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

www.assoloirevilaine.fr

BEUCHAT
INSPIRED BY THE SEA SINCE 1934

APROGIM
SYNDIC - GESTION LOCATIVE - VENTE

NEWSLETTER N° 25

NOVEMBRE 2022

Le mot du Président

-

Séminaire sur les habitats rocheux

-

Projet de restauration des laminaires

-

La réglementation et les inspections des navires en mer

-

Bio- Inspiration : La Nature, une source d'inspiration

-

Résumé de l'audition à la commission EnR

-

Contacts

-

Bulletin d'adhésion

Participation de ELV au Séminaire sur les habitats rocheux, du 16 au 18 novembre 2022, Océanopolis de Brest.

Le mot du Président - Jean-Claude Ménard

Chers amis,

Nous avons connu un été caniculaire et l'année 2022 s'avère être la plus chaude mesurée ! Ce dérèglement climatique en 2022 préfigure des conditions climatiques qui vont se reproduire dans l'avenir, avec encore plus de chaleur, moins de précipitations mais plus violentes. La température moyenne du globe a augmenté de 1,1°C. En France, nous en sommes à plus de 1,7°C et tous les 10 ans à venir, la température augmentera de 0,3°C. Après 2050, l'emballement peut être dramatique, ou alors nous aurons changé beaucoup de choses !

Par rapport à ces dérèglements, il FAUT atténuer leurs effets et il EST impératif de s'adapter dès maintenant. Les lotissements des années 1970, continuant d'être construits à la périphérie des villages et villes, sont condamnés. Ils seront invivables car inadaptés aux nouvelles conditions climatiques.

Alors, il faut dès maintenant construire des maisons et des nouveaux villages adaptés aux canicules, aux tempêtes et autonomes en énergie. L'eau est indispensable et se fait de plus en plus rare. C'est pourquoi les eaux des toitures et celles de l'assainissement doivent être récupérées. La température dans le cœur des villes et villages devra baisser de cinq degrés en été, grâce à des ombrages, la végétalisation des rues, la multiplication des points d'eau, pédiluves, bassins de récupération d'eau des toitures, tandis que les transports devront être collectifs.

Et en mer, que va-t-il se passer ? La mer absorbe 90% de la chaleur émise, et se réchauffe d'une manière inégale sur la planète, avec beaucoup d'incertitudes sur le devenir de la biodiversité. Il faut donc surveiller les évolutions du milieu, les habitats laminaires, les champs de zostère, la faune…

Par rapport à tous ces enjeux auxquels on doit trouver des solutions sans tarder, l'association Estuaires Loire & Vilaine (ELV) est complètement investie et apporte des solutions avec ses moyens et ses compétences. Nous sommes si souvent dans l'eau que nos observations et la compréhension écosystémique du milieu, des habitats, nous permet de dire et de montrer ce qui est. Le projet de restauration des habitats est en bonne voie de réalisation, et vous trouverez dans cette News Letter la présentation que j'ai proposée au séminaire de Brest. Laurence Miossec, présente à Brest, vous montre l'intérêt de ce séminaire. Vous trouverez aussi un sujet peu connu mais essentiel sur le contrôle des navires présenté par Patrick Santerre, adhérent actif d'ELV et ancien inspecteur. Carla nous fait rêver avec le biomimétisme. Enfin, vous trouverez le résumé de mon audition auprès de la commission des Énergies Renouvelables (EnR), que L'Assemblée nationale a souhaitée entendre sur la question des éoliennes en mer.

Alors bonne lecture et bonne fin d'année ! Profitez bien de vos proches en ces temps difficiles.

Séminaire sur les Habitats rocheux intertidaux et subtidaux des façades Manche – Mer du Nord –Atlantique.

Par Laurence Miossec

Le séminaire sur les habitats rocheux intertidaux et subtidaux de la façade Manche - Mer du Nord - Atlantique s'est tenu du 16 au 18 novembre 2022 à l'Océanopolis de Brest. Il était organisé conjointement par le Muséum d'Histoire Naturelle de Concarneau (station marine de Concarneau), le Life Marha et l'Office Français de la biodiversité (OFB).
Il était structuré autour du triptyque «Surveillance - Évaluation - Gestion» et a réuni des scientifiques, des gestionnaires d'aires marines protégées, des opérateurs de terrain, des coordinateurs thématiques, des instituts ainsi que des associations.

Jean-Claude Ménard présentant l'évolution des populations de macro-algues en baie de la Baule.

Il a été l'occasion de présenter et de valoriser :

- La prise en compte de ces habitats dans les Directives européennes (Directive Cadre sur l'Eau, Directive Habitat Faune Flore, Directive Cadre Stratégie sur le Milieu Marin).
- Leurs méthodes d'évaluation et de suivis en cours et en développement (méthode d'évaluation surfaciques comme la détection hyperspectrale par exemple).
- L'analyse des pressions et des interactions (impact des parcs éoliens ou de la pêche, par exemple).
- Les mesures de gestion favorables à leur conservation.

Les approches européennes et internationales ont été abordées afin de replacer les suivis nationaux dans une plus large échelle.

Ce séminaire a également donné la parole aux associations au travers de trois communications :

- Le réseau *Littorea* (*pecheapied-loisir.fr*) sur la pêche à pied de loisir, présenté par Franck Delisle de Vivarmor Nature.
- L'Observatoire Breton des Estrans (OBCE), dont l'objectif est d'acquérir de nouvelles connaissances sur les espèces intertidales grâce à des observateurs bénévoles *(https://www.estran-bretagne-vivante.org/)*. Cette communication a été présentée par Christian Hily de Bretagne Vivante.
- L'association ELV : Jean-Claude Ménard a présenté une communication sur l'évolution des populations de macro-algues en baie de la Baule de 1995 à 2014 et un projet de restauration (*cf. l'article de Jean-Claude Ménard présenté ci-dessous*).

Signalons que ce projet de restauration s'inscrit parfaitement dans le contexte d'une proposition de règlement présentée par la Commission européenne le 22 juin 2022, dont le but est la restauration des écosystèmes endommagés d'ici à 2050 (*https://environment.ec.europa.eu/publications/nature-restoration-law_fr*).

Ce séminaire a rassemblé environ 140 participants sur l'ensemble des trois journées.

ELV porte le projet de restauration des champs de laminaires en voie de disparition : une expérimentation novatrice, tout en agissant sur les causes *par Jean-Claude Ménard*

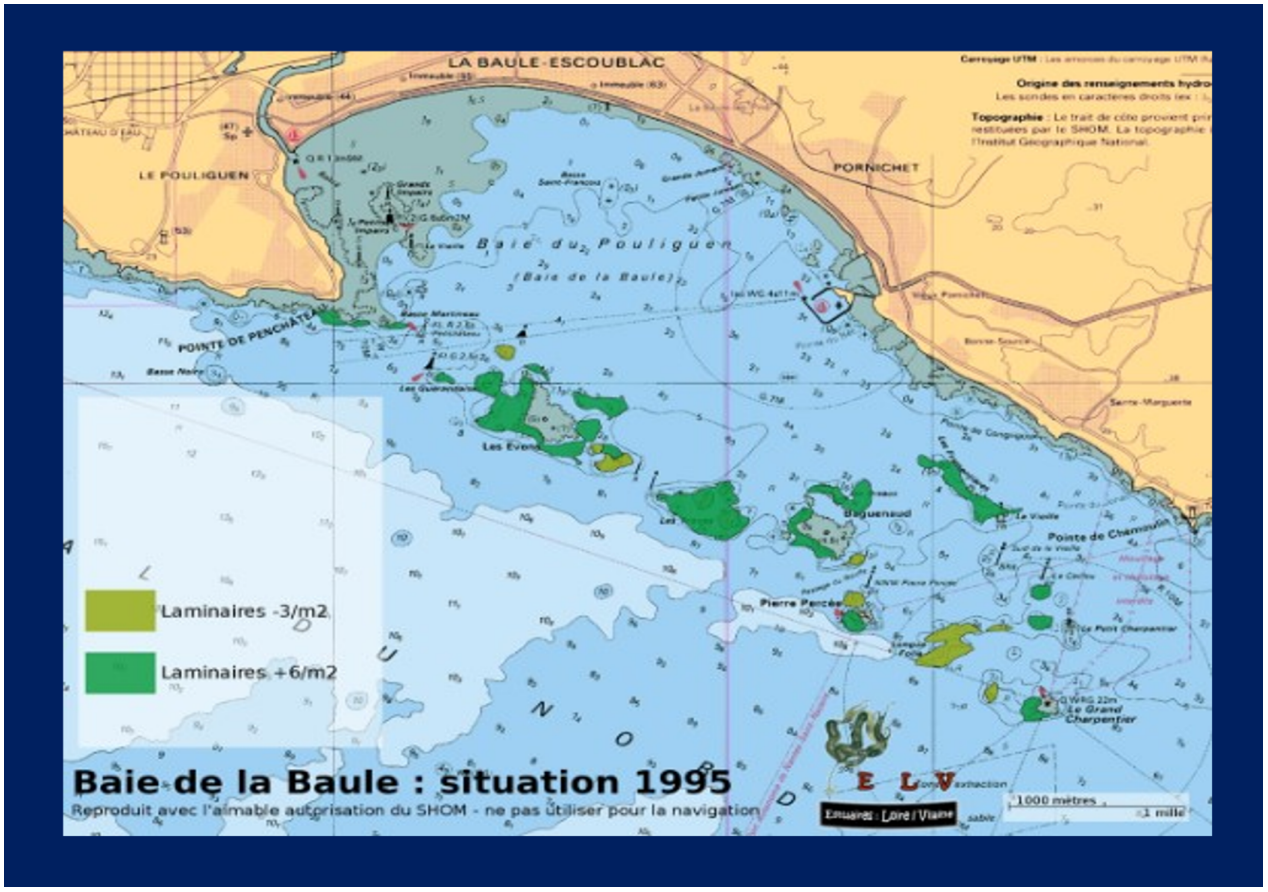
Le contexte et objectif

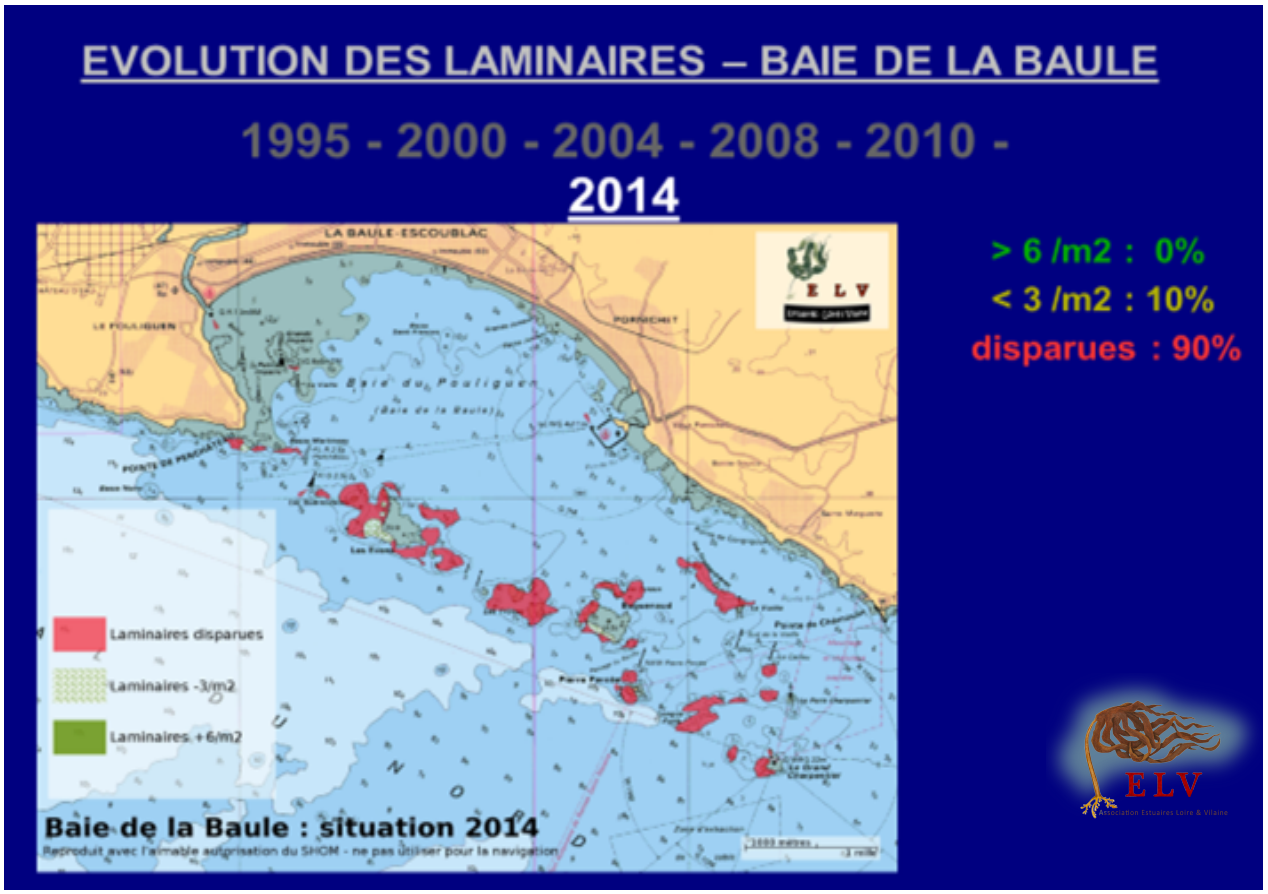
Les champs de macro-algues laminaires sont parmi les écosystèmes les plus riches au monde. Ce sont des habitats essentiels pour la reproduction et les nourriceries de nombreuses espèces. Ils rendent également des services écosystémiques essentiels en captant une partie du dioxyde de carbone (CO_2) émis par les activités humaines et produisent du dioxygène (O_2). Depuis 2021, **elles sont protégées par la Convention OSPAR** (Convention de protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est). On constate une disparition de ces laminaires sur différents sites en France, dont la baie du Pouliguen : un site que ELV suit depuis 1995 (cartographies surfaciques).

Ces disparitions sont probablement liées à une turbidité excessive de l'eau et une augmentation du dépôt de sédiments sur les fonds marins. Les causes peuvent être naturelles, telles que les crues des fleuves. Mais la Loire subit des étiages sévères depuis une dizaine d'années, sans crues majeures. Les causes sont souvent anthropiques, notamment avec le dragage des ports. Le port du Pouliguen-La Baule est dragué tous les deux ans avec des rejets à 500 mètres de la côte, tandis que Pornichet l'est tous les six ans avec des rejets dans la baie au niveau des Fromentières. Le dragage en continu de l'estuaire de la Loire de Donges à Saint-Nazaire par des dragues stationnaires rejette directement deux à quatre millions de tonnes dans l'estuaire.

La présence de **blooms*** de phytoplancton pourrait, en période estivale, être un facteur d'opacité de la colonne d'eau et donc d'une diminution de la photosynthèse. Rappelons que les inventaires des laminaires permettent l'évaluation écologique des masses d'eau *(Directive du Cadre sur l'Eau (DCE), CE (2000/60/CE) évaluation de la qualité écologique des masses d'eau côtières (Le Gal & Derrien-Courtel, 2015)*. Les cartographies surfaciques d'ELV *(cf. page 6)* montrent que **90%** des laminaires ont disparu depuis 20 ans dans la baie du Pouliguen.
Dans ce contexte, l'objectif du projet est de restaurer les zones dégradées par une plantation de laminaires, tout en agissant sur les causes. On peut viser ainsi les rejets des dragages portuaires.

***Blooms** : Proliférations rapides et excessives de phytoplancton causées par des concentrations élevées d'éléments nutritifs et des conditions favorables.*





Comparaison des cartographies surfaciques sur l'évolution des laminaires en baie de la Baule, de 1995 à 2014.

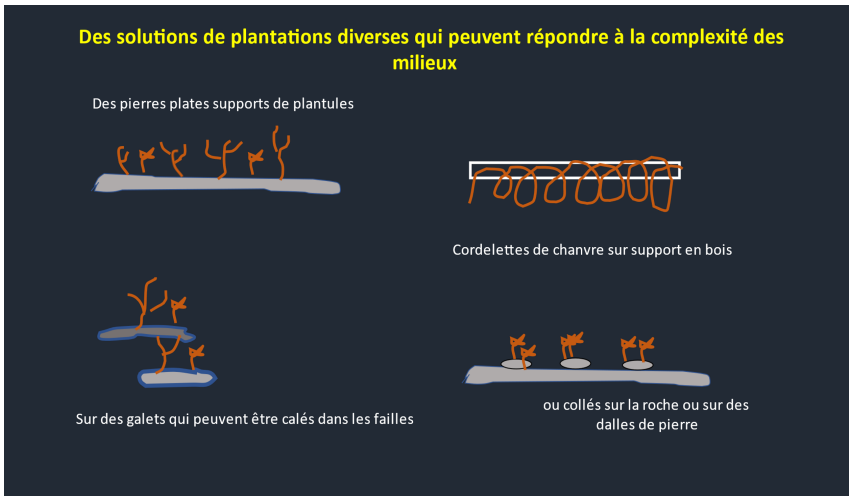
Technique et méthodologie

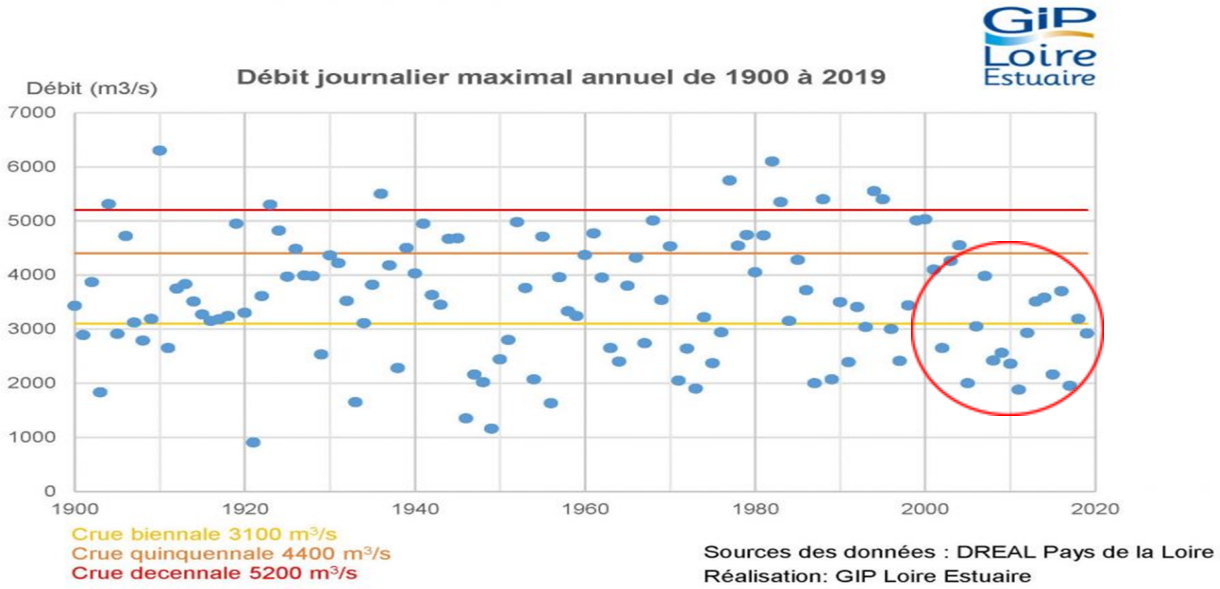
A l'instar de la reconstitution des mangroves ou des plantations de forêts à terre, l'approche du projet est de replanter des laminaires sur les roches subtidales, où elles sont encore présentes mais en régression ou en mauvais état (notation ECBRS, stade 4, *Derrien Courtel*). Les hyperboréas (*Laminaria hyperborea*) sont des macros-algues pérennes, d'une durée de vie de dix à quinze ans.

Elles seraient élevées en bassin à la Station Biologique de Roscoff, à partir de la reproduction de sujets locaux et fixées sur des galets, graviers et cordes de chanvre. Les jeunes laminaires et leur accroche seraient ensuite implantées (calées) au printemps dans les failles des roches subtidales, sur des dalles de pierres, ou ''semées'' sur le substrat.

L'expérimentation serait faite sur une surface réduite de 500 m^2 avec la mise en place d'un suivi régulier : mesure de la croissance des stipes et des thalles, les pertes éventuelles des sujets introduits, le développement des espèces associées, et une évaluation des techniques de pose.

Le site choisi serait sur le plateau rocheux **des Troves**, où existent actuellement quelques laminaires hyperboréas très clairsemées *(cf. Photo 1, page 8)*. Leur nombre et leur densité sont insuffisants pour assurer une bonne reproduction, c'est pourquoi il faut les aider en plantant environ six à dix sujets par mètre carré.





Depuis 1990, les crues sont faibles et les étiages sévères (6 à 8 mois) mais les laminaires disparaissent.

Les effets attendus

Ce programme de travail expérimental devrait permettre de valider une méthodologie efficace pour restaurer des surfaces plus importantes de laminaires, comme le proposait le projet *Seaforce* (Thibault de Bettignies *OFB*). Ce dernier proposait une restauration de six hectares de forêts de varech en voie de disparition et une réduction des pressions anthropiques identifiées, tout en impliquant les parties prenantes locales et le grand public pour assurer la durabilité de cette approche.

L'objectif global du programme de travail ici présenté est de fournir une forte incitation à la restauration à grande échelle afin de créer un écosystème autonome, en atténuant les pressions anthropiques et en s'inspirant des solutions fondées sur la Nature *(Services écologiques des écosystèmes marins, IUCN France, février 2014)*.
Un grand nombre d'acteurs seront incités à participer au projet : les scientifiques déjà engagés, Philippe Potin de la station biologique de Roscoff, Sandrine Derrien du Muséum d'Histoire Naturelle (MNHN) de Concarneau, l'OFB, le secteur choisi est la zone Natura 2000 Loire Externe, les clubs de plongée pour les associer à cette expérimentation. Les habitants et pêcheurs amateurs seront informés par des réunions de présentation du projet et de sensibilisation. Enfin, les communes et les associations de plaisanciers qui sont engagées dans des dragages portuaires pour leur proposer une valorisation des sédiments à terre.

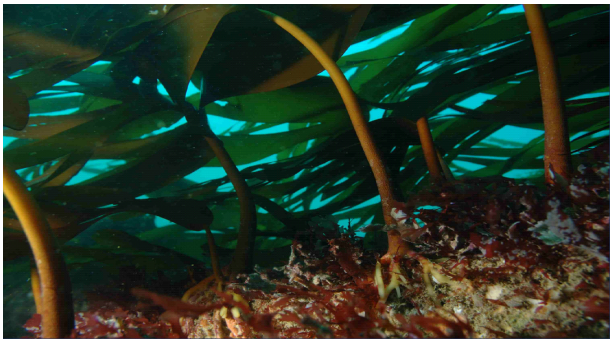


Photo 1 : *Laminaria hyperborea*

Le financement

ELV répond à un appel à projet proposé par l'agence de l'eau, d'amélioration de la biodiversité marine et pourrait être subventionnée en partie. ELV est en contact avec le Grand Port Maritime de Nantes-St Nazaire (GPNSM) pour toutes les questions d'amélioration des dragages, mais aussi des compensations possibles (financement restauration des habitats).
ELV est en rapport avec la fondation de la mer, qui pourrait trouver des industriels souhaitant compenser leur production carbone par la plantation de laminaires.

Nous avons donc bon espoir de mener ce projet à bien. Vous serez bien sûr informés de l'évolution de ce dossier, et pourquoi pas, aller visiter le site en cours de restauration en 2023 (masque, tuba, palmes et combinaison nécessaires).

Tout savoir sur la réglementation et les inspections des navires en mer

par Patrick Santerre

Good morning Captain !

Les deux inspecteurs de la sécurité des navires ont été accompagnés à leur embarquement par un matelot de garde jusqu'au bureau du Commandant du navire. Ils sont à bord d'un navire vraquier en provenance de Paranaguà au Brésil, et interviennent dans le cadre du *« Ports State Control »*, contrôle par l'état du port tel que prévu par la communauté européenne.
Ainsi, chaque pays européen a décliné dans sa réglementation nationale les dispositions *Paris Memorandum of Understanding on Port State Control* (*Paris MOU*), initiées lors de la conférence européenne de décembre 1980. Son but est d'améliorer la sécurité maritime, la protection de l'environnement maritime et l'amélioration des conditions de vie et de travail à bord des navires de la marine marchande. Nous en sommes aujourd'hui au 44 ème amendement, entré en application le 1er juillet 2022.

Sur cette base, il est prévu d'imposer des conditions non moins favorables aux navires étrangers en escale, même si leurs pavillons ne sont pas toujours signataires des conventions décrites au protocole du *Paris MOU*. Ainsi, les navires « sous normes » se voient vérifier la conformité aux conventions internationales établies par l'OMI, L'Organisation Maritime Internationale. Les inspecteurs suivent les procédures du *Paris Memorandum* et après inspection du navire, ils peuvent décider de l'éventuelle détention du navire à quai, tant qu'un danger pour la sécurité maritime, la santé ou l'environnement persiste. Il appartient alors à l'armateur de procéder aux rectifications nécessaires.
Le texte s'applique aux navires en escale dans la communauté européenne ainsi que dans les pays qui ont adopté le *Paris MOU* (Canada et pour info : le PSC de Russie / St Petersbourg a été écarté le 22 mars 2022.). En cela, le *Paris Memorandum* rejoint les grands Ports-States régionaux comme celui en application aux Etats-Unis (US PSC), en Asie (Tokyo MOU)...

Il s'appuie sur les textes internationaux établis au sein de l'Organisation Maritime Internationale (Conventions Load Line, Solas relatives à la sécurité, Marpol - prévention de la pollution). Et de l'Organisation Internationale du Travail (convention STCW standards de qualification des navigants, convention ILO – conditions de vie à bord, convention BWM – gestion des eaux de ballasts.).
Pour plus de précisions, il vous suffit de taper *« Paris MOU »* sur votre ordinateur pour en découvrir les textes et dispositions prévues dans le contrôle des navires, ainsi que les résultats obtenus par l'agence européenne basée à Lisbonne.

Les inspecteurs procèdent au contrôle des documents à bord du navire : certificats internationaux officiels, registres renseignant la vie du navire, liste d'équipage ; leurs titres professionnels, certificats de contrôle des équipements… L'inspection du navire qui suit se déroule à plusieurs niveaux : le principe étant d'approfondir les sujets pour lesquels des anomalies ont été constatées précédemment. Dans le meilleur des cas, les inspecteurs parcourent le navire, de la passerelle à la salle des machines, le pont, le gaillard avant et les emménagements. Des sondages, essais, tests, voire exercices peuvent être demandés dès lors qu'un point faible apparaît dans la conduite de navire.
Des prélèvements de combustible peuvent être effectués, pour vérifier la limitation stricte de la quantité de soufre du gasoil des groupes électrogènes lorsque le navire est en escale (0,1 % dans la zone portuaire). En cas de défaut, il pourra être demandé de débarquer le combustible défaillant et d'embarquer par un produit conforme.

Pour ce qui concerne les eaux mazouteuses issues du traitement du combustible, des installations de séparation existent à bord pour éviter tout rejet à la mer : le navire dispose de caisses de rétention des résidus d'hydrocarbures qui seront déchargées à terre. C'est un sujet régulièrement vérifié par les inspecteurs sur les registres tenus à jour par le chef mécanicien et contrôlé *in situ*. A bord des navires de transport d'hydrocarbures et de produits chimiques, des contrôles similaires réalisent des enregistrements des opérations de lavage des citernes vides dont les résidus sont stockés dans des espaces dédiées (slops tanks).
Le code IMDG, concernant la classification des matières dangereuses, regroupe plusieurs volumes listant les cargaisons pour lesquelles des précautions doivent être observées pour préserver les océans et les équipages. Ces informations sont regroupées en tableaux. Un rapport est établi par un inspecteur qui relève la liste des certificats du navire, identifie les locaux inspectés et les défaillances relevées et codifiées.

Statutory Certificate	Issuing Authority	Issue Date	Expiry Date
International Air Pollution Prevention	BV	8/7/722	28/7/2025
International Anti-Fouling System	BV	11/12/2017	
International Energy Efficiency Certificate	BV	19/9/2013	
International Sewage Pollution Prevention	BV	8/7/2022	25/7/2025
Document of Compliance Dangerous Goods	BV	8/7/2022	8/7/2025
Bunker Oil Pollution Damage	BV	7/2/2022	20/2/2023
International Ballast Water Management	BV	8/7/2022	28/7/2025
Load Line	BV	8/7/2022	28/6/2025
International Oil Pollution Prevention (IOPP)	BV	8/7/2022	28/7/2025
Cargo Ship Safety	BV	8/7/2022	28/6/2025
Nairobi International Convention on the Removal of Wrecks	BV	7/2/2022	20/2/2023
Tonnage	France	23/10/2006	
Minimum Safe Manning Document	France	11/6/2019	
Maritime Labour Certificate	France	26/3/2021	25/6/2026
Safety Management Certificate	France	15/4/2021	25/6/2026
International Ship Security	France	26/3/2021	25/6/2026
Continuous Synopsis Record	France	30/6/2021	
Document of Compliance	France	10/4/2018	22/4/2023

Extrait d'un rapport de visite PSC : tableau des certificats d'un navire roulier susceptible de transporter des marchandises dangereuses.

Ce document ci-dessus mentionne les dates de validité des certificats statutaires relevant de conventions internationales (OMI). Le rapport comporte la date de validité du certificat de classification de la société qui suit le navire par délégation du pavillon du navire.
Cette société s'assure du bon état du navire, du respect des normes internationales et effectue les contrôles prévus par la réglementation établie par l'Association Internationale des Sociétés de Classification (IACS). Pour un armateur, classer son navire est indispensable pour être crédible auprès de l'assureur du navire.
En matière de prévention de la pollution, la convention Marpol s'est déclinée en plusieurs chapitres / annexes :

- Annexe I – *Règles relatives à la prévention de la pollution par les hydrocarbures (entrée en vigueur le 2 octobre 1983).*
- Annexe II – *Règles relatives à la prévention de la pollution par les substances liquides nocives transportées en vrac (entrée en vigueur le 2 octobre 1983).*
- Annexe III – *Règles relatives à la prévention de la pollution par les substances nuisibles transportées par mer en colis (entrée en vigueur le 1er juillet 1992).*
- Annexe IV – *Règles relatives à la prévention de la pollution par les hydrocarbures (entrée en vigueur le 2 octobre 1983).*
- Annexe V – Règles relatives à la prévention de la pollution par les ordures des navires (entrée en vigueur le 31 décembre 1988).
- Annexe VI – *Règles relatives à la prévention de la pollution de l'atmosphère par les navires (entrée en vigueur le 19 mai 2005).*

Les peintures de carènes

La convention internationale (conv. AFS / antifouling syst.) sur le contrôle des systèmes antisalissures nuisibles sur les coques des navires a été adoptée par l'OMI en 2001, et entrée en vigueur en 2008. Cette convention connaît des développements pour écarter des produits nocifs pour l'environnement. Ainsi à titre d'exemple, les modifications entrent progressivement en vigueur :

- En 2021, le *Marine Environment Protection Committee* (MEPC) a adopté des amendements pour inclure des contrôles sur le **biocide cybutryne***.
- Les modifications entrent en vigueur le 1er janvier 2023 : les navires ne doivent pas appliquer ou réappliquer des systèmes antisalissures contenant cette substance à partir du 1er janvier 2023.
- Les navires doivent retirer ou appliquer un revêtement sur l'AFS avec cette substance lors du prochain renouvellement programmé du système antisalissure après le 1er janvier 2023. Mais au plus tard, 60 mois après la dernière application sur le navire d'un système antisalissure contenant de la cybutryne.
- Des développements ont lieu aujourd'hui autour des antifouling de coque *« Hull biofouling »*.

***Le biocide cybutryne** est un pesticide algicide utilisé dans les antifoulings (peintures appliquées sur la carène d'un bateau).*

La gestion des eaux de ballast

La Convention Internationale de 2004 pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires (Convention BWM) est entrée en vigueur le 8 septembre 2017.

Les eaux de ballast sont utilisées à bord des navires pour stabiliser ces derniers. Elles peuvent contenir des milliers de microbes marins ou aquatiques, de plantes et d'animaux, lesquels sont ensuite transportés dans le monde entier. Le rejet d'eaux de ballast non traitées dans le lieu de destination du navire pourrait potentiellement introduire de nouvelles espèces marines envahissantes. Des centaines d'invasions de ce type ont d'ores et déjà eu lieu, avec parfois des conséquences désastreuses pour les écosystèmes locaux.

La mise en conformité des navires est complexe et demande de nouvelles installations de traitement des eaux de ballast à bord des machines, suivant divers procédés de traitement. De sorte à protéger les mers que le navire va traverser lors de son transit vers un port de destination éloigné. Pour un méthanier de grande dimension, par exemple, les ballasts correspondent à plus de 40000 m³ d'eau de mer à traiter lors du remplissage, pour éliminer les organismes vivants, y compris les microbes.

A priori, un principe simple demande le remplacement de **95 %** des eaux de ballasts dès lors que le navire est à plus de 200 miles des côtes et à plus de 200 mètres de fond. Les navires utilisant un système de gestion des eaux de ballast (BWMS) doivent respecter une norme de fonctionnement basée sur un nombre convenu d'organismes par unité de volume.

La Procédure d'approbation des systèmes de gestion des eaux de ballast utilise des substances actives. Cette procédure prévoit un processus en deux étapes, soit l'approbation initiale et définitive, afin de s'assurer que le système de gestion des eaux de ballast ne pose pas de risque excessif pour l'environnement, la santé humaine, les biens ou les ressources.

La gestion des eaux usées du bord

La Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires – Marpol Annexe IV : eaux usées (*Internationale Sewage Pollution Prevention Certificate*) février 1978 : À bord des navires, les effluents issus des sanitaires font l'objet d'un traitement et d'un stockage autant que nécessaire afin de préserver l'environnement d'éventuelles contaminations.

Adoptée en 1997, l'Annexe VI de MARPOL introduit des limites d'émission pour les principaux polluants atmosphériques provenant des gaz d'échappement des navires, y compris les oxydes de soufre (SOx) et les oxydes d'azote (NOx), et interdit toute émission délibérée de substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Elle régit de plus l'incinération des déchets (solides / liquides) à bord et les émissions de composés organiques volatils (COV) imputables aux navires-citernes.

Des progrès considérables ont été apportés sur les navires : de la conception des moteurs diesel du bord, des unités d'incinération, le traitement des gaz d'échappements et la définition de zones de restriction et de leur contrôle.

Les règles applicables aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone, aux composés organiques volatils, à l'incinération à bord, aux installations de réception et à la qualité du fuel-oil ont été également révisées. Enfin, des règles relatives à la disponibilité du fuel-oil ont été ajoutées.

La navigation dans les eaux polaires - Polar code (entrée en vigueur le 1er janvier 2017)

Suite au développement de la navigation dans ces environnements et la nécessité de les préserver, le recueil international de règles applicables aux navires exploités dans les eaux polaires a été développé. Il traite l'ensemble des questions de conception, de construction, d'armement, d'exploitation, de formation et de recherche et de sauvetage.

Les compagnies de navigation développent divers systèmes pour la propulsion des navires en disposant de citernes de gaz pour compléter l'alimentation des moteurs diesels (devenu fréquent sur les méthaniers, les porte-conteneurs de grandes dimensions). L'ammoniac est aussi en cours de développement technique pour être utilisé comme carburant pour les navires.

Pour limiter la pollution des navires et les coûts engendrés pour les compagnies, celles-ci développent divers dispositifs de propulsion comme les équipements suivants :

- Le cerf-volant (*cf. photo ci-dessous)*.
- Des tours de propulsion et voiles rigides comme sur le navire vraquier de type Panamax – 85000TPL tonnes de port en lourd avec 4 voiles rigides de 86m de haut - que la Compagnie Dreyfus prévoit d'affréter)
- De nouveaux carburants (le Biofuel comme les huiles végétales hydrogénées est actuellement testé par la Compagnie Dreyfus sur son navire Cuidad de Cadiz)

Photo d'un navire de la CMN de navigation utilisant un cerf-volant comme dispositif de propulsion, pour traverser l'Atlantique vers Kourou.

La Bio-Inspiration : quand la Nature est une source d'inspiration pour les technologies de demain *par Carla Lantelme*

Qui n'a jamais été étonné de la complexité de la structure d'une ruche ? De la résistance d'une toile d'araignée ? Ou de l'aisance d'un dauphin dans l'eau ?
Les animaux font preuve d'ingéniosité pour se déplacer, développer des techniques de chasse ou se camoufler. C'est en observant de plus près leurs comportements que les scientifiques ont constaté qu'il était possible de répliquer certaines de ces caractéristiques fondamentales à des utilisations pour l'homme.

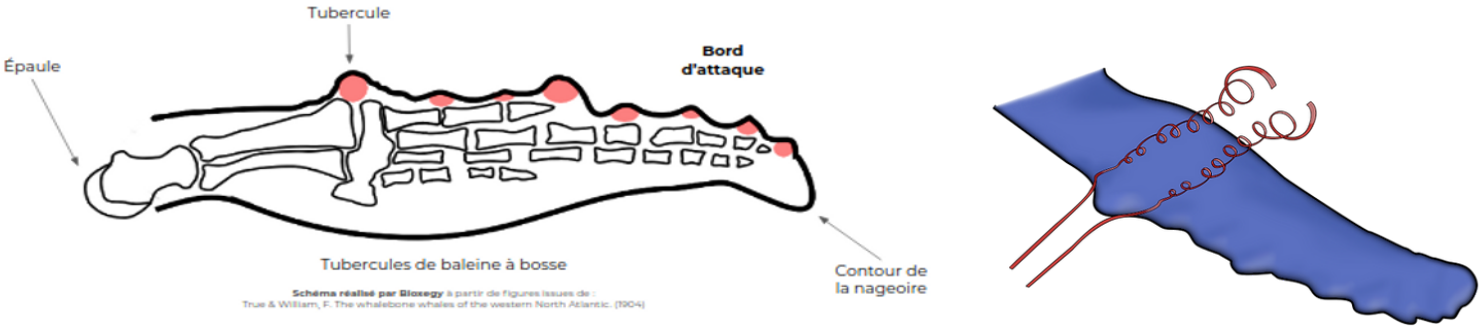
La bio-inspiration est un domaine des sciences de l'ingénieur qui s'incarne dans trois grands domaines : celui des formes et des structures architecturales, celui des procédés et des matériaux et dans celui des organisations et des systèmes.
Appelée également "biomimétisme", elle s'inspire des propriétés biologiques du vivant dans le but de perfectionner des innovations technologiques plus rentables et respectueuses de l'environnement (en raison aussi de la raréfaction des ressources naturelles), tout en étant aussi performants que les objets actuels.
Ces avancées sont très présentes dans les industries, notamment l'industrie aéronautique. Cette dernière est la plus avancée dans le domaine avec la construction d'ailettes (winglets) inspirées de rapaces (-4% de consommation), ou encore des vernis aérodynamiques inspirés de la peau des requins (-2% de consommation), et d'autres innovations.

En septembre 2015, le Conseil Économique Social et Environnemental (CESE) a rendu un avis à propos du biomimétisme, dans lequel plusieurs recommandations ont été mises en avant : donner une meilleure visibilité aux initiatives, lever les obstacles aux applications, ancrer le biomimétisme dans le paysage éducatif et enfin progresser vers la durabilité.
Lors de cette même année, le Centre Européen d'Excellence en Biomimétisme de Senlis (CEEBIOS) a été lancé, dont les missions sont d'œuvrer pour la reconnaissance, le développement et le recours de plus en plus régulier au biomimétisme dans le monde industriel autour de la formation, la recherche, et l'industrie.

La baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae)*

Cétacé de treize à quinze mètres de long pour près de quarante tonnes, cet animal marin est cependant doué d'une très grande agilité, capable de virer sec pour piéger ses proies telles que le hareng ou le saumon.

Les scientifiques ont alors découvert que la baleine doit son agilité aux tubercules présents sur les bords d'attaque de ses nageoires. Une caractéristique anatomique dont les effets aérodynamiques sont saisissants : les protubérances réduisent la traînée de près de **8%**, en stabilisant et regroupant les vortex perturbateurs. Les tubercules permettent également l'accompagnement du flux d'air, de manière à retarder le décrochage et à en augmenter l'angle de près de **40%** !

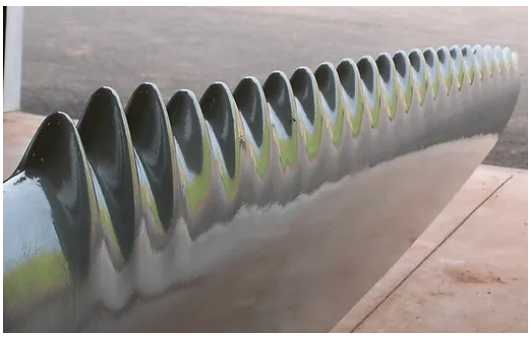


Schémas réalisés par l'équipe de Bioxegy, dans le cadre d'un projet d'infrastructure.

©Bioxegy | Schéma de droite en partie basé sur les figures de : True & William, the whalebone whales of the western North Atlantic, 1904.

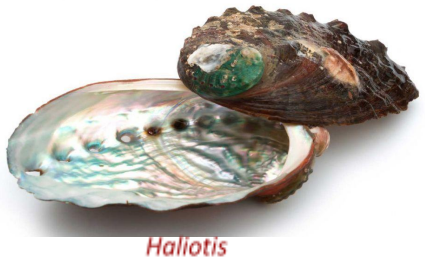
L'entreprise WhalePower a d'ailleurs été créée aux Etats-Unis, par l'un des experts ayant mis en évidence les phénomènes aérodynamiques réalisés par les tubercules.

Celle-ci a conçu une pale d'éolienne bio-inspirée, qui reprend le principe de protubérance sur le bord d'attaque pour améliorer le rendement de la surface portante. L'éolienne ainsi équipée a un rendement **20%** supérieur à une éolienne classique, et s'active par forces de vents plus faibles.



Pale bio-inspirée d'une éolienne en mer, dont le design reprend l'anatomie des tubercules de nageoires de la baleine à bosse.

L'ormeau (*Haliotis*)



Haliotis

Les ormeaux sont des petits mollusques marins à coquille, dont la nacre naturelle possède une microstructure multi-couches d'une grande ténacité et d'une résistance thermique remarquable.

Dans de nombreuses industries, les composants sont soumis à de fortes températures, qui dégradent fortement les propriétés mécaniques de ces composants, les rendant inutilisables.

De nos jours, les céramiques sont les matériaux les plus utilisés pour dépasser ce problème. Reconnues pour leur très grande résistance à haute température, elles restent malheureusement très fragiles face à la propagation de fissures.

Plusieurs laboratoires français se sont regroupés pour étudier la nacre sécrétée par l'ormeau. Grâce à ce modèle biologique, les scientifiques sont parvenus à créer une véritable nacre artificielle dix fois plus tenace que les céramiques classiques. Cette nouvelle céramique peut permettre ainsi de réduire la taille et donc la masse de différentes pièces en céramique.

Le poisson-éléphant (*Gnathonemus petersii*)

Le poisson-éléphant est une espèce nocturne vivant dans les rivières d'Afrique, particulièrement troubles, turbides et sombres. Malgré le milieu perturbé dans lequel il évolue, le poisson-éléphant est tout à fait capable de repérer ses proies et ses congénères grâce à son mécanisme de détection reposant sur le champ électrique.

Gnathonemus petersii

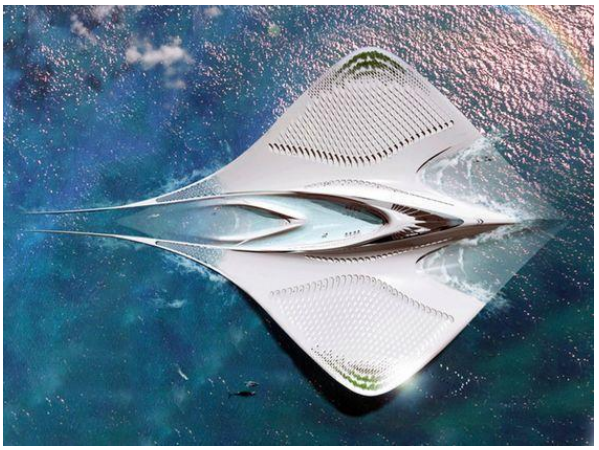
Le poisson produit ce champ électrique par simple contraction musculaire et perçoit par la suite la moindre variation de ce champ grâce à ses électro-récepteurs, qui lui permettent de repérer ainsi ses proies ou ses semblables.

Ce mécanisme de détection a permis à la société française Elwave de développer un ensemble de capteurs qui détectent le champ électromagnétique en temps réel d'objet à 360°. Cette technologie inspire le guidage des robots sous-marins et réduit drastiquement les défauts de visibilité et le risque d'angles morts pour tout type de véhicule.

La Nature nous offre une diversité biologique phénoménale, ce qui laisse libre court à notre imagination pour créer des innovations de plus en plus perfectionnées et inspirées du vivant. La Bio-inspiration se diversifie également et prend de l'ampleur dans de nouveaux domaines, tels que le médical ou l'art.

Les propriétés antibactériennes de la peau de requin permettent à Sharklet de créer un pansement à cicatrisation ultra-rapide. Tandis que l'entreprise française Hemarina se spécialise dans la transplantation sanguine grâce aux vers marins, favorisant une plus longue conservation des organes avec une meilleure oxygénation.

Cette compréhension de ces mécanismes biologiques est formatrice pour les innovations de demain, qui sont ainsi plus en adéquation avec l'environnement. La Nature ne cesse de nous surprendre et est encore loin de nous avoir livré tous ses secrets !



Sources :

https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/tech-3-exemples-bio-inspiration-91877/
https://medium.com/@veilleunitec/bio-inspiration-sinspirer-du-vivant-pour-penser-demain-4e7960d791d
https://www.bioxegy.com/biomimetisme-definition-exemples

Résumé de l'audition à la commission EnR de l'Assemblée nationale

par Jean-Claude Ménard

Mesdames, Messieurs les députés,
Je suis président de l'association *''Estuaires Loire & Vilaine''*, dont les objectifs sont la préservation de la qualité de l'eau, des fonds marins et de la biodiversité. De 2009 à 2014, nous avons mené un projet scientifique avec le MNHN, Ifremer, l'agence de l'eau Loire Bretagne, qui a mis en évidence que les macros-algues laminaires étaient le bioindicateur de la qualité écologique des masses d'eau. Nous sommes dans toutes les instances qui travaillent sur le milieu marin : les trois zones Natura 2000, le Conseil Maritime de Façade, IFREMER, AMRL de la région pays de la Loire, où nous apportons nos compétences et effectuons des inventaires pour déterminer l'état initial des habitats de macro-algues.

Le rôle des océans et le réchauffement climatique

En préalable, n'oublions pas que les océans jouent un rôle primordial dans l'atténuation des effets du réchauffement climatique en absorbant 90% de la chaleur émise, en captant 30% des Gaz à Effets de Serre (GES) et en produisant 50% du dioxygène nécessaire à la vie. Ce sont les microalgues, phytoplancton, et les macro-algues laminaires qui sont à l'origine de ce rôle important. D'autant plus que les océans nourrissent trois milliards de personnes ! Des énergies renouvelables, oui, à condition de ne pas détruire des écosystèmes qui rendent des services essentiels pour la planète.

Ne pas implanter d'éoliennes sur les sites rocheux

Les laminaires sont un milieu d'une richesse exceptionnelle : plus de mille espèces y sont répertoriées. En 2011, nous avons plongé avec des scientifiques sur le banc de Guérande et réalisé des inventaires, type Directive Cadre sur l'Eau (voir les résultats sur notre site *www.estuairesloirevilaine*). Nous trouvons sur ces roches, entre dix et seize mètres de profondeur, des laminaires hyperboréas et sacchorizes, qui sont protégées depuis 2021 par la convention OSPAR. C'est pour cette raison que ce site aurait été exclu actuellement des zones propices pour l'implantation des éoliennes. C'est certainement le plus mauvais choix qui soit, par rapport à la richesse de la biodiversité et les cinquante tonnes de homards et crustacés pêchés chaque année.

La gouvernance

Le choix de l'implantation des sites nous amène à évoquer la question des choix et de la gouvernance. L'exemple du banc de Guérande est tout à fait édifiant : au lieu de prendre le temps et de proposer des réunions avec les services de l'état, les pêcheurs, les industriels, les associations, les experts, pour trouver un site qui fasse consensus ; le lieu a été défini, l'appel d'offre effectué, et le constructeur choisi, avant le débat public organisé par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) !

Les éoliennes flottantes

Je terminerai par des propositions. Il est probable que les futures éoliennes soient flottantes, et donc établies plus au large avec une meilleure acceptabilité visuelle et des impacts sur les fonds marins modérés. La question de l'atterrage est importante, étant donné la fragilité de la côte et l'urbanisme existant. Il serait souhaitable pour implanter un site d'éoliennes flottantes de se servir des câbles d'atterrage existant. Mais, par exemple sur le site du banc de Guérande, ils ne sont pas prévus pour cela ! Espérons que ce sera le cas sur Noirmoutier. La surpêche, le réchauffement des masses d'eau, l'acidification des océans, font que les stocks de poissons pêchés sont en diminution dans le golfe de Gascogne. On pourrait alors penser que les nouveaux sites d'éoliennes soient des zones de préservation halieutique, en installant par exemple des habitats pour poissons, (idem au Japon), après avoir identifié quelles sont les espèces qui s'adaptent et ne fuient pas les impacts des ultrasons et infrasons. On peut également imaginer faire de ces zones des sites de production, en mettant en place des piscicultures durables, associées à de l'algoculture.

En résumé

- Concernant la gouvernance, des réunions de concertation et d'expertises sont envisagées pour déterminer les sites possibles. L'idée étant de réunir les services de l'Etat, les pêcheurs, les industriels, les associations, experts, puis d'organiser le débat public pour faire le choix d'un site.
- Il vaudrait mieux éviter d'édifier des éoliennes sur les substrats rocheux. La biodiversité en mer est variable selon les substrats : très riche sur les zones rocheuses, beaucoup moins et plus différente sur les zones sablo-vaseuses.
- Il serait pertinent d'associer ces sites de production d'énergie à des productions halieutiques et algales. Les sites d'éoliennes flottantes pourraient coexister avec des habitats pour poissons (pêche durable sur ces sites, exemple donné du Japon), des piscicultures durables (nourriture) et des cultures d'algues intégrées (amélioration de la biodiversité importante).

Contacts

Jean-Claude MENARD, Président	***jc.menard@club-internet.fr***	***06.24.03.08.18***
Aurélie BAUDOUIN, Secrétaire	***lily.baudouin@laposte.net***	***06.84.18.32.63***
Jean-Pierre RIGAULT, Trésorier	***marsouin75@laposte.net***	-
Émilie Jaffré, Service civique	***e.jaffre300@gmail.com***	***06.78.36.96.75***

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 2022

Association Estuaires Loire & Vilaine

9 Bis Boulevard de Korrigans - 44 510 LE POULIGUEN

SIRET - 51227189100016

http://www.assoloirevilaine.fr

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 2022 s'élève à :

Membres donateurs :

- ▢ Adulte : 20 €
- ▢ Couple : 30 €
- ▢ Etudiant, 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 »)