



Association Estuaires Loire & Vilaine

Siège social

9 bis bd des Korrigans
44 510 LE POULIGUEN

Secrétariat

16 rue des Grandes Perrières
44420 LA TURBALLE

<http://www.assoloirevilaine.fr>

Avril 2020

Le mot du Président

-

Saison 2019 : chasse sous-marine

-

Le maigre commun, *Argyrosomus regius*

-

Bio-Inspiration : la peau de requin et ses applications

-

Submersion marine entre Loire et Vilaine, quelles conséquences et quelles adaptations ?

-

Contacts

-

Bulletin d'adhésion



Quais du Croisic submergés lors de la tempête Xynthia (nuit du 27 au 28 février 2010)



Lotissement submergé lors de la tempête Xynthia à La Faute-sur-Mer (Vendée)



Le mot du président



En cette période de confinement collectif, nous vous souhaitons avant tout d'être en bonne santé ainsi que vos proches. Le monde associatif doit aussi chercher d'autres formes d'expression puisque toutes les réunions officielles, les conférences, sont supprimées et bien sûr les sorties en mer. **L'Assemblée Générale prévue en avril sera également reportée.** Nous vous proposons donc cette Newsletter un peu plus tôt que prévu. Elle aborde les thèmes de la submersion de l'érosion et des tempêtes. Nous ne voulons pas ajouter par cet article à la sinistrose du moment, mais c'est peut être aussi un moment de réflexion sur notre planète et ses dérèglements. La trilogie tempêtes, submersions, érosions regroupe des phénomènes interdépendants. Cependant pour des soucis de clarté, nous traiterons les trois thèmes séparément. Ce sont des sujets immenses et nous ne serons en aucun cas exhaustif. Nous souhaitons les traiter parce que ce sont des sujets d'actualité à peine visibles mais qui sont bien là et qui vont s'accélérer. Avons nous conscience de cette évolution car les épisodes sont espacés (tempêtes de 1999, Xynthia 2010, sécheresses et canicules 2003, 2019, inondations) ? Nos habitats sont-ils prêts individuellement et collectivement à affronter des vents de plus de 200 km/h ? Sommes nous capables de vivre des jours sans électricité, eau potable, sans assainissement et peut-on par exemple dans ces conditions sortir de chez soi ? Il s'agit donc pour nous d'apporter des données, à partir des cartes de prévision, Xynthia + 20 cms. Mais aussi à partir des cartes de submersion proposées par l'organisation indépendante *Climate central*¹, cartes plus précises que celles de la Nasa. Apporter des éléments de réflexion, ouvrir le champ des idées, des possibles, des débats. Nous relaierons également les actions proposées par l'Etat, les régions, les communautés de commune. Devant ces phénomènes les solutions doivent être collectives et individuelles. Nous pensons que ces événements à venir et que connaîtrons surtout nos enfants, ne sont pas entièrement négatifs mais vont permettre de vivre différemment et même dans des endroits exposés aux risques.

Après cet épisode tragique du Coronavirus qui met en évidence la fragilité de nos sociétés, les réflexes qui suivront cette crise sanitaire et économique sont déterminants pour le climat et la mer. Ou bien l'économie et les habitudes consuméristes repartent comme avant avec un rebond de surconsommation (certains pays devant l'effondrement des PIBs, du chômage et des crises sociales, seront tentés de faire repartir une économie carbonée et peu chère), ou alors c'est l'occasion de basculer vers une économie décarbonnée où les productions seront plus locales, plus circulaires et qualitatives. L'avenir de notre planète et de la mer se joue peut être en ce moment.

Vous trouverez dans cette Newsletter :

- un article sur la chasse sous marine de l'été dernier en attendant de pouvoir remettre les palmes. Je remercie tous les contributeurs et J-P Rigault qui a coordonné cet article
- un article sur "Argyrosomus regius" le "grogneur" ou maigre, dont se sont emparés Laurence Miossec et Gérard le Bobiniec
- un article sur la Bio-inspiration, préparé par Anne Mirété
- l'article sur la submersion par Simon Oertlin et Jean-Claude Ménard.

Bonne lecture, préservez vous et profitez de ce confinement pour être créatifs !

Jean-Claude Ménard

1 <https://coastal.climatecentral.org/map/>

Saison 2019 Chasse sous-marine



La saison 2019 a été très compliquée suivant la période. Un printemps très tardif, un été très changeant et un automne très court avec un hiver très humide et perturbé.

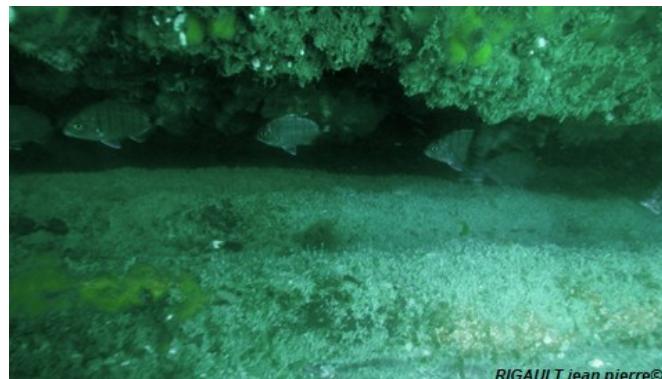
La météo ne nous a pas facilité la pêche !

Il a fallu s'adapter au jour le jour mais nous avons eu une période faste mi-juillet avec de l'eau chaude et claire et une pousse de laminaires *Sacchoryses* assez forte ce qui a produit une montée de la faune sur les plateaux.

Mais on voit bien chaque année que la masse de poissons présents diminue ainsi que les tailles. La faune est plus concentrée à certains endroits ce qui nous force une recherche perpétuelle.

Une pêche variée est aujourd'hui plus intéressante pour différentes raisons : on exerce une moindre pression sur une espèce en particulier, et chaque espèce suppose une technique appropriée avec des paramètres différents (profondeur, lieu, moment de la marée).

Le mieux pour en parler ce sont des témoignages de chasseurs aux pratiques et expériences différentes sur des secteurs semblables. Vous verrez que si certains parlent avec leur cœur, le bilan est globalement le même !



RIGAULT jean pierre©

Sars juvéniles à trous

Eric



Rien hélas n'a vraiment changé. L'eau est restée sale dans le fond des estuaires. Sans trop de blooms de phytoplancton, heureusement.

Sale surtout en baie de la Baule et Banche sud malgré de bonnes conditions climatiques.

Avec moins d'algues plus de moules même sur le plateau nord Banche.

En cause, le dragage du port de Nantes – Saint Nazaire. Malgré les mises en garde répétées d'ELV – étude scientifique à l'appui.

Autoflagellation du port, promesses, et dans les faits, rien. C'est navrant. Un peu de courage Messieurs pour régler le problème écologique majeur et si simple.

Le plateau du Four, peu éloigné des estuaires est en meilleur état. Beaucoup de laminaires *Sacchoryses* cette année avec le cortège qui les accompagne, algues brunes, crustacés et poissons.

Même si les gros prédateurs se font plus rares en raison des pêches hivernales sur les frayères. Les crustacés, homards, araignées, tourteaux sont bien présents au four en raison de la disparition des gros prédateurs (bars). Quelques maigres, un peu moins de thons et bonites. Les mullets aussi sensiblement beaucoup moins nombreux. Donc une année 2019, bien moyenne. La dégringolade de la qualité de l'eau et la surpêche industrielle, les dragages, ne m'inclinent pas à l'optimisme.

Une anecdote, j'ai eu la chance en avril dernier de pêcher dans un endroit vierge de toute présence humaine. Le Panama, à la frontière colombienne, j'ai pêché dans un océan de déchets plastiques – hallucinant !

Science sans conscience n'est que ruine de l'âme et de la terre...



Un baliste

Jean-Louis



Je me prénomme Jean-Louis, j'ai 71 ans, je suis médecin du sport orientation traumatologie. Je chasse depuis l'âge de 17an. J'ai débuté à Quiberon, j'ai chassé à Belle-Ile, Houat Hoëdic et sa région, en Corse et à La Baule où je passe mes vacances depuis 15 ans. J'ai chassé à la planche et j'ai un zod de 4m20.

Cette année fut un peu particulière, j'ai développé une maladie inflammatoire pas grave mais temporairement invalidante, et la saison de chasse se présentait comme une réhabilitation physique et morale. Bien sûr, je ne chasse qu'un mois par an et il me faut une bonne semaine pour retrouver une aisance suffisante pour ma pratique de la dérive et de l'agachon² : je ne suis pas un « mineur ».

Cette année, la baie ne fut pas très productive car la fréquentation des jets-skis et autres embarcations motorisées font un boucan d'enfer et l'eau a été presque toujours sale, ou bien déserte. Cette année je n'ai pas vu de maigre que je convoite depuis des années, j'en suis au 4^{ème} et le plus gros ne faisait que 21kg. Je cherche toujours à rencontrer les parents !

Mon spot de prédilection, c'est la Banche, je privilégie les grandes dérives et puis quelques épaves à marée basse ou en morte-eau. Les tombants quand on ne trouve rien ailleurs.

Banche-est fut sale et déserte, malgré les beaux laminaires qui auraient dû cacher autre chose que des lieus rachitiques et des mullets fuyants. Près du phare, pas grand-chose, c'est plutôt vers les trois pierres que j'ai trouvé du poisson, la visibilité était correcte, des bars maillés dont 4 gros bars de 3-4kg, des sars, une dorade rose, quelques balistes et mon fiston qui est venu quelques jours a chopé un poulpe de 3.5kg. Beaucoup d'araignées pleines pour cette époque, quelques dormeurs et puis les mullets pour remplir le frigo pour l'hiver, 3 très grosses vieilles (jamais plus) toujours pour le congélo, 5 homards (dont un cadeau, paiement d'une consultation en nature).

Ce que je constate, c'est que les années passant il faut ramer de plus en plus pour gagner sa pitance ! Globalement la Banche était un vrai désert, les tombants presque vides et rien en dérive au milieu, les bancs que l'on croisait les autres années n'y étaient pas. Mes bars je les ai pris en dérive, le plus souvent par grosse houle, derrière des roches (évidemment secrètes) au montant.

Pas de seiche cette année.

Un peu de Croisic, un peu de Four que je n'aime pas et qui me le rend bien, j'y prélève tous les ans un gros congre. Bref pas terrible, ça se dégrade d'année en année, et je vais sans doute migrer vers le nord. Quitte à ne pas voir de poisson autant avoir de l'eau claire.

² Technique de chasse sous-marine d'affût qui consiste à se poster immobile près d'un endroit habité, se fondre dans le décor et attendre que le poisson vienne à portée de tir.



Petit rouget en fuite

Jean-Jacques



La fin du mois de Février laisse souvent espérer un joli mois de Mars. Quelques rayons de soleil, une température en hausse et déjà on rêve à la prochaine saison. Partager la mer, interpréter ses signes, bref vivre notre passion. Pour que la prochaine saison soit une BONNE ANNÉE, on va s'inspirer de l'expérience et des grands moments que l'on a vécus l'année précédente.

Mais moi j'ai la mémoire qui flanche et je ne me souviens plus de cette BONNE ANNÉE !!!! Seulement du vent tout le temps !!! Bien sûr, j'ai constaté l'augmentation et la bonne santé des algues en début de saison. Bien sûr j'ai remarqué le timide retour des colonies d'araignées. Mais j'ai aussi noté la petite taille des bars et des sars. Heureusement les homards n'étaient pas farouches...

Et puis les balistes ont parfois permis de sauver les bredouilles... Il se dit même que les thons et les maigres étaient présents en nombre...

Mais ce n'était pas la BONNE ANNÉE !!!! La BONNE ANNÉE c'est quand l'eau est claire, pas de courant, pas de vent....

La BONNE ANNÉE c'est quand on reverra les soles, les Saint pierres, les seiches et surtout les gros bars.....et pourquoi pas un maigre

Alors à TOUS je souhaite LA BONNE ANNÉE

Jean-Claude



La qualité de l'eau, la turbidité sont très dépendantes entre Loire et Vilaine des apports des deux fleuves. En 2019, la Loire et la Vilaine ont connu des étiages records et la mer aurait dû être très claire. Cela a été vrai sur des secteurs comme le plateau du Four, moins vrai sur la Banche et dans la baie de la Baule où nous avons eu parfois moins de 2 m de visibilité ! Les raisons de cette turbidité sont donc ailleurs et il faut chercher du côté des dragages ponctuels du chenal de la Loire, 2 à 3 millions de tonnes par an de sédiments sont rejetés dans le chenal au jusant. Quant à la raréfaction de la ressource nous en connaissons les raisons dont la surpêche en particulier sur les frayères ce que nous dénonçons depuis des années. Alors que reste-t-il sur nos plateaux jadis si poissonneux il y a quelques années ?

Le plateau du Four :

Eau claire d'une manière générale avec quelques blooms de phytoplancton rendant certaines zones turbides. Les laminaires se sont développées en quantité et la conséquence, c'est une présence de petits bars sur certains secteurs et quelques plus gros spécimens sur des agachons poussées. J'ai vu régulièrement des dorades, et des sars. Quant aux mulets, ils sont de plus en plus rares, ils n'échappent pas à la surpêche. Les homards étaient toujours abondants. Le plateau du Four est un habitat de bonne qualité écologique et la ressource était donc présente.

Le plateau de la Banche :

La qualité de l'eau a été très inégale en raison de la houle souvent marquée, des blooms de phytoplancton et d'apports de turbidité venant des clapages au large de la Lambarde.

Les laminaires ont poussées mais la présence de bars, dorades, sars était très inégale. Les trous étaient souvent vides, les homards moins présents que sur le Four. Quelques dorades royales ont été vues et parfois pêchées.

La baie de la Baule :

La baie est très décevante, ce site particulièrement beau et jadis poissonneux est souvent désert. Les raisons sont : la mauvaise qualité de l'eau très souvent turbide en raison des apports anthropiques de la Loire, les blooms de phytoplancton fréquents dans les baies et puis dès qu'il y a 1m de houle les dépôts de vases posés sur les rochers sont fréquemment remis en suspension. Ce qu'il faut noter c'est la disparition des laminaires, 90% en 20 ans (voir les cartes d'ELV) alors que la Loire à un débit très faible. Elles ne poussent plus en raison de la turbidité présente au printemps lors de la poussée. Les quelques trous de la baie (même les trous compliqués et inconnus) étaient souvent vides ou ne recelaient que quelques mullets. Dans cette eau parfois claire, parfois trouble, certains chasseurs patients et prêts à faire des dizaines d'apnées au même endroit en espérant "le passage" ont fait la rencontre de maigres.

La côte :

Un peu à l'instar de la baie, la côte est très vide, les soles ont disparu des accords profonds et les éboulis si riches en bars et mullets sont désormais déserts. La surpêche est une des raisons, la fréquentation extrême d'embarcations et bateaux à moteur rapides dont les jets skis bruyants, font que les rares bars présents fuient vers le large. Le poisson est traqué la nuit par les lignes des pros qui sont parfois posées sur des kilomètres, les pêcheurs en kayak sont là au petit jour sondant chaque trou ou tombant et puis viennent les pêcheurs à la canne. Surfréquentation et surpêche font que les "derniers poissons" changent de comportement et fuient les zones jusqu'alors favorables à leur alimentation.

Le maigre commun

Argyrosomus regius (Asso, 1801)



Gérard LE BOBINNEC
Docteur-vétérinaire
CES Zoologie-CES Ecologie
E-mail : gerard.le-bobinneck@wanadoo.fr



Laurence MIOSSEC
Ingénierie en biologie marine

1) Présentation et systématique :

Son nom (en anglais « *meagre* »), vient de la blancheur de ses muscles évoquant une chair « maigre » ; il est parfois encore appelé courbine (en espagnol « *corvina* » ou « *corbina* »), et plus anciennement « grogneur » à cause du bruit produit par les mâles avec leur vessie natatoire. Il appartient à la famille des *sciænidés* (70 genres, 275 espèces, dont 9 *Argyrosomus*) ; d'autres membres de la famille sont bien connus des pêcheurs et chasseurs sous-marins : le Corb (*Sciæna umbra*) essentiellement méditerranéen mais remontant en Atlantique jusqu'au Portugal, l'Ombrine (*Umbrina cirrosa*) et les Otolithes (*Pseudotolithes sp*) sur la côte ouest africaine.

2) Description :

Le corps est élancé, de couleur argentée (en grec *Argyrosomus* signifie « corps argenté »), mais virant nettement au bronze sur le dos et sur les nageoires. L'intérieur de la gueule est jaune vif (d'où son nom italien « *bocca d'oro* »). Les mensurations maximales publiées donnent 230 cm pour 103 kg, mais il en existe certainement de plus gros, comme en témoignent plusieurs documents photographiques.

3) Distribution géographique :

En Atlantique, l'espèce est présente de l'Ouest Bretagne (zone de pêche 8A) au Sénégal, mais on peut la rencontrer de la Norvège au Congo ; au sud du Congo et jusqu'en Afrique du Sud (une autre espèce très semblable - *Argyrosomus thorppei* - prend le relais). Il est présent en Méditerranée, en Mer Noire et en Mer d'Azov ; il a également pénétré en Mer Rouge par le canal de Suez (migration lessepsienne inversée). En France, la zone de densité la plus importante va du Morbihan au Golfe de Gascogne (zones de pêche 8A-8B-8C).

4) Habitat, biotope :

Les maigres sont des poissons démersaux (ils vivent près du fond mais pas de façon permanente) ; ils sont également migrateurs en période de reproduction, pendant laquelle ils remontent dans les estuaires ; cette double caractéristique les classe parmi les poissons semi-pélagiques côtiers. Le biotope type est sableux ou sablo-vaseux avec zones rocheuses (ils aiment longer les tombants), de préférence entre 15 et 100 mètres, mais on peut les trouver dans 1 mètre d'eau (je l'ai vu poursuivre les mullets dans les déferlantes à la sortie du bassin d'Arcachon), comme à 200 mètres de profondeur.

Grégaire, le maigre se déplace souvent en grandes bandes. Les regroupements (« schools ») se font souvent autour des épaves ou de zones rocheuses entourées de sable (« secs »). Mais les rencontres isolées sont également très souvent relatées par les plongeurs.

5) Alimentation :

C'est un prédateur carnivore strict. Les juvéniles se nourrissent de petits crustacés, crevettes essentiellement ; les adultes sont principalement piscivores : leur régime alimentaire est dominé par les mullets, sardines, anchois, merlans et tacauds, et dans une moindre mesure par des céphalopodes (calmars et seiches). La prise de nourriture cesse vers 13-15° en hiver.



www.delcampe.net
belzagorria

Pêcheur avec un maigre commun
(carte postale)

6) Reproduction et croissance :

C'est un migrateur qui remonte en estuaire pour se reproduire (« amphihalin » pouvant tolérer jusqu'à 4‰ de salinité). Les quatre principaux sites recensés sont l'Estuaire de la Gironde, l'Estuaire du Tage au Portugal, la Baie du Lévrier en Mauritanie et le Delta du Nil. Le frai a lieu entre la mi-mai et la fin juillet en Gironde. La taille à la première maturité est d'environ 60 cm pour les mâles ; elle est supérieure à 80 cm pour les femelles. Chaque femelle pond de 500 000 à 800 000 œufs. Après leur éclosion, les jeunes maigres restent dans l'estuaire, puis partent plus au large lorsque la température chute. Leur croissance est rapide : le maigre atteint 20 cm en moins d'une année puis il s'accroît de 10 à 15 cm par an pour atteindre environ 60 cm à 4 ans. Ensuite, la croissance s'infléchit un peu, mais elle reste de l'ordre de 10 cm par an jusqu'à vers 10 ans, où la taille est d'environ 110 cm. Il ne semble pas y avoir de différence de croissance selon le sexe. La longévité moyenne est de 15 ans (une référence indique un record à 50 ans sans citer ses sources).

La reproduction du maigre est très sensible à la température (optimum 17-22°C avec un maximum de 23°C) qui correspond approximativement à celle observée en Gironde en été. L'impact du changement climatique pourrait alors avoir une incidence sur l'espèce. Une étude expérimentale a montré, en effet, qu'une acidification ($\Delta\text{pH} = 0,5$) associée à une augmentation de température diminue le succès des éclosions et la survie des larves de maigre.



J-P Rigault et Pierre Mahieu, chasseurs sous-marins avec un beau maigre !

7) Pêche :

➤ a) professionnelle :

La taille minimale de capture est de 30 cm. Les principaux engins de pêche utilisés pour la capture du maigre sont la palangre de fond, les filets (droit et trémail) et le chalut de fond. Une étude datant de 2009 posait un diagnostic de surexploitation due à des captures principalement de juvéniles mais aussi de géniteurs mâles. En effet, la taille moyenne des débarquements était de 45-50 cm, ce qui correspond à un poisson de 2-3 ans, encore immature. Mais sur les marchés aquitains, les exemplaires d'à peine 30 cm sont légions, ce qui est proprement scandaleux puisque correspondant à des « alevins » de 1 à 2 ans. Depuis une dizaine d'années, le prélèvement annuel tourne autour de 10000 tonnes, dont 80% pour 3 pays : Mauritanie, Maroc et Egypte ; suivent la France (800 à 1200 tonnes), le Portugal (400 tonnes), et l'Espagne (150 tonnes). Mais les fluctuations annuelles sont importantes (2)

➤ b) de loisir :

La taille minimale est de 45 cm, ce qui est encore trop peu puisqu'elle condamne des poissons loin de leur maturité sexuelle : 60 voire 80 cm serait beaucoup plus raisonnable. Les principales techniques de pêche à la canne sont la plombée avec appât (la seiche étant le plus utilisé), le vif, ou les leurres souples et jigs en dérive au fond. Tous les ans, un pêcheur professionnel emmène fin juin des pêcheurs sportifs à 15 minutes de Royan (juste devant l'estuaire de la Gironde) pour traquer les maigres affamés après le frai : le résultat est spectaculaire avec des leurres souples XXL (« Sandra » de 20 à 30 cm) grattant le fond, les prises font de 10 à 30 kg ; heureusement la grande majorité est relâchée... Le record mondial IGFA est de 48kg (Nouadhibou, Mauritanie) et le record français de 41,8 kg.

➤ c) chasse sous-marine :

Le maigre est une rencontre occasionnelle, rares sont les plongeurs qui les recherchent spécifiquement, sauf à être à la fois inconscients et braconniers comme ces deux plongeurs bretons descendus à 30

mètres dans l'estuaire de la Gironde, et qui ont vu défiler un banc sur plusieurs centaines de mètres, suivi par un banc d'esturgeons d'Europe (*Acipenser sturio*) de 200 à 300 kg ; ils n'ont pas osé lâcher leurs flèches et c'est tant mieux.

En apnée, certains ont eu la chance de les entendre grogner avant de les voir, les mâles étant capables d'émettre ces bruits par contraction musculaire de leur vessie natatoire. Des coups de queue nerveux peuvent également prévenir de leur présence. Mais parfois aussi, c'est dans un silence total que le banc arrive : il faut avoir vu les vidéos de Jean-Baptiste Esclapez en Vendée pour réaliser la magie de ce spectacle. Pour le choix des sites d'agachon, fonds plats comme tombants sont possibles, le facteur principal décrit par plusieurs « spécialistes » étant l'absence de thermocline (comme pour le bar d'ailleurs...). Mais le même Jean-Baptiste Esclapez est beaucoup plus précis : pendant 20 ans, il les a toujours trouvés au même endroit à la deuxième heure de montante, par des coefficients de 70-80, sauf depuis quelques années (pollution, baisse de la salinité ?) où les rencontres se produisent plutôt en fin de descendante.

Néanmoins, il est capital de souligner que lors de ces rencontres, beaucoup de maigres sont blessés, souvent mortellement, par des flèches mal ajustées, suivies instantanément par une « casse » retentissante. Malgré l'aspect exceptionnel de la capture, il vaut donc mieux s'abstenir de tirer si le tir n'est pas sûr ou la proie trop grosse...

Bibliographie :

Sources internet :

- **Fishbase.org** : 3430 espèces, 326400 noms vernaculaires, 56600 références, 59800 photos.
- **IGFA.org** : en pêche sportive, tous les records (poids, taille, lieu de capture) par espèce.

Publications :

- 1) Biais, G.** Fiche espèce Maigre commun. 2 p. AcclimaTerra, Le Treut, H. (dir). *Anticiper les changements climatiques en Nouvelle-Aquitaine. Pour agir dans les territoires*. Webcomplément, 2018.
- 2) Chao, L.N. and E. Trewavas**, 1990. « Sciaenidae. » p. 813-826. In J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) *Check-list of the fishes the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2.
- 3) Hubans B., Chouvelon T., Begout M-L, Biais G., Bustamante P., Ducci L., Françoise Mornet F., Boiron A., Coupeau Y. and Spitz J.** Trophic ecology of commercial-size meagre, *Argyrosomus regius*, in the Bay of Biscay (NE Atlantic). *Aquatic Living Resources* 30 9 · April 2017. DOI: 10.1051/alr/2017004
- 4) Quéro, J.-C. ,Vayne J.-J.** Le maigre, *Argyrosomus regius* (Asso 1801) (Pisces, Perciformes, Sciaenidae) du Golfe de Gascogne et des eaux plus septentrionales. *Rev. Trav. Péches Marit*, 1987, 49(1-2):35-66.
- 5) Quéro, J.-C., Vayne, J.-J.** *Les poissons de mer des pêches françaises*. Lausanne-Paris : Delachaux et Niestlé SA, 1997, 304 p.
- 6) Sebile P.** *Les poissons à pêcher dans toutes les mers du monde*. Ed Vagnon, 2004.
- 7) Seret B, Orpic P.** *Poissons de mer de l'ouest africain tropical*. Ed ORSTOM, 1986
- 8) Sourget Quiterie, Biais Gerard.** *Ecologie, biologie et exploitation du maigre du golfe de Gascogne*. IFREMER: 08/5210013/F - CNRS : 78990 et avenant 782031, 2009, <https://archimer.ifremer.fr/doc/00304/41548/>

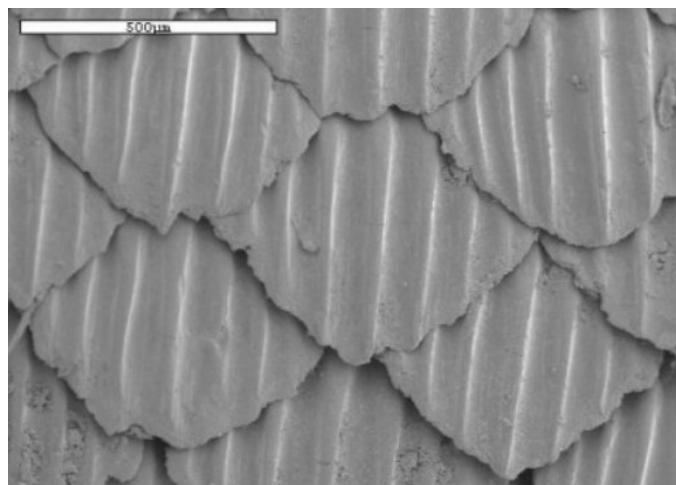
Remerciements :

A Jean-Baptiste Esclapez et Olivier Reineau pour leurs communications personnelles



Grand requin blanc³

D'apparence lisse, la peau d'un requin ne l'est pas si on le caresse de la queue vers la tête. Cette rugosité est due à la présence de denticules ou placoïdes, qui recouvrent sa peau. Ces placoïdes se composent de sillons et de crêtes (photo ci-dessous). Elles obligent l'eau à s'écouler de façon laminaire le long du corps de l'animal, lui permettant de s'insérer dans l'eau de manière optimale tout en économisant de l'énergie. C'est ce que l'on appelle l'effet « Riblet ». Mais ce revêtement leur permet également de ne pas être colonisé par des organismes marins adhésifs.



Crêtes et sillons des denticules de la peau du requin⁴

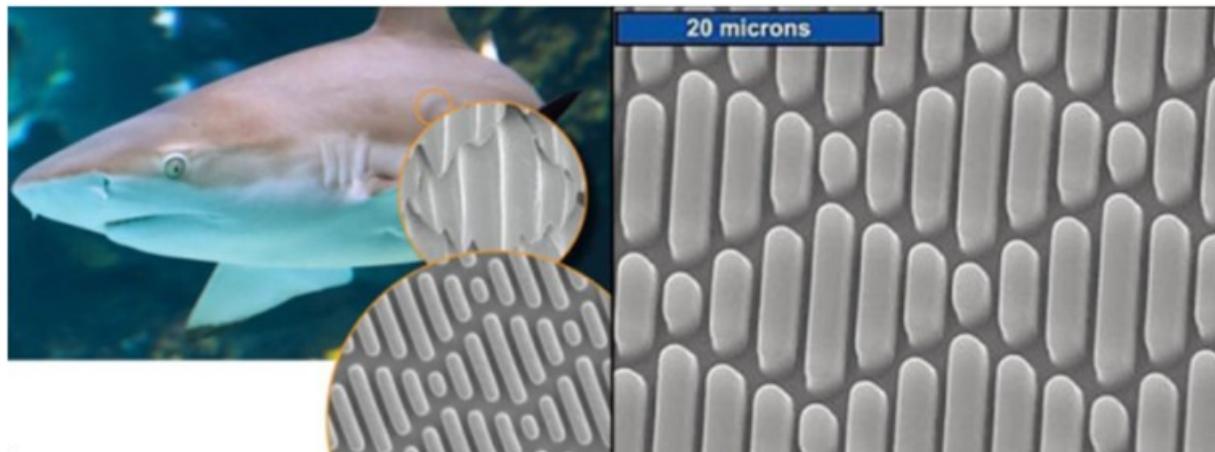
Application antifouling :

C'est justement pour lutter contre les organismes marins qui se fixent sur la partie immergée des coques des bateaux que l'homme s'est inspiré de la peau du requin. A l'origine de cette découverte une collaboration entre le Dr Brennan de l'université de Floride et la Marine américaine en 2002. Le défi était de mettre au point un revêtement de coque capable de repousser de manière durable l'implantation des organismes marins. Il devait permettre à la Marine de faire des économies, en réduisant les coûts de carburant dû à la traînée des navires et les coûts d'entretiens des navires (séjours en cale sèche et coût des revêtements antifouling). Il devait enfin, être économique et plus respectueux de l'environnement. Le Dr Brennan a ainsi démontré que la disposition des

³ Ken Kiefer 2/Cultura Creative

⁴ <https://www.sharklet.com/sharklet2/wp-content/uploads/2014/10/biomimicry-848x300.jpg>

denticules de la peau de requin, en motif de diamant, ainsi que les sillons à leurs surfaces correspondaient à un modèle mathématique de rugosité qui empêchait les micro-organismes de s'y accrocher. En 2006 l'équipe de chercheurs a mis au point un revêtement qui reprend ce motif. Les premiers tests du revêtement « Sharklet » ont montré que la fixation des algues vertes a été réduite de 85% par rapport à une surface lisse. Au final c'est 87 % des algues et 97% des balanes qui sont repoussées.



Structure peau de requin artificielle « *Sharklet* »⁵

Cette méthode a été répliquée dans une peinture contenant des particules de 15 microns par des chercheurs américains. Cette peinture, moins toxique que les traditionnels antifouling a également été développée par l'institut Fraunhofer. Elle intègre des nanoparticules imitant les denticules qui permettraient de reproduire l'effet Riblet aussi bien sur les coques des navires que sur le fuselage des avions.

Début 2013, l'institut Fraunhofer de Brême en collaboration avec le Centre aérospatial allemand (DLR), Airbus et Lufthansa mettent au point un vernis à microsillons fixés par rayonnement ultraviolet (U.V). Une laque en spray est appliquée puis, un moule en silicone apposé sur la surface laquée, permet de donner la forme voulue avant la fixation par U.V. Les chercheurs estiment que si entre 40 et 70 % de l'avion est recouvert de ce vernis, environ 1 % de carburant pourrait être économisé (ce qui représente des économies énormes pour les compagnies aériennes). Ce vernis peut également être appliquée sur les coques des navires.



Application de patch de vernis pour tests sur les ailes d'un Airbus A320 de la compagnie allemande.⁶

Il convient néanmoins de préciser que ces technologies sont encore coûteuses et n'ont pas permis, jusqu'à présent, d'être formulée pour une application grand public.

5 <http://tpeaerodynamisme1s4.e-monsite.com/medias/images/vernis-peau-de-requin.jpg>

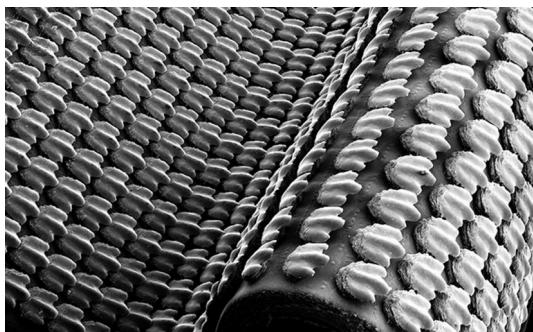
6 © Lufthansa

Application sportive :

Côté sport cette révélation a bien sûr inspiré les fabricants dont la société australienne Speedo pour créer depuis 2000, des modèles de combinaison de plus en plus performants pour les nageurs. Les modèles « FastSkin » et « LZR racer » ont ainsi accompagné à plusieurs reprises les sportifs jusqu'aux podiums des J.O.

L'effet peau de requin de la combinaison est obtenu par impression ou par structuration d'une enduction. L'enduction est un traitement consistant en l'addition sur un coté du textile d'une couche de polymère (ici en motifs « peau de requin ») pour apporter de nouvelles propriétés au textile.

Bien que controversé, l'effet de ces combinaisons a néanmoins jeté assez de doutes pour que la fédération internationale de la natation interdise le port de ces combinaisons lors de toutes compétitions officielles.



Tissu « Fastskin »⁷



Combinaison en peau de requin⁸

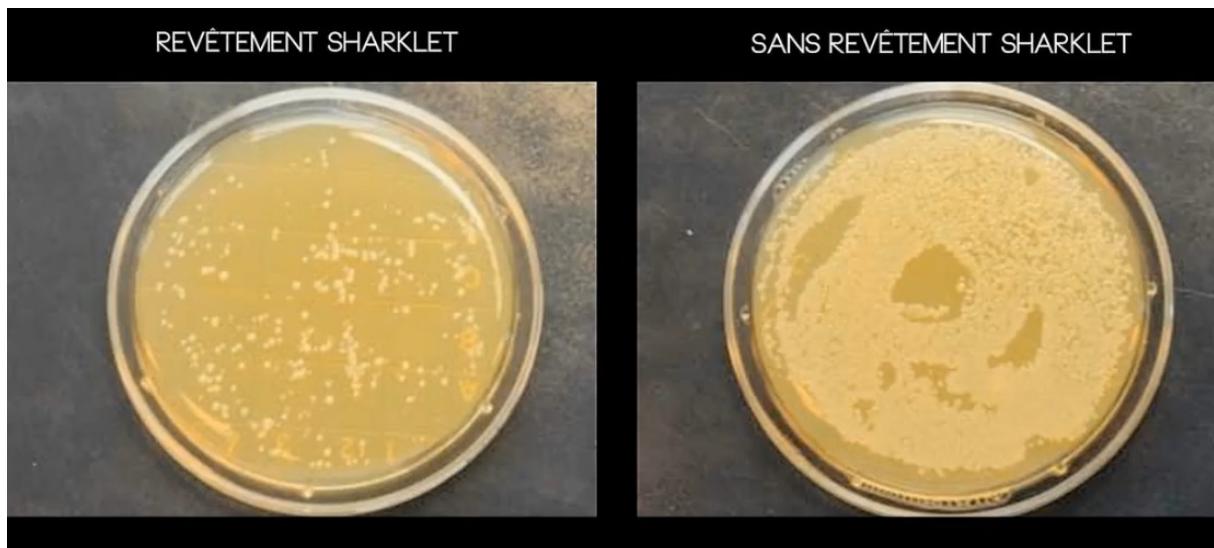
Avancée Médicale :

Fort de la réussite de l'application de la technologie « Sharklet » sur les bateaux et sous-marins de la Navy, le Dr Brennan a développé depuis 2007 une utilisation généralisée dans des environnements cliniques où la microtopographie serait utilisée pour empêcher l'encrassement notamment dans les hôpitaux. De prometteuses applications ont été mises au point au niveau médical. Le revêtement « Sharklet » s'est avéré être une puissante barrière contre la prolifération bactérienne.

Des revêtements antibactériens ont ainsi été créés afin de les appliquer dans le milieu médical par exemple pour recouvrir le matériel médical, les endroits les plus exposés tels que les poignées de portes mais également l'intérieur des cathéters afin de limiter le risque de transmission de maladie nosocomiales. Ces revêtements propagent 94% de bactéries en moins qu'une surface normale comme on peut le constater sur la photo ci-dessous.

⁷ <https://gurumed-oxn8moh.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2014/05/peau-requin-artificielle.jpg>

⁸ <https://sites.psu.edu/fkm5030biomimicrydesign/2015/04/11/sharkskin-swimsuit>



Différence de développement de bactériofilm sur une surface dotée du revêtement « Sharklet » et sur une surface normale.⁹

D'autres produits dérivés de cette technologie sont développés par l'entreprise : on peut citer le « *Sharkskin* », un pansement conçu pour soigner les grands brûlés. Il permet notamment de ne pas utiliser d'autogreffe en utilisant un nouveau micro-motif « *Sharklet* » qui favorise la migration cellulaire (d'après le fabricant la couche apicale accélérera la ré-épithérialisation de 64%).

Sources :

<https://www.mnhn.fr/fr/explorez/dossiers/nature-futur-biomimetisme/denticules-mer>

<https://www.sharklet.com>

<https://www.linternaute.com/environnement/magazine/1113196-la-nature-inspire-les-inventions-les-plus-etonnantes/1113205-requin>

A. Guillot, J-A Meyer. 2014. *Poulpe fiction, quand l'animal inspire l'innovation*. Dunod

G Chapelle, M Descout. 2015. *Le vivant comme modèle, la voie du biomimétisme*. Albin Michel

9 <https://www.sharklet.com>

Tempêtes, submersion, érosion, entre Loire et Vilaine, quelles conséquences et comment s'adapter ? par Jean-Claude Ménard et Simon Oertlin



Lotissement submergé lors de la tempête Xynthia à La-Faute-sur-Mer (Vendée)

1. Les submersions

L'urbanisme sur le littoral

La tempête Xynthia a mis en évidence la fragilité des zones conquises sur la mer et endiguées, mais aussi de l'ensemble des habitats construits sur des sols remblayés, sur des marais, d'anciens marais salants, des zones inondables, des dunes ...

Aujourd'hui la menace ne vient pas uniquement du réchauffement climatique, comme l'explique Martin Juigner¹⁰ : « *Dans les années 1960 la France a urbanisé massivement le littoral. Nous avons créé nous-même le risque côtier : si des maisons sont menacées, c'est par l'artificialisation qui fige le trait de côte.* » Les maisons au XIX^{ème} siècle n'étaient pas construites face à la mer, mais protégées des vents dominants. Les exemples ne manquent pas : on peut le constater avec le port du Croisic. C'est avec le développement du chemin de fer, de la démocratisation des loisirs et la diffusion de l'automobile qu'une construction galopante a vu le jour sur l'ensemble du littoral, soumis dès lors à une artificialisation systématique. Cette époque correspond aux "Trente Glorieuses" et à un "laisser-faire" en matière d'aménagement et de réglementations. Des ports et leurs infrastructures attenantes sont édifiés sans vraiment prendre en compte les conséquences sur les courants ou sur les plages. Cet attrait pour la côte est lié à la beauté des sites ... mais celle-ci est considérablement réduite lorsque tout est urbanisé ! Dans certains endroits les dunes fragiles sont loties ou aplaniées pour créer des parkings. Il faut attendre 1986 pour que la loi « Littoral » fixe des règles d'urbanisme pour préserver ce qui reste avec le concours du Conservatoire du littoral. On a donc arrêté l'expansion des zones urbanisées sur le littoral mais on ne l'a pas réduite : le risque n'a pas disparu avec cette loi, on a juste arrêté d'augmenter la vulnérabilité. Le trait de côte est donc particulièrement artificialisé et figé. En bétonnant le littoral, par manque de réflexion, parce que l'homme et la technicité voulaient s'imposer et non composer avec la nature, et aussi parce que beaucoup d'argent et sans doute de cupidité étaient en jeu. Plus de permis donnés, plus d'habitants et de taxes avec des emplois dans la construction, les services, les commerces. Une croissance économique forte qui favorisait l'optimisme et des projets fous comme par exemple une marina dans le marais salant de Guérande ! On

10 Martin Juigner : "La géomatique au service du trait de côte" univ Nantes 2017

a donc artificialisé à outrance créant une hausse de la vulnérabilité et dans le même temps on a augmenté la hausse des aléas avec le réchauffement climatique : les tempêtes seront plus fortes, la montée des eaux importante. L'homme a ainsi créé les conditions d'un affrontement violent avec la mer d'où il ne sortira pas indemne.

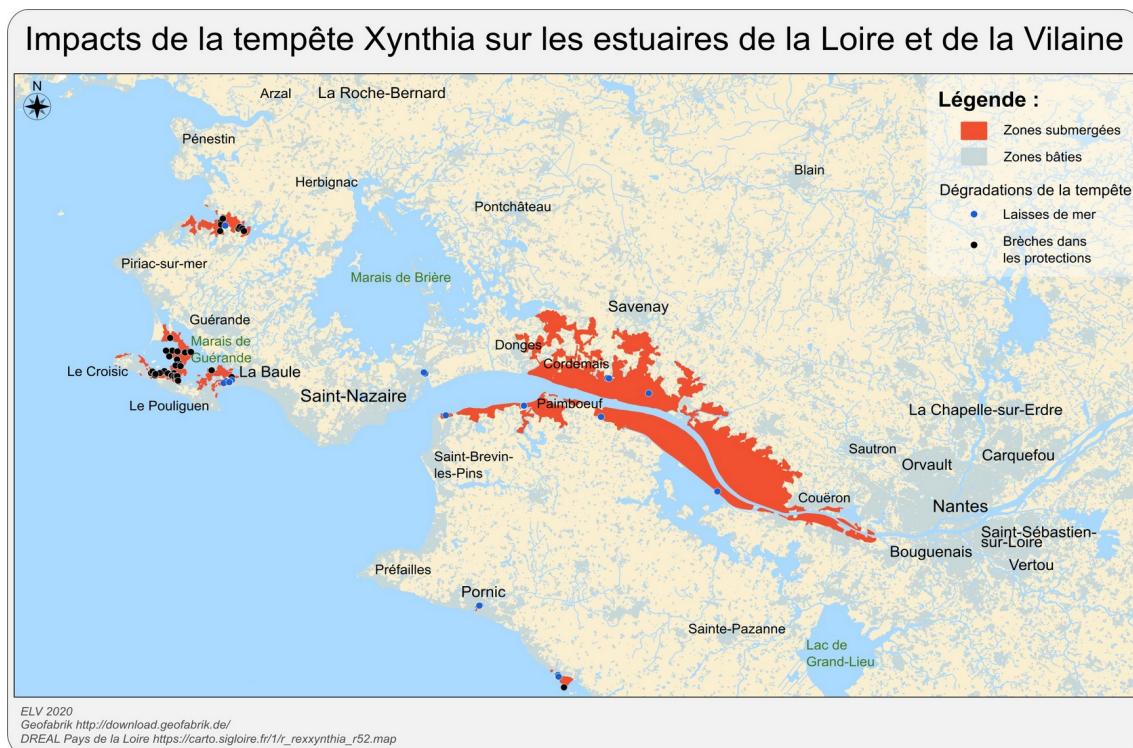
Le réchauffement climatique et la montée des eaux

Le réchauffement climatique entraîne une élévation du niveau de la mer en raison de plusieurs phénomènes associés, dont les principaux sont la fonte des glaces et la dilatation des océans. Une augmentation de la température de plus de 3°C en 2100 est tout à fait possible et pour certains, elle sera même dépassée et atteindra +5°C. Pour mémoire il faut rappeler que la température moyenne pendant l'ère glaciaire était seulement de -5° par rapport à notre température actuelle. L'Europe était alors couverte de glace, le niveau de la mer était 120 m plus bas qu'actuellement et la Grande Bretagne était reliée au continent. Le réchauffement entraînera une fonte du permafrost (déjà commencée) en libérant des quantités considérables de méthane et accélérera ainsi le processus d'élévation de la température.

Les océans vont donc monter, selon les modélisations les plus optimistes (GIEC) entre 70 cm et 1m. Certains avancent des élévations d'1m50 à 3m et un effondrement des sociétés complexes consommatrices d'énergie carbonées peu chères.¹¹

Une mer plus chaude, c'est aussi de l'énergie emmagasinée qui alimente les tempêtes, les typhons les cyclones ... C'est aussi plus d'évaporation et donc plus de pluies, plus d'inondations mais pas partout dans le monde, car ce sera aussi plus de régions désertiques avec les conséquences humaines inévitables et les grandes migrations de populations. Les changements climatiques impactent notre vie et leurs manifestations vont s'accentuer.

La tempête Xynthia



Cette tempête Xynthia est une dépression profonde mais qui n'est pas exceptionnelle. On mesure des vents à 160 km/h sur l'île de Ré. Par contre elle est concomitante à des marées fortes, 102 de coefficient, et les vents les plus violents sont au moment de la pleine mer. Avec l'onde de marée, une pression atmosphérique basse, des

11 Joseph Tainter *The collapse of complex societies*, 2013

vents violents, une houle importante, la surcote est d'1m50 en moyenne, et plus, lorsque la configuration de la côte crée des étranglements, rias, estuaires, étiers. La submersion entraînera la mort de 59 personnes et des dégâts matériels de plus de 2 milliards. *A la suite de cette catastrophe, un urbanisme débridé est remis en cause, la surveillance et la réfection de 5000 kms de digues envisagé . (voir les mesures)*

Cette carte "Xynthia" entre Loire et Vilaine nous montre des brèches dans les digues du tracé du Croisic et de Mesquer et les marais salants submergés sur certains secteurs. Localement les villes du Pouliguen et de la Baule sont inondées, 200 bâtiments inondés à la Baule mais également aux Moutiers en Retz. Les quais du Croisic sont sous l'eau, les conduites d'assainissement explosent en de nombreux endroits. La basse Loire est submergée : Cordemais, Paimboeuf, Le Pellerin, jusqu'à Couëron. Des travaux suivront cet épisode dramatique en particulier la constitution d'une protection d'1 m le long de l'étier du Pouliguen. (voir solutions)

Élévation de la mer d'1m : un scénario optimiste ?

Les conséquences du réchauffement climatique les années à venir sont une augmentation du niveau de la mer et des tempêtes plus violentes et fréquentes. La carte que nous vous proposons, issue des données du CEREMA* (*voir lexique à la fin pour les termes suivis d'un astérisque**) que vous pouvez retrouver sur le site Géoportail¹², représente la situation du littoral entre Loire et Vilaine avec une hauteur moyenne de + 1 m en 2100 pour les données les plus optimistes (GIEC). Le CEREMA s'est appuyé pour cela sur une étude réalisée en 2009¹³ qui déjà remettait en question les données trop optimistes du GIEC, tournant à l'époque autour de +30cm, et se basait sur une probable élévation d'1m. Depuis, la prise en compte de la fonte des glaciers a alourdi les prévisions des scientifiques¹⁴ et aujourd'hui, des chercheurs comme Scott A. Kulp et Benjamin H. Strauss préfèrent évoquer un scénario d'1m à 2m d'ici 2100 (avec peut-être une élévation d'1 m dès 2050) : « *Les émissions anthropiques de gaz à effet de serre d'ici 2100 pourraient être suffisantes pour engager de manière irréversible la planète dans une élévation du niveau de la mer de 4 à 6 m dans les centaines d'années à venir. Ce siècle, l'élévation globale pourrait approcher 1 voire 2 m* »¹⁵. Benjamin Horton, de l'Université de Rutgers (Etats-Unis), et son équipe ont quant à eux mené une enquête auprès de 90 scientifiques, provenant de 18 pays, à qui ils demandaient leur point de vue et les résultats de leurs recherches sur la hausse du niveau marin¹⁶. Ceux-ci se montrent généralement plus pessimistes que le GIEC : les deux-tiers d'entre eux sont au-dessus des prévisions de ce dernier. Pour une estimation haute (émissions de CO2 non atténuées), 51 % d'entre eux vont jusqu'à avancer les chiffres de 1,5 m, 27 % de 2 m ou plus. Cette élévation ne tient de plus pas compte des aléas qui pourraient se reproduire, comme de nouvelles tempêtes de type Xynthia.

12 <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/telechargement-en-ligne-donnees-geolittoral-a802.html>

13 CETMEF – CETE Méditerranée – CETE de l'Ouest. (Dec. 2009). Vulnérabilité du territoire National aux risques littoraux. France métropolitaine. Rapport CETMEF/DELCE. 163 p.

14 Harper, J., Humphrey, N., Pfeffer, W. et al. Greenland ice-sheet contribution to sea-level rise buffered by meltwater storage in firn. *Nature* **491**, 240–243 (2012). <https://doi.org/10.1038/nature11566>

15 Kulp, S.A., Strauss, B.H. New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding. *Nat Commun* **10**, 4844 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12808-z>

16 Horton, Benjamin P., et al. "Expert assessment of sea-level rise by AD 2100 and AD 2300." *Quaternary Science Reviews* 84 (2014)

Risque de submersion dans les estuaires de la Loire et de la Vilaine pour une élévation du niveau de la mer de 1 mètre



Les **zones basses*** sont ici les espaces situés sous le niveau de la mer aux grandes marées défini à partir des observations sur une période de 100 ans (4,50m en moyenne dans les Pays de la Loire). Elles seront donc forcément recouvertes avec de forts coefficients de grandes marées, mais peuvent ne pas l'être pour de faibles coefficients.

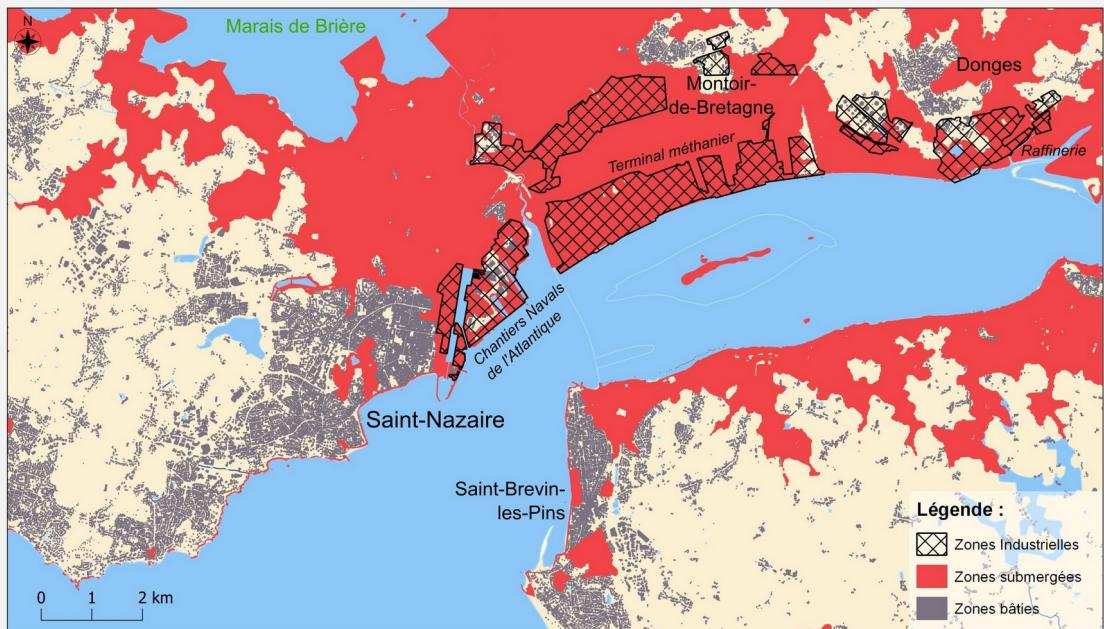
Ce qui se remarque tout de suite sur cette carte, c'est la submersion de la Brière par la mer, qui crée d'ailleurs une zone d'expansion de la submersion, diminuant l'impact en amont. On est aussi frappé par la disparition des marais salants de Guerande. Saillé devient une île. Les marais du Mes et de Mesquer sont sous l'eau ; la basse Loire, inondée jusqu'au lac de Grandlieu avec Paimboeuf, Mindin, St Brevin, les Moutiers-en-Retz, sous l'eau. Les chantiers de St-Nazaire, Montoir, Donges seraient également submergés.

Avec une mer plus haute d'1 mètre, une partie des tenues maraîchères au dessus de Nantes sera inondée, l'écoulement des crues de la Loire freinée et la salinité remontera au dessus de Nantes avec toutes les conséquences sur l'usine de traitement de l'eau potable. Sur la presqu'île du Croisic les zones construites au niveau de la mer du Pouliguen et de la Baule seront les premières touchées. Le quartier de la Herpe à Batz-sur-mer, les quais du port du Croisic et les rues adjacentes seront inondées régulièrement. St Goustan, le Castouillet redeviendront des lagunes jusqu'au manoir de Kervaudu. Le Croisic deviendra une île lors de tempêtes et fortes marées, la rupture étant au niveau de la "Barrière".

Comme évoqué plus haut, les chantiers de St-Nazaire et la zone industrielle de Montoir et Donges seront submergés (voir focus ci-dessous). Les conséquences sont donc extrêmes concernant l'industrie de l'estuaire de la Loire. Nous ne ferons sans doute plus de paquebots de 6000 personnes, mais nous ferons toujours des bateaux de plus en plus écologiques, recyclables, pour le cabotage de marchandises et le transport de passagers. Le pétrole sera-t-il encore raffiné à Donges ? On peut en douter ... En revanche, le gaz devrait encore être utilisé comme énergie d'appoint rapide pour compenser le renouvelable intermittent.

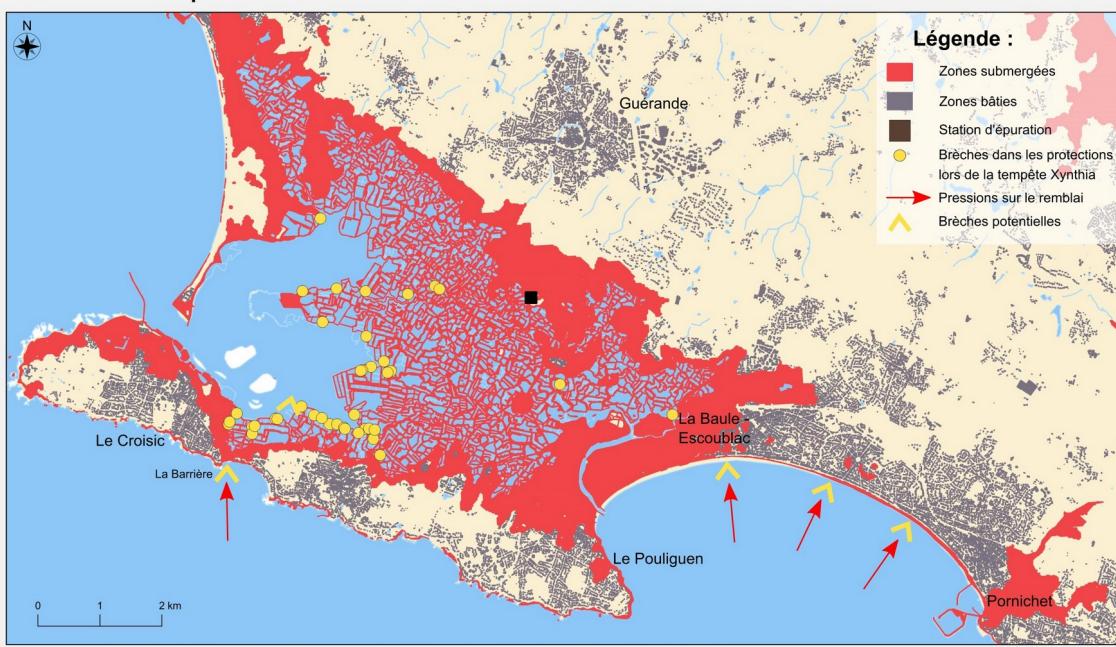
Il est à remarquer que l'estuaire de la Vilaine est peu touché. Pour une fois le barrage d'Arzal, très décrié à raison, rend un service à la vallée de la Vilaine en bloquant la montée de la mer. L'écoulement des crues sera cependant plus difficile. Pont-Mahé sur Aserac, où se trouvent de nombreuses habitations, sera inondé ainsi que les marais du Mes... Qu'en sera-t-il alors de la mytiliculture et des installations professionnelles ?

Risque de submersion et enjeux industriels à l'entrée de l'estuaire de la Loire pour une élévation du niveau de la mer de 1 mètre



Les marais salants de Guérande :

Risque de submersion dans la presqu'île guérandaise pour une élévation du niveau de la mer de 1 mètre



Les marais salants sont bien sûr fortement impactés et risquent de disparaître dans une trentaine d'années et d'ici là nous connaîtrons des épisodes compliqués, des ruptures et brèches dans la digue. Il faudrait que cette digue dénuée de fondations et construite en pierres jointoyées sur un talus d'argile, soit entièrement refaite à partir de sa base. Il faudrait aussi surélever tous les talus des étiers. Est-ce possible financièrement ? On constate que la station d'épuration de Livery, bien que légèrement surélevée par rapport au reste des marais et donc tout juste épargnée pour une élévation des eaux d'1m, est tout de même menacée : l'élévation de la montée des

eaux pose donc ici un sérieux problème pour l'assainissement. Il est à noter que l'île de Noirmoutier, absente des cartes, serait submergée sur les ¾ de sa surface.

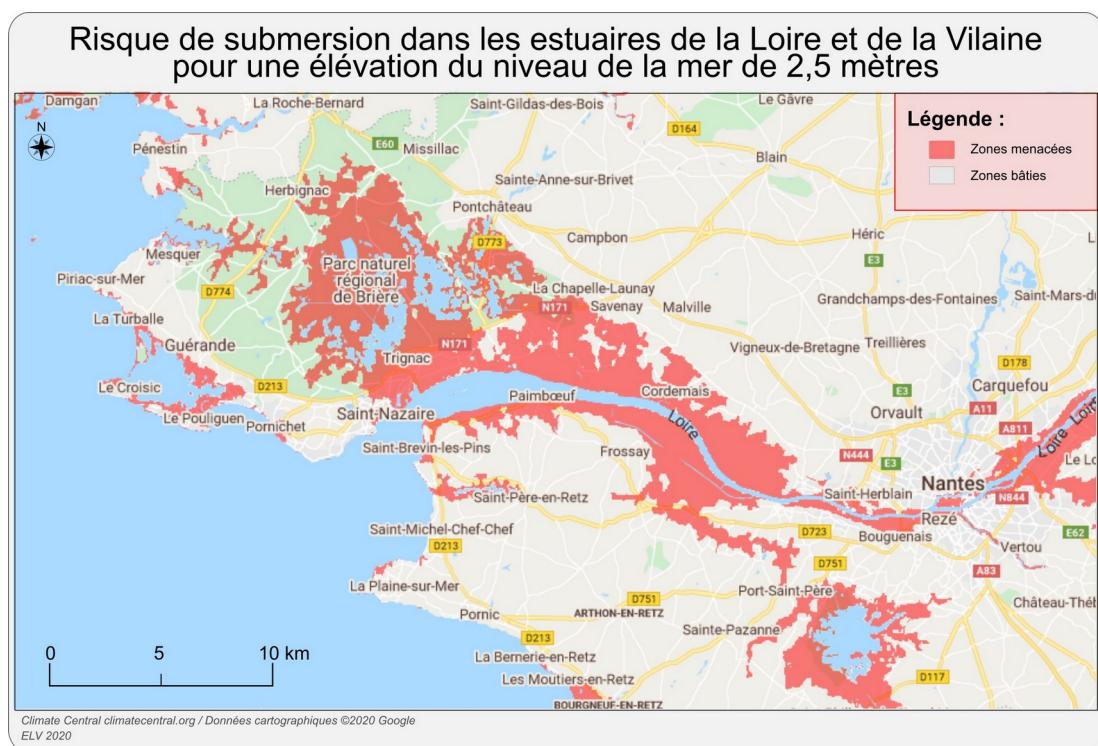
Le remblai de la Baule :

Dans sa configuration actuelle le remblai ne résisterait pas à une élévation de la mer de 1m, avec une houle qui sera encore plus puissante, et des tempêtes plus fortes et plus fréquentes. Des ruptures seraient inévitables. Derrière ce remblai et les premiers immeubles, le niveau est inférieur au niveau de la mer, cette zone serait régulièrement inondée. Il en est de même sur Pornichet pour tous les quartiers autour de l'hippodrome où la submersion serait importante.

Scénario plus réaliste d'une élévation de 2m50 :

Le modèle CoastalDEM¹⁷

Les chercheurs de *Climate Central*¹⁸ ont mis au point un nouveau modèle numérique d'élévation du niveau de la mer, CoastalDEM. Celui-ci montre que bon nombre de côtes du monde sont bien plus basses que ce que l'on croyait. Surtout, il estime que **300 millions de personnes pourraient affronter des inondations une fois par an d'ici à 2050** (au lieu de 79 millions), particulièrement dans ces huit pays d'Asie : la Chine, le Bangladesh, l'Inde, le Vietnam, l'Indonésie, la Thaïlande, les Philippines et le Japon. **La France ne serait pas épargnée non plus** : un million d'habitants pourront être inondés chaque année en 2050, essentiellement en Loire-Atlantique, Vendée, Charente-Maritime, Gironde, Seine-Maritime et dans le Pas-de-Calais. Nous vous présentons ces cartes pour l'espace entre Loire et Vilaine. Ces hauteurs ne tiennent pas compte d'événements tels que Xynthia avec des surcotes de 1m50.



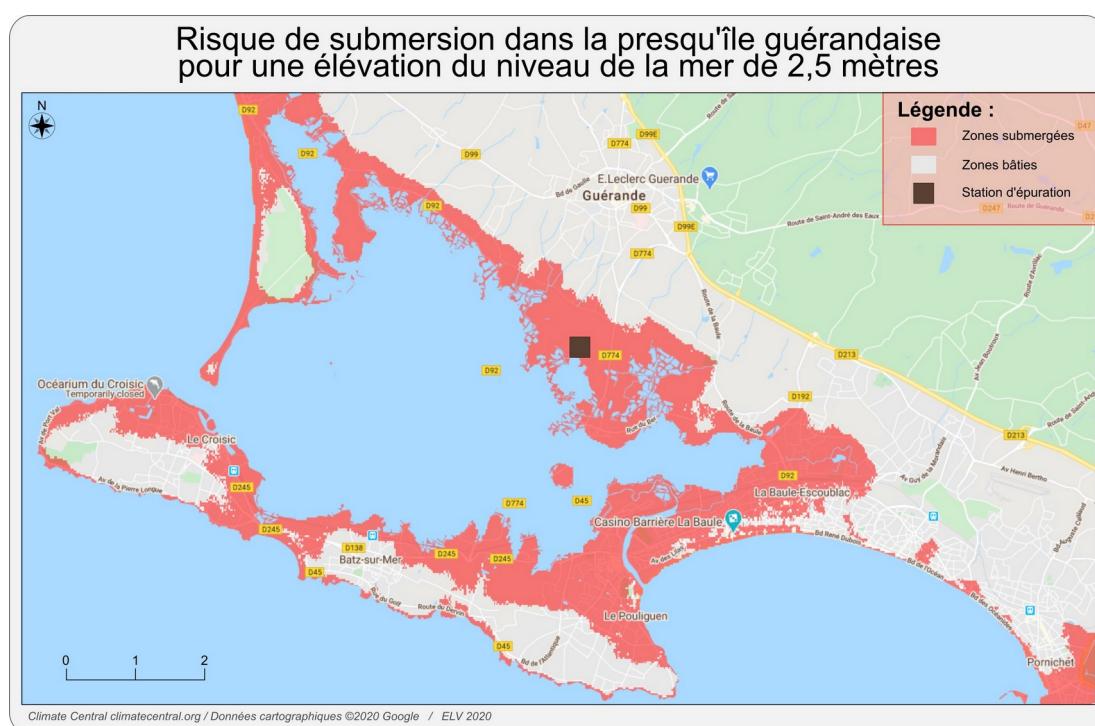
¹⁷ Dans son étude, l'organisation indépendante « Climate Central » s'est appuyée sur le nouveau modèle **CoastDEM** qui permet de distinguer le sol des arbres ou des immeubles, ce qui a corrigé les résultats du système historique SRTM basé sur l'élévation d'une surface par rapport au niveau marin. Développé par la Nasa, il surestime l'altitude de nombreuses parties du globe, et donc sous-estime le risque d'inondation. Plus précis, CoastDEM a donné des chiffres trois fois plus élevés, quelque soit le scénario climatique.

18 Le site climatecentral.org met à disposition de chacun des cartes pour comparer des scénarios différents d'élévation de la mer à l'horizon 2050 ou 2100 selon les réductions de gaz à effet de serre¹ ou bien les zones submergées selon telle ou telle augmentation du niveau d'eau².

La carte de submersion à 2m50 correspond à des événements majeurs liés à des tempêtes, des basses pressions et des marées importantes. Une surcote de 1m50 par rapport à une montée des eaux d'1m est tout à fait possible et est sans doute sous évaluée. Mais une simple augmentation du niveau de la mer de 2m50 fait aussi partie des hypothèses de certains scientifiques car elle serait envisageable pour une évolution de la température à + 4/5°C. Par conséquent, elle amènerait en cas de tempêtes à des niveaux difficilement imaginables.

Les dégâts causés par la houle seraient très importants sur la côte et sur les ouvrages tels que les ports, les jetées, les ponts, les routes, le chemin de fer ... Le centre de Nantes sera parfois inondé au niveau des quais, de la place du Commerce, de la place Royale et du Boulevard des 50 Otages jusqu'à l'Erdre. La grande différence avec un niveau de 1 mètre se situe à Nantes puisque l'île de Nantes sera submergée par intermittence et au moins une fois par an. Or, il devrait y être construit le nouveau CHU avec certes des aménagements prévus en cas d'inondation ... mais pour une telle hauteur d'eau ? On n'imagine pas le combo épidémie + submersion : car même si les sous-sols des bâtiments étaient conçus pour résister à ce scénario, les chemins d'accès seront sans doute inondés sur l'agglomération nantaise et l'île.

Le Croisic devient dans ce scénario une île, comme Batz sur mer avec le Pouliguen et Penbron. La station d'épuration de Livery sera cette fois-ci tout à fait sous les eaux : un vrai risque sanitaire ! (voir focus ci-dessous)



La culture du risque

La culture du risque n'est pas dans les habitudes des habitants saisonniers du littoral. Les tempêtes marquantes sont trop espacées : en 1922 la jetée de Batz sur mer est détruite, en 1999 ce sont des vents de plus de 150 km/h qui arrachent arbres et toitures avec des coupures d'électricité, mais c'est surtout du naufrage de l'Erika en 1999 dont on se souvient et puis enfin Xynthia en 2010. Les Ligériens* possèdent cette culture : sur les façades de leurs maisons sont gravées les années des crues et la hauteur de l'eau. Les habitants vivaient avec ! Sur les îles, chaque année la Loire envahissait les prés. Il fallait soit remonter les "bêtes" à l'étage (rampe d'accès) ou les ramener à terre avec des toues*. Les meubles pouvaient être surélevés avec des systèmes de cordes et de pouliques. Les Japonais, les Australiens, les habitants des îles du Pacifique ont cette culture du typhon, des cyclones ou des séismes.

Chez nous, sommes-nous prêts à faire des exercices d'évacuation lorsqu'une forte tempête est prévue ou même tout simplement comme exercice d'entraînement ? Sommes-nous prêts à modifier les constructions pour résister à des aléas multiples, sommes-nous prêts à diminuer la pression humaine sur le littoral ? La crise sanitaire du

moment montre par exemple que nous n'avons pas une culture du risque épidémique (distanciation sociale, port du masque, dépistage) contrairement aux Asiatiques, touchés dans le passé par plusieurs épidémies. Faut-il donc toujours attendre la catastrophe pour agir ?

L'Etat, les plans de prévention :

A la suite des événements tragiques de Xynthia, l'Etat le 2 août 2011 donne une liste de communes à risques afin d'élaborer en priorité un Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL*). En 2012 la Cour des comptes demande la révision des règles d'urbanisme en zone "inondable" et donc une révision des SCOT* et PLU* (lexique) et souhaite une réforme du régime de catastrophes naturelles excluant les biens construits sans base réglementaire !

Il s'en suit une réglementation stricte avec un diagnostic gratuit et dans le cas de travaux nécessaires, ils doivent être réalisés par les propriétaires¹⁹ dans les 5 ans (avec, sous conditions, des aides) qui suivent l'adoption du PPRL*. Ce sont les inter communes qui sont chargées de gérer les milieux aquatiques et la prévention des inondations (*Gemapi*). C'est ainsi que des cartes ont été constituées et sont consultables sur les sites des communes ou de l'inter commune ou de la DREAL. Ces cartes sont édifiées sur la base de Xynthia +20cm et sur la base de Xynthia + 60 cm à l'horizon 2100 !

Ces données nous semblent réalistes mais pourraient arriver plus tôt, à l'échéance 2050, si le réchauffement climatique n'est pas maîtrisé.

2. Les solutions : comment s'adapter et vivre avec le risque

Accepter tout d'abord le caractère dynamique et évolutif du littoral. Ce qui suppose dans les années à venir et dans certains cas un repli stratégique. Il faut faire respecter la Loi littoral et surtout ne pas chercher des adaptations ou des aménagements de cette loi ! Avec un trait de côte qui va reculer, elle est essentielle.

Pouvoir vivre avec les risques. On peut penser bien sûr à des formes de constructions différentes dont nous vous proposons quelques exemples ci dessous. Il s'agit de surélever ou de suivre la montée des eaux. La première alternative serait des maisons sur pilotis qui ne craindront pas des épisodes d'inondations.



Maison sur pilotis



Barge ostréicole transformée en habitation

19 Les propriétaires sont contraints de modifier leur habitation ou entreprise dont voici quelques exemples : créer des espaces refuge dans chaque logement de plain-pied situé en dessous de la cote de Xynthia + 20 cms, mise hors d'eau des coffrets électriques et des tableaux de répartition, mise en place de batardeaux sur les ouvrants situés sous la cote Xynthia + 20cm



Maisons de vacances sur pilotis en zone inondable



Maisons flottantes (modernes et traditionnelles) à Amsterdam

Une deuxième alternative : les maisons flottantes comme à Amsterdam. Une troisième solution serait des maisons démontables qui peuvent être déplacées en cas de fort risque. On pourrait dès lors vivre dans ces zones inondées et déplacer l'habitat face à une submersion ou une forte tempête. Devant les risques et les aléas nous ne serions donc plus propriétaire du terrain : ce serait une occupation temporaire !

Les immeubles collectifs :

Dans l'existant, en particulier les immeubles où tout est électrique (volets roulants, ascenseurs, portails), des adaptations sont envisageables :

- une sortie par le balcon
- des volets roulants manuels (possibilité de passer de l'électrique au manuel sur les volets?)
- un déverrouillage des portes de sortie des garages
- porte de sortie collective vers le toit pour être récupéré par bateau ou par hélicoptère en cas d'inondations
- des lampes électriques
- pouvoir rester "confiné" (c'est à la mode)
- prévoir un "Kit de vie" adapté à la situation
- s'il n'y a pas d'électricité et pas d'eau pendant quelques jours, nous devons disposer de nourriture suffisante et variée et d'eau.
- pouvoir faire chauffer les aliments les boissons avec un réchaud à gaz
- pouvoir chauffer avec un chauffage d'appoint une pièce (énergie autre que le secteur)
- pouvoir écouter avec une radio sur batterie (piles) et communiquer avec un tel portable rechargeable sur batteries

On peut également imaginer que ces immeubles puissent être plus autonomes en ayant des panneaux solaires alimentant des batteries et permettant d'avoir de l'énergie pour tout ce qui concerne la sécurité.
Enfin, au-delà de ces équipements, il faudrait mettre en place dans ces immeubles des exercices préventifs d'évacuation et de vie en confinement pour habituer les habitants à ce risque.

Les installations industrielles :

Elles sont souvent construites dans des zones basses ou inondables. Le PPRL* prévoit de mettre hors d'eau les cuves, citernes, silos et stockage de matières dangereuses. Il faut certainement reconsidérer l'emplacement de ces installations dans des zones hors inondations. Les chantiers de l'Atlantique seraient inondés. Quelle serait la meilleure solution pour sauvegarder l'outil de travail ? Étant donnée la complexité variable de la montée des eaux, la solution est peut être de construire sur l'existant des quais flottants qui suivent le niveau de l'eau comme sur les pontons de ports et de protéger de la montée des eaux les cales sèches et formes ...

Les trésors architecturaux, les maisons anciennes :

Venise nous montre chaque année que la montée des eaux est bien présente. Nos villages de la côte, maisons du XVIII^{ème}, chapelles et églises sont-ils condamnés ? Nous pensons que pour répondre à cette montée des eaux il est nécessaire de revoir les déplacements et pourquoi pas imaginer lorsque c'est possible de remplacer certaines routes par des canaux permettant d'arriver en bateau jusqu'aux maisons et des quais montant avec le niveau de l'eau. Ces maisons, bien souvent classées, devraient être condamnées au rez-de-chaussée et solidifiées par des structures intérieures en béton. Elles peuvent être des commerces, des lieux de rencontre, d'expositions, de concerts quand cela est possible, puis elles sont laissées quelques temps à la montée des eaux, l'habitat étant à l'étage ...

L'assainissement :

L'assainissement est susceptible de créer « une crise dans la crise ». Premièrement, il constitue un enjeu majeur pour la gestion de crise dans la mesure où il conditionne le maintien des populations à domicile. S'il est possible de vivre plusieurs jours sans électricité ou sans eau potable au robinet, l'impossibilité d'actionner la chasse d'eau ou les refoulements au sein des habitations et sur la chaussée appellent une évacuation rapide (pas plus de quelques dizaines d'heures). De même, l'impossibilité d'évacuer les effluents, pendant une longue période, interdit le maintien sur place des populations dans des conditions sanitaires acceptables.

Le PPRL prévoit des mesures afin que l'assainissement reste efficace (tampons articulés, clapets de fermeture). La stratégie locale porte en effet sur les zones à risque et lors d'une submersion, elle consiste à protéger les installations pendant la durée de la submersion (niveau Xynthia +20) et durant la pleine mer. Lorsque les eaux se retirent à marée descendante, elles retrouvent leur plein fonctionnement, les installations n'étant pas endommagées. Des groupes électrogènes peuvent suppléer le manque d'électricité et accélérer l'écoulement. Mais rien n'est pour le moment envisagé sur une montée d'1m du niveau de la mer et des surcotes possibles !

3. Conclusion :

Ce tableau pourrait paraître pessimiste. Mais il faut être lucide : les événements décrits viendront très vite, en plus ou moins forts, plus ou moins rapprochés. Il faut y être préparé mentalement (connaissances, solutions) et mettre en place pour y faire face des stratégies personnelles et collectives. Il est possible de vivre avec ces événements si on sait vivre avec les phénomènes naturels et les anticiper.

Ce qui apparaît à la lecture de ces cartes de submersion, c'est que les activités professionnelles, l'habitat, les installations industrielles devront être reculés dans le rétro-littoral. Nous touchons là les limites de la capacité d'accueil des territoires. L'espace serait très limité, prenant la place des terres agricoles, alors que, dans le même

temps, il y a une demande locale importante pour que l'agriculture biologique, le maraîchage et les circuits courts se développent. On sait par ailleurs que le SCOT* prévoit et encourage une augmentation de la population de 20 à 30% sur le littoral dans les années 2030 sans prendre en compte cette évolution climatique et les phénomènes associés !

La solution serait que le réchauffement climatique ne dépasse pas 2°C en 2100. Cela pourrait se faire si la prise de conscience était collective et que la réduction des énergies carbonées dans la production d'énergie, les transports et la consommation soit effective²⁰. Elle doit se faire au niveau national, mais surtout à l'échelle de l'Europe. En admettant que cela se fasse, et ce n'est pas gagné au niveau européen, il restera à entraîner le reste du monde dans cette démarche. Cela ne se fera pas sans de l'aide et du partage avec les pays en voie de développement. Vaste chantier et douce utopie qui dépendent de l'acceptation des populations (pas forcément d'accord) et de la lenteur des prises de décisions.

Des informations préventives à partir de partages d'expériences sur le terrain seraient les bienvenues. Par exemple en proposant des solutions douces, que nous verrons dans le cadre des articles sur les tempêtes et l'érosion, qui peuvent retarder les effets sur le littoral et donner du temps à l'adaptation et à la culture du risque. Chercher et mettre en place des "Solutions fondées sur la nature", comme le préconise l'UICN semble une voie très intéressante²¹. Par exemple, mettre en évidence le rôle des écosystèmes naturels marins et littoraux dans la préservation du trait de côte est aussi une solution visible et reproductible (comme la préservation d'une dune naturelle). L'enjeu est important et nous en reparlerons dans les prochaines Newsletters.

*** Lexique :**

CEREMA : Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

Ligériens : habitants de la vallée de la Loire

Toue : bateau de pêche ou de transport de la Loire à fond plat et à proue large

PPRL : Plan de Prévention des Risques Littoraux

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

PLU : Plan Local d'Urbanisme

Zones basses : zones typographiques situées sous le niveau centennal de la mer.

Pour en savoir plus :

L'excellente synthèse de l'association des CESER de l'Atlantique (2015) sur la question en France en pdf

<http://ceser.paysdelaloire.fr/images/etudes-publications/INTERREGIONAL/BAT-9-Assemblage-BR-CESER-RAPPORT-2015.pdf>

20 Jancovici, conférence « C02 ou PIB », Sciences Po, le 29/08/2019

<https://www.sciencespo.fr/fr/actualites/actualite%C3%A9s/%E2%80%9Cco2-ou-pib-il-faut-choisir%E2%80%9D/4307>

21 <https://uicn.fr/solutions-fondees-sur-la-nature/>

Contacts

Pour nous contacter :



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	

Et pour suivre l'actualité de l'association :

- Le site de l'association : <http://www.assoloirevilaine.fr>
- La page Facebook : <http://www.facebook.com/pages/Association-Estuaires-Loire-Vilaine/256177791220264>

Bulletin d'adhésion 2020



Association Estuaires Loire & Vilaine

9 bis boulevard des 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 2020 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 »)