers qui avaient déjà connu l'essentiel de leur dépeuplement, nous avons cru que leur état actuel était celui de toujours... Grave erreur, nous avons connu un "équilibre apparent", mais perturbé, sans pouvoir imaginer le plus souvent qu'il y avait autrefois bien plus qu'un paysage sous-marin vaguement habité. Le gamin de Paris qui n'aurait jamais quitté la capitale peut-il imaginer que l'on peut observer à quelques dizaines de kilomètres du périphérique d'autres oiseaux que moineaux et pigeons ? Ceux qui ont pu vivre, années après années, le lent retour des mérous sur nos sites de plongée apprécient plus que les autres les rencontres avec ces géants débonnaires. Que l'on ne nous dise pas que ces mérous vont faire disparaître poulpes ou langoustes ! N'importe quel étudiant en biologie des populations vous dira qu'un prédateur vit en équilibre avec ses proies, car il dépend de leur présence. Un peu moins de poulpes (et encore...) contre le retour du mérou, ça vaut quand même le coup !

Plonger dans des réserves ou à l'étranger, dans quelques paradis sous-marins préservés, ne peut pas être la seule alternative. Les plongées réalisées le long de nos côtes, hors des trop rares réserves, et qui nous amènent également à déboursier des sommes qui ne sont pas négligeables, ne nous permettent pas toujours de pouvoir rencontrer autant de grands animaux que nous pourrions le souhaiter. Il y a parfois de très belles architectures sous-marines désespérément vides de poissons... Un tel constat ne suffit pas, les

lignes qui précèdent ici n'ont pas vocation à sombrer dans les regrets et le passéisme. Comme plongeurs et comme citoyens, à chaque fois que l'occasion nous est donnée (et parfois il ne faut pas hésiter à la prendre !) soyons les porte-parole du Monde du silence. Il faut être conscients de l'état des mers aujourd'hui et le faire connaître. Il y a parfois des situations qui, localement, connaissent de très appréciables améliorations. Quel plaisir, en revenant à la côte après une plongée à Berck-sur-Mer, de passer au large d'un banc de sable qui, découvert à marée basse, est colonisé par plus de 40 phoques veaux marins ! Il y a une dizaine d'années, observer furtivement un de ces pinnipèdes était déjà une chance. Aujourd'hui, non seulement les plongeurs, mais tous les promeneurs sur le rivage, et ils sont souvent nombreux, sont sous le charme né de l'observation de ces beaux animaux sauvages. Cette colonie picarde de veaux marins, la plus importante de France, est née à partir d'individus provenant des côtes d'Angleterre et des Pays-Bas. Vive l'Internationale de la protection des espèces ! ■

Les espèces protégées ou réglementées sur DORIS

Sur chaque fiche DORIS (plus de 1 800 à ce jour !), dans un paragraphe spécifique, sont signalés les textes de lois - nationales ou internationales - qui réglementent ou protègent les espèces des eaux marines et des eaux douces. Dans la mesure du possible, des précisions sont apportées à leur sujet : on peut ainsi savoir s'il s'agit d'une protection intégrale, ou quelle est la taille minimale de capture... C'est un vaste chantier, car d'une région à l'autre, les mesures de protection ne sont pas toujours les mêmes, et celles-ci peuvent évoluer dans le temps, ce qui nécessite une mise à jour permanente.

L'auteur remercie le club de plongée de Berck-sur-Mer,

La palme bercoise, pour son accueil toujours chaleureux, et pour lui permettre régulièrement de bien belles observations, tant en plongée que le long des rivages.



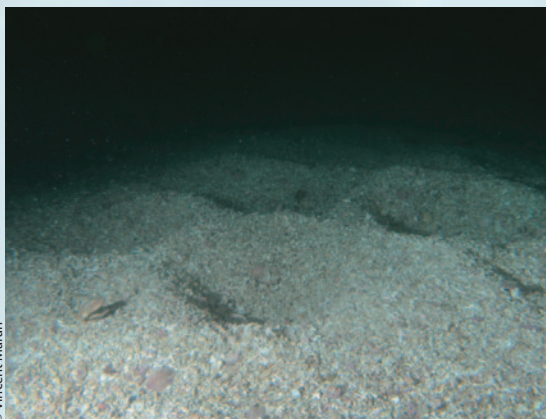
Vincent Maran
Responsable de rubrique

Bulles de bio

Le jeu DORIS d'Or!

Depuis 5 ans, le site DORIS propose un jeu reposant sur des questions posées chaque mois sur son Forum. Il a reçu pour nom "DORIS d'Or"! À la fin de l'année, un classement des participants est réalisé en fonction des points reçus lors de bonnes réponses apportées. Les résultats sont proclamés lors du Salon de la plongée, puis mis en ligne sur le Forum. Ce jeu est fait pour les plongeurs curieux de biologie. Les questions ont pour support des photos, de toutes natures et origines. Il peut s'agir, et c'est souvent le cas, du détail d'une photo d'un organisme, ou bien d'un organisme en entier, mais très énigmatique, ou encore d'un objet en rapport avec le monde subaquatique. L'imagination et la fantaisie ont toute leur place. Voulez-vous jouer avec nous? Rendez-vous régulièrement sur le Forum de DORIS: http://doris.ffessm.fr/forum_liste.asp 1. Vous trouverez sur cette page un petit aperçu de ces photos mystères. Elles ont toutes été utilisées pour ce jeu en ligne. Page suivante, vous trouverez les réponses, en photo également, accompagnées des explications nécessaires. Votre recherche peut se faire à deux niveaux: à partir des photos uniquement, sans aucun indice, ou en utilisant les informations en bas de page. À vous de jouer... et bonne chance!

1 | Comment expliquer ces trous dans le sédiment ?



© Vincent Maran

2 | Qui possède cette singulière figure ?



© Frédéric Ziemski

3 | À qui appartient cette structure ?



© Didier Pesquet

4 | À quoi correspond cette structure diagonale ?



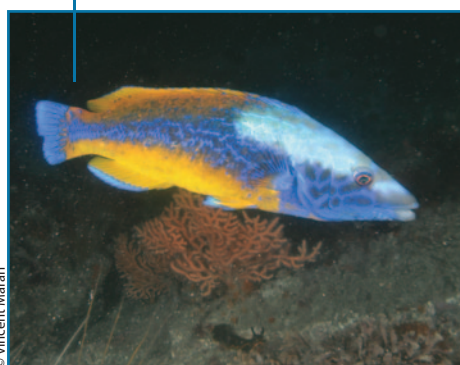
© Vincent Maran

Indices

Photo N° 1 : Cette photo a été prise par 30 mètres de fond, au large de la Bretagne, au printemps... Photo N° 2 : Il s'agit d'une vue très rapprochée d'un organisme que l'on peut voir dans très peu d'eau, loin de la mer... Photo N° 3 : Ce cliché a été réalisé sur un ensemble échoué sur une plage bretonne... Photo N° 4 : Il s'agit d'un détail d'un organisme photographié à Bali, mais un cliché très semblable pourrait être réalisé sur nos côtes...

Réponses

1 Le cliché mystère N° 1 présente une zone de nidification de la coquette, à proximité du haut-fond "La Catis", au large de Saint-Cast le Guildo.



© Vincent Maran

2 Le cliché mystère N° 2 présente, en vue dorsale, la partie antérieure d'un Crustacé (Branchiopode pour les spécialistes) du genre *Triops*.



© Frédéric Ziemski

3 Le cliché mystère N° 3 montre une plaque préneurale appartenant au squelette d'une tortue luth trouvé sur la plage de Kerlouan (29) en décembre 2011.



© Didier Pasquet

Tout un ensemble de nids venait à peine d'être creusé lorsque nous sommes arrivés. Il eut été difficile de comprendre le pourquoi de ces cavités creusées dans le sable si nous n'avions pas vu passer une belle coquette mâle, parée de ses couleurs nuptiales, et tenant entre les lèvres un minuscule brin d'algue! Malheureusement il ne nous a pas été permis de replonger ultérieurement pour observer les nids pourvus d'algues et contenant les minuscules œufs. D'autres peut-être auront la chance de réaliser ces clichés encore inédits!

4 Le cliché mystère N° 4 montre le bras copulateur (nommé aussi hectocotyle) d'un poulpe mâle, tendu entre l'endroit où il se trouve et l'endroit où se trouve la femelle avec laquelle il s'accouple!



© Vincent Maran

Le cliché complémentaire ci-dessus montre la femelle, dont la couleur s'est obscurcie à l'approche du photographe! On peut très bien distinguer du coup, par contraste, le bras du mâle; celui-ci est situé à l'extérieur du cliché, en bas à gauche. L'extrémité de ce bras, ou tentacule, est introduite dans la cavité palléale de la femelle. Dans cette cavité sont disposés les branchies ainsi que l'anus et l'orifice génital! Le bras du mâle y déposera un spermatophore, c'est-à-dire un "paquet" de spermatozoïdes.

Ce qui ressemble à un sourire est en fait une suture dorsale entre différents segments. Mais ce qui ressemble à des yeux est bien formé par une paire d'yeux! Ce petit Crustacé (1 bon centimètre de long environ) est apparenté aux célèbres "pifises"* ou *Artemia salina* qui ont la capacité, tout comme notre *Triops*, de pondre des œufs qui peuvent être conservés au sec. Une fois replacés dans l'eau, à bonne température, ces œufs pourront éclore pour redonner de nouveaux individus. Une espèce est présente naturellement en Europe (*Triops cancriformis*) mais elle se fait rare car son biotope (prairies humides) est menacé.

* Le plus célèbre des "gadgets" de la revue Pif gadget des années soixante-dix.

Les observations de tortues luths (*Dermodochelys coriacea*) sont rares en métropole, leurs échouages le sont aussi. Ce qui reste de l'individu qui a été trouvé sur le dos permet de voir cet étrange os en forme de "papiillon". On chercherait en vain un équivalent chez un homme! Rien de tel en effet chez nous, alors qu'en général on peut trouver une certaine correspondance pour la majorité des os chez beaucoup de vertébrés terrestres. Il faut dire toutefois que le squelette des tortues est assez particulier, ne serait-ce que par la possession d'une carapace très originale. Grâce à des recherches approfondies réalisées par un des biologistes professionnels qui nous font l'honneur d'enrichir de leurs connaissances notre *Forum* et notre site, nous avons appris qu'il s'agit ici d'un os dermique, c'est-à-dire issu d'une ossification locale du derme. Merci donc à Brunon Chagnet de nous avoir apporté ses lumières.

Infos DORIS

Pour être averti chaque mois de la mise en ligne des questions de ce jeu, inscrivez-vous sur la liste de diffusion Biosub.

Vous trouverez ici les informations nécessaires:
http://doris.ffessm.fr/doris_faqs.asp.

Le jeu Doris d'Or 2012 a été brillamment remporté par Jean-Louis Lenne, Hervé Limouzin et Philippe Bourjon 2^{es} ex æquo.

Merci à nos sponsors qui nous permettent de doter ce palmarès de nombreux lots, essentiellement des livres de plongée bio de qualité:

- Le bureau de la FFESSM et *Subaqua*
- La commission nationale environnement et biologie subaquatiques
- Les éditions Neptune Plongée
- Le magazine *AquaMonde*
- La Société Turtle Prod
- Les éditions Quae
- Les éditions Pictolife
- Les auteurs: Steven Weinberg et Sandrine Bielecki
- L'artiste Valérie Carré
- La Bijouterie Le Granché de Cherbourg

Bulles de bio

Ainsi font les petites bêtes...



Un beau gobie noir mâle.

DORIS m'a dit qu'il n'était jamais inutile de flâner en plongée et qu'à tout moment, et en tous lieux, il était possible de réaliser des observations assez originales!

Le gobie noir et le bivalve

Fin de plongée dans l'estuaire de l'Escaut, entre mer et polders. Je viens de faire une belle balade et je commence à envisager la fin de mon exploration sous-marine. Je ne sais pas vraiment pourquoi je traîne encore, juste avant la sortie de l'eau, à 3 ou 4 m de profondeur, au-dessus d'un fond principalement sableux qui n'a rien d'exubérant. Mais je commence à me connaître: flâner sous l'eau est dans ma nature, et il faut vraiment que je sois persuadé de ne plus rien avoir



Myes (*Mya arenaria*) retirées du sable juste pour la prise de vue.

d'original à observer pour que j'accepte de rejoindre le plancher des vaches. Ça et là, des blocs rocheux, dégringolés des digues bâties pour contenir les débordements des eaux au calme trompeur. Beaucoup d'algues: ulves, sargasses et fucules environnent les grandes taches de sédiment clair. Les poissons les plus fréquemment rencontrés sur ces fonds modestes sont des gobies noirs (*Gobius niger*). Durant la belle saison, nous voyons fréquemment de beaux mâles, bien sombres, toutes nageoires dressées. Ils se tiennent à proximité immédiate de la vieille coquille d'huître ou de l'interstice rocheux où sont collés les œufs pondus par la femelle qui a bien voulu de lui comme partenaire. S'ils sont trop inquiets, ils rejoignent leur abri et font face à l'intrus. Autour de moi, alors que je flâne en fin de plongée, quelques-uns de ces gobies sont éparpillés sur le sable. Je les vois progresser parfois, par à-coups rectilignes. Sur ce site, l'agitation des eaux, due à la houle et aux courants de marée, ainsi qu'une certaine turbidité causée par le plancton et les sédiments fluviatiles, nous amènent fréquemment à subir une légère "brume" sous-marine, notamment au ras du substrat. Pourtant, mon regard vient d'être attiré à l'instant par un petit nuage blanchâtre qui semble bien se distinguer de la brume ambiante. Intrigué, je remarque le mouvement ascendant de ces particules claires et, alors que mon regard redescend

pour observer la source de ce phénomène, je découvre surpris, les siphons en extension d'un bivalve enfoui dans le sédiment. Il doit s'agir d'une mye, ou bec de jar (*Mya arenaria*), ces bivalves ne sont pas rares ici. Ils sont caractérisés par leur coquille épaisse et dissymétrique ornée de rainures concentriques. Je devine rapidement que ce que j'observe en ce début de printemps correspond à l'émission, en pleine eau, de leurs cellules sexuelles ou gamètes. En temps ordinaire, la partie terminale de leur siphon affleure au ras du sédiment. Devant moi, cet organe est en pleine extension, cela doit participer à l'effort entrepris pour envoyer plus haut les gamètes qui tenteront de participer à une fécondation externe, en pleine eau. Et soudain, tout s'accélère. Je vois un gobie noir, il devait être posté à une bonne cinquantaine de centimètres du bivalve, qui se précipite sur le siphon et le mord fermement en dressant le corps à la verticale, tête en bas. D'un brusque mouvement du corps et des nageoires, le gobie se met alors à tourner sur place, en un mouvement de toupie, ce qui lui permet d'arracher avec plus d'efficacité un morceau de la chair des siphons du bivalve! La technique est aussi originale qu'efficace. Tout cela n'a pas duré deux secondes et s'est déroulé à 25 cm de mon masque.

Maintenant que ma curiosité est attisée, je n'ai plus froid! Je reporte à plus tard la fin de la plongée et je me dis que ça vaut le coup de continuer dans ces parages ma balade sous-marine... Effectivement, à plusieurs reprises encore, j'aurai l'occasion d'observer le même comportement, opéré par d'autres gobies noirs. Malheureusement, leur attaque est toujours tellement soudaine et brève, qu'il ne m'est pas permis d'espérer réussir un bon cliché de ce comportement pourtant si original! Je n'avais jamais entendu parler de ce type de prédation ni lu quoi que ce soit à ce propos. Y a-t-il eu déjà d'autres observations de ce type? Je serais curieux de le savoir... Pour les inquiets au sujet du bivalve, signalons que les siphons sont capables de régénération!

Complètement siphonnés

On ne voit généralement pas beaucoup plus que les siphons des bivalves qui sont enfouis dans le sédiment. Leur corps, pourtant déjà protégé par une coquille, bénéficie d'une



Vincent Maran
Responsable de rubrique

protection supplémentaire en restant enfoncé, profondément parfois, dans le sable ou la vase. Il faut un concours de circonstances exceptionnel ou un dramatique accident de parcours de l'animal pour pouvoir observer à la surface du sédiment un de ces bivalves, entier et vivant*. De ce fait, un bon nombre d'espèces ne nous sont souvent connues que par leurs coquilles échouées en laisses de mer. Elles font la joie des enfants et excitent la curiosité des promeneurs le long des plages. Un bec de jar qui n'est plus à l'abri dans le sédiment peut nous permettre de voir la grande longueur de ses siphons: ils peuvent atteindre plus d'une dizaine de centimètres en pleine extension. Si vous achetez chez le poissonnier des coques ou des palourdes dans un état de fraîcheur satisfaisant et que vous les mettez dans un récipient contenant de l'eau de mer vous pourrez éga-



Les 2 siphons d'une lutrerie (*Lutraria lutraria*) faciles à distinguer.

lement observer leurs siphons en extension. Soyez alors attentifs aux mouvements des particules à proximité de l'extrémité de ces siphons: vous pourrez réaliser des observations d'une manière certainement plus aisée qu'en plongée. Plus ou moins côte à côte et parfois étroitement accolés sur l'essentiel de leur longueur, les deux siphons que possèdent la plupart des bivalves ont chacun leur rôle. Vous pourrez peut-être voir des particules pénétrer dans l'ouverture d'un de ces tuyaux charnus: c'est le siphon inhalant. À proximité de l'ouverture de l'autre tuyau charnu vous pourrez deviner parfois que de l'eau est refoulée: c'est le siphon exhalant (un peu de colorant permet de mieux visualiser les mouvements de l'eau...). Ces deux ouvertures, souvent disposées au ras du sédiment, permettent à l'animal enfoui de réaliser ses fonctions biologiques essentielles sans avoir à se mettre à découvert! Par l'orifice inhalant, l'eau qui pénètre apporte plancton ou particules organiques nourricières ainsi que l'oxygène dissous indispensable à la respiration. Par l'orifice exhalant, sont évacués les résidus de la digestion



Un gobie garde sa ponte dans une vieille coquille d'huître.

ainsi que le dioxyde de carbone. De plus, les cellules sexuelles peuvent également être émises par ces orifices exhalants pour une fécondation externe, dans la masse d'eau. Est-il possible, sans voir les mouvements de l'eau, de savoir le rôle de chacun de ces siphons quand on les observe en plongée? Oui, très fréquemment. Il suffit d'examiner le bord de leur ouverture. Le plus souvent l'une des ouvertures sera relativement lisse, alors que l'autre pourra être ornée de digitations plus ou moins frangées et orientées vers l'intérieur de l'orifice. Cette ouverture ainsi joliment ornée est celle du siphon inhalant. Les digitations n'ont pas un rôle décoratif: elles permettent à l'animal d'éviter de voir son siphon inhalant, et l'anatomie qui le prolonge, obstrués par les grosses particules qui peuvent circuler dans la masse d'eau. Quand l'une d'elles vient à être attirée par le courant d'eau entrant et touche une des digitations, cela provoque un soudain arrêt de la circulation de l'eau et même souvent une brève circulation inverse pour expulser ce corps volumineux et l'empêcher de pénétrer dans le bivalve. Ce comportement est analogue à ce qui se passe lorsque dans notre gorge se retrouve un corps non souhaité: nous toussons de manière réflexe pour évacuer au plus tôt le corps étranger... Par l'orifice exhalant ne doit passer que de l'eau qui a circulé sans problème dans le corps: le bord de celui-ci est simple, avec très peu ou pas de digitations: elles seraient inutiles. Il n'y a pas que chez les bivalves enfouis que vous pouvez observer cette dissymétrie: les moules, les huîtres et même les bédiers des mers tropicales présentent deux ouvertures, l'une inhalante et l'autre exhalante, la première bordée de digitations, et la seconde lisse et sans relief particulier. Certaines espèces de bivalves abritent leur

corps dans la roche, voire même dans le calcaire de certains madréporaires (plus justement nommés scléractiniaires). C'est le cas des dattes de mer (*Lithophaga lithophaga*): elles sont capables de perforer le calcaire grâce à des sécrétions bien particulières. On ne voit à la surface de la roche que les extrémités des siphons, de couleur sombre. Ce bivalve fait désormais partie des quelques espèces protégées sur nos côtes. Sa chair est estimée, mais pour l'extraire de la roche certains individus peu scrupuleux attaquaient la roche à coups de barre à mine sans égard pour les fonds marins. Tous les siphons qui peuvent être vus en surface du sédiment n'appartiennent pas systématiquement à des bivalves. Ils peuvent être ceux d'ascidies vivant enfouies dans le sable, ce qui n'est pas la majorité dans ce groupe d'animaux qui vivent plutôt fixés sur des substrats durs. Mais ça, c'est une autre histoire d'animaux à siphons: "Ainsi font, font, font, les toutes petites bêtes, ainsi font, font, font, trois petits tours et puis s'en vont..." ■

* Il est hors de question de déterrer les bivalves fouisseurs car ils sont incapables de se replacer seuls en bonne position. Ils se sont installés tout petits et jeunes et se sont enfoncés progressivement lors de leur croissance.

Toutes les espèces citées ici ont déjà leur fiche sur DORIS

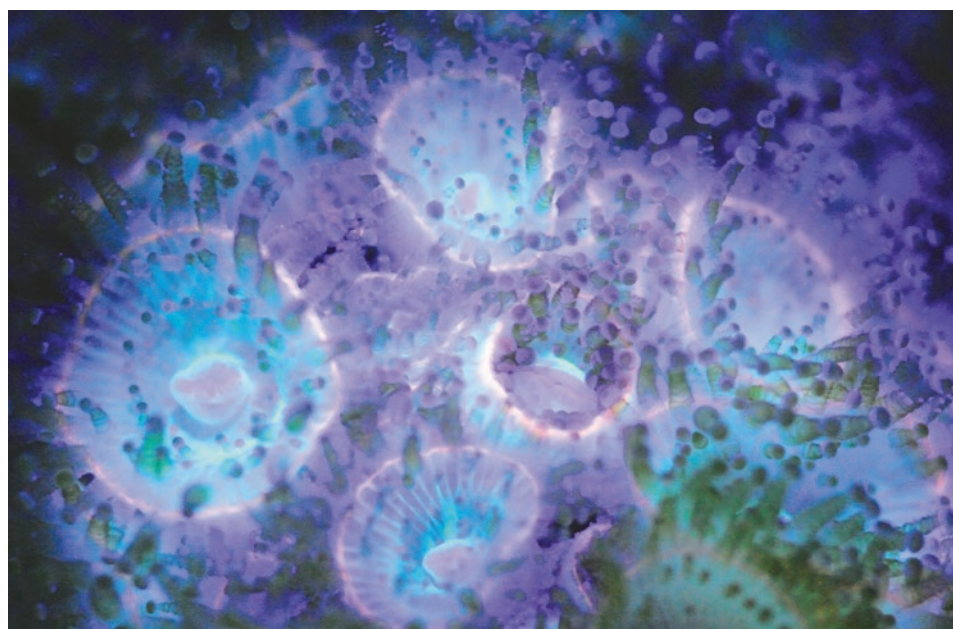
L'auteur remercie Yves Müller pour ses informations et conseils toujours judicieux et Frédéric André pour sa contribution photographique.

Bulles de bio

Excitations nocturnes



Vincent Maran
Responsable de rubrique



Des anémones-bijoux en fluorescence à Arcachon!

Doris m'a dit que lors de plongées de nuit, j'avais de bonnes chances d'en mettre plein les yeux autour de moi en provoquant de spectaculaires excitations lumineuses et colorées... grâce à une lampe à UV!

Parmi les sujets les plus récurrents qui reviennent sur le Forum de DORIS, il y a celui de la fluorescence des organismes marins. Elle surprend, elle intrigue, et amène toujours à des questions aussi légitimes que délicates à traiter parfois pour certains de leurs aspects. Depuis quelque temps, il est devenu de plus en plus facile de se procurer des diodes ou des lampes étanches. De ce fait, il n'est plus exceptionnel maintenant, surtout parmi les plongeurs curieux de biologie, de croiser en plongée de nuit une palanquée dont un membre au moins est muni d'un tel éclairage. C'est bien sûr en mers tropicales que l'utilisation d'une lampe à UV se révèle la plus attractive. Par ailleurs, les caractéristiques proposées par l'utilisation des appareils de photo numériques (visualisation immédiate des clichés, changement de la sensibilité d'une prise de vue à l'autre...), facilitent grandement les possibilités de photographie des organismes en fluorescence. D'autres phénomènes lumineux en relation avec le monde vivant amènent souvent également les plongeurs curieux de nature à se poser bien des questions.

Que les lumières soient!

Dès que le sujet de l'émission de lumière par les organismes marins est abordé, il apparaît que de nombreuses confusions perturbent les esprits sur des points fondamentaux. En premier lieu, la bioluminescence est à considérer de manière bien séparée. Les êtres vivants bioluminescents ont en effet la propriété de créer une source de lumière grâce à un processus biochimique bien particulier: l'action d'une enzyme, la luciférase, sur une protéine: la luciférine. C'est ainsi que certains organismes planctoniques, tels les noctiluques, créent autour de nous, à cause de notre agitation dans l'eau, de superbes essaims de points lumineux durant nos plongées de nuit. Chez une famille de poissons, dont une espèce se rencontre assez facilement en mer Rouge: le poisson phare (*Photoblepharon steinitzi*), un phénomène lumineux bien particulier peut être observé. Sous l'œil de ce petit poisson de teinte sombre se trouve une poche en forme de demi-lune contenant des bactéries bioluminescentes. Cette poche peut être masquée par des écailles mobiles. En fonction des signaux qu'ils doivent émettre, les poissons phares

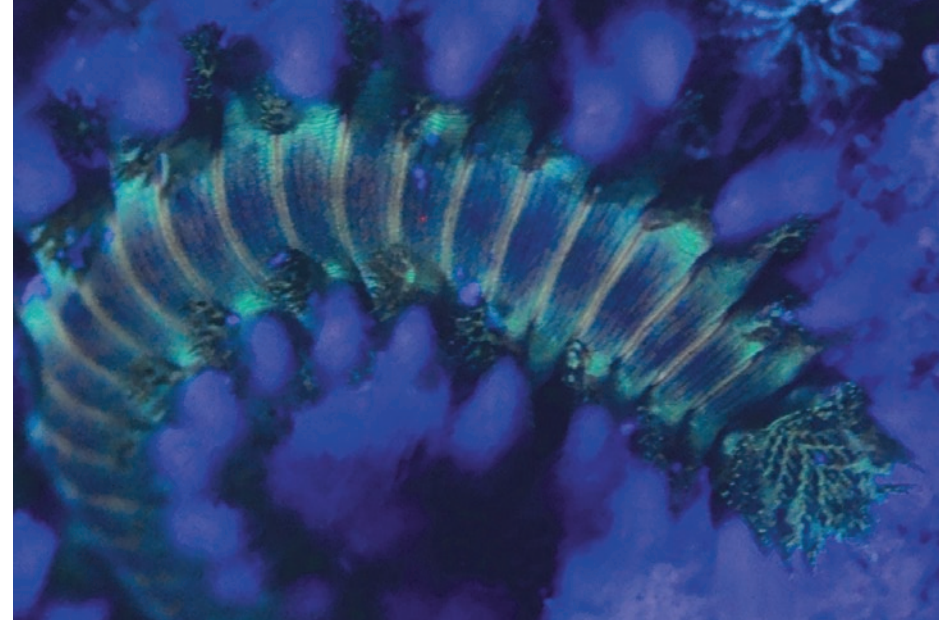
masquent et démasquent cet organe bioluminescent, et ces taches de lumière que l'on voit clignoter en se déplaçant dans l'élément liquide ont évidemment de quoi exciter la curiosité des plongeurs qui croisent leur chemin durant les plongées de nuit.

Un autre processus physico-chimique est souvent confondu avec la fluorescence, il s'agit de la phosphorescence. Elle n'est pas fréquente sur la terre ferme, et nous ne l'observons jamais autour de nous durant nos plongées, hormis sur nos instruments! La phosphorescence est la propriété qu'ont certains corps de réémettre de la lumière, durant parfois un assez long moment après avoir été éclairés eux-mêmes. Cette caractéristique, qui repose essentiellement sur les propriétés chimiques de certaines molécules, donne une lumière verdâtre très utile pour lire dans l'obscurité les indications de certains cadrans, à commencer par ceux de nos montres.

Le processus de fluorescence repose également sur un phénomène de réémission de lumière, mais cette réémission est immédiate; elle cesse aussitôt que s'arrête l'éclairement du sujet fluorescent. Dans le noir absolu, sans apport de lumière externe, aucune fluorescence ne peut donc être observée. Cette propriété repose sur des caractéristiques particulières de certaines molécules qui peuvent appartenir au monde inerte comme au monde des êtres vivants. En quelques mots rapides, on peut dire que la réception par une molécule fluorescente, de certaines longueurs d'ondes qui appar-



Un scléactiniaire en plongée de nuit aux Philippines.



Un ver de feu des Caraïbes.

tiennent à la lumière visible pour nous, ou qui nous est invisible (UV...) provoque un changement d'état de cette molécule. Elle se trouve alors dans un état "excité" qui ne durera qu'un bref instant, car rapidement la molécule émettra un photon - une particule de lumière - qui lui permettra de retrouver son état de repos d'origine. Tous ces photons, émis par un objet ou un organisme qui possède un grand nombre de ces molécules bien particulières, seront à l'origine de la lumière fluorescente qui parviendra à nos yeux. Ces photons, issus de molécules identiques, possèdent donc tous les mêmes particularités, notamment leur longueur d'onde, qui caractérise chacune des couleurs que nous percevons. De ce fait, ce type de lumière nous apparaît avec une teinte "fluo" qui est bien originale par rapport aux autres teintes que nous connaissons dans notre environnement, et c'est donc pour cela qu'elle nous apparaît si singulière. Les couleurs "classiques", qui nous sont plus familières, proviennent de corps qui réfléchissent simplement les longueurs d'ondes des couleurs qu'ils n'ont pas absorbées. Celles-ci sont en général constituées d'une certaine variété de longueurs d'ondes et de ce fait elles ne présentent pas le même aspect que les couleurs fluorescentes. Ce processus de fluorescence existe pour un certain nombre de molécules différentes, ayant chacune leurs caractéristiques, et notamment la longueur d'onde des photons réémis. C'est donc pour cela qu'il existe toute une palette de couleurs fluorescentes, tant dans le monde inerte que dans le monde des êtres vivants.

La fluo sous l'eau

Durant nos plongées, nous pouvons rencontrer un certain nombre d'organismes dont la fluorescence est plus ou moins remarquable. Pour être exact, il faut préciser que contrairement à ce que l'on peut croire parfois, la fluorescence peut aussi être observée le jour, et non seulement la nuit. Elle sera peut-être moins spectaculaire par rapport à ce qui peut être vu de nuit avec une lampe UV, mais elle se remarque néanmoins. Les rayonnements du soleil peuvent en effet entraîner

des processus de fluorescence, notamment chez certaines anémones de mer ou chez des cérianthes. Pourquoi certains individus et pas d'autres? La question reste souvent sans réponse... L'observation et la photographie nocturnes des organismes fluorescents peuvent se réaliser avec des moyens techniques plus ou moins élaborés. Développer les diverses techniques nous amènerait à des considérations assez pointues et hors du cadre envisagé ici. En quelques mots toutefois, on peut dire que l'utilisation de certains filtres de couleurs, au niveau des sources de lumière ou au niveau de la réception de la lumière qui nous parvient des êtres vivants, peut nous permettre de parvenir à une qualité plus ou moins fine dans l'observation ou la prise de vues de phénomènes de fluorescence. Pour celui qui préfère des solutions simples et abordables, une lampe à UV toute simple utilisée en plongée de nuit permet déjà des observations très originales, et pleines de surprises parfois, car les anémones de mer et les coraux ne sont pas les seuls organismes doués de fluorescence. Les vers de feu par exemple, particulièrement fréquents dans les Caraïbes, offrent au regard des plongeurs de magnifiques teintes sous la lumière des UV. Leur tégument doit posséder des propriétés physiques permettant ces caractéristiques. Ce sont toutefois les coraux durs, nommés également madréporaires, ou de manière biologiquement plus exacte scléactiniaires, qui offrent le plus de possibilités d'observations du phénomène de fluorescence. Par leur nombre, et par la variété de leurs formes et de leurs teintes, ils permettent une belle diversité d'observations et de prises de vues pour les photographes. Il y a un côté "pochette-surprise", en plongée de nuit avec une lampe à UV, à voir surgir dans l'obscurité un massif de corail qui réémet des teintes aussi vives que singulières. Côte à côte, on peut souvent observer différentes espèces ayant chacune leurs propres caractéristiques de fluorescence. Cela ne manque pas de nous amener à envisager un certain nombre de questions sur les éventuels avantages biologiques qu'il peut y avoir pour ces organismes à être doués de fluores-

cence, tant il y a d'espèces ayant cette possibilité. Il faut tout d'abord distinguer l'origine de la fluorescence. Dans certains cas, elle peut provenir des micro-algues qui vivent en symbiose - c'est-à-dire en association - avec les polypes du corail. Ces micro-algues sont quasi indispensables à la construction du squelette calcaire des coraux et jouent également un rôle important dans leur nutrition. Le plus souvent, la fluorescence est due à des protéines pigments qui proviennent bien du corail lui-même. Les biologistes ont effectué des recherches pour comprendre les rôles possibles de ces pigments. Selon les caractéristiques de milieu de vie des coraux, plusieurs rôles possibles sont mis en évidence par les chercheurs. Tout d'abord, et notamment pour les espèces qui vivent à faible profondeur, les protéines pigments pourraient avoir un rôle photoprotecteur. En effet, certaines des radiations solaires sont nocives pour les coraux. Les pigments fluorescents auraient donc pour rôle de capter ces radiations, ce qui protégerait les cellules du corail. Pour les espèces de coraux vivant à plus grande profondeur, là où la lumière parvient de manière bien moins abondante, les pigments fluorescents auraient pour rôle, en convertissant les radiations reçues, d'augmenter la proportion des radiations de longueurs d'ondes nécessaires à la photosynthèse des algues symbiotiques du corail. Il s'agirait donc d'un dispositif d'amplification de la lumière utile, mis au point bien avant ceux qui sont utilisés par les militaires, et pour un but bien plus pacifique. Le fluo, ce n'est pas seulement beau, c'est donc aussi utile! Pour une prochaine plongée de nuit en mer tropicale, équipez-vous d'une lampe fluo: avec des moyens assez modestes, vous pourrez en faire voir de toutes les couleurs autour de vous! ■

Sur le site DORIS (doris.ffessm.fr), vous trouverez des informations au sujet de la bioluminescence et de la fluorescence des organismes marins sur un certain nombre de fiches espèces déjà en ligne.

Remerciements très chaleureux à Patrick Scaps, pour la mine d'informations qu'il a mises à ma disposition sur les organismes fluorescents, ainsi qu'à Michel Barrabes pour ses conseils et ses superbes photos. Au sujet de la photo en lumière fluorescente, vous trouverez des galeries et des infos en mettant dans votre moteur de recherche préféré les noms de Paul-Henri Adoardi ou de John Rander, parmi d'autres, que je suis au regret de ne pas pouvoir tous citer...



Le poisson-phare de mer Rouge.

Environnement et biologie subaquatiques

BioObs, de l'explo aux sciences participatives



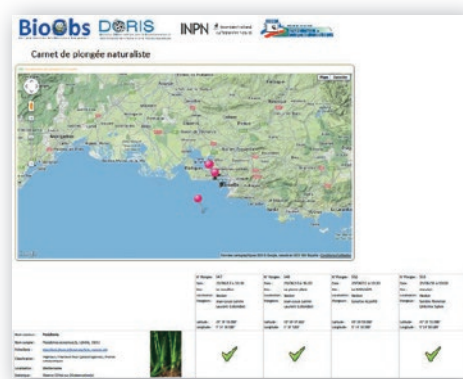
Voilà quelques années, un petit groupe de formateurs de biologie du comité Rhône-Alpes-Bourgogne-Auvergne (RABA), a eu l'idée de créer un outil pédagogique facilitant l'apprentissage des groupes d'animaux et végétaux marins lors des débriefings d'après plongée. Il est habituel que les stagiaires répertorient les espèces observées en plongée lors de petites séances en salle, après la plongée le plus souvent, en établissant une liste sur un tableau ou un paperboard. C'est alors l'occasion, à l'aide de livres, de revoir avec leurs coéquipiers de plongée et leur formateur les espèces caractéristiques ou emblématiques des grands groupes, et de comprendre et mémoriser ce qu'ils ont vu. Petit à petit, cette évaluation collective permet un apprentissage durable qui relie théorie et pratique. Les observations réalisées sont alors notées manuellement dans les carnets de plongée. La nécessité d'une application informatique devint rapidement évidente... Mais comment relier l'observation aux images des livres et comment illustrer d'images les listes ainsi réalisées? C'est alors que le site DORIS s'imposa comme outil complémentaire et indispensable en remplacement des ouvrages papier. DORIS (initiative d'un groupe de travail de la CNEBS) rencontre un succès toujours grandissant, est doté d'une iconographie incomparable et fournit une aide précieuse à l'identification. Le lien vers les fiches DORIS tombait alors sous le sens...

Un outil 100 % fédéral pour tous

Les compétences informatiques et biologiques du petit groupe du RABA, sous la houlette de leur instructeur de biologie Jean-Pierre Castillo, toujours prêt à encourager les initiatives, ont permis de mettre en place un outil simple et fiable, rapidement mis en œuvre avec un succès remarqué pendant les stages, y compris lors du chemin de retour de sortie en car. Lors du séminaire national des cadres de la CNEBS notre petit groupe de FB3 présenta ce qui était alors une

première version prometteuse. Ce n'est qu'au colloque des 20 ans du collège des instructeurs nationaux de biologie, soit un an plus tard, qu'une version plus aboutie fut totalement plébiscitée par le collège, qui, enthousiaste, décida de promouvoir cette superbe initiative au-delà du RABA. Année d'élection de la CNEBS, son leader et principal créateur, Laurent Colombet a été nommé officiellement chargé de mission au sein de l'équipe d'animation. Après diverses améliorations, dont une meilleure articulation avec DORIS en termes légaux, le nom fut choisi et déposé: "BioObs" pour Base d'inventaire des observations subaquatiques.

Nous prévoyons dans le futur son intégration complète sur le site CNEBS-FFESSM, par souci d'identité fédérale et de pérennité. Nous sommes encore dans la phase d'extension d'utilisation mais ce sont déjà plus de 15000 observations... Nous prévoyons aussi comme DORIS que BioObs soit intégré à la convention signée entre la FFESSM et le Muséum national d'Histoire naturelle; un avenant devrait être signé prochainement par Jean-Louis



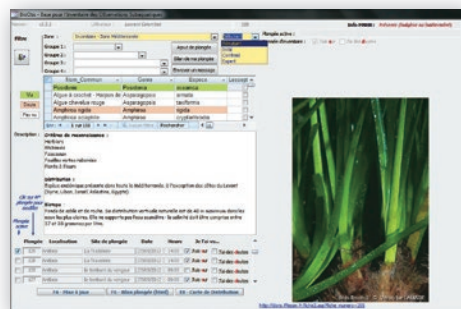
Blanchard et la direction du MNHN. BioObs fait bien évidemment partie des outils FFESSM qui entrent en jeu dans la convention entre la FFESSM et l'Agence des aires marines protégées récemment reconduite récemment pour 3 ans, et s'inscrit pour jouer un rôle majeur dans les sciences participatives en alimentant

l'inventaire du patrimoine naturel (du MNHN). De nombreux développements sont prévus, nous vous en ferons part au fur et à mesure. C'est ainsi un outil 100 % fédéral, complémentaire de DORIS, et qui s'adresse à tous les plongeurs qu'ils soient "bios" ou pas. Longue vie à BioObs et merci à ses créateurs et à son équipe actuelle, Laurent Colombet, Alain Mayoux, Jean-Pierre Castillo et Michel Kùpfer! ■

Jacques Dumas

Stage de formateurs bio à Niolon: BioObs en pratique

Le logiciel BioObs a été présenté à Niolon lors du dernier week-end de juin 2013 à une vingtaine de cadres de la CNEBS par le chargé de mission qui en est le principal artisan: Laurent Colombet. Était présent également Michel Kupfer, qui a également beaucoup travaillé pour l'enrichissement de ce logiciel, notamment pour sa partie eaux douces. La prise en main de ce logiciel est assez aisée mais



il est toujours préférable de pouvoir bénéficier d'une aide directe pour effectuer ses premiers pas avec un nouvel outil informatique. Bien qu'il y ait en ligne des vidéos et des diaporamas pour expliquer la prise en main de BioObs, pouvoir dialoguer avec ceux qui ont déjà passé de nombreuses soirées à le concevoir et l'améliorer est toujours préférable!

Durant ce stage j'ai eu l'occasion de proposer un protocole simple et accessible, ne nécessitant pas de modifications fastidieuses du logiciel, pour orienter les utilisateurs vers des observations particulières à réaliser. La CNEBS s'est proposée pour effectuer un suivi particulier des populations de corbs de notre littoral, suite à la position prise par la FFESSM (et largement souhaitée par la CNEBS) en faveur d'un moratoire sur la pêche du corb. L'idée est simple: en surimpression sur la photo du corb un texte court met l'accent sur l'importance qu'il y a pour tous les utilisateurs du logiciel de faire remonter les observations au sujet de ce poisson emblématique dont les populations sont classées vulnérables. De la même manière, sur le site DORIS, une photo plus un texte dans la fiche du corb incite tous les internautes à faire remonter leurs observations au sujet de ce beau poisson.

Ce week-end autour de BioObs s'inscrivait dans les stages de recyclage/formation que la CNEBS propose deux fois par an à ses formateurs. Chaque région est invitée à envoyer deux cadres, et depuis l'origine il est souhaité une alternance entre Méditerranée et Atlantique pour le lieu de leur organisation. Cette année, chacun des stages est entièrement consacré à la prise en main de BioObs, cet automne le stage se

déroulera donc à La Trinité. Les stagiaires et les intervenants tiennent chaleureusement à remercier Annie Lafourcade qui a mené une fois de plus avec une main de maître la logistique de ce week-end. Le centre UCFA de Niolon s'est révélé de nouveau comme étant une structure particulièrement bien adaptée à ce type de séjour. Nous avons de surcroît pu être parmi les premiers à bénéficier du confort des nouvelles installations. Trois plongées ont été réalisées durant le week-end, ce qui nous a permis, palanquée par palanquée, de tester ensuite en conditions réelles le logiciel BioObs.

À partir des observations et des photos des nombreux photographes, nous avons pu constituer des inventaires assez complets des espèces observées en mode "expert", ça va de soi! ■

Vincent Maran

BioObs

BioObs est une application informatique qui permet à tous les plongeurs de renseigner les observations effectuées lors de leurs plongées. Ces informations, après vérification par l'équipe BioObs, sont transmises au Muséum national d'Histoire naturelle pour l'inventaire du patrimoine naturel et surtout permettent à chacun de se constituer un carnet de plongée naturaliste accompagné de la carte de répartition. Cette base de données s'appuie sur les textes et photos de notre site FFESSM DORIS, partenaire du MNHN. Ce qui garantit un très bon niveau de fiabilité des informations fournies aux plongeurs. Le plongeur peut ainsi découvrir les sciences participatives en contribuant à l'inventaire et/ou aux protocoles suivants:

- Inventaire sur 4 zones (Méditerranée, Eau douce, Atlantique et Manche & mer du Nord).
- Protocoles "Benthos", "suivi des poissons côtiers" et "suivi en pleine eau" de Cybelle Méditerranée (actuellement en test).

À ce jour, la base compte plus de 1 000 espèces et plus de 18 000 relevés ont été effectués, et le plongeur peut afficher la carte de distribution interactive pour chacune de ces espèces.

610 espèces observées, 3 % des espèces répertoriées à l'INPN (terrestres inclus), n° 6 des contributeurs de l'INPN sur 319.



Vincent Maran
Responsable de rubrique

Bulles de bio



Les algues et la fabuleuse photosynthèse.

D'une étoile à l'autre : le cycle de la matière en mer

DORIS m'a dit qu'à l'époque des chrysanthèmes, les anémones de mer avaient également droit à nos pensées. La naissance, la vie et la mort mettent en œuvre un cycle de la matière dont les détails peuvent avoir de quoi nous étonner...

Dans son remarquable livre de vulgarisation "Poussière d'étoiles", l'astrophysicien Hubert Reeves explique que les éléments chimiques qui nous environnent, et qui a fortiori composent les molécules constituant nos cellules, sont nés pour la plupart au cœur des étoiles, grâce à une longue et extraordinaire alchimie céleste. Les plus importants pour les êtres vivants sont le carbone, l'oxygène et l'azote, présents tout autant en mer que sur terre.



Un crabe vert se régale des restes d'un poisson.

Avatars

Observez quelques instants l'extrémité du pouce de votre main, celui qui vous permet d'effectuer les manœuvres de Valsalva. Penchez-vous sur ces quelques centimètres carrés de peau : les atomes qui la composent, s'ils pouvaient parler, auraient tous une formidable histoire à raconter ! C'est celle de leur origine, et du parcours effectué depuis qu'ils existent. À ses débuts, chaque atome a appartenu pendant une très longue période à un monde gazeux et extrêmement chaud : celui de l'étoile où il est né. À la mort de celle-ci, ses atomes ont été dispersés et se sont retrouvés engagés, après nombre de péripéties, dans la genèse de notre système solaire. L'un de ces atomes en particulier, un atome de carbone, après un début d'existence sous une forme combinée et gazeuse, s'est retrouvé minéralisé dans les premiers sédiments que notre Terre, encore très jeune, a portés. Avec beaucoup de ses semblables il a participé à l'apparition de la Vie ! Événement encore mystérieux aux yeux des scientifiques, ce qui n'est pas le dernier de ses charmes... Et notre atome de carbone, qui était une entité sédimentaire, est devenu la composante d'un être vivant. Par la suite, cet atome, qui appartient à la catégorie la plus importante pour les organismes vivants, est alors entré dans une très longue succession de formes de vie, entrecoupée parfois de périodes d'immobilisme minéral.

L'atome que vous pourriez donc observer au bout de votre pouce, si votre vue le permettait, est entré pour la première fois dans le monde vivant en incorporant une molécule d'un organisme qui devait être encore plus simple qu'une bactérie. Cette bactérie a eu une existence très brève sans doute, mais ses molécules ont ensuite rapidement rejoint celles d'une autre bactérie. Et c'est donc dans des molécules de bactéries que votre atome de carbone a passé une bonne partie de son existence aux premiers temps de la vie sur Terre. Plus tard, il a pu être intégré dans des cellules à noyaux, et plus tard encore dans des organismes pluricellulaires. Il y a 600 millions d'années votre atome de carbone se trouvait dans un organisme à la structure proche des méduses d'aujourd'hui. Il y a 400 millions d'années, il était l'un des atomes de l'œil d'un poisson cuirassé. 500 millions d'années plus tard, cet atome se trouvait dans la mâchoire d'un mosa-saure : un lézard marin géant contemporain des dinosaures. Avalons les millions d'années comme la baleine avale le krill pour découvrir avec surprise qu'il y a un peu plus de mille ans, votre atome de carbone a appartenu à Erik le Rouge, au moment où il découvrait le Groenland ! Depuis cet événement historique, et sous de multiples avatars, votre atome de carbone a appartenu à un certain nombre d'organismes planctoniques, d'algues, de poissons mais aussi de plantes

terrestres, d'animaux ainsi que d'autres hommes avant de se retrouver à l'extrémité de votre doigt. Mais comment un atome peut-il se "réincarner" successivement dans toutes ces formes de vie ?

Plongée dans un cycle

Chaussons nos palmes, mettons notre masque et plongeons les yeux bien ouverts et l'esprit curieux. Observons avec attention notre environnement : le cycle de la vie se déroule sous nos yeux à chaque instant. Nous sommes immergés par petit fond, et nous voyons les rayons du soleil parvenir jusqu'aux algues qui nous environnent. Que serions-nous sans la lumière du soleil ? Mais que se passerait-il surtout pour les végétaux sans l'énergie transportée par ces rayons lumineux ? Il n'y aurait plus de photosynthèse, et donc la vie sur Terre serait tout autre. En conséquence, elle se déroulerait sans nous ! C'est en effet l'énergie du soleil qui permet aux organismes chlorophylliens d'assembler des éléments chimiques minéraux pour en faire des molécules organiques, à commencer par les glucides. Toutes les autres molécules qui les constituent en découleront ensuite. Ces organismes sont à la base de la quasi-totalité des écosystèmes de notre planète, tant en milieu terrestre qu'en milieu marin. Les animaux "herbivores" se nourriront des végétaux avant d'être eux-mêmes consommés par des "carnivores" qui pourront eux-mêmes être dévorés par d'autres "carnivores" et ainsi de suite en parcourant les maillons successifs des chaînes alimentaires les plus variées. Les termes d'"herbivores" et de "carnivores" sont employés souvent dans un sens très large, car en toute exactitude n'est "herbivore" que celui qui consomme de l'herbe, et il y a bien d'autres organismes chlorophylliens que l'herbe ! On pourrait également émettre quelques réserves sur l'utilisation du terme "carnivore", mais le sens généralement utilisé suffira ici. Et c'est ainsi que, par consommations successives des uns par les autres, un atome de carbone qui appartenait au monde minéral finit par faire partie de vos molécules ! Plus étonnant encore ? Votre binôme de plongée est aujourd'hui votre voisin, et certains des atomes qui le constituent ont été auparavant les vôtres ! En effet, il possède un petit potager et plus d'une fois il vous a invité à le parcourir avec lui. Ce faisant, vous avez laissé dans son jardin, de la même manière que partout où vous passez, quelques-unes de vos cellules de peau et aussi quelques cheveux. C'est une réalité incontournable : chaque jour, nous perdons environ une soixantaine de cheveux et un nombre considérable de cellules de peau (qui seront, pour ces dernières, toutes remplacées). La plupart de ces cellules sont éliminées au moment de notre douche quotidienne, mais nous en perdons aussi tout au long de la journée, pour le plus grand bonheur de la police scientifique



© V. Maran

L'étreinte de l'étoile de mer.

quand il faut retrouver l'ADN d'un individu... Ces cellules et cheveux que vous avez perdus dans le potager de votre voisin ont fini par être minéralisés par des décomposeurs, et vos atomes ont ainsi pu être absorbés par les racines de ses légumes, avant d'être consommés par lui ! Et c'est pourquoi il possède en lui un bon nombre d'atomes qui auparavant vous constituaient... Le travail des décomposeurs est fondamental : sans eux les cadavres et les restes de tous les organismes vivants s'accumuleraient dans notre environnement d'une manière des plus déplaisantes, et les végétaux seraient rapidement en manque de tous les éléments minéraux qui resteraient "bloqués" dans ces cadavres et ces restes. En plongée, nous sommes souvent environnés d'une multitude de poissons les plus divers. Certains d'entre eux peuvent succomber de mort naturelle ou de maladie. Nous arrivent-il souvent de trouver sur les fonds marins le cadavre de l'un d'entre eux ? Non, c'est réellement exceptionnel. La raison en est que, durant la nuit qui suit l'arrivée de leur corps sur le fond de la mer, toute une troupe de nécrophages et de décomposeurs s'active pour faire disparaître toute trace de celui-ci. Ces nécrophages, étymologiquement "mangeurs de cadavres", sont en premier lieu les crustacés. Ne le répétez à personne, mais à chaque fois qu'un gourmet se régale d'une langouste ou d'un homard, il consomme un animal qui se nourrit principalement des cadavres des autres ! Un bon nombre de mollusques gastéropodes sont aussi nécrophages : les nasses réticulées et les bulots le sont essentiellement. On nomme généralement décomposeurs les organismes qui minéraliseront les plus petits restes et les déchets de tous les êtres vivants. Ils sont de petite taille, et parmi eux un nombre considérable de bactéries qui échappent à notre regard mais qui néanmoins font partie de l'élément liquide dans lequel nous nous immergeons. Grâce à eux, les algues du plancton trouveront les sels minéraux nécessaires à leur croissance, avant de servir de nourriture à une petite crevette qui sera ensuite mangée par un anchois que vous dégusterez

sur une pizza ! Entre le monde terrestre, qui recueille les déchets des hommes comme ceux des autres organismes qui l'entourent, et le monde marin cher aux plongeurs que nous sommes, les connexions sont fortes : tant de nos sous-produits finissent dans des cours d'eaux qui rejoindront les océans... On ne peut pas dire que ces constats soient empreints de beaucoup de poésie, mais au moins ils ne font pas l'impasse sur une réalité à ne jamais perdre de vue dans l'intérêt de la préservation des milieux. Si l'on veut conclure de manière plus lyrique, observons devant nous ce crabe mort à son tour "de sa belle mort", si cette expression pouvait avoir un sens pour lui... Une étoile de mer qui passe à proximité de son cadavre perçoit les effluves d'un corps que la vie a abandonné. L'étoile de mer peut être nécrophage à l'occasion : ses bras se referment sur le corps du crabe. L'estomac de l'étoile se dévagine ensuite et s'applique contre le corps du crustacé pour le digérer, de manière externe, et grâce à de puissantes enzymes. Ainsi donc, les étoiles du ciel sont à l'origine des atomes qui composent le corps des étoiles de mer ! ■

Chaque fiche DORIS comporte une rubrique "Alimentation" qui permet de connaître la place de chaque organisme dans les chaînes alimentaires. D'une autre manière, si vous voulez avoir un aperçu de la diversité des organismes nécrophages, indiquez ce mot dans le moteur de recherche disponible dès la page d'accueil du site : à ce jour, vous pourrez découvrir ainsi au moins 35 espèces, et parmi elles, celles qui sont citées dans cet article.

L'auteur remercie chaleureusement Daniel Buron pour sa contribution photographique.

Voir en pages "Infos" une information sur un voyage "Bio et photo sous-marines" proposé par Vincent Maran.