

ASSOCIATION ESTUAIRES LOIRE & VILAINE



SIÈGE SOCIAL

9 BIS BD DES
KORRIGANS
44 510 LE POULIGUEN

SECRÉTARIAT

16 RUE DES GRANDES
PERRIÈRES
44 420 LA TURBALLE



NEWSLETTER N° 28

Septembre 2023

Le mot du Président

-
L'élysie émeraude, symbiose entre l'animal et le végétal

-
La reproduction des Laminaires « *Laminaria hyperborea* »

-
Contacts

-
Bulletin d'adhésion



Le mot du Président - Jean-Claude Ménard



Chers amis,

ELV dans la continuité de ses observations et de son travail de cartographies de la Baie du Pouliguen /La baule a obtenu un financement de l'agence de l'eau pour l'expérimentation de la restauration d'habitats laminaires "*Laminaria hyperborea*". Des aides complémentaires sont apportées par la fondation de la mer et par le GPMNSN. Les travaux en mer sont toujours plus compliqués qu'à terre. Les conditions du milieu, houle et vent, la clarté de l'eau, les horaires de marée les plus favorables pour éviter les courants, sont des handicaps sérieux. Chaque jour nous consultons la météo pour choisir le créneau, la fenêtre ou nous allons pouvoir plonger. Vous trouverez dans cette newsletter à un article vous présentant l'avancée du projet.

ELV a participé au congrès les Océanes en tant que membres du comité d'organisation et nous avons présenté "les services rendus par les écosystèmes marins" avec un focus sur les habitats laminaires et le projet de restauration d'ELV. L'enjeu étant, dans un congrès orienté vers l'industrialisation de la mer de montrer en quoi les services écosystémiques de la mer sont si importants. En conséquence : leur protection, leur restauration sont indispensables. Un article écrit par Mathilde vous montre le déroulé de ces trois journées où ELV a été très présent.

Le sondage qui vous a été proposé sur la pertinence de la Newsletter a montré que cette notre lettre d'information vous intéressait, que vous souhaitiez qu'elle soit plus courte, avec une parution tous les deux mois. Nous allons suivre vos recommandations.

Dans les prochaines actions d'ELV (à vos agendas), le 14 octobre colloque sur la qualité de l'eau à **Guérande Athanor** vous pourrez consulter le programme en PJ (ELV est organisateur avec Presqu'île patrimoine et intervenant). A partir du 09 octobre et jusqu'au 21 octobre une exposition de flyers et projection du film ELV sur le milieu marin sont proposées.

Le 07 novembre à Nivillac **au forum de 14 à 16h, conférence sur le dérèglement climatique, les données et les incertitudes, les conséquences sur le littoral, les solutions, habitat, urbanisme, déplacements, comme vivre mieux avec moins !**

Nous travaillons également à la demande et en concertation avec la Mairie du Pouliguen sur une belle idée qui est le projet d'une "maison de la mer et des océans" au Pouliguen. Il s'agit de définir les objectifs et les actions qui seraient portées par cette maison de la mer. Nous vous proposerons une information sur ce sujet passionnant et novateur par sa gouvernance (co-construction de projet et Carla et Joëlle sont les personnes ressources) et par les thématiques qui seront proposées.

Enfin nous vous rappelons que notre association fonctionne essentiellement avec vos cotisations et faites de nouveaux adhérents par exemple en diffusant la News letter à vos amis.

Je vous remercie d'avance

Jean Claude Ménard

L'avancée du projet de restauration des habitats laminaires

Par Jean-Claude Ménard



Pour rappel, ELV dans la continuité de son travail de cartographies montrant la disparition des laminaires en baie du Pouliguen/La baule a répondu à un appel à projet de l'agence de l'eau et a été retenu pour ce projet de restauration des habitats laminaires. Nous connaissons tous le rôle essentiel des macro-algues laminaires comme écosystème remarquable dont : une biodiversité exceptionnelle, son rôle de captation de CO₂ et sa production D'O2. C'est une expérimentation novatrice qui est en cours et qui va durer trois années afin d'évaluer les résultats de cette restauration : la croissance des laminaires, l'efficacité des différents supports ; tout en agissant sur les causes (dragages) Nous avons déterminé cet été une zone favorable pour planter ce projet. Des

laminaires *hyperboréas* et *Sacchorizes* sont présentes sur ce site (photo). Cette zone se situe au sud de l'île des Evens et se trouve protégée des courants provenant de la Loire au jusant et des dragages stationnaires du GPMNSN, mais aussi des dragages effectués dans la baie (port du Pouliguen/La Baule, Port de Pornichet). *Nous avons rencontré avant l'été les responsables des dragages afin qu'ils modifient les périodes de dragage. Au lieu de le faire au printemps et d'impacter les milieux laminaires qui se développent, les dragages seront faits à l'automne.*

Administrativement le projet et le lieu d'implantation, après une réunion d'explications du projet, des objectifs, de l'évaluation, du lieu et du déroulement, sont acceptés avec beaucoup d'intérêt par le DDTM et la préfecture. Au mois d'octobre nous allons recueillir une dizaine de "*Laminaria Hyperborea*" sur le site des Evens afin d'avoir des sujets pour la reproduction adaptée à des conditions difficiles. Nous les emporterons à la station de Roscoff où ils seront placés pour la reproduction dans des bacs d'eau de mer ainsi que différents supports, galets, cordelettes de chanvre, gros graviers.

Au mois d'octobre nous réunirons le conseil scientifique pour encadrer le projet qui est une première, ce qui nécessite un accompagnement de scientifiques et d'experts particulièrement enthousiastes de l'initiative. **Nous vous tiendrons au courant de l'avancée du projet dans les News Letter.**

JC Ménard

Compte rendu des Océanes de La Baule

Par Mathilde Bouilleaux

Les 4, 5 et 6 septembre dernier, s'est déroulée la première édition des Océanes de La Baule.

Les Océanes de La Baule sont une initiative qui vise à favoriser le dialogue et la compréhension entre les acteurs terrestres et marins. Cette manifestation créée par l'association pour la promotion éthique des énergies marines APEEM est soutenue par la ville de La Baule et son maire Franck Louvier. Une occasion d'aborder les thèmes de la mer vers la terre et de la terre vers la mer.

Durant trois jours, plusieurs objectifs clés :

- Sensibiliser aux enjeux des énergies renouvelables en mer,
- Promouvoir une gouvernance terre-mer intégrée,
- Mettre en perspective les avancées scientifiques et technologiques pour la transition écologique,
- Encourager la collaboration internationale,
- Impliquer les acteurs locaux dans la gestion de leur territoire, et évaluer les projets liés aux éoliennes en mer.

Les Océanes de La Baule visent ainsi à contribuer à la préservation des océans et à la transition vers une société plus durable.

Au sein de ce Congrès, ELV a mis en lumière les enjeux environnementaux. Concernant les interventions sur l'éolien en mer, et les bénéfices apportés par rapport à l'éolien terrestre (gain de place, exploitation des vents maritimes...), ELV a rappelé l'importance de l'évaluation environnemental et des impacts environnementaux de l'installation d'un parc éolien offshore, et la nécessité d'intégrer l'écoconception dès le début du projet.

La mer rend des services écosystémiques essentiels au climat et aux populations. ELV est intervenue pour mettre en exergue l'intérêt et le rôle majeur et essentiel des écosystèmes marins et particulièrement les laminaires avec le projet de Restauration des habitats laminaires en baie du Pouliguen/La Baule.



Le lundi 4 septembre, une centaine de personnes étaient présentes, lors de la conférence donnée par Jean-Claude Ménard, le président de l'association ELV au Pouliguen. La conférence portait sur les macro-algues laminaires, plus précisément sur les *Laminaria hyperborea* qui se fixent sur les roches sous-marines grâce à leurs crampons. Ce sont des bio indicateurs de la qualité écologique des masses d'eau. Elles accueillent des nurseries pour de nombreuses espèces (poissons, crustacés...) et sont ainsi une source de biodiversité. Ces algues sont essentielles et fondamentales pour la biodiversité et le maintien des écosystèmes marins. La présentation du projet de "Restauration des habitats laminaires" porté par ELV et soutenu par l'agence de l'eau et la fondation de la mer a clos la présentation et a suscité de nombreuses questions et un grand intérêt pour les scientifiques présents.

Suite à cette conférence, les convives ont pu découvrir le film *Les algues vertes* au cinéma du Pouliguen, film tiré de la BD d'Inès Léraud, journaliste en Bretagne. Le film retrace l'histoire de la journaliste qui tente de prouver que les algues vertes sont nocives et dégagent, en se décomposant, un gaz mortel : le sulfure d'hydrogène. La journaliste mène un combat politique, de nombreux acteurs ne sont pas en faveur des révélations qu'elle s'apprête à faire, son enquête est donc menacée.

La seconde journée des Océanes, s'est déroulée au palais des congrès Atlantia à la Baule. Le parc éolien offshore du banc de Guérande et son impact sur le changement climatique, l'emploi et l'environnement a rassemblé les présentations et débats de la matinée. Le maire de la Baule a souligné la nécessité de réfléchir vite à la transition énergétique, au remplacement des énergies fossiles, en l'absence de centrales nucléaires. Le débat a également porté sur les taxes liées à l'énergie éolienne et l'importance de la participation du public dans la planification maritime. Le déploiement de l'éolien en mer tout en protégeant la biodiversité fera l'objet d'un grand débat public à compter de l'automne jusque mi-avril 2024. La Commission Nationale du Débat Public (CNDP) en a rappelé le calendrier, l'organisation, son rôle dans la défense des droits des citoyens (transparence de l'information, organisation des débats, restitution de la parole, et réédition des comptes (la prise en compte de la parole du public dans la décision)). Vous aurez la possibilité d'exprimer votre avis en ligne et/ou de participer aux différents débats et ateliers qui seront organisés.



principalement la combustion d'énergies fossiles, de gaz, de pétrole, de charbon et la déforestation. Bien qu'il y ait eu un ralentissement des émissions de gaz à effet de serre en 2020 en raison de la crise économique et de la COVID-19, la diminution en Europe au cours des dernières décennies n'a pas été suffisante pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. La répartition de la consommation d'énergie en France et les efforts nécessaires pour réduire les émissions. L'observation spatiale est cruciale dans l'étude du changement climatique et des comportements climatiques. Depuis

Anny Cazenave, océanographe spatiale, membre de l'Académie des Sciences et lauréate du **Prix Vetlesen¹** en 2020, a présenté les dernières informations vues de l'espace sur le changement climatique. La Terre s'est réchauffée de 1,3°C depuis la période préindustrielle (1850-1900), se rapprochant ainsi de l'objectif de l'accord de Paris visant à limiter le réchauffement à 1,5°C. Juillet 2023 a été désigné comme le mois le plus chaud de l'histoire de la planète. Les causes de ce réchauffement sont

¹ **Prix Vetlesen:** Prix attribué par la fondation Vetlesen, qui récompense pour le travail dans le domaine des sciences de la terre et de l'univers. Il "récompense les travaux scientifiques qui permettent une meilleure compréhension des phénomènes terrestres".

Source: https://fr.wikipedia.org/wiki/Prix_Vetlesen

2011, l'ESA, la NASA, le CNES, et d'autres organismes ont déployé des missions spatiales dédiées à la surveillance de l'évolution du climat, notamment à travers le programme ESA Climate Change Initiative. Pour Anny CAZENAVE gérer durablement les océans est essentiel pour préserver les écosystèmes marins et la biodiversité. Le niveau de la mer, s'est élevé en moyenne de 15 cm entre 1990 et septembre 2023, due au réchauffement des océans, à la fonte des glaces en Antarctique et au Groenland, avec des variations régionales importantes. La multiplication Les événements climatiques extrêmes, tels que les sécheresses, les inondations et les tempêtes se multiplient. Les agences spatiales sont en mesure de reprogrammer les satellites pour fournir des images en haute résolution et participer à la gestion des catastrophes.

Après la vision de l'espace, Jean-Claude Ménard, Président d'ELV, a présenté la vision du fonds des océans, et ses travaux d'observation des macro-algues de la zone subtidale (zone marine immergée en permanence) durant les 3 dernières années. Une dégradation critique de cet environnement, en particulier la disparition des laminaires près de la côte due à la pollution par la turbidité et les produits chimiques est constatée. Les laminaires rendent des services écosystémiques en captant le CO₂ et restituant de l'O₂. Pour faire face à cette problématique, un projet scientifique de régénération des habitats *Laminaria hyperborea* est lancé en vue de préserver, régénérer et restaurer ces écosystèmes. Actuellement, 90% des laminaires ont disparu. Une zone expérimentale est choisie pour replanter des laminaires en partenariat avec la station biologique de Roscoff. Quelques échantillons seront prélevés pour être élevé à Roscoff. Ces plantules seront alors fixées sur différents supports seront différenciés, galets, cordes de chanvre, roches et graviers, pour répondre à la morphologie des habitats. Cette restauration est une première en France et vise à restaurer des hectares de laminaires, habitats parmi les plus riches, et donc essentiels pour le maintien des écosystèmes marins. Le projet sera suivi par un comité scientifique (musée National d'Histoire Naturel, Station Biologique de Roscoff, OFB, Agence de l'eau) durant trois ans à minima.

Ces deux interventions ont été suivies par trois tables rondes, la première portant sur l'économie portuaire et le développement urbain.

Lors de cette rencontre, les participants ont abordé plusieurs questions cruciales. Ils ont échangé sur la manière dont les économies portuaires peuvent s'adapter à la production en mer de nouvelles énergies durables dans le contexte de la transition écologique, tout en contribuant à un littoral urbain durable et intelligent. La question des aménagements des ports a été abordée, notamment le port de La Turballe avec l'arrivée du parc éolien offshore qui a nécessité un réaménagement complet de l'espace portuaire. Les implications de ces évolutions sur les liens entre les villes, les ports, les transports maritimes et les zones industrialo-portuaires ont été présentés. Les interconnexions sont fortes, un incident à l'autre bout du monde se fera ressentir partout ailleurs (ex : Evergreen bloqué dans le canal de Suez). Les énergies renouvelables marines créent 7500 emplois actuellement en France et que 1000 emplois supplémentaires par an sont attendus dans ce secteur.

La deuxième table ronde de la journée a abordé l'indépendance énergétique et l'éolien en mer. La France prévoit d'installer plus de 40 GW (le parc de St Nazaire a une puissance de 480 MW) d'énergies renouvelables en mer d'ici 2050, avec une focalisation sur l'éolien. Le premier parc éolien en mer français, près de La Baule, compte 80 éoliennes en opération depuis plus d'un an après 13 ans de développement. Il sert de modèle à d'autres projets offshores en France. Le rôle de l'éolien dans l'indépendance énergétique, son fonctionnement, le suivi et les leçons apprises ont été évoqués. Le Canada, deuxième producteur mondial d'hydroélectricité, prévoit d'attribuer des permis pour des parcs éoliens offshore de 5 GW d'ici 2030, suscitant des discussions sur sa stratégie énergétique. Les conflits d'usage, la multiplication des pressions sur le milieu marin et la nécessité de garantir une pêche durable invitent à favoriser la cohabitation et la coopération entre les acteurs du territoire.

La troisième table ronde portait sur les initiatives locales et les projets de territoire.

L'accent a été mis sur la conservation de la biodiversité terrestre et marine face au développement économique et social des territoires côtiers.

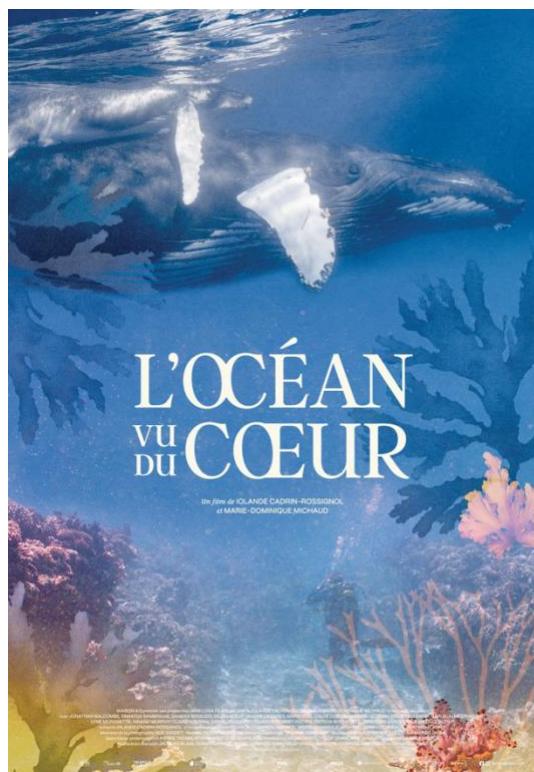
Le concept de bien commun a été longuement discuté au cours de ce débat, afin d'établir ce qu'il est et ce qu'il représente. Il est considéré comme "quelque chose dont on a collectivement hérité et que l'on doit collectivement transmettre". L'océan serait donc reconnu comme un bien commun de l'humanité.

Les élus locaux et la société civile ont lancé de nombreuses initiatives, et l'objectif était de suggérer des collaborations possibles entre ces initiatives et leur contribution aux projets de territoire. Cette table ronde a bénéficié des perspectives françaises et québécoises et visait à favoriser les échanges de bonnes pratiques. Les intervenants comprenaient des maires, des experts, des représentants du secteur de la pêche, de la recherche et des associations environnementales, ainsi qu'une contribution vidéo du Québec.

Bien que très intéressantes, nous pouvons adopter un point de vue critique sur ces différentes interventions. En effet, il apparaît que les débats étaient principalement axés sur l'industrialisation de la mer, les opportunités de profit, la création d'emploi. Cependant, les questions liées à l'environnement, à la préservation des écosystèmes et à la décroissance auraient mérité une place de premier ordre. Ce n'est que dans les présentations d'ELV que nous avons pu observer une contribution significative du point de vue écologique.

A l'issue de cette journée, Anny Cazenave a eu l'occasion de donner son ressenti en tant que grand témoin de la manifestation, sur les différentes interventions, débats et discussions qui ont eu lieu. La politique actuelle, malgré des avancées positives, ne va pas encore assez loin pour promouvoir les énergies renouvelables par rapport aux énergies fossiles. Elle a également mis en avant les retombées locales positives de la filière éolienne en mer, tout en reconnaissant les enjeux de partage de l'espace maritime et les conflits potentiels avec d'autres usages, notamment la pêche durable. Elle a souligné l'importance des évaluations environnementales approfondies et de la préservation de la biodiversité.

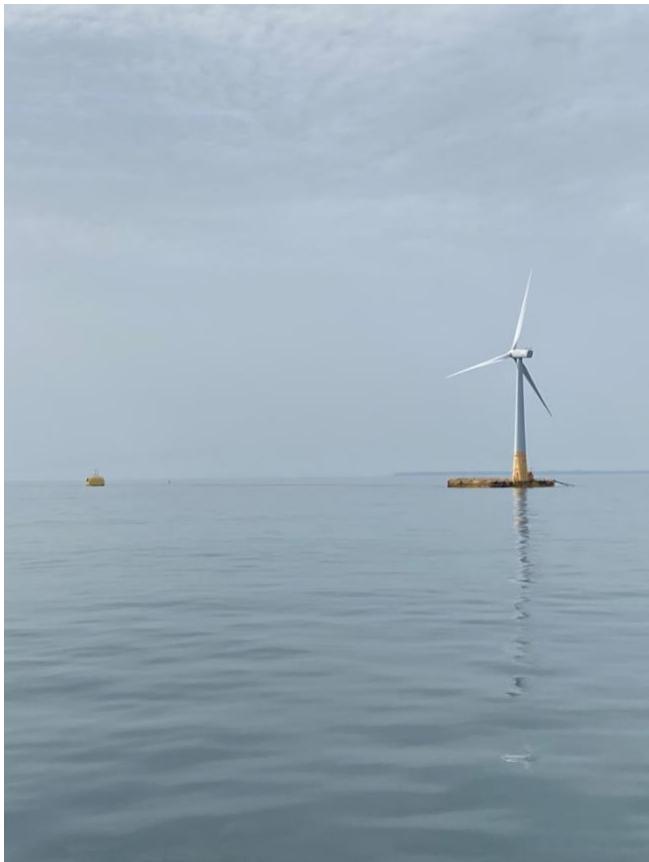
Enfin, elle a plaidé pour la pérennisation des rencontres comme celle de La Baule, afin de croiser les regards sur la mer, de renforcer le dialogue, et de favoriser l'engagement de tous les acteurs.



Cette journée s'est achevée par la projection du film "L'océan vu du cœur" au cinéma de La Baule. Ce film québécois de Hubert Reeves met en avant les menaces qui pèsent sur l'océan et donne des pistes de réflexion sur notre consommation.

La troisième journée des Océanes de La Baule a été marquée par la visite des chantiers navals de Nantes, avec la visite de l'hydroptère le matin (auxquels ELV n'a pas pu assister).

L'après-midi, nous avons pu nous rendre en mer sur le site du parc éolien offshore, accompagnés d'Olivier Cuny directeur du développement chez GEPS Techno et d'un professionnel de la fondation Open-C en vue d'une présentation détaillée du site et du site d'essai de l'éolienne flottante (une des 10 premières au monde). A côté de celle-ci se trouve l'installation du premier catalyseur à hydrogène qui utilise l'énergie houlomotrice pour la production d'hydrogène.



Lors de cette sortie, les technologies novatrices ont été présentées et leurs nombreux avantages ont été mis en avant. A nouveau comme suggéré par Anny CAZENAVE, nous aurions souhaité que la préservation des écosystèmes marins puisse être intégrée dans le discours des industriels. Il a été mentionné, toutefois, une étude portant sur l'impact des éoliennes sur l'avifaune, comprenant des comptages d'oiseaux décédés et la détermination des causes de décès. Les résultats de cette étude ont montré que le nombre d'accidents impliquant des oiseaux et les pales des éoliennes était nettement inférieur à ce qui est observé sur terre. Nous pouvons toutefois penser que tous les oiseaux morts ne peuvent pas être récupérés et que bon nombre deux terminent au fond de l'Océan, ce qui rend impossible la détermination des causes de la mort.

La première édition des Océanes de La Baule a été un succès indéniable, les projets d'ELV mis en lumière. Alors que cette manifestation sera reconduite l'année prochaine, nous exprimons l'espoir que l'aspect environnemental occupe une place équilibrée dans les prochaines éditions. L'objectif

demeure de rassembler les différents acteurs du territoire pour favoriser une conversation constructive et œuvrer ensemble vers un avenir plus durable.

L'élrysie émeraude, symbiose entre l'animal et le végétal

par Carla Lantelme

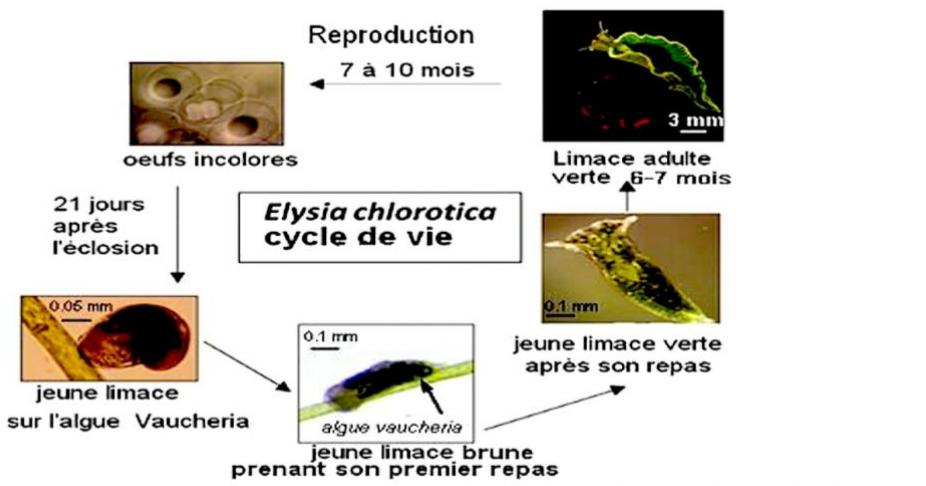


Elysia chlorotica, appelée plus communément Élysie émeraude, est un petit gastéropode marin ayant l'incroyable faculté de réaliser la photosynthèse. Premier animal découvert avec cette particularité, l'élrysie est reconnaissable par son apparence semblable à celle d'une feuille d'arbre.

Généralement de couleur verte, elle peut également être rougeâtre ou grisâtre, avec de petites tâches blanches ou rouges sur le corps. D'une longueur maximale de six centimètres, sa taille moyenne se situe entre deux et trois centimètres. Ses flancs élargis peuvent se déployer lorsque le rayonnement solaire est faible, et se replier si au contraire l'éclairement est trop intense.

Elysia chlorotica vit le long de la côte est de l'Amérique du Nord, de la Nouvelle-Écosse à la Floride, dans les eaux peu profondes du littoral : entre 0 et 0,5 mètre de profondeur. Dans le cycle de vie du gastéropode, les œufs sont pondus en rubans de 3 à 30 cm sur des filaments de l'algue verte unicellulaire *Vaucheria litorea*.

Quatre jours après la ponte, les larves éclosent et mènent une vie planctonique. Au bout de trois semaines, elles se fixent sur des filaments de l'algue, et se métamorphosent. Les juvéniles se nourrissent de la plante, prenant petit à petit une teinte verte. La durée de vie moyenne d'*Elysia chlorotica* est d'une dizaine de mois².

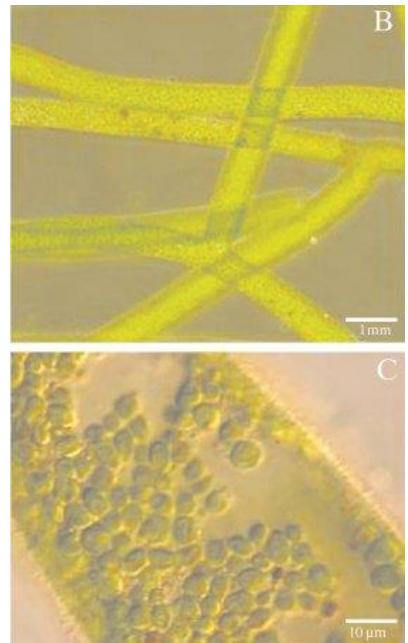


² https://fr.wikipedia.org/wiki/Elysia_chlorotica

Lorsque que l'élysie se nourrit de *Vaucheria litorea*, elle en prélève par la même occasion les chloroplastes³ par **kleptoplastie** (vol de chloroplastes par d'autres organismes). Ces chloroplastes renferment de la chlorophylle, pigment captant la lumière et responsable de la couleur verte à la limace.

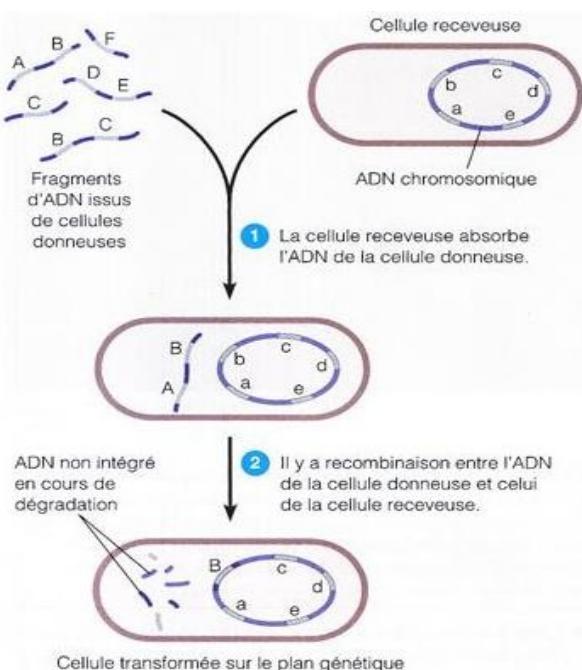
L'algue est partiellement digérée, laissant les chloroplastes intacts. Ces derniers sont stockés dans les cellules intestinales de l'animal, puis distribués dans tout l'organisme par des diverticules digestifs, permettant une grande production d'énergie.

À l'âge adulte, *Elysia chlorotica* dispose alors d'une couleur verte uniforme, à l'exception de son cœur, seul organe n'étant pas symbiotique. L'élysie peut alors vivre jusqu'à dix mois grâce à la seule lumière du jour, sans autre apport nutritif. La nature de l'association entre l'élysie et les chloroplastes de l'algue relève de l'endosymbiose⁴.



Un transfert de gènes par endosymbiose

Les chloroplastes fonctionnent uniquement en présence d'une protéine particulière, la protéine *psbO*, dont le gène se situe dans l'ADN nucléaire des algues et non dans l'ADN du chloroplaste. Or lors de la digestion, l'ADN de l'algue est détruit car les cellules sont digérées et seuls les chloroplastes sont conservés⁵. Les scientifiques ont alors recherché dans le génome de *Elysia chlorotica* si des gènes permettaient la photosynthèse et la survie des chloroplastes. Le séquençage a montré que des gènes essentiels à la photosynthèse, notamment le gène *psbO*, étaient identiques en tout point à ceux de l'algue.



Ces derniers ont été acquis par l'animal par **transfert horizontal** de gènes, processus dans lequel un organisme (*Elysia chlorotica*) incorpore le matériel génétique d'un autre organisme (*Vaucheria litorea*), sans en être le descendant⁶.

Dans le cas de l'élysie, le transfert s'est effectué entre le noyau de l'algue et celui du gastéropode, lors du vol de chloroplastes pendant l'alimentation. Ce qui explique le fait que les chloroplastes restent fonctionnels au sein des tissus de leur hôte pendant plusieurs mois⁷.

Principe du Transfert horizontal

³ Organite contenant de la chlorophylle et de l'ADN, assurant la photosynthèse chez les végétaux verts.

⁴ Association durable à bénéfices réciproques de deux êtres vivants où l'un est situé à l'intérieur des cellules de l'autre.

⁵ <http://www.profsvt71.fr/pages/terminale-spe-svt/genetique-et-evolution/endosymbiose-et-complexification-des-genomes-1.html>

⁶ Par opposition au transfert vertical qui se produit lorsque l'organisme reçoit du matériel génétique à partir de son ancêtre.

⁷ <https://www.encyclopedie-environnement.org/zoom/elysia-chlorotica-limace-se-prend-feuille/>



Copieuse ? Moi ?!
Tu n'es pas la seule à faire de
la photosynthèse ! Nah !

*"L'algue verte était à l'aise
À faire la photosynthèse
L'élysie aussi !"*



La reproduction des Laminaires « *Laminaria hyperborea* »

Par Mathilde Bouilleaux



L'association Estuaires Loire et Vilaine travaille actuellement sur un projet de restauration des laminaires *hyperborea* sur le littoral. Il s'agit d'un projet d'ampleur qui a pour but de permettre à cette espèce de se réimplanter de façon conséquente.

C'est à cette espèce en particulier que l'on s'intéresse parce qu'elle s'intègre dans un réseau trophique, dans des relations symbiotiques, dans des relations de compétition avec d'autres espèces. Elle peut aussi, grâce à ses frondes, fournir un habitat propice à de nombreuses espèces.

De plus, en effectuant la photosynthèse, l'espèce *Laminaria hyperborea* contribue grandement à la captation de dioxyde de carbone dissout dans l'eau de mer, et à la libération de dioxygène dans son environnement. Ajoutons que grâce à ses crampons, *hyperborea* contribue à la stabilisation des sédiments et à la préservation du littoral côtier.

Que sont les laminaires ?

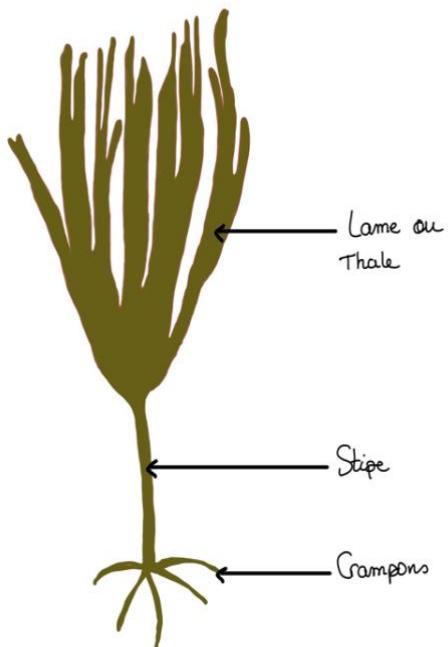
Les Laminaires sont des algues brunes de la famille des *Laminariaceae*. Il s'agit d'algues marines se développant en eau froide (entre 5 et 20°C), et pouvant atteindre une longueur de plusieurs mètres. Il existe des espèces annuelles, qui ne vivent qu'un an, et des pluriannuelles pouvant atteindre une durée de vie de quinze ans.

Il s'agit d'algues se fixant sur les fonds marins durs, roches, galets, grâce à des crampons se trouvant à l'extrémité de leur stipe.

Où vivent-elles et dans quelles conditions ?

Ces algues sont adaptées à la vie en eau salée et se développent généralement dans les zones intertidales qui sont les zones de l'estran subissant les marées, bien qu'elles puissent également être trouvées à des profondeurs plus importantes.

Les algues laminaires sont des bioindicateurs de la qualité de l'eau. En effet, elle a une faible tolérance à la pollution et aux agents chimiques pouvant être présent dans l'eau. Ayant besoin de faire la photosynthèse, ce qui suppose beaucoup de lumière et ne peuvent pas se développer dans les eaux turbides. En effet, la photosynthèse leur permet de synthétiser la matière organique nécessaire à leur développement.



Dessin de la morphologie d'une Lamine ou Thale

Comment se reproduisent elles ?

Les laminaires, comme de nombreuses espèces végétales, ont la capacité de se reproduire de deux façons différentes, une reproduction sexuée et une reproduction asexuée. On retrouve chez les laminaires plusieurs familles, mais nous nous intéressons ici à l'espèce *Laminaria hyperborea* que l'on retrouve sur notre littoral. Comme il s'agit d'une espèce pérenne,⁸ vivant de nombreuses années (pouvant atteindre 15 à 20 ans), il est intéressant de s'y intéresser pour le projet de restauration. En effet, grâce à sa reproduction sexuée, cela va permettre la prolifération et donc le maintien de l'espèce dans le temps.

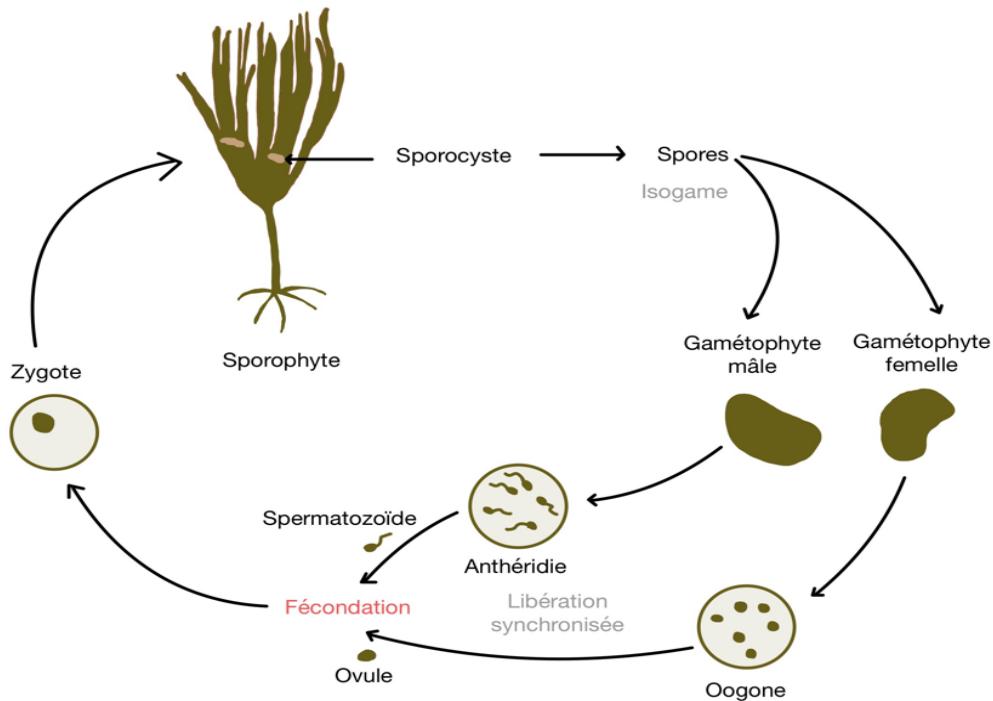
La reproduction asexuée donne naissance à de nouveaux individus dont le patrimoine génétique est strictement identique à celui du parent, il s'agit en quelque sorte de clones. Le plus souvent, cela se fait par un processus de fragmentation. Une fois l'algue fragmentée, le morceau prend racine et forme un nouvel individu. Cela peut se faire naturellement mais peut aussi être provoqué par l'homme pour réaliser des cultures.

La reproduction sexuée des laminaires est plus complexe. Elle fonctionne par cycles. La plante mature de *Laminaria hyperborea* est sous une forme appelée sporophyte. Sur cette algue, on retrouve à la base des frondes, des amas cellulaires appelés sporocystes qui vont permettre la création de spores. Ces spores sont des structures unicellulaires qui vont permettre la dispersion de l'individu pour favoriser la propagation de l'espèce. Ils vont ensuite former des gamétophytes. Les gamétophytes de *Laminaria hyperborea* sont constitués de filaments unicellulaires. Il s'agit d'une forme transitoire du cycle de vie de la plante.

Le gamétophyte mâle va produire des gamètes mâles appelés anthéridies qui contiennent les spermatozoïdes. Le gamétophyte femelle va produire des gamètes femelles appelées oogones qui contiennent les ovules.

Pour qu'il y ait fécondation, il va y avoir un phénomène de libération synchronisée des spermatozoïdes par les anthéridies et des ovules par les oogones. Les spermatozoïdes et les ovules vont alors se rencontrer et former un zygote qui est un œuf fécondé. Par multiplication cellulaire, ce zygote donnera un nouvel individu mature, le sporophyte. Le cycle peut alors recommencer à l'infini.

⁸ Pérenne : Une espèce pérenne est une espèce de plante ou d'animal qui vit et persiste pendant plusieurs années. Contrairement aux espèces annuelles qui complètent leur cycle de vie en une seule saison.



Cycle de reproduction sexuée de *Laminaria hyperborea*

Quelles sont les conditions de sa reproduction ?

Nous pouvons noter que la reproduction de *Laminaria hyperborea* peut être rendue difficile par plusieurs facteurs. Nous allons en citer quelques-uns, mais il s'agit évidemment d'une liste non exhaustive.

- La température (comprise entre 10 et 20°C) et la luminosité doivent être favorables.
- L'espèce supporte très mal les variations de salinité. Le développement peut alors être difficile aux abords des estuaires où l'eau douce et l'eau salée se rencontrent.
- Comme expliqué précédemment, la libération des spermatozoïdes et des ovules doit être synchronisée. Si ce n'est pas le cas, les gamètes ne pourront pas se rencontrer et il n'y aura donc pas de fécondation. Cette synchronisation peut être également perturbée par la pollution ou l'eutrophisation⁹ de l'eau.

Cette algue peut aussi être cultivée en bassins de manière artificielle, permettant de garder un contrôle sur les différents facteurs cités auparavant et ainsi garantir un bon déroulement de la reproduction.

Nous avons parlé dans un précédent article de Jean-Claude Menard, dans la newsletter de mars 2023 de la prolifération excessive des oursins *Psammechinus miliaris* en baie de la Baule et sur la côte. Les laminaires font partie intégrante de l'alimentation des oursins. Il s'agit ici d'un facteur menant à des difficultés de reproduction des laminaires. En effet, si les sporophytes de *Laminaria hyperborea* sont dévorés par les oursins avant d'avoir pu produire des spores, cela met fin au cycle de reproduction.

Rappelons aussi que les activités humaines ont toujours un impact sur l'environnement, la biodiversité, et que les écosystèmes marins sont fragiles. Chaque petite variation peut avoir des conséquences, il faut redoubler de vigilance afin de ne pas perturber les habitats et de garantir la continuité des cycles de reproduction de *Laminaria hyperborea* et de toutes les autres espèces de nos côtes.

⁹ Eutrophisation : Enrichissement excessif de l'eau en nutriments, essentiellement en nitrate et en phosphate.

Sources :

- Cycle de développement des Laminaria * (Entwicklung von Laminaria (Phaeophytal)) / Canal U. (s. d.).
Canal-U. <https://www.canal-u.tv/chaines/cerimes/cycle-de-developpement-des-laminaria-entwicklung-von-laminaria-phaeophytal>
- AquaPortail, Q. (1970). Laminaria. *AquaPortail*. <https://aquaportal.com/genre-laminaria-605.html>
- Cours dispensés par Monsieur F. Bernier à l'Université de Strasbourg

Contacts



Jean-Claude MENARD, Président 	jc.menard@club-internet.fr	06.24.03.08.18
Joëlle PICHON, Secrétaire 	joelle-pichon@orange.fr	06.08.32.96.45
???, Trésorier		
Mathilde BOUILLEAUX, Service civique 	mathilde.bouilleaux@gmail.com	06.95.60.64.29

Et pour suivre l'actualité de l'association :

- Le site de l'association : <http://www.assoloirevilaine.fr>
- Le compte LinkedIn : <https://www.linkedin.com/company/association-estuaires-loire-vilaine>
- La page Facebook : <http://www.facebook.com/pages/Association-Estuaires-Loire-Vilaine/256177791220264>
- La page Instagram : <https://www.instagram.com/estuairesloirevilaine/?hl=fr>
- Le compte Twitter : https://twitter.com/association_ELV?s=09

Bulletin d'adhésion 2023



Association Estuaires Loire & Vilaine

9 Bis Boulevard de Korrigans - 44 510 LE POULIGUEN

SIRET - 51227189100016

NOM :

Prénom :

Adresse postale :

.....

Adresse mail :

Téléphones :

Profession :

Faites-nous part de vos idées et de vos remarques sur l'association :

.....
.....
.....

Comment pouvez-vous aider l'association :

Le montant des cotisations pour l'année 2023 s'élève à :

Membres donateurs :

- Adulte : 20 € Couple : 30 € Étudiant, moins de 25 ans : 10 €

Membres bienfaiteurs :

- €

(Bulletin d'adhésion à adresser à Association ELV, chez Mme BAUDOUIN Aurélie, 16 rue des Grandes Perrières, 44420 LA TURBALLE, accompagné d'un chèque libellé à l'ordre de « Association Estuaires Loire et Vilaine »)