

Exploitation et utilisation des algues à partir du 18^{ème} siècle

L'usage des algues en Bretagne remonte au moins au Moyen âge (13-14^{ème} siècle). Elles furent utilisées dans un premier temps comme engrais, compléments alimentaires pour les animaux ou comme combustible. Mais l'essor de l'industrie au 17^{ème} siècle eut un impact important sur la ressource. C'est Colbert qui le premier, dans son ordonnance de la marine en 1681, en réglemente la récolte, substituant ainsi un droit uniforme à des coutumes diverses. Il faut néanmoins noter que c'est sa version remaniée par le parlement de Bretagne, disposant d'une compétence normative propre, qui s'appliqua à partir de janvier 1685.

L'objet de ce document est de retracer les différentes périodes d'exploitation des algues et leurs multiples utilisations passées et à venir.

Jusqu'à la fin du 18^{ème} siècle, les cendres d'algues, riches en soude, furent utilisées pour la fabrication du verre.

La découverte en 1813 d'un corps nouveau dans les algues, l'iode, conduit à la naissance d'une nouvelle industrie. La première usine des Côtes du Nord s'implante à Tréguier 1864.

L'algine constituera ensuite une nouvelle source de développement de l'exploitation des algues. En 1924, l'usine « La Norgine » à Pleubian commence sa production.

Longtemps source de conflits entre les différents acteurs de son exploitation (industriels, agriculteurs, riverains...), les algues sont aujourd'hui porteuses de nombreux débouchés (engrais, alimentation, cosmétique, pharmacologie...) et les recherches entreprises ouvrent la voie à de nouvelles applications (biomatériaux, biocarburants...).

Goémon et soude

L'ordonnance de Colbert avait un double objectif : d'une part uniformiser la réglementation de la récolte du goémon de rive ou d'épave¹ sur l'ensemble des côtes du royaume, d'autre part contrôler une ressource qui servait à la production de soude (carbonate de sodium), ingrédient indispensable à la fabrication du verre², importé au prix fort essentiellement d'Espagne.

A l'époque, la soude d'Alicante, en Espagne, est particulièrement réputée. Les arabes de l'époque andalouse ont introduit dans cette région la culture de la " Barille ", une variété de salicorne dont les cendres contiennent jusqu'à 30% de carbonate de sodium.

Afin de rendre la France moins dépendante de ce pays parfois hostile, Colbert fera développer d'abord la culture de la salicorne et la fabrication de la " pierre de soude " sur les côtes françaises de la Méditerranée, inaugurant ainsi la vocation chimique de la région marseillaise.

En Bretagne, ce sont les cendres de warech et de laminaires qui sont rapidement utilisées comme substituts aux cendres de salicorne.

Ainsi, les algues sont exploitées à partir de la fin du 17^{ème} et durant le 18^{ème} siècle pour fournir de la soude aux manufactures de verre. Le verre obtenu n'est pas un verre de qualité, les sels minéraux composant les algues le colorent en vert, mais c'est un " verre à bouteille " très utile à l'industrie vinicole française.

L'activité ne se développe pas sans difficultés, il faut convaincre les pêcheurs inquiets pour la reproduction du poisson et rassurer les agriculteurs persuadés que les épaisse fumées des fours, à l'odeur âcre, viendront ruiner leurs cultures. De savants académiciens seront mobilisés et viendront sur place apporter la caution de la science.

La technique des goémoniers est directement dérivée de celle des brûleurs de salicorne. Seule diffère la forme du four. La plus faible qualité combustible du goémon oblige à un four en tranchée orienté dans le sens des vents dominants. Les perches de bois utilisées pour malaxer la cendre en fusion cèdent la place à une perche de fer terminée par une pelle étroite : le " pifoun ". Le four est divisé en compartiments par des pierres transversales qui permettront un démoulage commode des " pains de soude " d'une cinquantaine de kilos (il fallait environ 1 tonne de goémon vert pour obtenir un bloc de 50kg), contrairement à la méthode méditerranéenne qui oblige à casser la " galette " en morceaux irréguliers.

L'activité goémonière sur la côte nord de la Bretagne va se développer suite à la forte demande de soude issue du brûlage des algues. Sur le territoire actuel des Côtes d'Armor, c'est sur la partie Nord-Ouest que s'implantera majoritairement cette production (de Bréhat à Pleumeur Bodou).

¹le **goémon de rive** est fixé sur les rochers et récolté à marée basse. Le **goémon épave**, arraché de son support qui vient s'échouer sur le rivage. De nos jours, on distingue également **les algues de fond** qui ne sont pas découvertes par la marée et dont l'arrachage est réservé aux goémoniers professionnels.

²Le verre, dont la découverte est attribuée aux égyptiens, est en effet un produit qui contient 70% de silice, 15% de chaux (pour augmenter la résistance) et 15% de soude ou de potasse (pour abaisser le point de fusion vers 1500°).

Mais à la fin du 18e siècle, de nouveaux procédés sont inventés pour obtenir de la soude et la production à partir d'algues s'interrompt. L'exploitation des mines de potasse en Alsace à la fin du XVIIème siècle et la découverte en 1791 par Nicolas Leblanc de la possibilité d'extraire du carbonate de calcium du sel de mer vont porter un coup sérieux à cette activité. Cette nouvelle industrie ne s'installera pas en Bretagne car depuis l'abolition des priviléges en 1789, le sel breton a le même prix que celui des autres régions. Aussi, rien ne pousse les industriels à venir s'installer dans cette province excentrée. La soude issue du goémon n'étant pas compétitive par rapport à la soude dite « factice », le métier de soudier aurait donc pu disparaître. C'était sans compter sur le fabuleux hasard qui fit découvrir une nouvelle substance, l'iode, et qui relança l'exploitation des algues.

Goémon et iode

La découverte de l'iode est due au chimiste Bernard Courtois (1777-1838). Fils d'un maître salpêtrier de Dijon, il reprend cette activité à Paris au moment où les guerres de Napoléon réclament le salpêtre nécessaire à la fabrication de la poudre à canons. Les terres enrichies en salpêtre doivent alors être lessivées et traitées par des cendres de bois riches en potasse afin d'obtenir la cristallisation du salpêtre.

Cependant, le blocus commercial organisé autour de la France rend difficile l'approvisionnement en cendres potassiques dont la Suède est le principal fournisseur. En 1811, Courtois tente l'essai des cendres de goémon. Ces dernières contenant des composés sulfurés indésirables, le chimiste entreprend de décomposer ceux-ci par l'acide sulfurique concentré. C'est à cette occasion qu'il observe le dégagement de vapeurs violettes et la précipitation d'un corps noir et brillant. Courtois comprend qu'il est en présence d'un corps nouveau. Il en fait faire une étude chimique qui sera ultérieurement complétée par Gay-Lussac et Davy. Cette découverte est annoncée à l'Académie des Sciences le 29 Novembre 1813 par Nicolas Clément. Le mot grec iôdês (violet) inspire le nom de « iode » qui est donné à ce produit par référence à la couleur de ses vapeurs.

L'iode a très vite été utilisé pour ses propriétés antiseptiques, il est alors dissous dans l'éthanol (teinture d'iode) ou dans une solution aqueuse d'iодure de potassium. Il laisse des traces jaune sombre caractéristiques sur la peau. On reconnaît également son efficacité contre le goitre (augmentation du volume de la thyroïde).

En 1828, François-Benoît Tissier, un jeune chimiste prêt à tenter l'aventure de sa production industrielle, arrive en Bretagne. Il a d'abord dirigé à Paris l'usine d'iode créée par son professeur, le chimiste Clément. Il y met au point une méthode efficace. Il rachète une fabrique déjà en activité au Conquet. Commence alors une ère de prospérité qui permettra à Tissier d'amasser une fortune colossale.

Le succès amène des concurrents. De nombreuses usines s'ouvrent sur les côtes normandes et bretonnes. Dans les côtes du Nord, la première usine d'algues de Pleubian, datée de 1898 (sur le site de Penn-ar-Land), fait suite à celles, de Tréguier en 1864, de Loguivy-de-la-Mer en 1882 et de l'Île de Bréhat (celle-ci ferma en 1890).

L'identification d'autres sources d'iode (nitrates du Chili, potasse d'Allemagne) concurrence fortement l'industrie bretonne d'iode dès la seconde moitié du 19^{ème} siècle et ce n'est que grâce à des accords commerciaux protégeant les productions nationales qu'elle put se maintenir jusqu'au milieu des années cinquante. A cette date, le brûlage du goémon s'arrête définitivement. Le gouvernement français décide alors de lever les mesures protectionnistes et invite les manufacturiers à rechercher un autre débouché pour les algues. S'ouvre alors l'ère des alginates.

Carraghénanes³ et alginates⁴

Le pouvoir gélifiant des algues est connu depuis longtemps. En effet, Depuis plusieurs siècles le Chondrus Crispus est une algue utilisée en médecine et dans l'alimentation. Il y a plus de 600 ans, les irlandais du comté de Carragheen dans le sud de l'Irlande savaient utiliser cette " Irish moss " (mousse irlandaise) pour des pommades et des flans. Les émigrants irlandais ont emporté leurs recettes avec eux aux Etats-Unis. Le polysaccharide extrait de cette algue et obtenu pur vers 1871 a été logiquement nommé carrageenan dans la nomenclature de la Société Chimique Américaine. Il est encore désigné sous ce nom.

En Bretagne, le Chondrus Crispus est également abondant. Dans le Léon finistérien on le désigne par le terme de " pioka ", en Cornouailles il est parfois appelé " piko ". Une tradition de gâteaux et flans au pioka existe dans le Nord-Finistère.

La découverte des alginates est liée au chercheur anglais Edward Stanford en 1883. Selon Charles Le Goffic, la première unité industrielle de valorisation des algues aurait été créée en 1890 à Trégastel par une entreprise allemande. Dans un article paru en 1906 dans la revue des deux mondes, « *les faucheurs de la mer* », il écrit : « *N'est-ce pas hier seulement (1890) que des industriels*

³Les carraghénanes sont issus de certaines variétés d'algues rouges. Du fait de leurs propriétés gélifiantes, ils sont utilisés dans la plupart des desserts lactés (crèmes desserts, yaourts, flans, etc.) industriels. Ils sont utilisés comme alternatives à la gélatine pour les végétariens et végétaliens.

⁴Les alginates, issus d'algues brunes, sont utilisés comme épaississants, gélifiants, émulsifiants et stabilisants de produits industriels les plus variés depuis les gelées alimentaires, les produits de beauté, jusqu'aux peintures et aux encres d'imprimerie.

de Cherbourg et de l'étranger s'apercevaient que le chondrus crispus jouit des mêmes propriétés que le coûteux agar-agar de Malaisie et du Japon et peut lui être substitué sans inconvenient dans le traitement du papier et des impressions sur étoffes ainsi que dans la confection des gelées, pâtes, confitures, etc. ? Avisés de la présence du chondrus sur les roches de Bretagne, ces industriels s'adressèrent au maire d'une petite commune maritime des Côtes-du-Nord (Trégastel), qui les mit en rapport avec ses administrés. Ceux-ci n'eurent pas plutôt connu le prix qu'on leur offrait (8 et 9 francs des 100 livres) qu'ils s'empressèrent de se porter, aux grandes marées de vives eaux, vers les fonds où croît de préférence le précieux végétal ».

Dans ce contexte, l'historique du site de Pleubian mérite d'être évoqué.

En 1896, la société des Halogènes, dont Monsieur Combes était le directeur, fait l'acquisition des premiers terrains au lieu dit Pen-ar-Land, à l'Armor-Pleubian. Monsieur James, industriel à l'usine de Penn Lann, découvre un procédé lui permettant d'extraire l'iode directement des algues sans dissoudre les sels minéraux qu'elles contiennent. En 1906, *Norgine*, une société austro-hongroise, acquit l'entreprise et entama les premières tentatives de production d'alginate. Entre 1910 et 1916, la fabrication s'arrête faute de débouchés commerciaux et à cause de la guerre. Pendant cette période, on essaya d'extraire du brome dans l'eau de mer au profit de la défense nationale, mais sans succès. En 1917, la société *Electro-Chimie* rachète l'entreprise et la revend quelques années plus tard à la firme belge 'Fabib'. En 1926 la fabrication industrielle d'alginate démarre, grâce aux recherches abouties du chimiste Raoul Richard, mais elle s'arrête en 1931 à cause de la crise économique. Elle redémarre en 1941 avec la reprise de l'outil de production par la société *Maton*. En 1959, la société *CECA* prend la relève.

En 1975, l'effectif permanent de l'usine était de 50 personnes. Neuf bateaux récoltaient les laminaires pour l'usine à l'aide d'un scoubidou⁵. Entre les deux guerres, l'usine 'CECA' arme plusieurs bateaux goémoniers pour la récolte en mer. Une vingtaine de personnes ramassaient aussi le goémon de rive pour alimenter la production. En 1981, l'usine CECA ferme définitivement.

Le 15 mai 1982, une société d'économie mixte, le 'CERAA' (Centre d'Expérimentation et de Recherche Appliquée en Algologie) s'établit sur le site de l'ancienne usine, avec le soutien des collectivités locales et départementales. Ce centre va devenir un pôle d'excellence et une référence européenne pour la recherche et sur la valorisation des algues vertes, dans le domaine de l'alimentation animale (avec la société 'L'Aviculteur briochin'), des composts, puis de la culture d'algues.

Les anciens bâtiments de l'usine vont être progressivement détruits dans les années 1980 et remplacés par des édifices et des équipements neufs, sauf l'ancienne jetée qui est toujours utilisée actuellement. Le centre de recherche s'appelle aujourd'hui le CEVA : Centre d'Etude et de Valorisation des Algues, avec un statut de société d'économie mixte, dont le Département possède aujourd'hui près de 50 % des parts.

L'exploitation des algues, source de conflits

Les algues de nos côtes, utilisées comme engrais depuis des siècles, furent une source de la prospérité agricole du littoral. Mais le ramassage et l'utilisation du goémon a généré également de nombreux conflits durant le XIXème siècle : conflits entre les agriculteurs et les incinérateurs, conflits entre la population des communes littorales et les agriculteurs des communes non littorales, conflits entre les pêcheurs inscrits maritimes et les agriculteurs.

Comme exemple révélateur nous pouvons citer les conflits d'intérêts des producteurs de cendre de goémons et des agriculteurs utilisant le goémon comme engrais dans la presqu'île de Pleubian et à l'île d'Er.

Le rapport de commission édité dans le compte rendu annuel de séance du conseil général des côtes du nord de 1845 décrit la situation (extraits) :

" Messieurs, la grave question de l'établissement des fabriques de soude de varech sur le littoral se reproduit devant vous. [...] En 1835, un maire de Pleubian afferma à M. Fauvel, et à des particuliers qui lui prétèrent leurs noms, des parties de la grève de sa commune. Cet acte était contraire aux lois, car la commune de Pleubian affirmait ce qui ne lui appartenait pas, 1° le domaine de l'État, 2° le goémon épave que la mer y jette, propriété du premier occupant. [...]

Peu après, M. Fauvel envahit et s'appropria sans bail à ferme, sans autorisation quelconque, le sillon de Talbert, domaine de l'État, chaussée de galets ayant plus de cinq kilomètres de longueur où la mer jette une immense quantité de varech épave. Il y fit construire des fourneaux à deux ou trois cents mètres les uns des autres, à l'effet de brûler sur place, sans frais de transport, tous les varechs ; et agissant sur le sillon comme il eût pu le faire sur sa propriété, il y fit construire un magasin. Cependant les cultivateurs de plusieurs cantons, privés de varech, engrais nécessaire à la production du lin particulièrement, et cause de la riche culture des communes qui peuvent se le procurer, firent entendre leurs doléances durant plusieurs années [...] la fabrication de soude discontinue au mois de juin 1841 [...].

Le 10 septembre 1841, M. Fauvel ayant acquis une » parcelle de terre à Penarvir, touchant au bord de la mer, en Pleubian, fit établir sur le rivage en face, domaine de l'État, des fourneaux et fabriquer de la soude, toujours sans autorisation. Le vent étant nord poussait la fumée sur le village voisin, nommé Lannéoz. Cette nouvelle contravention aux lois fut constatée par

⁵Inventé par Yves Colin, goémonier de Porspoder (Finistère), le scoubidou est une sorte de grand tire-bouchon actionné par un bras articulé. En tournant sur lui-même dans un champ d'algues, il les enroule et les arrache du fond puis les dépose dans le bateau en tournant dans l'autre sens.

procès-verbal de M. le maire de Pleubian : M. Fauvel a été condamné, et ses fourneaux, placés sur le domaine de l'État, démolis [...].

L'opinion de beaucoup de monde est que la fabrication de la soude de varech peut favoriser plusieurs genres de fraude : 1° la falsification du sel ordinaire au détriment de la santé publique ; 2° les navires employés au transport de la soude de Penarvir à Cherbourg ou Granville peuvent facilement toucher à l'île anglaise de Guernesey, qui est sur leur route, à une distance de quatre à six heures de trajet. L'administration des douanes semble partager cette opinion, car depuis l'établissement de la fabrication de la soude à Pleubian, elle a jugé nécessaire d'y placer deux nouvelles brigades des douanes et un chef supérieur, création qui coûte à l'état plus de 10,000 francs par an. Une faveur étrange est accordée à M. Fauvel qui, par exception, a obtenu la permission de charger et d'expédier ses navires chargés de soude ou de cendre de Penarvir, île Ders et autres lieux, où il n'existe pas de receveur de douanes, pendant que le commerce et l'agriculture ne peuvent expédier le plus minime produit des récoltes pour Bréhat ou Saint-Brieuc, par exemple, que des ports où réside un receveur des douanes.

Deux intérêts industriels sont en présence et luttent : Il existe une question de prix de revient et de frais de transport du varech de M. Fauvel, qui le fait recueillir et brûler sur place, sans frais de transport. Ce prix de revient n'est que de 50 centimes le tonneau de goémon vert ; mais pour le cultivateur qui le prend dans les ports de Pontrieux ou de La Roche-Derrien, ce prix de revient est de 4 francs. le tonneau et de 8 francs rendu dans son champ, à Begard par exemple. Dans une telle situation y dispenser M. Fauvel de la règle commune du transport de sa soude fabriquée de Penarvir à Lézardrieux pour être expédiée, c'est lui accorder une faveur qui constitue une perte et une injustice pour l'agriculture.

Au nombre des abus méritant répression, votre rapporteur croit devoir vous signaler les violences exercées par des hommes à gages contre des cultivateurs usant d'un droit que la loi leur donne, celui de recueillir, à titre de premier occupant, du varech épave sur le sillon. La propriété exclusive du varech épave ne peut s'acquérir par la violence ni par l'intimidation. Des faits à déplorer ont été constatés.

Monsieur notre honorable président s'est joint à la députation des côtes-du-Nord pour exposer au Ministre du commerce la nécessité de protéger l'agriculture contre l'incinération du varech, engrains nécessaire à la culture de notre pays, qui ne peut en être privé sans déchoir. Les intérêts agricoles d'une population de plus cent mille âmes, tous les intérêts qui se rattachent à la production du lin de belle qualité, nécessitent la conservation du varech pour les besoins de l'agriculture."

L'utilisation progressive des engrains chimiques à partir de la moitié du 19^{ème} siècle réduira fortement l'intérêt des algues dans l'amendement des terres mais leurs vertus seront reconnues dans de nombreux domaines jusqu'à aujourd'hui.

L'algue, une ressource naturelle pleine d'avenir

En raison de leur grande diversité chimique et de leurs nombreuses propriétés, les macroalgues⁶ présentent un intérêt commercial qui est surtout exploité depuis le XXe siècle.

Dans le passé, moins de dix espèces étaient récoltées sur le littoral français. Actuellement, ce sont plus de 20 espèces qui sont pêchées, récoltées ou cultivées en France. Ces espèces sont réparties en trois catégories : les algues brunes, rouges et vertes.

Elles sont principalement récoltées en Bretagne, en mer et sur l'estran. La récolte mécanisée des laminaires est principalement réalisée en mer d'Iroise. La récolte d'algues à pied est réalisée de Lampaul-Pouharzel jusqu'à Paimpol.

Les algues sont utilisées pour de nombreuses applications en fonction des espèces considérées :

ESPECES	PROCESSUS	PRODUITS	PROPRIETES	UTILISATIONS
<i>Laminaria digitata</i>		Alginat	Absorbe l'eau rapidement Agent gélifiant Epaississant Augmente la viscosité	Additif pour produits déshydratés Fabrication de papier et textiles Epaississant pour boissons, crèmes glacées et cosmétiques Préparations pharmaceutiques Préparation des empreintes dentaires
<i>Laminaria hyperborea</i>				...
<i>Gelidium sesquipedale</i>	Extraction des hydrocolloïdes	Agar agar	Agent gélifiant Stabilité à des températures relativement élevées	Substrat pour milieux de cultures microbiologiques Epaississant pour gelées, gâteaux et crèmes Régulateur intestinal Matériau pour empreintes dentaires
<i>Chondrus crispus</i>		Carraghénanes	Agents épaississants et stabilisants Augmentation de la viscosité	Alternative végétarienne et végétalienne à la gélatine Epaississant pour desserts, crèmes glacées, etc. Viandes transformées
<i>Mastocarpus stellatus</i>				

⁶Les macroalgues sont les grandes algues et algues géantes. Ce sont des algues fixées sur un substrat rocheux, à l'exception des Sargasses de la mer des Sargasses qui flottent sans être accrochées.

- **Secteurs de l'agro-alimentaire, de la chimie et de la microbiologie (75 % des récoltes)**
- **Agrofournitures et traitement de l'eau** : en agriculture, les algues sont principalement utilisées comme engrais ou comme ingrédient dans la fabrication d'aliment pour le bétail.
- **Produits de santé et de bien-être** : La filière cosmétique utilise les algues sous forme d'extraits de plantes broyées ou en tant qu'agents de coloration. Elles véhiculent une image de produits naturels apportant les bienfaits de la mer. Les extraits d'algues sont également utilisés par le secteur pharmaceutique. Les principes actifs extraits des algues sont utilisés comme anti-inflammatoire œsophagien, pour lutter contre l'embonpoint, pour leur effet laxatif ou encore pour les pansements.
- **Algues alimentaires** : certaines algues peuvent être consommées comme des légumes ou incorporées dans des plats préparés. Il existe actuellement 20 espèces de macro-algues considérées comme comestibles.

On peut également citer comme secteurs d'applications les industries textiles et du papier où les algues sont utilisées comme épaisseurs et stabilisateurs.

Les recherches récentes ont également permis de mettre en évidence les propriétés antifouling des algues⁷.

Des peintures décoratives à 98% d'origine naturelle, sans solvants chimiques, sont d'ores et déjà commercialisées⁸

Mais les perspectives les plus prometteuses sont sans doute les utilisations des algues dans la fabrication de biomatériaux en remplacement du plastique et de biocarburants. Substituer les algues au pétrole devient donc possible.

Deux exemples peuvent illustrer les applications concrètes de ces recherches.

1. Le Centre de valorisation des algues (CEVA) de Pleubian et l'IUT Science et génie des matériaux de Saint-Brieuc ont allié leurs compétences pour déposer un brevet européen pour la fabrication de pots de fleurs à base d'algues vertes (cellulose moulée), biodégradables et riches en nutriments pour les végétaux.
2. L'entreprise ALGOPACK, basée à Saint-Malo, transforme des algues brunes en granules grâce à un procédé mécanique et thermique. Ces granules sont ensuite vendus à une vingtaine d'industries de la plasturgie, qui les utilisent pour fabriquer différents produits : clés UBS, panneaux signalétiques, emballages alimentaires, luminaires, jouets, montures de lunettes, jetons de caddies... Ces objets sont biodégradables – ils peuvent se décomposer en 12 semaines lorsqu'ils sont dans la terre – et compostables.

Concernant les biocarburants (production de biodiesel), les recherches avancent également, plus orientées vers l'utilisation des micro-algues. Chercheurs et industriels sont optimistes concernant ce nouveau gisement d'énergie. Une centaine de projets sont déjà élaborés aux Etats-Unis, mais aussi en Australie, en Chine ou en Israël. En Europe, une quinzaine de programmes de recherche sont en cours.⁹

On l'a vu, les algues ont, au cours des siècles, constitué une ressource utile dans de nombreux domaines : agriculture, industrie, nourriture, bien être, santé...

Les recherches actuelles font émerger de nouvelles applications prometteuses. Et les algues n'ont sans doute pas encore livré tous leurs secrets...

En tout état de cause, la filière algue représente aujourd'hui un véritable potentiel économique pour la Bretagne puisque plus de 700 variétés d'algues poussent sur ses 2700 km de côtes.

De plus, la fin annoncée des énergies fossiles, la lutte de la pollution par le plastique, la demande accrue de produits naturels et sains sont autant de motifs du développement futur de l'exploitation de cette ressource.

La région est donc en première ligne pour relever ce défi. En effet, plus de 90 % des entreprises françaises de la filière de récolte et de transformation des grandes algues se situent en Bretagne. Gageons que les enjeux entraîneront la mobilisation de l'ensemble des acteurs politiques et économiques.

Une première réponse a été apportée en 2012. La Région a lancé *Breizh'alg*, un programme stratégique pour favoriser le développement de la filière algues en Bretagne. Il accompagne et anime des réseaux destinés à créer un cadre favorable au développement des activités sur l'ensemble de la filière algues, de la production à la transformation.

Éric JOUFFE

⁷Le « fouling » est un phénomène naturel qui conduit les organismes aquatiques à se fixer sur la coque des navires ou sur d'autres objets immergés. En utilisant certaines algues, on pourra fabriquer des peintures permettant d'éviter ce phénomène.

⁸Depuis 2015, l'entreprise FELOR de Vern sur Seiche (35) a mis en vente cette innovation.

⁹Les algues ne concernent pas seulement les voitures : les avions s'y mettent aussi ! La société AlgaeLink, basée aux Pays-Bas, a indiqué qu'elle a signé un accord avec la compagnie aérienne franco-néerlandaise Air France/KLM pour le développement et la production de carburant à partir d'algues qui alimentera les avions.

BIBLIOGRAPHIE

ARBOUSSE-BASTIDE, T. (2006). *Savoir-faire anciens et exploitation des Algues en Bretagne.*

Archives départementales des Côtes d'Armor. (s.d.). *Inventaire du patrimoine.* Récupéré sur <http://sallevirtuelle.cotesdarmor.fr/inventaire/pleubian/Geoviewer/Data/html/IA22014794.html>

ARZEL, P. (1978). Les goémoniers au temps de l'iode. Brest.

BORVON, G. (2016). *Une industrie chimique des algues en Bretagne.* Landerneau.

CEVA - PLEUBIAN. (2012). *L'industrie des algues en Bretagne.*

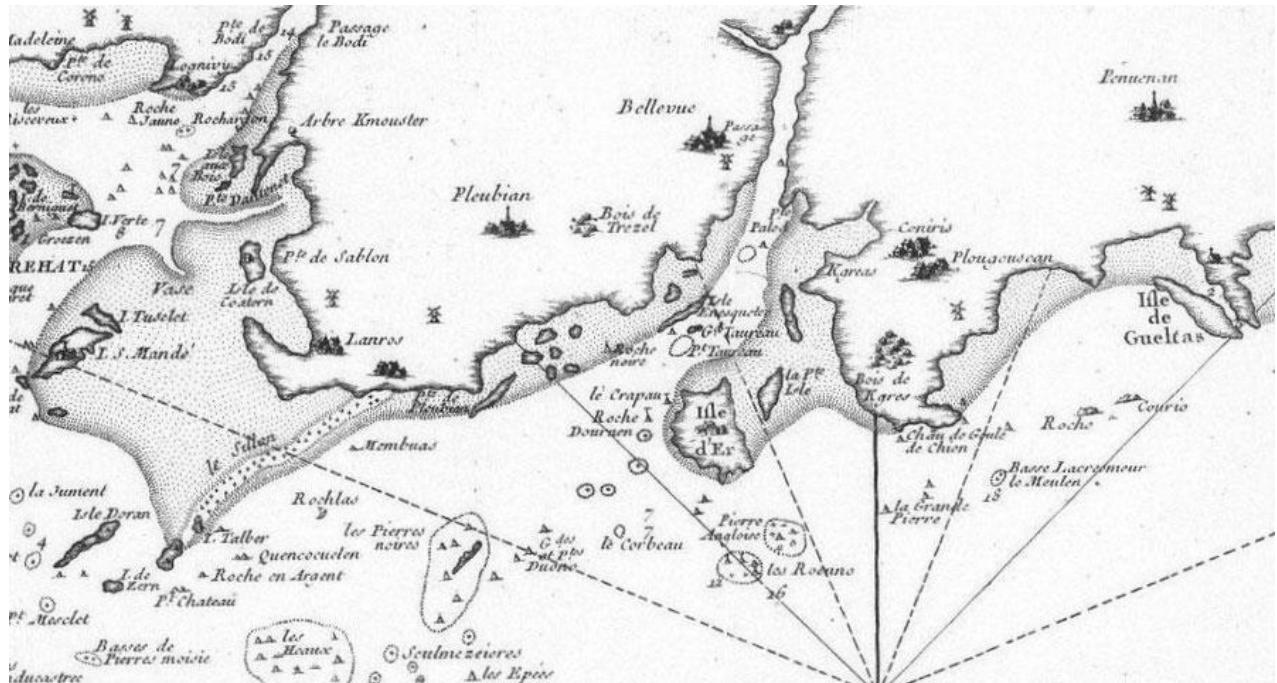
DESCHAMPS, G. (2016). *La pêche à pied: Histoire et techniques.* Quae.

LE GOFFIC, C. (1906). Les faucheurs de la mer. *La revue des deux mondes*.

Lucile MESNILDREY, C. J. (2012). *La filière des macro-algues en France.* AGROCAMPUS OUEST.

MORIEUX, R. (2008). *Une mer pour deux royaumes.* Rennes: Presses Universitaires de Rennes.

TORAUDE, L.-G. (1922). Bernard Courtois et la découverte de l'iode.



Extrait de la carte de Belin 1764 De l'Ile Maudez à l'Ile St Gildas



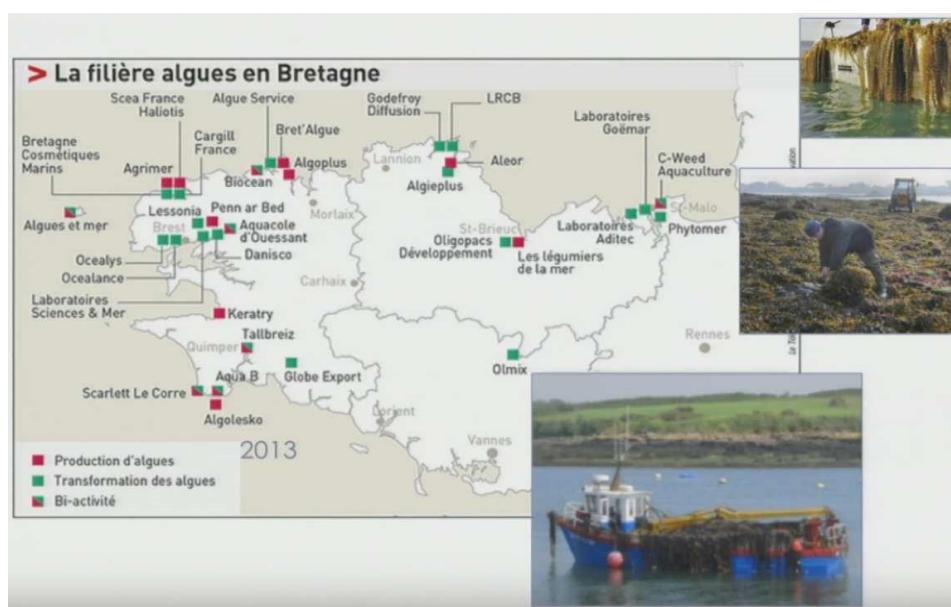
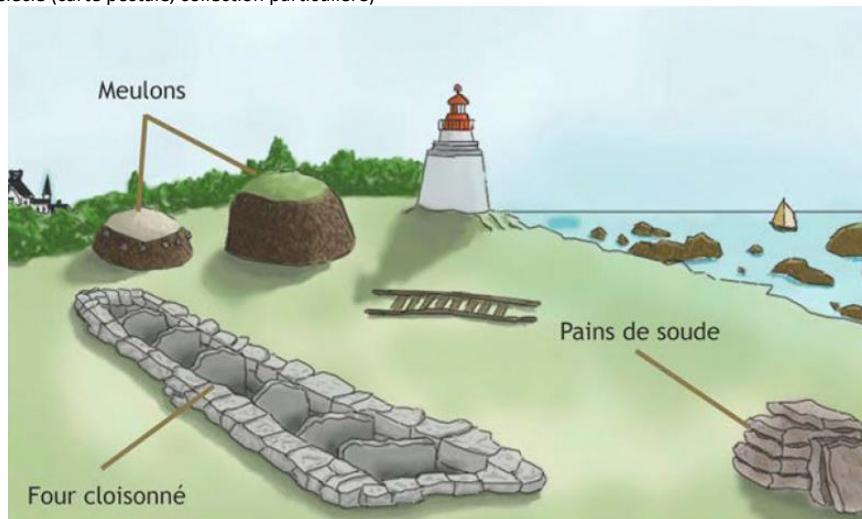
Coupe du goémon de rive à Pleubian, du travail en famille (histoire maritime de la Bretagne Nord)



Vue de l'ancienne usine de Penn Lann à Pleubian et de la jetée, 1^{er} quart 20^{ème} siècle (carte postale, collection particulière)



Four à goémons sur l'île d'aval à Pleumeur Bodou (inventaire général du patrimoine culturel)



Vue extraite d'une conférence de Valérie Stiger-Pouvreau, Enseignant-chercheur – UBO (à venir)