



HAL
open science

Qu'est-ce qu'une algue?

Line Le Gall, Stéphan Jacquet

► **To cite this version:**

| Line Le Gall, Stéphan Jacquet. Qu'est-ce qu'une algue?. Subaqua, 2020, 292. hal-04574198

HAL Id: hal-04574198

<https://hal.science/hal-04574198v1>

Submitted on 14 May 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



➤ QU'EST-CE QU'UNE ALGUE ?



Line Le Gall est maître de conférences, grande spécialiste des algues mais aussi plongeuse scientifique. Au cours des derniers mois, elle a coécrit un ouvrage de référence et assuré le commissariat scientifique de l'exposition « *Algae imaginarium, entre réalité scientifique et imaginaire artistique* » exposée lors de La mer XXL qui s'est tenue à Nantes du 28 juin au 10 juillet 2019 puis au Tipi sur le campus de Jussieu du 4 au 29 novembre 2019. Je lui ai proposé de revenir sur cette expérience pour *Subaqua* en nous rappelant aussi ce que sont les algues et leur importance. Par Stéphan Jacquet.

« *Qu'est-ce qu'une algue ?* » Cette question d'apparence simple n'est pas si triviale. Les algues sont toutes des organismes photosynthétiques, c'est-à-dire qu'elles utilisent l'énergie de la lumière et le CO₂ présent dans l'air – qui se dissout dans l'eau – pour fabriquer des molécules organiques. Elles sont aussi généralement inféodées aux milieux aquatique, marin ou d'eau douce. Cette capacité à réaliser la photosynthèse est apparue chez les bactéries il y a plus de 3 milliards d'années et les cyanobactéries que l'on appelle aussi algues bleues se sont très largement développées il y a 2,4 milliards d'années et ont entraîné « la grande oxydation », à l'origine de l'oxygène atmosphérique. Rien que cela ! Contrairement aux cyanobactéries, la plupart des algues sont en fait des eucaryotes (c'est-à-dire que leur ADN est contenu dans un noyau au sein de la cellule et non pas libre dans cette dernière comme c'est le cas chez les bactéries). Les eucaryotes ont dans un premier temps acquis la capacité photosynthétique en réalisant une endosymbiose primaire avec une cyanobactérie. Cet événement est à l'origine de la lignée qui regroupe principalement les algues rouges, les algues vertes et les « plantes terrestres ». Les autres lignées d'eucaryotes ont acquis la capacité photosynthétique en réalisant différents événements d'endosymbiose secondaire avec soit une algue rouge comme c'est le cas chez les Straménopiles qui contiennent les algues brunes soit avec une algue verte à l'instar des Euglènes qui sont des organismes unicellulaires qui vivent dans les eaux douces. Même si d'un point de vue fonctionnel, les algues partagent cette capacité à réaliser la photosynthèse, sur le plan évolutif, elles ont des histoires très différentes.

■ DES PERCEPTIONS DIFFÉRENTES

Les algues font partie de cette fraction négligée de la biodiversité et suscitent des réactions contrastées. Elles sont parfois mal considérées à cause des phénomènes de proliférations qu'elles peuvent engendrer, tels que les « marées rouges, vertes et brunes ». Dans ce type de situation, leur odeur et/ou viscosité peuvent même susciter la répulsion. L'aspect toxique de certaines microalgues tout comme l'aspect invasif de certaines macro-algues telles que les caulerpes ou les sargasses ont marqué les esprits. À l'autre extrémité de l'éventail des perceptions, les algues peuvent être l'objet d'un engouement, à la limite du rationnel, pour leurs intérêts dans l'alimentation humaine et les cosmétiques. La diversité des algues est encore difficilement appréhendée par le grand public et même par l'ensemble de la communauté enseignante et scientifique.

Parmi les grandes algues marines environ 7000 espèces d'algues rouges, 2000 espèces d'algues brunes et 2000 espèces d'algues vertes ont été décrites. L'importance des champs d'algues dans la production primaire via la photosynthèse est remarquable ; ils produisent autant que les forêts tropicales. De plus, de nombreuses algues participent à la structuration de l'habitat en formant des végétations qui servent d'abris et de grenier pour de nombreuses espèces. Certaines espèces d'algues sont calcifiées et contribuent à la formation de biorécifs. Malgré ces rôles clés dans les écosystèmes benthiques rocheux,



Les algues et la fabuleuse photosynthèse. © Daniel Buron.

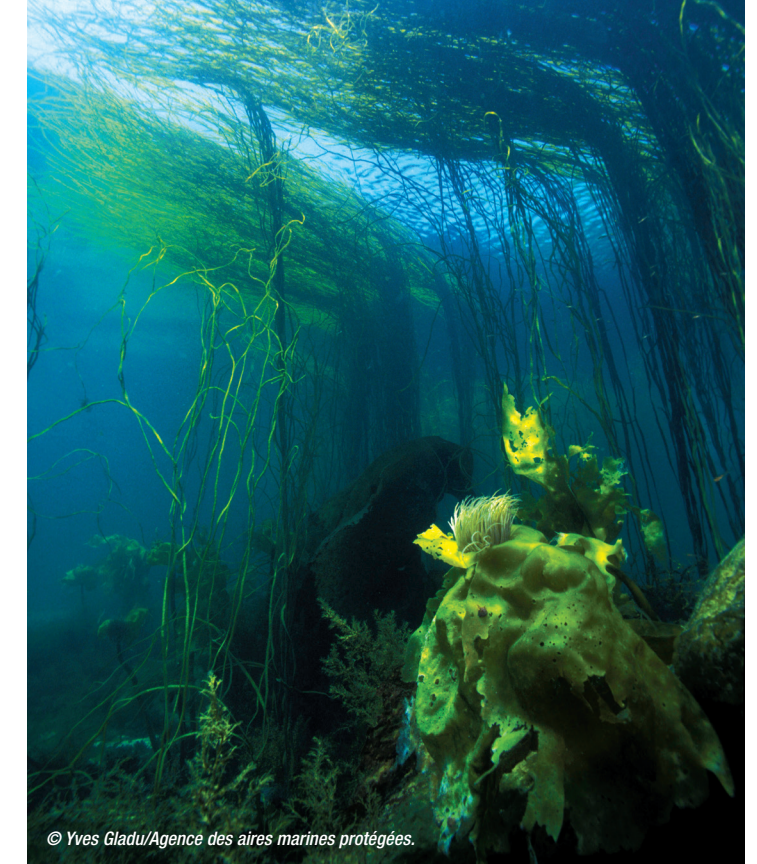
les algues sont largement absentes des politiques de conservation du milieu marin, probablement en raison du fait que leurs fortes diversités tant à l'échelle des espèces que des habitats, rendent leur étude, leur appropriation et la communication associée difficiles. Dans de telles conditions, le statut de conservation des algues est pratiquement ignoré. Sachant que l'essentiel de la population humaine se concentre à proximité du littoral, et que par conséquent les pressions anthropiques à l'interface terre-mer y sont exacerbées, il paraît crucial de mieux prendre en compte cette végétation sous-marine dans les politiques de conservations.

■ DEUX EXEMPLES DE RÔLES ET FONCTIONS

Certaines algues ont la particularité d'avoir leurs parois imprégnées de calcaire, ce qui les rend rigides voire complètement dures selon la continuité de la calcification. Le processus de calcification biologique est énergiquement coûteux, si bien que les algues calcifiées ont généralement des croissances lentes et des durées de vie longues. Ces algues calcifiées vont donc être des éléments du paysage sous-marin particulièrement importants. Elles peuvent être qualifiées d'espèces ingénieuses ou espèces bioconstructrices. Les corallines (algues rouges) sont certainement les plus emblématiques parmi ces « algues cailloux ». Elles détiennent les records de profondeurs (- 265 m aux Bahamas) ainsi que de longévité (plusieurs siècles) et se retrouvent dans toutes les mers du monde. Sous les tropiques, elles jouent un rôle majeur dans la cémentation des récifs coralliens. En Méditerranée, les corallines contribuent à la formation de récifs appelés coralligènes, bien connus des plongeurs expérimentés pour leur richesse biologique. Toujours sur la Grande bleue, plus accessibles, à la vue du promeneur, les corallines forment des encorbellements à la limite du niveau de l'eau, qui atteignent sur certains sites, tel qu'en Corse, dans la réserve de la Scandola, une telle largeur, qu'ils sont qualifiés de trottoir car un homme peut s'y déplacer à pied. Les corallines peuvent aussi former des bancs de maërl où quelques espèces de corallines de formes intriquées s'accumulent et forment des structures tridimensionnelles complexes qui abritent une faune et une flore diversifiées et dont seule la couche superficielle est encore vivante. L'exploitation du maërl, longuement dragué sur les côtes de la Manche comme une ressource minérale, notamment pour amender les champs, est maintenant interdite en France. D'immenses bancs de maërl s'étendent aussi sur le plateau continental qui borde les côtes d'Amérique centrale et du Sud. Ces bancs ne font pas l'objet d'une exploitation directe mais les forages pétroliers réalisés le long des côtes, notamment au Brésil, menacent la pérennité de ces bancs en remettant en suspension une quantité phénoménale de particules lors des forages. De plus, le risque de marée noire est important vu la densité des puits de forage. En tant qu'organismes calcifiés, les corallines sont vulnérables à l'acidification de l'océan qui est une conséquence directe du développement industriel. Le CO₂ émis par les activités humaines est bien connu en tant que gaz à effet de serre mais, on le sait moins, il est en grande partie piégé par les océans et provoque ainsi leur acidification. En effet, entre les océans et l'atmosphère ont lieu des échanges. Le CO₂ se dissout dans l'eau de mer et s'y dissocie pour former des ions H⁺ qui rendent l'eau plus acide.



Laminaria à Trébeurden. © Daniel Blin.



© Yves Gladu/Agence des aires marines protégées.

Les forêts de laminaires forment des paysages sous-marins extraordinaires. À l'instar des arbres, les laminaires, qui sont des algues brunes, s'accrochent sur le substrat par des crampons, ont des stipes qui ressemblent à des troncs et qui s'épanouissent par des lames qui ne sont pas sans rappeler le houppier des arbres. Elles forment de véritables canopées sous lesquelles s'échelonnent des strates qui vont abriter un vaste cortège d'espèces animales et algales. Les laminaires structurent fortement les écosystèmes côtiers rocheux et, à ce titre, elles sont qualifiées d'espèces ingénieuses. Leur productivité est du même ordre de grandeur que celle des forêts tropicales. Les laminaires sont des algues qui vivent dans des eaux tempérées à froides, elles résistent assez mal à la chaleur. Ainsi, le changement global qui se traduit par une montée de la température de l'eau de mer mais aussi par une augmentation de vagues de chaleur sous-marine qui toutes deux font peser une épée Damoclès sur les forêts. En Europe, les forêts de laminaires étaient présentes le long des côtes de la péninsule ibérique, or elles ont quasiment toutes disparu et la limite septentrionale des forêts se situe actuellement en Bretagne sud.

■ LE RÔLE DE LA PHOTOGRAPHIE SCIENTIFIQUE

Donner à voir et comprendre les algues est donc une priorité pour qu'elles soient mieux reconnues et ainsi davantage considérées dans les plans de gestion de la biodiversité. Les algues ne poussent qu'en présence de lumière ; celle-ci est pour partie réfléchie par la surface de l'eau et pour partie absorbée au fur et à mesure de la pénétration des rayons dans la colonne d'eau. Les algues ne se développent donc qu'en surface, la plongée sous-marine est particulièrement adaptée pour explorer leur diversité même si les espèces les plus profondes, qui ont été recensées au Bahamas par 280 mètres de fond, sont en dehors de portée des plongeurs.

La photographie scientifique sous-marine est un formidable outil pour documenter la biodiversité et contribuer à établir un état des lieux de la biodiversité des fonds marins tant par des photographies d'ensembles d'habitats, que par des photos d'espèces ciblées ou non. La photographie est très appréciée des chercheurs pour effectuer des suivis visuels ; elle constitue une méthode non invasive, c'est-à-dire que le milieu n'est pratiquement pas perturbé par sa mise en œuvre, à la différence des méthodes dites destructives impliquant des prélèvements d'organismes. Ces suivis visuels sont le plus souvent réalisés en ciblant des zones au moyen de transects d'une longueur connue ou de quadrats qui délimitent une surface donnée. Si la mesure de surface par la photographie sous-marine est assez précise, l'évaluation des volumes est particulièrement difficile voire hasardeuse. Récemment, le développement de la photogrammétrie – méthode qui consiste à prendre plusieurs clichés sous des angles différents – permet d'appréhender les volumes grâce à des méthodes de reconstruction tridimensionnelle. La photographie sous-marine est aussi un moyen de communication très efficace. Elle permet d'illustrer de nombreux résultats de recherche et constitue même parfois une preuve scientifique. Enfin, elle est un fabuleux vecteur pour diffuser des connaissances vers des publics variés (scolaires, enseignants, agent de l'environnement, journalistes, grand public).





LINE LE GALL

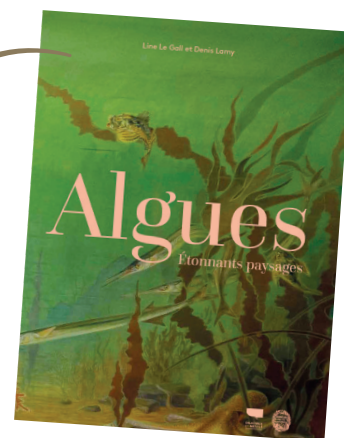
Line Le Gall est maître de conférences au Muséum national d'Histoire naturelle dans l'Institut de systématique, évolution, biodiversité. Spécialiste des algues, elle étudie leur diversité, leur évolution, leur systématique en combinant des observations morphologiques et l'analyse de portions de leur ADN. Elle participe aux grandes expéditions pour explorer la diversité des algues à travers les mers du monde afin de mieux comprendre leur histoire évolutive mais aussi la dynamique de leur biodiversité à différentes échelles de temps et d'espaces. Elle s'intéresse particulièrement à l'impact qu'aura le changement global sur les communautés algales. Dans les grandes expéditions, elle assure généralement la coordination des équipes de plongée et elle a organisé le volet marin de l'expédition la planète revisitée en Corse en mai 2019. J'ai eu la chance de faire partie de ces formateurs en plongée scientifique à ses débuts.

N.B. : Line Le Gall tient à remercier une nouvelle fois ici la direction du Muséum pour son soutien, Florence Rousseau (également maître de conférences à Sorbonne U) avec qui la médiation scientifique a été conçue et Céline Paleta du Pôle culture de la direction Vie étudiante de la faculté des Sciences et Ingénierie (Sorbonne université), pour la médiation artistique.

L'ouvrage « *Algues : étonnants paysages* » coécrit avec Denis Lamy a été programmé dans le cadre de la saison « *Océan, une plongée insolite* » qui s'est tenue du 3 avril 2019 au 5 mai 2020 au Muséum. Ce livre donne à voir une importante iconographie historique, scientifique et artistique issue de prestigieuses collections publiques (Muséum national d'Histoire naturelle, Musée des Arts décoratifs, Maison des Océans, etc.) et privées (Fonds Jean Painlevé). Cet ouvrage au carrefour de l'océanographie, de la botanique et de l'algologie, des arts décoratifs et de la photographie sous-marine, aborde la question de l'inaccessibilité au regard du monde sous-marin et présente l'évolution des pratiques et des techniques pour lever ce verrou pour enfin pouvoir étudier les algues. Il présente ensuite le dialogue entre artistes et scientifiques pour représenter l'algue hors et dans son milieu. Enfin, le dernier chapitre est consacré aux menaces qui pèsent sur les grandes algues dont la distribution est presque exclusivement limitée aux zones littorales où se concentrent de forts enjeux liés aux pressions anthropiques.

Dès lors, rien de plus normal que d'être nommée commissaire scientifique de l'exposition « *Algae imaginarium : entre réalité scientifique et imaginaire artistique* ». Cette exposition se proposait de faire découvrir la diversité extraordinaire des algues marines, leur fragilité et leur richesse, en combinant les approches artistiques et scientifiques afin de permettre au visiteur de porter un autre regard sur ces organismes vivants et de mieux comprendre les liens d'interdépendance que notre société tisse avec la nature. Réunir dans un même espace des travaux scientifiques et artistiques était l'occasion de présenter l'état des recherches sur les algues marines ; d'interpeller le visiteur sur les connexions possibles entre les arts et les sciences ; et de révéler au plus grand nombre, toutes les fonctions, les subtilités et la délicatesse de ces végétaux, souvent imperceptibles sous la surface des eaux.

Et le pari a été réussi avec près de 38 000 visiteurs, principalement des professionnels de la mer et des familles, accueillis en à peine 10 jours à La mer XXL. Sur le campus de Sorbonne université, l'exposition a reçu la visite de plus de 1 000 personnes avec une forte participation de scientifiques et d'artistes et surtout près de 700 scolaires (27 classes), du cycle 2 au lycée, dans le cadre d'ateliers (L'algulier imaginaire ou l'art de créer un paysage et/ou des figures à partir d'une algue séchée ; Fenêtre sur Océans ou la création d'une maquette pop-up d'un paysage sous-marin ; Le petit phycologue, un jeu de classification des algues et de dessins scientifiques à l'aquarelle).



Bases Fédérales Nationales



HENDAYE

À la frontière de la France et de l'Espagne, la base fédérale nationale d'Hendaye vous reçoit dans son cadre typiquement basque. Avec l'équipe technique permanente, vous pouvez vous former à tous les niveaux de plongée ou organiser des sorties clubs. Les locaux face aux bateaux ainsi que le gonflage à bord évitent les fatigues inutiles. Autour de la base, de nombreuses solutions d'hébergement et de restauration sont possibles.

> Période d'ouverture : toute l'année
Tél. 05 59 48 07 18 - Port. 06 88 90 85 04

centre@plongee-hendaye.net
www.plongee-hendaye.net



LA GRAULE SUBAQUATIQUE

Située en zone limitrophe Centre-Limousin, la base fédérale nationale de la Graule subaquatique vous accueille dans une charmante carrière aménagée spécifiquement pour la pratique des activités subaquatiques. Grâce à son encadrement, votre formation technique constitue une découverte de la plongée en eaux intérieures. Pour votre confort, un choix varié d'hébergement et de restauration est possible à quelques minutes de la base.

> Période d'ouverture: toute l'année
Tél./Fax. 02 47 40 25 41

comite@centreffessm.fr
www.centreffessm.fr



CAP TREBEURDEN

La base fédérale nationale de Trébeurden est située sur la côte de granit rose, pays du Trégor, en Bretagne. La diversité des fonds permet de s'adapter à chaque niveau de plongée. La base est constituée d'une flotte de plusieurs bateaux rendant accessibles les sites de plongée pour tous niveaux. Côté terre, vous est proposée une agréable prestation de services (auberge de jeunesse, hôtels, camping privé...). L'équipe permanente de la base est présente toute l'année pour organiser au mieux votre séjour.

> Période d'ouverture : toute l'année
Tél. 02 96 23 66 71 - Fax. 02 96 23 56 89

infocap@plongee-cap.com
www.plongee-cap.com



NIOLON

La base fédérale nationale de Niolon surplombe une petite calanque typiquement méditerranéenne, à 20 minutes de Marseille, où l'équipe technique se charge de votre accueil et de votre formation de plongée. Bordée par des villages pittoresques, la base vous propose une qualité en matière de prestations nautiques, d'hébergement, de restauration et autres services. MF2 : Pour toute formation ou examen concernant le MF2 contactez la FFESSM au 04 91 33 99 31 - julia@ffessm.fr

> Période d'ouverture : de mars à novembre
Tél. 04 91 46 90 16 - Fax. 04 91 46 94 16

niolon@ucpa.asso.fr
www.ucpa-vacances.com/centre/niolon/



© Daniel Blin.