



CGAAER
CONSEIL GÉNÉRAL
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DES ESPACES RURAUX

Rapport n° 18126

Le développement de la « Bioéconomie bleue »

établi par

Yves RIOU

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts (Coordonnateur)

Jacques TEYSSIER D'ORFEUIL

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Philippe GARO

Inspecteur général de l'agriculture

Juillet 2019

SOMMAIRE

RESUME	5
LISTE DES RECOMMANDATIONS.....	6
INTRODUCTION	7
1. « BENCHMARK » : POSITIONNEMENT ET DEVELOPPEMENT DE LA BIOECONOMIE BLEUE– QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX CONSEILLERS AGRICOLES	9
1.1 Développement prospectif de la bioéconomie bleue.....	10
1.2 Appuis à la maturation d'un projet	10
2. LES RESSOURCES	11
2.1 Pêche et aquaculture.....	11
2.1.1. Comment sont générés les coproduits pêche et aquaculture ?	11
2.1.2. Estimation des gisements de biomasse, amélioration de la connaissance	11
2.1.3. Rejets à la mer	12
2.2 Identification et quantification du gisement d'algues	13
2.2.1. Macro algues.....	13
2.2.2. Micro algues.....	14
2.3 Des estimations à préciser ; un besoin d'inventaire	14
3. VALORISATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES	15
3.1 Valorisations des co-produits « poissons », mollusques, crustacés et coquillages ..	15
3.1.1. Valorisations des co-produits « poissons »	15
3.1.2. Valorisations des co-produits mollusques, crustacés et coquillages	17
3.2 Valorisation et potentialités de valorisation des algues	18
3.2.1. Macro algues.....	18
3.2.2. Micro algues.....	18
4. LA BIOECONOMIE BLEUE DANS LES OUTRE- MERS	19
4.1 Rapide panorama de la pêche et de l'aquaculture en Outre-mer.....	19
4.2 Les biotechnologies « bleues »	20
4.2.1. Antilles	20
4.2.2. Nouvelle-Calédonie	20
4.2.3. La Réunion.....	20
5. ENTREPRISES DE LA BIOECONOMIE BLEUE ET CONTEXTE	22
5.1 Préambule	22
5.2 Secteur des coproduits de la pêche et de l'aquaculture.....	23
5.2.1. Analyse AFOM de la valorisation des « coproduits »	23
5.2.2. Commentaires et réflexions à partir de l'AFOM	24
5.3 Secteur des algues	25
5.3.1. Analyse AFOM de la valorisation des algues.....	25
5.3.2. Commentaires et réflexions à partir de l'AFOM	26
5.3.3. Un besoin de structuration, notamment au bénéfice des PME	27
5.4 Les organisations professionnelles	28
6. L'ECOSYSTEME DE LA BIOECONOMIE BLEUE	30
6.1 Brève présentation de la recherche & biotechnologies « bleues »	30

6.2 Les acteurs de l'innovation	31
Les acteurs de l'innovation (R&D) de la bioéconomie bleue rencontrés et/ou identifiés par la mission interviennent à différents niveaux de la chaîne de valeur :	31
6.2.1. Les structures de recherche	32
6.2.2. Les structures de transfert, issues ou proches de la recherche académique	32
6.2.3. Les structures en lien direct avec les entreprises (proximité, partenariat)	33
6.2.4. Structures favorisant une approche collective	35
6.3 Les sources de financement (européen, national et local)	36
6.3.1. Niveau européen	36
6.3.2. Le financement public national (innovation)	37
6.3.3. Financement public local	40
6.4 Analyse AFOM (Innovation : structures et financements)	41
6.5 Commentaires-réflexions à partir de l'AFOM (innovation)	42
6.5.1. Structures de l'innovation (recherche /développement technologique)	42
6.5.2. Financements	43
7. GOUVERNANCE ET DIMENSION TERRITORIALE DE LA BIOECONOMIE BLEUE	46
7.1 Gouvernance	46
7.1.1. Un paysage administratif complexe pour la mer et le littoral	46
7.1.2. De nombreuses compétences dévolues aux collectivités territoriales	46
7.1.3. Instances de concertation régionale	48
7.2 Dimension territoriale de la bioéconomie bleue	48
7.3 Lever les freins au développement de l'aquaculture	50
CONCLUSION	51
ANNEXES	54
Annexe 1 : Lettre de mission	55
56	
57	
Annexe 2 : Stratégies nationale et européenne de la bioéconomie	58
Annexe 3 : Bench mark de la bioéconomie bleue	60
Annexe 4 : Source des biomasses	74
Annexe 5 : Coproduits (biomasses) générés (production/ échanges extérieurs)	76
Annexe 6 : Obligation de débarquement	78
Annexe 7 : Valorisation des coproduits (poissons et coquillages)	79
Annexe 8 : Chaîne de valeur & caractéristiques des marchés	81
Annexe 9 : Terminologie et réglementation des « coproduits »	82
Annexe 10 : Potentiel de développement des macro algues	84
Annexe 11 : Potentiel de développement des micro algues	85
Annexe 12 : Eléments de l'analyse AFOM	88
Annexe 13 : La bioéconomie bleue à La Réunion	90
Annexe 14 : Sargasses Antilles	91
Annexe 15 : Organisations professionnelles halieutiques	92
Annexe 16 : Soutiens de l'Union Européenne	94
Annexe 17 : FEAMP	98
Annexe 18 : Ifremer	100
Annexe 19 : Projets labellisés par les pôles de compétitivité	101
Annexe 20 : Financement des travaux de recherche	109
Annexe 21 : Grand Plan d'Investissement- volet agricole et PIA	110
Annexe 22 : Les financeurs de l'innovation	116
Annexe 23 : Stratégie nationale pour la mer et le littoral - déclinaison territoriale	118
Annexe 24 : Analyse des documents stratégiques régionaux	120
Annexe 25 : Liste des personnes rencontrées	121

RESUME

L'action N°3 de l'axe1 « Améliorer la connaissance » du plan d'actions opérationnelles (2018–2020), pour la mise en œuvre de la « Stratégie nationale de la bioéconomie », prévoit la réalisation d'une étude prospective sur la « bioéconomie bleue ». Conformément à la lettre de commande de la Directrice de Cabinet du Ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation, la mission du CGAAER, après avoir défini et délimité le champ de l'étude, a réalisé un état des lieux et engagé une réflexion prospective sur le potentiel et les impacts environnementaux de la valorisation des bioressources issues des milieux aquatiques, marins et d'eaux douces, pour la bioéconomie. Pour mieux comprendre les dynamiques en cours, un benchmark a été conduit dans 10 pays (UE et hors UE), avec le concours des conseillers agricoles en ambassade, notamment sur le positionnement stratégique de la bioéconomie bleue et sur les modalités d'appui à la maturation d'un projet. La bioéconomie bleue est à la fois composante de la bioéconomie et de l'économie bleue¹.

La mission a recensé les ressources halieutiques- pêche et aquaculture, d'une part, algues, d'autre part évalué les gisements (disponibilités, mobilisations...), caractérisé les valorisations actuelles et potentielles ; elle a identifié, décrit les acteurs intervenant aux différents stades des chaînes de valeur (entreprises, acteurs de l'innovation, systèmes de financement) et leur positionnement. Les éléments de diagnostic formalisés de façon synthétique, sous la forme d'analyses AFOM, avec des annexes détaillées, constituent la base des recommandations assorties de propositions d'actions à conduire. En outre, la mission s'est efforcée de porter le regard sur l'approche territoriale, espace d'articulation des politiques et d'intégration des activités, en prenant en compte l'importance accrue des régions, tant pour la stratégie que pour la gouvernance.

A la suite de nombreux entretiens, le premier constat est celui d'une double méconnaissance : une stratégie nationale « bioéconomie » inconnue chez les acteurs de la bioéconomie bleue et une faible reconnaissance de celle-ci par les acteurs institutionnels ou privés de la bioéconomie. À la différence des pays nordiques ou ibériques (Espagne, Portugal) qui se mobilisent fortement pour bénéficier des multiples sources européennes de financement, et bien que de nombreuses actions soient menées, aucune priorité n'est affichée pour la bioéconomie bleue en France.

La bioéconomie bleue, avec les multiples services rendus (services économiques, mais aussi écosystémiques, de régulation) peut contribuer substantiellement à répondre aux enjeux globaux (changement climatique, développement durable², sécurité alimentaire, transition énergétique, santé pour tous, biomatériaux) mais également locaux, avec un développement territorial équilibré.

Les recommandations de la mission permettent d'élaborer, à l'initiative du ministère de l'agriculture, un cadre stratégique national fixant les orientations gouvernementales, cohérent avec la stratégie nationale de la bioéconomie, lors d'un prochain CIMER³, dont l'élaboration et la mise en œuvre devraient associer les partenaires de la bioéconomie bleue. Les principales recommandations portent sur un renforcement de la structuration et de la connaissance des filières, l'amélioration de la convergence, de la cohérence et de la collaboration entre les différents niveaux de gouvernance (UE, FR, Régions), et entre les différents maillons de l'innovation, un soutien adapté aux PME, notamment en phase de « montée d'échelle ».

Mots clés : Biotechnologie, ressource halieutique, aquaculture, pêches, politique publique, aménagement du territoire, algues.

¹ Economie bleue : économie de l'ensemble des activités liées à la mer et au littoral

² ODD14 lutte contre le « gaspillage des bioressources bleues » - protection de la faune et de la flore aquatiques : conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable

³ Comité Interministériel de la Mer

LISTE DES RECOMMANDATIONS

R1. Développer la connaissance sur les entreprises du secteur, l'identification, la quantification des gisements (nature, localisation), faire l'inventaire des usages actuels et de leur valorisation ; cette étude pourrait être commanditée par FAM. Intégrer pleinement ce secteur dans les travaux de l'Observatoire National des Ressources en Biomasse (ONRB).

R2. Renforcer la coordination verticale (approches contractuelle et collective) entre tous les maillons des filières (producteurs, industriels, recherche, innovation/transfert, consommateurs) et renforcer également la coordination transversale, avec les acteurs institutionnels et territoriaux. Promouvoir l'implication active des structures professionnelles dans le développement de la bioéconomie bleue, contribuant à l'équilibre économique des entreprises, avec la participation active de FAM et la mobilisation des services de l'État.

R3. Promouvoir la cohérence des actions entre les différents maillons de l'innovation-jusqu'au transfert aux entreprises- et entre eux ; renforcer la coopération, les échanges (« plus et mieux se parler ») ; élaborer un plan recherche innovation, à l'instar d'autres secteurs.

Appuyer les entreprises (tout particulièrement les PME –changement d'échelle TRL 4-7), en mobilisant et adaptant les politiques publiques, en impliquant fortement les structures de l'innovation et du transfert ; inciter à une approche filière, nécessaire à la montée en gamme.

R4. Développer la cohérence, la collaboration et la coordination entre les différents échelons de gouvernance ; promouvoir l'approche territoriale, espace d'articulation des politiques et d'intégration des activités, en construisant des partenariats locaux.

R5. Lever les freins au développement de l'aquaculture; soutenir les nouveaux projets.

R6. Elaborer un cadre stratégique national pour le développement de la bioéconomie bleue, fixant les orientations gouvernementales, lors d'un prochain CIMER et adopter, à cette occasion, les mesures concrétisant cette ambition, avec l'objectif d'accroître la visibilité, de renforcer la cohérence des interventions et d'engager une dynamique de « filière ». Pour que cette impulsion soit efficace, cette approche doit être construite et déclinée avec l'ensemble des partenaires.

Les recommandations (préconisées dans ce rapport en matière de connaissances, de politiques publiques (financement, coordination, recherche, transfert, soutien de l'aquaculture, réglementation,...), et de gouvernance, ont vocation à être présentées par le ministère de l'agriculture pour être débattues et contribuer à la « feuille de route » de préparation de ce CIMER.

INTRODUCTION

Par lettre du 5 octobre 2018, la Directrice de Cabinet du Ministre de l'agriculture et de l'Alimentation a confié au CGAAER (Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux) la réalisation d'une mission de conseil sur le développement de la bioéconomie bleue. L'équipe chargée de la mission est composée de Philippe GARO, IGA, Yves RIOU, IGPEF (Coordonnateur) et Jacques TEYSSIER D'ORFEUIL, IGPEF.

Cette mission s'inscrit dans le cadre du plan d'actions opérationnelles (2018 – 2020), présenté le 26 février 2018, pour la mise en œuvre de la « Stratégie nationale de la bioéconomie », adoptée en 2017⁴. Il prévoit notamment « de faire un état des lieux et d'engager une réflexion prospective sur le potentiel et les impacts environnementaux de la valorisation des bioressources issues des milieux aquatiques, marins et d'eaux douces, pour la bioéconomie ». L'Annexe 2 présente les stratégies nationale et européenne de la bioéconomie.

Au plan métropolitain, la mission a accordé une attention particulière à quatre zones littorales: Bretagne, Hauts-de-France-Boulonnais, Pays-de-la Loire, Méditerranée. Dans chacune de ces régions, un déplacement a été effectué à la rencontre des acteurs locaux (certains ayant par ailleurs des responsabilités nationales). Les Outre-Mers ont fait l'objet d'entretiens à distance.

Au cours de ses travaux, elle a identifié de très nombreux acteurs : organismes et centres de recherche, établissements d'enseignement supérieur, structures de R&D, structures de transfert et d'appui, pôles de compétitivité, clusters économiques, fédérations professionnelles, industriels.... Elle a évidemment interrogé les structures de décision ou d'animation publiques: administrations centrales en responsabilité, administrations déconcentrées, agences publiques d'animation, de soutien et de financement, collectivités régionales et locales. Avec l'appui de la DGPE et la manifestation d'intérêt de la DG Trésor, la mission a lancé une enquête auprès de 10 pays dans l'UE et hors UE, afin, dans une démarche de « bench mark », de mieux comprendre les dynamiques en cours et éventuellement d'en tirer des enseignements pour une application en France.

DEFINITION ET CHAMP

Pour cet exercice, la mission considère la bioéconomie bleue comme l'ensemble des activités liées à la production, à la mobilisation, à l'utilisation et à la transformation de bioressources renouvelables issues du milieu aquatique, qu'il soit marin ou d'eau douce⁵. Ces activités sont destinées à répondre de façon durable aux besoins alimentaires et à une partie des besoins en matériaux et énergétiques de la société et à lui fournir des services écosystémiques d'approvisionnement, de régulation (gestion des déchets, régulation du climat, de l'érosion, des parasites), de support ou de soutien, culturels ; la création d'emplois et un aménagement territorial équilibré, outre l'extraction, font également partie de ces défis.

Ce secteur est à la fois composante de la bioéconomie et de l'économie bleue (économie de l'ensemble des activités liées à la mer et au littoral).

Ces chaînes de valeur, ou filières, vont du prélèvement ou de la culture des ressources halieutiques⁶, à leur transformation, l'extraction potentielle de composants d'intérêt, leur transformation, industrielle ou artisanale par de multiples secteurs d'activités, et leur commercialisation finale, à destination du consommateur ou de l'industrie. Elles concernent donc les poissons marins ou d'eau douce, les crustacés, mollusques et autres invertébrés d'eau douce, les algues (macro et micro algues) et de façon générale, les végétaux marins ou d'eau douce, ainsi que les microorganismes aquatiques.

Cette approche concerne à la fois les activités « traditionnelles » et celles qui utilisent de « nouvelles ressources » (non exploitées jusqu'à présent), avec des aspects novateurs, de « nouveaux » modes de production, de transformation et de « nouvelles utilisations » qui concernent l'ensemble du

⁴ « Une vision pour le développement coordonné et durable, des filières basées sur la biomasse pour la production alimentaire, de matériaux, molécules et énergies biosourcées ».

⁵ « continuum » de toutes les masses d'eau

⁶ Ressources halieutiques : ressources vivantes (animales, végétales, microbiennes, bactériennes, ..) des milieux aquatiques marins et dulçaquicoles (eau douce) exploitées par l'homme (pêche, aquaculture,...)

secteur de la bioéconomie bleue. Les entreprises de biotechnologies « bleues » sont particulièrement innovantes. Elles se définissent⁷ comme des entreprises utilisant les techniques modernes de la biologie pour développer des produits ou services pour la santé humaine ou animale, la productivité agricole, la transformation alimentaire, les ressources renouvelables, la production industrielle, l'énergie ou la gestion de l'environnement. A la différence des autres biotechnologies dites « blanches », « rouges », « jaunes », « vertes », caractérisées par leurs domaines d'application (respectivement industrie, thérapeutique, protection de l'environnement, agriculture et agroalimentaire), les biotechnologies bleues se définissent par leur lien avec la biodiversité marine⁸.

La bioéconomie bleue repose sur plusieurs filières, ayant parfois des problématiques communes mais aussi des spécificités qui ne permettent pas de porter un regard unique. La mission considère donc les différentes filières, pêche, conchyliculture, aquaculture, algoculture et s'efforce, dans la suite de ce rapport, d'évaluer sommairement les gisements (disponibilités, mobilisations...), d'identifier les relations entre les acteurs intervenant sur ces chaînes de valeur (synergies, complémentarités, oppositions, lacunes...), d'évaluer le développement actuel et d'envisager les perspectives de développement futur. Les éléments de diagnostic seront formalisés sous la forme d'analyses AFOM. La mission s'est efforcée de porter le regard dans une perspective de développement de la bioéconomie bleue sur l'approche territoriale, en prenant en compte l'importance accrue des régions, tant pour la stratégie que pour la gouvernance.

Un premier constat - une double méconnaissance : une stratégie nationale « bioéconomie » inconnue chez les acteurs de la bioéconomie bleue et une faible reconnaissance de celle-ci par les acteurs institutionnels ou privés de la bioéconomie.

Au cours des nombreux entretiens qui ont permis de mettre en évidence le foisonnement d'initiatives, de dynamiques et d'organismes, la mission a relevé une ignorance totale des acteurs de la bioéconomie bleue de la stratégie nationale « bioéconomie » et du plan d'actions afférent (aucun n'en avait connaissance !). Réciproquement, elle a constaté la méconnaissance et la faible prise en compte de la bioéconomie bleue par les administrations centrales en responsabilité⁹ et les services déconcentrés de l'État, les agences publiques d'animation, de soutien et de financement, les acteurs institutionnels ou privés de façon générale, mais également par ceux de la bioéconomie ; aucune des structures administratives rencontrées, certainement focalisées sur d'autres priorités, plus d'actualité, ne se sent en charge de cette thématique qui peut être considérée comme « orpheline ». Le seul secteur qui a été mentionné à la mission est celui des micro algues, mais uniquement sur l'aspect « process » ; l'approche à partir des ressources biologiques n'étant pas mise en avant. Le positionnement des collectivités régionales et locales est plus divers.

Par ailleurs, la bioéconomie bleue n'apparaît pas dans le « scope » de l'« économie bleue ». Le CORIMER (Conseil de la recherche et de l'innovation des industriels de la mer, ex CORICAN¹⁰), émanation du Grenelle de la mer, bien qu'il évoque la filière halieutique et sa croissance, ne comporte aucun représentant de celle-ci. Au sein même de l'organisation professionnelle des produits de la mer, les « plans de filière », élaborés à la suite des États généraux de l'alimentation, ne traitent pas de la bioéconomie bleue, n'évoquent pas la filière algues, et ont choisi de privilégier une approche sectorielle (pêche, conchyliculture, aquaculture/pisciculture).

Comme l'ont affirmé certains des interlocuteurs de la mission : « la bioéconomie bleue n'est pas un sujet, car il n'y a pas de politique nationale, elle n'est pas portée politiquement, aucune priorité n'est affichée ».

⁷ Selon l'OCDE, les biotechnologies sont définies comme « l'application des sciences et techniques des organismes vivants pour transformer des matériaux vivants ou non dans le but de produire des connaissances, des biens et des services ».

⁸ Les océans couvrent plus de 70 % de la surface du globe, abritent 34 des 36 phyla existant sur notre planète, soit une diversité chimique exceptionnelle, en termes de complexité structurale.

⁹ Ministère de la Transition écologique et solidaire, dans ses multiples dimensions, Ministère de l'Économie et des Finances (Direction générale des entreprises), Ministère de l'enseignement supérieur, de la Recherche et de l'innovation, Ministère de l'agriculture (DGPE, DPMA), SG Mer, SGPI.

¹⁰ Créé à partir des engagements retenus par le Livre Bleu (Grenelle de la Mer) ; il comporte 4 fédérations : construction navale-GICAN, énergies renouvelables, industries nautiques et pétrole et gaz offshore- plates-formes en mer.

1. « BENCHMARK »: POSITIONNEMENT ET DEVELOPPEMENT DE LA BIOECONOMIE BLEUE– QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX CONSEILLERS AGRICOLES

Les quelques éléments sommairement repris ci-dessous sont largement développés en Annexe 3.

Dans les 10 pays étudiés, si aucune stratégie spécifique de la bioéconomie bleue n'a été instaurée, y compris en Norvège, ce secteur est néanmoins pleinement intégré aux différentes réflexions autour de la bioéconomie et/ou de l'économie bleue.

Ainsi, 7 pays (Etats-Unis, Norvège, Allemagne, Espagne, Irlande, Italie, Royaume-Uni) affichent une stratégie nationale pour la bioéconomie, qui est souvent une priorité nationale à long terme. Cette problématique est néanmoins prise en considération au Danemark, Pays-Bas et Portugal, même s'il n'y a pas de stratégie nationale formellement élaborée.

Ce document est très récent au Royaume-Uni, en Irlande (2018) et en Italie (2019) alors que l'administration Obama a élaboré dès 2012 un plan directeur national sur la bioéconomie, chargeant l'USDA de piloter sa mise en œuvre. L'Allemagne, sous l'égide du ministère fédéral de l'alimentation et de l'agriculture, s'est dotée, en 2014, d'une Stratégie nationale de bioéconomie ne faisant pas apparaître les biotechnologies bleues comme une priorité. La Norvège a publié en novembre 2016 une « Stratégie nationale de bio-économie »¹¹.

En Espagne, les stratégies existantes pour l'« économie bleue » sont à large spectre et mobilisent de nombreux ministères, dans une vision transversale: Ministères des Sciences et de l'Innovation, de la Transition Ecologique, de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, de la Défense, de l'Equipement, etc. Une commission interministérielle, créée début mars 2019 et pilotée par le Ministère des Sciences, permet de coordonner l'action de ces différents ministères.

Une approche similaire existe en Italie, sous la coordination du Ministère de l'éducation, des universités et de la recherche (MIUR) qui identifie la croissance bleue (« Blue Growth ») comme un secteur stratégique et l'initiative européenne BLUEMED¹² en tant qu'axe clé d'internationalisation ; l'ensemble de la stratégie « bioéconomie », qui incorpore un chapitre dédié à la partie « bleue », fait partie du processus de mise en œuvre de la stratégie nationale de spécialisation intelligente (S3).

Le Portugal affiche l'importance de la bioéconomie bleue dans les diverses stratégies des ministères de l'Agriculture et de la Mer [« Stratégie nationale pour la mer » (2013-2020) et le plan d'action associé], « Stratégie agro-alimentaire et forestière R&I ») d'une part et, d'autre part dans les mesures interministérielles [« Plan d'action sur l'économie circulaire » (2017-2020), « Plan national pour la promotion des bio raffineries » (2017-2030)].

La nouvelle stratégie « Océan » du gouvernement norvégien, annoncée pour fin 2019, devrait accorder une considération plus importante à la bioéconomie bleue, en dehors de l'aquaculture.

En outre, il convient de relever, en 2017, l'élaboration d'une stratégie nordique pour la bioéconomie, concernant à la fois les secteurs vert et bleu, avec la publication en 2018 d'un Nordic Bioeconomy Programme¹³.

L'approche institutionnelle de la bioéconomie bleue est généralement interministérielle, avec association d'un grand nombre de départements ministériels et souvent, avec une implication du Premier Ministre ou de ses services.

¹¹ « Familiar resources – undreamt of possibilities - The Government's Bioeconomy Strategy »

¹² BlueMed : Initiative européenne de recherche et d'innovation pour les emplois bleus et la croissance dans la région méditerranéenne, dans le cadre de H2020

¹³ Outre la Norvège, le Danemark, la Finlande, l'Islande, la Suède et la Norvège, mais également les Iles Féroé, le Groenland et Åland y participent.

1.1 Développement prospectif de la bioéconomie bleue

Au-delà des secteurs traditionnels, toutes les réponses mentionnent le développement des biotechnologies « bleues », porté par l'intérêt croissant des secteurs médical, cosmétique, pharmaceutique, nutraceutique, alimentaire (humaine et animale), aquacole, et industriel particulièrement en Europe ; les industries américaines maintiennent une place importante aux biocarburants. Si les États-Unis sont le principal contributeur au développement des biotechnologies bleues, l'Asie devrait connaître au cours des prochaines années une très forte croissance, notamment sur les segments de l'aquaculture et des colloïdes, alors que l'Europe devrait devenir un marché régional majeur. À titre indicatif, le marché des biotechnologies bleues se répartirait actuellement de la façon suivante : santé & bien-être 32%; alimentation 27%; environnement 19%; industrie 18%; énergie 4%.

L'importance stratégique du secteur des algues (micro algues) est particulièrement mise en avant. L'accent est notamment mis sur le développement de nouvelles chaînes de valeur s'appuyant sur des technologies de pointe (biotechnologies, nanotechnologies, TIC). Ainsi que souligné dans quelques contributions, le développement de ce type de filières innovantes nécessite des investissements importants alors que ces marchés, encore peu développés, présentent un degré d'incertitude et de risque non négligeable. Dans ses orientations stratégiques, la Norvège, au-delà de la poursuite du développement de l'aquaculture (secteur majeur de la bioéconomie bleue norvégienne) et du développement de la pêche commerciale méso pélagique, affiche de fortes ambitions sur les filières des ingrédients (à partir de coproduits de l'aquaculture et aussi de la pêche), des algues, et de la « bioprospection ». Les coproduits valorisés pourraient être multipliés par trois, d'ici 2050.

Certains pays, tout particulièrement la Norvège et les pays nordiques ainsi que ceux de la péninsule Ibérique ont fait de la bioéconomie bleue un axe important de leur développement économique.

1.2 Appuis à la maturation d'un projet

L'arrivée sur le marché d'un produit durable, répondant à la demande des consommateurs, nécessite de nombreuses étapes et est plus ou moins longue, selon le secteur applicatif. Le soutien à ces différents stades fait intervenir des fonds publics (européens, nationaux, régionaux, locaux,...), des co-financements, partenariats publics/privés, capitaux privés), mais nécessite également la mise en place de structures d'appui aux entreprises, de soutien aux initiatives collectives et de fertilisation croisée: clusters, incubateurs, plates-formes, pôles de compétitivité, démonstrateurs, usines pilotes, projets « phares » afin d'encourager les investissements futurs (bioraffineries).

Les écosystèmes nationaux ainsi mobilisés sont divers. L'importance du secteur privé pour le développement de la bioéconomie bleue est soulignée, avec de nombreuses entreprises (multinationales, PME, spin-off, etc.), intéressées par les biotechnologies bleues et qui mettent en place d'importants projets R&D. L'appui aux PME, qui jouent un rôle central dans l'innovation, constitue un axe fort des politiques publiques auxquelles l'Union européenne contribue fortement.

Au-delà du soutien à la recherche académique bénéficiant d'une importante coopération scientifique internationale - et de la mise en place de formations - l'accompagnement des entreprises peut être financier (subventions, incitations fiscales, prêts pour des innovations, prêts garantis, fonds d'amorçage, bourses). Les acteurs de l'innovation peuvent être soutenus au travers de formations relatives au transfert des connaissances, en relation avec la propriété intellectuelle, la conception, la réglementation et les orientations de marchés.

Enfin, il convient de relever l'existence de fondations, organisations professionnelles, notamment conçues pour développer une communication et une sensibilisation vers les citoyens consommateurs, investisseurs.... Ces éléments sont développés en Annexe 3.

2. LES RESSOURCES

Les produits de la mer considérés dans cette approche sont les poissons, les mollusques, les crustacés et les invertébrés, mais aussi les algues (micro et macro algues) qui seront examinées séparément. Un pourcentage limité de cette biomasse totale est utilisé pour la consommation humaine ; le reste génère des matériaux qui sont donc potentiellement utilisables à de multiples fins (industries, alimentation animale, etc.) et donc économiquement valorisables (cf Annexe 4 et suivantes). Ces « matières premières résiduelles » étaient encore considérées comme des déchets, dans un passé récent ; beaucoup de producteurs payant pour s'en débarrasser (coquilles, produits non triés...).

2.1 Pêche et aquaculture

2.1.1. Comment sont générés les coproduits pêche et aquaculture ?

À chaque maillon de la filière, depuis la capture jusqu'à la consommation finale, sont générés des « sous-produits » - « matières premières résiduelles ». L'usage répandu dans la filière est d'utiliser le terme de « coproduits » dès lors que cette matière est valorisée. Ce terme est dépourvu de caractère réglementaire et signifie littéralement « produit avec ». Figure en Annexe 9 une analyse, notamment réglementaire et de terminologie, sur ces « matières premières résiduelles » (coproduit / sous-produit/déchets...). Malgré son caractère contestable, la mission se conformera à cet usage dans la suite de ce rapport.

Les coproduits¹⁴ sont les parties du poisson non destinées à la consommation humaine (têtes, peaux, viscères, arêtes, chutes de filetage, ...) mais aussi les coquilles pour les coquillages, les carapaces pour les crustacés. S'il représente en général 40-50% pour les poissons, ce pourcentage est supérieur pour les coquillages et crustacés.

De nombreux intermédiaires interviennent : première transformation (mareyage), transformation secondaire (conserveries, saurseries, industries agroalimentaires, ...) jusqu'au stade de détail (rayons marée de la grande distribution, restauration, poissonneries sédentaires et ambulantes, ...). Ces coproduits proviennent principalement des procédés traditionnels de transformation des produits de la mer comme le filetage, l'éviscération, l'étêtage, le pelage, le lavage, la décongélation ou la cuisson de produits bruts.

Si la transformation représente les gisements de coproduits les plus importants ou en tout cas les plus utilisés, il est néanmoins apparu opportun à la mission d'explorer d'autres sources de biomasse : les produits de la pêche et de l'aquaculture ne faisant pas l'objet d'une valorisation en alimentation humaine pour cause de mauvaise qualité ou d'absence de marché (retraits¹⁵, invendus en halle à marée, autres), et aussi les captures accessoires et les rejets.

2.1.2. Estimation des gisements de biomasse, amélioration de la connaissance

L'Observatoire National des Ressources en Biomasse (ONRB) mis en place par FranceAgriMer ne traite pas la biomasse liée au secteur de la pêche et de l'aquaculture et les rares études conduites sont souvent anciennes, sectorielles ou régionales.

Dans ces conditions, il a semblé opportun à la mission de fournir un ordre de grandeur indicatif du gisement de coproduits disponibles et d'éventuels autres gisements mobilisables. Les estimations qui suivent résultent de nos propres appréciations. Il s'agit donc de données très qualitatives.

¹⁴ Ils sont soumis au règlement (CE) n° 1069/2009, relatif aux sous-produits animaux et les produits qui en sont dérivés, s'ils ne sont pas destinés à la consommation humaine ; dans ce dernier cas, les dispositions du « Paquet hygiène » s'appliquent

¹⁵ Les retraits et invendus peuvent être estimés à 8 % ; ils sont obligatoirement dénaturés, en conformité avec la réglementation, afin de les sortir définitivement de la voie de la consommation humaine.

Cette toute première approche, avec la clause de précaution mentionnée, mériterait d'être précisée par une étude plus approfondie sur l'identification et la quantification des gisements (nature, localisation, usages actuels, ...) que FAM pourrait commanditer.

Sur la base d'une analyse présentée en Annexe 5, les biomasses générées par la production nationale tant pour les « poissons marins et de pisciculture » que pour les « coquillages de pêche et de conchyliculture » sont estimées à :

- coproduits poissons : environ 90 000 t dont 80 000 t pour les poissons marins et 10 000 t pour les poissons de pisciculture ;
- coproduits coquillages+ mollusques +crustacés : environ 120 000 t.

Une approche similaire est menée sur les quantités importées et exportées. Ces estimations tiennent compte des espèces (pélagiques, benthiques, poissons blancs, poissons bleus, saumons, ...), des types de présentation (entier/éviscéré, découpé – hors filet, font le rapprochement entre poids net/poids vif reconstitué, ...).

Les biomasses générées par le commerce extérieur sont estimées à :

- coproduits poissons : environ 100 000 t
- coproduits coquillages+ mollusques +crustacés : environ 40 000 t.

En conclusion, le gisement global de coproduits disponible est estimé à 190 000 t pour les poissons et à 160 000 t pour les coquillages /mollusques / crustacés.

Alors que les matières premières résiduelles de poisson sont valorisées (majoritairement par les usines de farine de poisson), la majeure partie des résidus de coquillages est difficilement mobilisable, car ces produits sont commercialisés « entiers », leurs coproduits étant générés au niveau du consommateur final. À dire d'expert, on peut estimer à environ 30 à 40 000 t le gisement réellement disponible et pouvant être valorisé en engrais, alimentation animale, traitement de l'eau,

2.1.3. Rejets à la mer

Ceux-ci peuvent se décomposer en deux grandes catégories :

- **Viscères** : une partie des viscères est rejetée à la mer en raison de leur valeur commerciale trop faible et de leur caractère hautement périssable. On peut estimer ce montant à 12 000 t, dont les 3/4 sont issus de poissons blancs. Cette pratique porte une part de responsabilité dans l'extension de l'anisakis, parasite ayant des conséquences sanitaires.
- **Prises accessoires** : poissons sous taille...

À partir du croisement de différentes sources, la mission avance une estimation de l'ordre de 120 000 t de rejets pour toutes les espèces capturées par la flotte de pêche française (Façades Manche/mer du Nord, Atlantique et Méditerranée). Le taux de rejet est très variable selon les métiers pratiqués et les espèces ciblées. Si on se limite aux seules espèces sous quota ou susceptibles de l'être, le tonnage de rejet estimé par la mission s'élève à environ 70 000 - 80 000 t. La nouvelle réglementation de la Politique Commune des Pêches, applicable à partir du 1^{er} janvier 2019, d'obligation de débarquement pour toutes les captures¹⁶, est susceptible d'augmenter la quantité de co-produits à valoriser. Cette proportion est difficile à déterminer, notamment parce que des efforts de sélection seront mis en place.

¹⁶ concernant les espèces sous-quotas ou taille minimale de capture

« **Trier sur le pont, plutôt que sur le fonds et à terre** » (cf. Annexe 6)

Les entreprises de transformation à terre éprouvent des difficultés à s'organiser et sont réticentes pour investir dans l'immédiat dans des capacités supplémentaires permettant le traitement de volumes, difficilement estimables, aléatoires et dispersés sur le littoral et à terme en diminution, avec l'orientation affirmée du renforcement de la sélectivité des captures ; ce qui est l'objectif premier de cette disposition. Si certaines possibilités ont été identifiées, des changements structurels, mais aussi d'état d'esprit, sont nécessaires pour les mettre en œuvre. Elles consistent souvent à reporter sur le segment amont le traitement ou la transformation et portent principalement sur un tri plus précis à bord avec un stockage rigoureux (froid) pour fournir des produits de qualité, ou sur l'utilisation de méthodes innovantes pour produire de nouveaux ingrédients. Sans construire une filière de valorisation fondée sur les prises accessoires, et malgré l'ambivalence afférente à cette démarche, il conviendrait néanmoins d'expertiser le cadre d'une meilleure organisation et d'une réflexion sur les procédés mis en œuvre qui permettrait des marges d'absorption supplémentaire bien que pour des volumes limités.

2.2 Identification et quantification du gisement d'algues

2.2.1.Macro algues

La France produit environ 75 000 t de macro algues (10 000 t de matière sèche) ; ce qui représente 0,3 % de la production mondiale et la situe au 10^e rang des pays producteurs; plus de 90 % sont produites en Bretagne-Nord. Elles sont essentiellement sauvages (laminaires ; 65 000 t sont récoltées par des navires goémoniers, 6 000 t de goémons de rive ou poussant en mer sont récoltées à pied.

Contrairement à la situation dominante dans le monde où l'algoculture représente 93 % de la production totale des algues (et 50 % des productions maricoles), cette activité est très limitée en France (350 t).

La France consomme environ 180 000 t en équivalent frais d'algues essentiellement utilisées dans l'industrie des colloïdes alimentaires. Une part minime se retrouve directement dans les assiettes des consommateurs français. A la différence des pays asiatiques, elles ne sont pas considérées comme des aliments traditionnels. Elles appartiennent à la catégorie des « aliments nouveaux (« Novel Food ») qui nécessitent d'être autorisés par la réglementation européenne avant de pouvoir être commercialisés en alimentation humaine; 25 espèces de macro et micro algues sont ainsi utilisables en France.

La récolte d'algues sauvages, mode de production moins onéreux que l'algoculture, est en effet aujourd'hui le seul capable de concurrencer les coûts de production asiatiques sur des marchés autres qu'à haute valeur ajoutée. Le marché mondial, évalué à plus de 8 Md€ (environ 28 millions de tonnes de poids frais/an) est en croissance (+ 5 à 15 %/ an depuis 10 ans), porté par l'Asie (principal bassin de consommation en raison des habitudes alimentaires de sa population) ; la Chine en particulier a développé de très grandes installations d'aquaculture et réalise 50%¹⁷ de la production mondiale.

Le potentiel de développement de la production de macro algues est développé en Annexe 10.

À la différence du secteur des macro algues, industrie pouvant être considérée comme mature, le secteur des micro algues est encore en émergence.

¹⁷ Suivie de l'Indonésie (36,6 %) et des Philippines

2.2.2. Micro algues

Les micro algues sont caractérisées par leur taille microscopique (1-10 µm) et sont en général autotrophes, c'est-à-dire qu'elles utilisent le mécanisme de la photosynthèse, pour réduire le CO₂ et dégager de l'oxygène¹⁸. Elles sont caractérisées par une croissance rapide par division cellulaire (plusieurs par jour si les conditions sont favorables, ce qui peut conduire à des productions très élevées, jusqu'à 100t/ha/an). Le vocable « microalgues » recouvre une diversité biologique exceptionnelle. L'intérêt des microalgues se manifeste par la diversité de leurs compositions biochimiques.

La France produit environ 0,2 % de la production mondiale de micro-algues (30 t de matière sèche /an sur une production mondiale estimée à 20 000 tonnes et principalement localisée dans les pays asiatiques; le 1^{er} producteur européen est l'Allemagne, avec environ 150 t de matière sèche. Ce marché est porté par la culture de Spiruline, la plus cultivée au monde avec environ 10 000 t de matière sèche (cf Annexe 11.2 Marché mondial des micro algues).

Figurent en Annexe 11 une présentation des modalités de culture des micro algues et des problématiques afférentes ainsi qu'une analyse des potentialités de développement.

La mission a bien relevé les deux systèmes de culture existant : les systèmes « ouverts » - extensifs (étangs, lagunes, bassins agités -raceway) et les photo bioréacteurs clos - intensifs (PBR à tubes, plaques). Les systèmes clos possèdent 2 avantages majeurs : réduction des risques de contamination (maintien en mono espèce versus « prairie alguale »), mais aussi meilleur contrôle de tous les paramètres de culture (pH, température, apports de nutriments); ils permettent également de tenir compte des besoins physiologiques de la souche, voire des relations de celle-ci avec son cortège bactérien associé. Cependant, outre l'investissement initial plus coûteux, ils nécessitent également la mise en place de nombreux appareils de contrôle engendrant un coût supplémentaire non négligeable ainsi que des compétences et une demande en maintenance plus importantes.

Le choix du système de culture dépend principalement de la production visée, une production de volumes restreints à haute valeur ajoutée versus une production de masse.

2.3 Des estimations à préciser ; un besoin d'inventaire

Au-delà d'une meilleure connaissance des coproduits de poisson et coquillages et autres matières premières potentiellement disponibles, l'étude évoquée ci-dessus devrait être étendue à l'identification des sources potentielles et quantités d'intrants disponibles pour la production de masse de micro algues (« écologie industrielle territoriale »).

De façon générale, FAM (France Agri Mer) devrait renforcer la connaissance du secteur de la bioéconomie bleue, notamment en ce qui concerne les entreprises concernées.

R1. Développer la connaissance sur les entreprises du secteur, l'identification, la quantification des gisements (nature, localisation), faire l'inventaire des usages actuels et de leur valorisation ; cette étude pourrait être commanditée par FAM. Intégrer pleinement ce secteur dans les travaux de l'Observatoire National des Ressources en Biomasse (ONRB).

¹⁸ Responsables de 50% de fixation du CO₂, elles sont à l'origine de notre atmosphère et constituent un des premiers maillons de la chaîne alimentaire.

3. VALORISATION DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

Si les « coproduits » ont pendant longtemps été considérés comme des « déchets », ils font aujourd'hui l'objet d'une valorisation organisée permettant d'en dégager une valeur ajoutée dans de nombreux domaines d'application allant du retour au sol aux industries de niche (pharmacie, cosmétique, etc.), en passant par l'alimentation animale. Leur utilisation en tant que matière première pour la fabrication d'aliments pour les élevages aquacoles représente une part importante de leur emploi actuel. Les coproduits marins représentent un gisement important de protéines et lipides de grand intérêt. L'enjeu est à la fois :

- économique : les coproduits valorisés permettent aux entreprises de la filière de dégager une marge supplémentaire, pour assurer une pêche durable et améliorer la rentabilité des activités de la filière par une meilleure valorisation des captures ;
- écologique – circulaire/ lutte contre le gaspillage : au lieu d'être détruits, les coproduits entrent dans la composition de nouveaux produits et représentent une source complémentaire de protéines et d'huile d'origine marine sur le marché ; l'utilisation raisonnée de cette biomasse permet une réduction des déchets. Par ailleurs, cette activité contribue à réduire la pêche minotière ;
- nutritionnel : les coproduits renferment des composés aux propriétés bénéfiques pour l'organisme ; ils contiennent des protéines à haute valeur nutritive, des acides gras insaturés (Oméga 3), des vitamines, des antioxydants, des minéraux, ainsi que des acides aminés essentiels et des peptides.

3.1 Valorisations des co-produits « poissons », mollusques, crustacés et coquillages

3.1.1. Valorisations des co-produits « poissons »

Selon le co-produit et le procédé mis en œuvre pour le valoriser, une gamme très variée de produits dérivés peut être obtenue. Ces produits dérivés ont des volumes de production et des valeurs ajoutées très différents, et leurs applications sont larges. Les principaux produits dérivés des coproduits marins sont présentés en Annexes 7 & 8 ; les matières premières, procédés, propriétés et applications correspondantes y sont décrits succinctement ainsi que les caractéristiques des débouchés, notamment le temps de maturation pour accéder aux marchés.

Les tarifs appliqués à ces matières premières sont fonction des marchés et notamment des contrats établis entre les collecteurs / valorisateurs et les producteurs, avec des cahiers des charges précis. Toutefois, les valorisations de base actuelles sont à des niveaux relativement importants (1200 €/tonne), notamment si on les compare aux farines de ruminants (200 €/tonne) et pourraient l'être encore beaucoup plus pour les protéines hydrolysées, compte tenu de leurs intérêts reconnus notamment en pisciculture¹⁹.

On peut considérer qu'un équilibre entre valorisations basiques et à forte valeur ajoutée va s'établir, avec progression de ces dernières, selon des systèmes économiques divers.

La figure ci-dessous, construite sous une forme pyramidale, hiérarchise les différents champs d'application susceptibles d'utiliser des sous-produits en tant que matière première, en fonction de la valeur ajoutée unitaire créée et de la capacité d'absorption par le marché. Pour les produits à haute valeur ajoutée, le différentiel entre le prix d'achat et de revente est très élevé et dépend fortement du procédé mis en œuvre. En ce qui concerne les valorisations intermédiaires, la matière première peut être relativement noble, mais sa transformation, assez simple, apporte une valeur ajoutée modeste.

¹⁹ valorisation de 1600 €/T pour les protéines d'insectes, afin de parvenir à l'équilibre économique

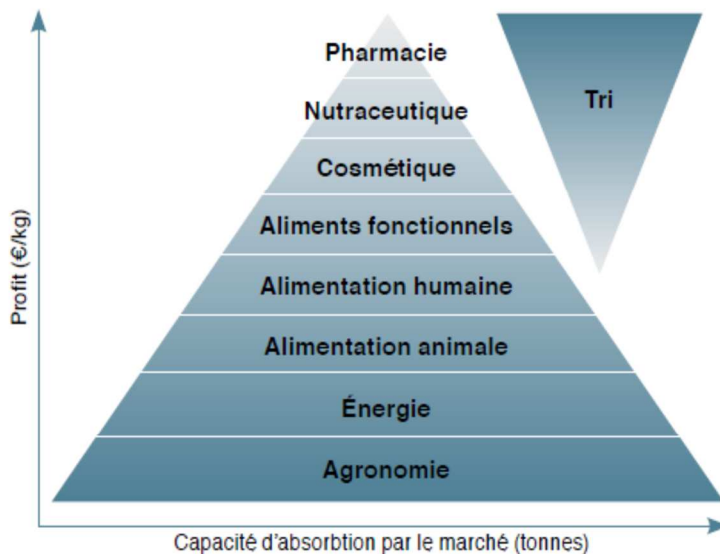


Figure 9 :
Pyramide des valorisations (Bergé, 2008).

Les principales utilisations des coproduits de poisson

Une forte proportion des co-produits (générés à terre) est valorisée en alimentation animale, tout particulièrement aquacole, c'est-à-dire en catégorie C3 définie dans le cadre des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés, non destinés à la consommation humaine (règlement UE 1069/2009) ; ces produits ne sont pas collectés sur la façade Méditerranée et au sud de Bordeaux ; les quantités dans les catégories C1 (mise en décharge) et C2 (engrais organique, biogaz, compostage)²⁰ sont beaucoup plus limitées.

Pour l'essentiel il s'agit d'une valorisation de masse (avec un tri sommaire des matières premières), dont plus de la moitié sous forme de farines et huiles de poissons destinées à l'alimentation animale, de hachis congelés pour l'alimentation des animaux domestiques (croquettes, boîtes de conserves-*pet-food*), mais aussi à destination des zoos, élevage d'animaux à fourrure, ... et enfin des appâts pour la pêche. Les hydrolysats protéiques, dont la qualité est conditionnée par un tri sélectif et une bonne fraîcheur, sont principalement destinés à l'alimentation piscicole (animale) et estimés à environ 20% ; leur production nécessite une bonne maîtrise des procédés biotechnologiques.

Les deux principaux collecteurs (COPALIS et BIOCEVAL), qui valorisent respectivement environ 50 000 t et 60 000 t de « coproduits », développent des approches différentes eu égard à ces potentialités de valorisation et en fonction des contraintes de tri et de collecte. BIOCEVAL²¹ collecte sur les façades Manche-Mer du Nord (y compris dans les zones collectées par COPALIS) et Atlantique au-dessus de Bordeaux avec de grandes distances de collecte, dues au grand nombre de fournisseurs ; il est contraint dans sa recherche de valorisation par la logistique et la fraîcheur du matériel collecté²². Il se limite à la production de farines et d'huiles à partir des sous-produits animaux en catégorie C3. COPALIS utilise des matières premières « fraîches », provenant des

²⁰ Octeva pratique l'équarrissage pour l'aquaculture du Nord (Hauts de France) pour les seuls cadavres de poisson (et avec un traitement de pasteurisation / hygiénisation et non de stérilisation sous pression) ; méthanisation suivie d'un compostage

²¹ Dont 80 % sont destinés à la production de protéines hydrolysées

²² A partir des 60 000t de sous-produits C3 collectés, sont produits environ 20 000t/an de produits dérivés ; 80% des protéines animales transformées, destinées à l'aquaculture dont 40% en France.

débarquements, notamment de ses adhérents coopérateurs et des importations, collectées dans une zone restreinte, autour de Boulogne sur mer et commercialise une gamme élargie de produits, dont certains à forte valeur, notamment des protéines hydrolysées destinés à l'alimentation animale mais aussi à la cosmétique, ... et à l'alimentation humaine, dans une usine dédiée et répondant aux normes du Paquet hygiène.

D'autres établissements NUTRIFISH, VALOFISH, ABYSS Ingrédients produisent des protéines hydrolysées pour la consommation humaine, ou des PAI²³ de même que la Compagnie des Pêches de Saint Malo, avec son Slimpro, actif naturel marin issu de la protéine des merlans bleus pêchés et travaillés directement à bord du navire-usine l'Emeraude, gage de qualité et sécurité. Alors que les protéines hydrolysées à destination de la consommation animale sont très précisément définies dans la réglementation (Rt UE 1069/2009), il n'en va pas de même pour ces produits relevant du « Paquet hygiène ».

Environ 5% sont utilisés pour des productions à plus forte valeur marchande, sur des marchés « de niche », en émergence, comme la fabrication d'aliments fonctionnels (arômes, émulsifiants), ou encore d'ingrédients alimentaires revendiquant des effets positifs sur l'organisme (nutraceutique). Cette production de produits dérivés à plus forte valeur ajoutée constitue un axe de développement important.

3.1.2. Valorisations des co-produits mollusques, crustacés et coquillages

Les acteurs professionnels rencontrés au cours de cette mission déclarent ne pas (savoir) ou peu valoriser les coproduits issus de mollusques, crustacés et coquillages ; la plupart des producteurs paient pour être débarrassés de leurs coquilles. Une présentation plus détaillée figure en Annexe7. La réglementation interdit le dépôt des sous-produits coquilliers en déchetterie ; ceux-ci doivent être valorisés selon le principe de proximité. Les solutions de valorisation identifiées des sous-produits coquilliers permettent une valorisation de masse à faible valeur ajoutée : amendements calcaires²⁴ (dont la valorisation peut néanmoins varier suivant le secteur final de destination), alimentation animale, traitement de l'eau, remblais routiers, BTP, peintures, valorisation des creux de coquille Saint Jacques comme contenant pour plat cuisinés).

Au-delà des utilisations de base, des molécules à haute valeur ajoutée (chitine/chitosan glucosamines, minéraux) peuvent être extraites des carapaces de crustacés, et utilisées dans le traitement des eaux, la cosmétique, la pharmacologie. Alors que des initiatives existent pour transformer des coquilles de mollusques moulues en engrais, améliorants de sol et éliciteurs (renforcement de l'immunité des animaux et des plantes), la valorisation des restes de chair des coquillages et crustacés, qui constitue une réelle opportunité, ne semble pas mobiliser la filière à l'exception de la valorisation des « moules sous taille ». À l'instar du Danemark, la valorisation des étoiles de mer (nuisibles des zones conchylicoles) est envisageable, mais le marché est à créer (PAT ou compost).

Diverses initiatives ont été identifiées, notamment en Écosse, La Réunion (appâts) et en Bretagne.

Dans ce dernier cas d'initiative territoriale, une réflexion pourrait être menée pour structurer une démarche de valorisation des sous-produits coquilliers en amendement, en partenariat avec le secteur agricole, au travers des chambres d'agriculture ; elle pourrait déboucher sur l'organisation de la collecte, la définition des besoins du monde agricole en amendement, la définition de sites de stockage et la rédaction d'une charte encadrant la démarche. Il est également intéressant de mentionner les crépidules (espèces invasives), avec des tentatives de valorisation en Normandie, notamment dans les industries agroalimentaires: le gisement est important, la technologie au point, mais le système économique reste à mettre en place.

²³ Produits agroalimentaires intermédiaires, pour agroalimentaire, diététique, cosmétique, pharmaceutique,...

²⁴ Opportunités en développement compte tenu de l'interdiction de l'exploitation du maërl et du sable coquillier, sources concurrentes de calcaire marin

3.2 Valorisation et potentialités de valorisation des algues

3.2.1. Macro algues

L'algue alimentaire est utilisée sous différentes formes, notamment comme légumes ou PIA²⁵. Consommée fraîche ou transformée (produits séchés, congelés, en saumure, incorporés dans des compositions alimentaires), l'algue en tant que légume ou condiment est également utilisée par les IAA. Une vingtaine d'espèces sont autorisées à la consommation dont 6 représentent 99% du marché : kombu, wakamé, nori, dulce, laitue de mer, haricot de mer. L'extraction de certaines substances à partir d'algues, telles que les alginates, issues des laminaires ou l'agar-agar et les carraghénanes, issus d'algues rouges, permet l'utilisation de ces extraits par les IAA, comme gélifiant-texturants, remplaçant les gélatines, émulsifiants ou stabilisants d'origine animale.

Elles peuvent être valorisées dans les produits cosmétiques, pharmaceutiques mais aussi dans le renforcement de l'immunité tant animale que végétale (éliciteurs, « poulet /porc aux algues »). Vu l'intérêt des consommateurs, la culture de légumes marins semble porteuse malgré les occasions d'achat, encore limitées ; ils sont surtout disponibles dans les circuits bio, asiatiques et épicerie fine mais entrent désormais au référencement des enseignes de la grande distribution, en quête de diversification.

3.2.2. Micro algues

Le premier marché en volume pour les micro-algues (75%) est celui de l'alimentation humaine, principalement en tant que complément alimentaire riche en protéines et omega-3. Si les utilisations alimentaires demeurent toujours dominantes, l'intérêt pour les autres applications est croissant, avec des besoins importants en R&D.

A la suite d'une forte hausse du baril de pétrole en 2006, de nombreux acteurs (startups, équipes de recherche) ont investi un créneau qu'une analyse trop rapide semblait promettre à des débouchés lucratifs à court terme. Cette « bulle » a éclaté 5 ans plus tard, seules les sociétés les plus solides ont survécu. Cet épisode a permis de prendre la mesure des enjeux et des échelles de temps nécessaires pour répondre aux différents marchés (molécules à haute valeur ajoutée, énergie, chimie bio-sourcée). La majorité des acteurs, ayant annoncé des développements énergétiques se sont redirigés vers les applications nutrition ou santé et considèrent que les perspectives « énergétiques » (lipides pour biodiesel, sucres comme source de bioéthanol ou bio méthane, hydrogène par bio photolyse de l'eau) sont désormais repoussées à long terme (2050).

Le potentiel des micro algues est mobilisé dans une vaste gamme d'applications, allant de la pisciculture à l'extraction de substances pour les secteurs de la cosmétique et de la nutraceutique (molécules naturelles d'intérêt - pigments et polysaccharides), de l'alimentaire (protéines, lipides omega3), du biomédical ou de la chimie verte. Les marchés de la cosmétique, de l'agroalimentaire et de la nutrition sont les plus matures. Ils connaissent une croissance annuelle à deux chiffres liée à l'engouement actuel pour les ingrédients d'origine naturelle. Le marché de la nutrition s'oriente de plus en plus vers le segment des aliments santé pour relever le défi d'un « vivre longtemps en meilleure santé ».

Le marché de la santé est encore au stade précoce²⁶, avec deux approches :

- ✓ considérer l'organisme marin comme une « usine cellulaire » (protéines, vaccins, etc.) ou
- ✓ extraire de cette biomasse des molécules (pigments, métabolites secondaires, polymères) avec des cibles très diversifiées : lutte contre le cancer, réparation tissulaire, réduction de l'obésité, lutte contre les maladies neurodégénératives, maladies infectieuses, etc.

De façon plus récente, les microalgues photosynthétiques sont engagées dans une stratégie de dépollution d'effluents gazeux (CO2 issu de fumées), de valorisation de déchets. Ces éléments sont repris dans le tableau AFOM au chapitre 5 et développés en Annexe 11.

²⁵ PIA produit intermédiaire alimentaire

²⁶ Outre l'extraction de molécules d'intérêt et « l'usine cellulaire », il convient de noter l'importance des médicaments « inspirés du milieu marin » ; les invertébrés (tuniciers, éponges, mollusques) apparaissent particulièrement intéressants dans ce domaine.

4. LA BIOECONOMIE BLEUE DANS LES OUTRE- MERS

Grâce à l'Outre-mer²⁷ qui concentre 97% de ses surfaces maritimes, la France dispose du deuxième domaine maritime au monde (11 millions de km²) après les États-Unis. Avec plus de 6,8 millions de km², la majeure partie du domaine maritime français se situe dans l'océan Pacifique (ZEE de la Polynésie française : environ 5 millions de km²) ; la ZEE de l'océan Indien et son prolongement antarctique couvre 2,7 millions de km², alors que la ZEE atlantique compte pour 0,6 million de km², répartis entre les côtes atlantiques métropolitaines, les Antilles-Guyane et Saint-Pierre-et-Miquelon.

4.1 Rapide panorama de la pêche et de l'aquaculture en Outre-mer

La pêche artisanale occupe une place prépondérante dans l'Outre-mer ; ses produits étant exclusivement destinés au marché intérieur. Alors qu'aux Antilles, la pêche est essentiellement artisanale, cette activité est également industrielle avec la pêche thonière dans l'Océan Indien (La Réunion, Mayotte) mais aussi en Polynésie française et Nouvelle-Calédonie, la grande pêche dans les TAAF²⁸ (légine, langouste) et enfin la pêche à la crevette en Guyane. L'activité aquacole est marginale en Outre-mer et doit faire face à de nombreuses difficultés : aléas environnementaux (tempêtes, cyclones, sargasses), risque « requin » à la Réunion, difficultés économiques (accès au foncier pour les installations à terre, dépendance aux importations en alevins, vols), contraintes administratives d'installation, risques sanitaires (pollution des eaux au chlordécone dans les Antilles, pathologies virales affectant les écloséries, etc.).

Les mêmes difficultés ont été identifiées dans les différents Outre-mers : manque de personnel ayant une formation de base et une capacité entrepreneuriale, infrastructures insuffisantes, flottes de pêche vieillissantes (rétablissement en 2018 des subventions publiques à la construction des navires de pêche), espaces maritimes limités pour les projets d'aquaculture, connaissances scientifiques insuffisantes pour évaluer les stocks, absence de compétences, notamment vétérinaires, pour la gestion de sites piscicoles (écloserie-nurserie), difficultés d'accès au crédit (absence de garantie pour le crédit bancaire), absence d'intérêt des investisseurs ou banques pour le secteur de la pêche, manque de gouvernance.

Deux filières aquacoles sont parvenues à se développer durablement : la perliculture polynésienne et la crevette « bleue », élevée en Nouvelle-Calédonie. Les Outre-mers pourraient se positionner sur des secteurs de niche (bénitiers en Polynésie française, poissons d'ornement pour le marché de l'aquariophilie) alliant faible volumétrie et haute valeur ajoutée, cibler des clientèles haut de gamme (crevette bleue) ou s'orienter vers les biotechnologies marines.

Vers une production aquacole intensive en Polynésie française ?

L'aquaculture pourrait croître significativement en Polynésie française à moyen terme. Les autorités polynésiennes et la société chinoise Tian Rui International ont signé en 2014 une convention pour le développement d'une unité de production aquacole à Hao, atoll de l'archipel des Tuamotu. À terme, les investisseurs projettent l'exportation de 50 000 tonnes de poissons d'élevage vers le marché chinois.

Dans leur positionnement stratégique sur l'économie bleue, les Outre-mers mettent la priorité sur le transport maritime international de marchandises, le tourisme et les filières « émergentes » ; **la bioéconomie bleue dont les biotechnologies bleues sont peu citées (sauf à La Réunion).**

²⁷ Départements d'outre-mer (DOM)-région ultrapériphérique : Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte et La Réunion ; Collectivité d'outre-mer: Polynésie française, Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre-et-Miquelon et Wallis-et-Futuna et la Collectivité de Nouvelle-Calédonie.

²⁸ Terres Australes et Antarctiques Françaises

4.2 Les biotechnologies « bleues »

4.2.1. Antilles

Les biotechnologies bleues représentent une opportunité, mais sont encore en phase de pré-développement en Guadeloupe et en Martinique, malgré la remarquable biodiversité marine de la mer des Caraïbes, qui représente une ressource abondante mais sous utilisée. Alors que dans le passé, des médicaments (antiviraux et anticancéreux) ont été développés à partir d'organismes trouvés dans les récifs coralliens, il n'y a pas eu de développements récents. L'obstacle le plus important à la croissance concerne les capacités de recherche et développement (R&D) limitées et le manque de formations spécialisées dans le bassin. Parmi les potentiels à caractériser figurent la valorisation des sargasses, de l'éponge de mer et la production de spiruline. Les travaux de recherche sont menés par les instituts de recherche - IFREMER, CIRAD, INRA, Université des Antilles - et des acteurs privés. Récemment un appel à projets a été lancé par l'ADEME pour valoriser les sargasses en les collectant, contribuant ainsi au nettoyage des plages, pour accueillir les touristes. Elles constituent un fléau pour la pêche et le tourisme mais pourraient être valorisées à travers la production de compost, de biogaz, de bioplastiques, d'aliments pour animaux ou encore de produits cosmétiques. Des opérateurs privés se sont impliqués dans l'appel à projets et plusieurs projets ont été sélectionnés; les projets ne sont pas encore opérationnels et l'approvisionnement en sargasses n'est pas régulier.cf Annexe 14

4.2.2. Nouvelle-Calédonie

Des pistes de développement de biotechnologies marines sont étudiées dans plusieurs territoires. Les eaux côtières calédoniennes recèlent par exemple des microalgues à hauts potentiels. Elles pourraient fixer le CO₂, bloquer les UV, ou encore servir d'aliments pour la filière « crevette ». Le projet Amical (aquaculture de micro-algues en Nouvelle-Calédonie), fruit d'un partenariat entre l'ADECAL et l'Ifremer, se consacre ainsi depuis 2011 à l'étude de ces organismes dans un laboratoire dédié.

4.2.3. La Réunion

La dynamique de développement des biotechnologies bleues semble mieux orientée à La Réunion, tout particulièrement sur la production de microalgues (spiruline, ...), mais aussi sur l'extraction de molécules et le développement de nouveaux produits à partir de co-produits de la pêche pour des usages pharmaceutiques (molécules d'intérêt). La S3 (spécialisation intelligente) du Conseil régional affiche un domaine « Extraction et mobilisation de principes actifs issus de la biodiversité tropicale » parmi ses axes prioritaires. Un projet d'industrialisation de production de micro algues, pour des applications dans l'agroalimentaire, la cosmétique et les biocarburants, porté par la société Bioalgostral, prend de l'ampleur. La Réunion constitue également un centre de recherche sur le milieu marin dans l'océan Indien, avec présence de l'IRD, l'Ifremer et de l'Université. A ce stade de développement encore amont et malgré des compétences manifestes, il est difficile de parler de filière. Les acteurs se situent essentiellement en amont de la chaîne, sur les activités de R&D. Par ailleurs, les applications visées peuvent induire des temps de développement et de validation longs avant mise sur le marché (ex.: pharmaceutique). Une présentation synthétique des écosystèmes « Pêche, aquaculture, transformation alimentaire des produits de la mer » et « valorisation non alimentaire/biotechnologies marines » figure en Annexe 13.

Pôle de compétitivité Qualitropic

Le Pôle de compétitivité Qualitropic, basé à La Réunion, vient d'être re-labellisé pour la phase IV (2019-2022), avec un objectif assigné : devenir le pôle de référence de la bioéconomie dans les outre-mers, après avoir un temps envisagé une fusion avec IAR ; ce à quoi, s'est finalement opposé le gouvernement. Une approche commune des départements et territoires d'outre-mer est toutefois difficile à concrétiser. L'atteinte de cet objectif dépend fortement de l'accueil favorable réservé par les autres DOM à cette initiative et du soutien des élus. Pour surmonter les nombreuses difficultés, des gages vont être donnés, avec tout d'abord l'instauration d'une gouvernance partagée et non « réunionnaise », et la mise en place d'antennes départementales ; un engagement de ne pas mettre en place une gouvernance pour l'évaluation des projets Martiniquais, Guadeloupéens, Guyanais ou Mahorais a déjà été pris. La capacité de la nouvelle direction à prendre en compte ces susceptibilités sera déterminant dans la réussite de ce projet.

5. ENTREPRISES DE LA BIOECONOMIE BLEUE ET CONTEXTE

5.1 Préambule

Comme vu précédemment, 2 types de valorisation existent :

- ✓ de masse : valorisation s'appliquant à des volumes de sous-produits (ou produits pour les algues) importants et générant des produits à faible valeur ajoutée ;
- ✓ de niche : valorisation s'appliquant à de faibles volumes de sous-produits (ou produits pour les algues) d'excellente qualité et générant des produits à haute valeur ajoutée.

De façon générale, et s'appliquant à la fois au secteur des coproduits et des algues, plus un champ d'application est pourvoyeur de profits, plus le cahier des charges associé à la production est strict, notamment en matière de sélection des matières premières. Le positionnement est à définir en termes de valeur ajoutée : production de masse (biomasse indifférenciée), marché de niche (tri, pureté de la souche pour les algues) ou combinaison de ces deux approches, afin de garantir un équilibre entre les marchés visés. Il s'agit à la fois de promouvoir l'amélioration des chaînes de valeur existantes et le développement de nouveaux réseaux.

Au sein du secteur halieutique, les coproduits de la pêche et de l'aquaculture, à la différence des algues, se retrouvent majoritairement dans des secteurs à faible ou moyenne valorisation, mais affichent une tendance à monter en gamme, avec des produits à plus haute valeur ajoutée, mais pour des volumes réduits. Les domaines d'applications sont nombreux : la cosmétique, l'agroalimentaire et la nutrition, mais aussi la santé, l'agriculture, les matériaux, la chimie verte et enfin l'énergie.

A long terme, une partie de l'exploitation des ressources algales pourrait concerner les marchés de commodités, avec l'objectif de se substituer, au moins partiellement aux produits pétroliers. Sur ces marchés de commodités, caractérisés par la production de masse, le critère prix est déterminant. L'Annexe 12 présente le contexte général, des éléments sur la chaîne de valeur, ainsi que les attentes des clients, les perceptions et performances des produits.

Cette recherche de valorisation accrue peut contribuer à maintenir une activité locale, avec des entreprises intégrées territorialement²⁹. La mise en place de stratégies de coopération territoriale, associant tous les acteurs de la filière, dont les entreprises de biotechnologie, dans une approche collective, mobilisant des compétences et connaissances diversifiées, est susceptible de faire émerger de nouveaux actifs spécifiques au territoire d'implantation. Si le contexte est favorable, avec une certaine « écologisation » de la société », une prise en compte des grands enjeux globaux mais également locaux et un développement territorial équilibré des communautés côtières, de nombreuses barrières, de nature très diverse, sont à lever. Une analyse AFOM ci-dessous reprend sous forme très synthétique les principales caractéristiques des entreprises.

L'écosystème dans lequel s'insèrent les entreprises sera étudié au chapitre 6 ; il comporte dans les domaines examinés : les politiques publiques, tant européennes, nationales que locales (notamment les régions), l'organisation du transfert de technologie et de l'innovation³⁰, les modalités de financement .

²⁹ Cf « glaz » économie en Bretagne (« seagriculture »), association avec la filière agricole et agroalimentaire

³⁰ Avec intégration à la fois des besoins du marché (« market pull ») et des avancées en matière de recherche (« technology push »).

5.2 Secteur des coproduits de la pêche et de l'aquaculture

5.2.1. Analyse AFOM de la valorisation des « coproduits »

Forces	Faiblesses
Image positive des produits marins (naturalité, santé,...)	Odeur et goût de poisson dans les produits finis
Matières premières disponibles, non concurrentes de l'activité agricole Marchés porteurs : <i>mature</i> (food&feed, cosmétique, agroalimentaire, nutraceutique), <i>précoce</i> (santé), <i>émergent</i> (énergie, chimie,..)	Grande dispersion géographique des gisements (taille et répartition variables) - sauf Boulogne, Nombreux transformateurs à profils différents Difficultés à organiser collecte et transformation Matières premières très disparates
Molécules à forte valeur ajoutée ; source d'oméga 3, EPA/DHA et peptides bioactifs Production d'engrais à haute teneur en nutriments, utilisés en horticulture, agriculture verticale et aquaponie	Diversité des pratiques, faible considération par les opérateurs : « déchets » ; Non-assurance de la qualité, tri, stockage - chaîne du froid // potentialités de valorisation. Manque de compétences au sein des entreprises (nouveaux métiers)
Lutte contre le gaspillage alimentaire- initiatives locales, nationales européennes	Prédominance des productions à faible valeur, en cohérence avec le fonctionnement de l'amont
Promotion de l'économie circulaire: recyclage pour préserver les ressources naturelles,...	Contraintes sanitaires et réglementaires fortes
Revenu complémentaire contribuant à la pérennisation de la filière halieutique	Forte dépendance à filière pêche- appro variable (quantité, qualité, saisonnalité,) ; Faible production piscicole – faible intégration pêche- aquaculture Non structuration de la filière
Opportunités	Menaces
Prise en compte d'enjeux (environnement, développement durable, changement climatique,...), objet des politiques publiques	Accès à la ressource (Brexit, climat, biodiversité...) Risques sanitaire (anisakis, ...) ; Concurrence internationale sur les valorisations de masse (alimentation animale, pet-food).
Vigilance citoyenne renforcée	Remise en cause du consentement à payer (naturel, proximité, certifié, labellisé...); Rejet des productions animales dont poissons. Modification de l'image : surpêche – biotech- OGMs
Contribution à un aménagement littoral et territorial équilibré- augmentation de valeur ajoutée	Incapacité de la filière à modifier son organisation basée sur une logistique portuaire pour associer les entreprises de coproduits Délocalisation des entreprises de transformation
Développement des biotechnologies, bioraffineries marines intégrées	Développement des algues [micro et macroalgues- multiples débouchés : alimentation, ingrédients,...]
Obligation de débarquement; évolution : pêche minotière >> consommation humaine Valorisation d'espèces non commerciales	Développement de la pêche mésopélagique (sous-produits, consommation humaine directe) Développement de l'élevage des invertébrés marins (concombre de mer – aliment /bioactifs)
Développement de l'aquaculture (pisciculture)en remplacement des matériaux d'origine végétale, des algues et des insectes	Remplacement des matériaux d'origine piscicole par des matériaux d'origine végétale, des algues et des insectes (protéines, huiles, bioactifs)

5.2.2. Commentaires et réflexions à partir de l'AFOM

La mission se propose de formuler quelques actions à conduire (**en gras**), à partir de l'analyse AFOM menée ci-dessus.

Dans l'organisation actuelle de la filière pêche, basée sur une logique de débarquement portuaire, la partie du poisson non destinée à la consommation humaine directe est encore souvent considérée comme un « déchet », dont la gestion est génératrice de coûts supplémentaires ; et non comme la matière première d'une activité en aval, susceptible d'être valorisée (« coproduits »). Au mieux, elle apparaît alors comme une matière première de base pour le marché de masse des coproduits (farines, huiles). Les acteurs de la première vente sont d'autant moins sensibilisés que leur halle à marée d'implantation organise l'enlèvement des sous-produits. Cette perception assez largement répandue des professionnels constitue un frein important ; l'absence de soin et notamment de tri qui en résulte est très préjudiciable à la valorisation des coproduits.

Adapter les méthodes de travail des producteurs de coproduits et les sensibiliser à la recherche de valeur ajoutée supplémentaire (tri, fraîcheur, respect des normes sanitaires, qualité garantie).

Un accroissement de la valeur ajoutée dégagée par la transformation de ces matières passe par la recherche d'une rationalisation de la collecte, visant à en abaisser le coût et à réduire le temps de reprise. Un autre frein à une meilleure valorisation trouve son origine dans une qualité insuffisante des coproduits au plan sanitaire et biochimique, qui s'explique par une rupture de la chaîne du froid. Le positionnement sur de nouveaux marchés impose un tri sélectif et une bonne fraîcheur (protéines non dénaturées) des sous-produits collectés à des fins de valorisation biotechnologique. L'accès à ce débouché dépend de contraintes logistiques entre les sites de production de coproduits, les collecteurs pour un acheminement vers les lieux de transformation.

Assurer la régularité d'approvisionnement en qualité et en quantité des sous-produits et la concentration géographique – pour éviter des frais d'acheminement et conserver la qualité ; Etablir dans les criées une zone de froid contrôlé (-1°C), pour stabiliser les produits et permettre leur valorisation ultérieure par la transformation; Encourager la coopération entre producteurs pour atteindre un volume « critique » nécessaire pour de nouvelles opportunités.

Dans le contexte de la crise de l'ESB, une réglementation sur les sous-produits animaux particulièrement stricte a été mise en place. Or, si les prions (agents de l'ESB) constituent des dangers encore mal connus, il n'en va pas de même pour certaines bactéries ou certains parasites, dont la maîtrise est assurée par des traitements aujourd'hui connus. Des modifications de cette réglementation, qui permettraient une meilleure valorisation de certains sous-produits de poissons, semblent ainsi envisageables sans abaisser le niveau de préservation de la sécurité sanitaire de la chaîne alimentaire. Elles ne pourraient intervenir qu'après discussions au niveau européen, et sur avis de l'EFSA. On devrait également envisager la possibilité de réaliser dans le même établissement la production de protéines hydrolysées de poisson, en Food et en Feed, alors qu'actuellement il y a une obligation réglementaire de séparation. Enfin, dans la même approche, il serait souhaitable d'étudier la possibilité de réaliser un raffinage supplémentaire sur les huiles d'importation. Dans cette orientation générale, il conviendrait également d'examiner les possibilités de simplification réglementaire ; à titre d'illustration, des débouchés intéressants en agriculture (éliciteurs, ...) et horticulture/ agriculture verticale/aquaponie (engrais à haute teneur en nutriments, résultant du compostage conjoint des déchets de poisson et d'algues) se heurtent à des difficultés de nomenclature.

Examiner les possibilités d'assouplissement dûment justifiées de la réglementation UE, notamment dans l'application du règlement sous-produits animaux, tout en respectant les impératifs sanitaires (changement de catégories : C2 >C3, réalisation dans le même établissement de production Food et Feed, tenir compte des débouchés pour les impositions sanitaires).

En outre, les entreprises ne disposent pas toujours des compétences et des expertises techniques nécessaires, différentes de leur métier initial et/ou des débouchés sur des marchés nouveaux. La valeur générée par le coproduit peut induire des changements majeurs dans l'entreprise dont le métier historique serait affecté. La formation et la professionnalisation sont indispensables pour lever un des points de blocage du développement de la bioéconomie bleue ; cf nombreuses initiatives dont Blue Train, en Bretagne.

Accompagner les entreprises dans le transfert des connaissances depuis les centres techniques et développer la formation des cadres de la filière (Agrocampus Ouest) et la professionnalisation.

La réorganisation de la filière, intégrant pleinement la valorisation des coproduits, davantage orientée vers les marchés de niche, sans pour autant négliger la valorisation de masse est un enjeu important. **Elle suppose un renforcement de la coordination verticale de la filière, notamment en développant une approche contractuelle (organisation de producteurs, entreprises de première et de seconde transformation, collecteur et transformateur) permettant de garantir des approvisionnements réguliers, tant en quantité qu'en qualité, d'où l'établissement d'un cahier des charges. Elle impose également une amélioration de la coordination transversale, assurant l'intégration de l'innovation (technologique et organisationnelle), la cohérence logistique et une répartition durable des gains de valeur ajoutée.**

5.3 Secteur des algues

5.3.1. Analyse AFOM de la valorisation des algues

Forces	Faiblesses
Marchés porteurs : Macroalgues : industrie mature (food & feed, cosmétique, agroalimentaire, nutrition /santé), coûts de récolte faibles Micro algues : mature sur produits à haute VA ou stade précoce	Algoculture peu développée- faible production industrielle Micro algues, difficultés pour changer d'échelle et envisager une production industrielle de masse ; industrie encore émergente sur les produits à moyenne ou faible valeur ajoutée (énergies, biocarburants, ...) ; productivités faibles, coûts de production élevés
Forte recherche amont (micro algues) : laboratoires, souchothèques, techniques «omiques» et capacités de transfert , ITA / ITIA	Micro algues- verrous technologiques- changement d'échelle: récolte- séparation-extraction « gouffre énergétique » de la chaine de valeur, bio raffinage mais aussi méthodologiques - TRL bas. Relations exclusives souche/substrat/ process. Manque de démonstrateurs
Grande diversité de leurs compositions biochimiques, molécules à forte valeur ajoutée	Non structuration de la filière, pas d'approche collective (abandon de l'IEED « Green Stars »*) ; Faible implication des entreprises privées, notamment des secteur chimie-énergie. Peu d'infrastructures partagées (plateformes)
Macro algues : 20 PME très innovantes, avec beaucoup de créativité culinaire Micro algues : nombreuses PME très innovantes	Nombreuses TPE (<10), peu d'ETI, peu de brevets Absence de cartographie des sources potentielles et quantités d'intrants disponibles

Opportunités	Menaces
Réponse aux enjeux environnementaux, DD, climatique, mais aussi sécurité alimentaire ; matières premières disponibles, non concurrentes de l'activité agricole, productivité surfacique très supérieure aux plantes terrestres Renforcement des contraintes sur les modèles conventionnels (taxe carbone ?)	Concurrence internationale, asiatique (alimentation et chimie), américaine et occidentale (chimie/cosmétique,) Micro algues: développement des biotechnologies, bioraffineries marines intégrées Perte de compétitivité des entreprises françaises : niveau de qualification insuffisant sur technologies émergentes et transfert insuffisant vers l'industrie.
Vaste gamme d'applications : haute VA (cosmétique, nutrition-santé, thérapeutiques); biomatériaux, chimie verte (bioplastiques, huiles; agriculture et nutrition animale (immunité, pisciculture); Bioremédiation d'effluents liquides/gazeux (eaux, fumées, biogaz)	Commercialisation de nouveaux produits, réglementation Novel Food et Environnement - coûts et délais induits (tests précliniques / cliniques-efficacité / innocuité) ; mise en œuvre de REACH avec lourds investissements Confidentialité de la propriété intellectuelle >>verrouillage de certaines solutions. Incertitudes sur la propriété intellectuelle aux USA
Les perspectives pour les biocarburants sont désormais à long terme >>2050	Remise en cause du consentement à payer; mauvaise perception des biotech ; risque de dissémination de souches.
Contribution à un aménagement littoral et territorial équilibré- augmentation de valeur ajoutée, développement de l'«écologie industrielle et territoriale», biorémédiation : synergie entre services environnementaux et valorisation matière/énergie (territoires, ZA)	Evolution du coût des intrants non standards à la hausse, à la suite du changement de statut (déchet / rejet > produit) et de la demande. Gestion de la complexité de ces nouveaux intrants (nouveaux besoins de recherche). Gestion de l'eau, bilan GES et accès au foncier (disponibilité, proximité/ sources d'intrants, coût)
Développement de la culture de macro algues : espaces conchylicoles, parcs éoliens offshore, associée à des activités d'aquaculture (AMTI) et à terre (sous serre, en bassins ouverts,...)	Difficulté d'obtention de concessions maritimes Acceptabilité sociale et/ou conflits d'usage

*IEED Institut d'Excellence pour les Energies Décarbonées

5.3.2. Commentaires et réflexions à partir de l'AFOM

Un certain nombre de suggestions avancées pour la filière « coproduits » peuvent être étendues à la « filière algues », sans préjuger de ses spécificités, constituée souvent d'entreprises de la biotechnologie, avec l'importance de l'innovation dans les processus de production:

- ✓ **Raisonnement en termes d'approche intégrée de la chaîne de valeur pour la production de composés à haute valeur ajoutée jusqu'au marché final; bien documenter les allégations mises en avant (santé...)** ;
- ✓ **Accompagner les entreprises dans le transfert des connaissances depuis les centres techniques;**
- ✓ **Identifier et caractériser les sources d'intrants mobilisables ;**
- ✓ **Sécuriser l'approvisionnement, tant en quantité qu'en qualité ;**
- ✓ **Simplifier la réglementation, notamment sur les procédures administratives d'autorisation mais aussi alléger la réglementation existante (application généralisée du principe de précaution); apporter plus de visibilité sur le cadre réglementaire encadrant tant les produits que les process (mieux intégrer ces contraintes dans les coûts et anticiper la pénétration des marchés) ;**
- ✓ **Définir la « juste qualité », permettant de répondre aux cahiers des charges, tout en minimisant les coûts de production avec une production industrialisée ;**
- ✓ **Développer le soutien aux initiatives collectives et de fertilisation croisée, tout particulièrement aux démonstrateurs, plateformes d'équipements mutualisés, usines « pilote » et projets phares, success-stories, études de marchés potentiels, formations, notamment des responsables des start-up souvent issus de la recherche.**

En ce qui concerne le choix des procédés dans le secteur des micro algues, la mission a relevé deux approches différentes (cf. Annexe 11):

- ✓ développement des procédés pour des applications à valeur ajoutée plus élevée de manière à les optimiser dans un contexte de rentabilité, avant de les transposer à des applications à plus faible valeur ajoutée ;
- ✓ développement direct pour des gros volumes à basse valeur ajoutée.

A l'exception des applications de niche (produits de marque, élaboration de produits sur mesure), permises par les caractéristiques du produit, comme vu ci-dessus, le changement d'échelle permettant une augmentation de production et une réduction corollaire des coûts unitaires est indispensable pour se positionner sur les marchés concurrentiels. Outre la stratégie commerciale des entreprises, notamment la recherche de nouveaux modèles commerciaux pour susciter de nouvelles demandes ou maintenir le niveau actuel (SPS, pharmacie, cosmétique, nutraceutique), leur capacité à s'adapter pour minimiser les coûts d'adoption des nouvelles technologies et à modifier leur positionnement en fonction des marchés constitue également un facteur de réussite. On peut également mentionner parmi les success stories rencontrées, l'implication personnelle et forte du responsable de l'entreprise, une longue tradition R&D, souvent en partenariat avec des Universités, des centres de recherche, des centres techniques et des savoir-faire reconnus dans les processus à faible impact environnemental.

Des verrous sont identifiés pour sortir de la production à petite échelle et envisager une véritable production industrielle de masse: meilleure valorisation des consommations d'énergie des procédés (étapes de séchage et d'extraction principalement), amélioration des performances des procédés, aux différentes étapes de la chaîne de valeur, automatisation des process, avec des pistes autour de la numérisation des procédés et le partage des données.

5.3.3. Un besoin de structuration, notamment au bénéfice des PME

Le secteur des biotechnologies bleues est composé à la fois de grands groupes, disposant d'une forte assise financière et de très nombreuses TPE, PME- et start-ups. Pour cette dernière catégorie d'entreprises, souvent créées par des chercheurs, provenant de grands organismes de recherche (Ifremer, CNRS, Universités, ...) ou à l'issue de leur thèse ou de leur post-doc, alors que les résultats obtenus en laboratoire sont prometteurs, au niveau industriel, ils sont souvent décevants. Ces entreprises sont caractérisées par des fonds propres faibles, une absence de chiffre d'affaires mais disposent de connaissances scientifiques importantes et présentent un fort potentiel de développement. Compte tenu des approches très prudentes en matière de financements constatées, elles éprouvent beaucoup de difficultés à dépasser les premiers stades de la « vallée de la mort », c'est-à-dire à « monter en échelle » (du mg au g par exemple), pour passer du TRL 3 (preuve de concept avérée) et 4 (validation en laboratoire), au TRL 5 (prototypes) puis au TRL 6 (démonstrateurs). Il conviendrait de les soutenir dans une démarche leur permettant de tester et de valider des procédés de production (extraction, purification, synthèse, vérification d'allégation, ...), qui, en cas de succès, leur permettrait de lever les fonds nécessaires pour passer à un stade industriel, en environnement réel.

Dans ces conditions, elles pourraient alors aborder les grands groupes (cosmétique, pharmacie, alimentation, ...) et leur proposer des ingrédients actifs garantis en qualité (efficacité, non toxicité), en quantité et avec régularité ; à charge pour ces grands groupes d'obtenir les autorisations ad hoc de mises sur le marché, qui nécessitent des capacités financières et techniques dépassant largement celles des TPE.

De cette première analyse, il ressort la nécessité d'intégration verticale mais également horizontale, entre tous les acteurs de la « filière » (recherche, innovation/transfert, industriels, consommateurs), d'une part et les acteurs territoriaux, d'autre part. L'intégration peut se comprendre en termes de procédés ou de solution (ex : nouvelle souche) dans la chaîne de procédés.

5.4 Les organisations professionnelles

L'organisation professionnelle des produits de la mer présente un grand nombre d'intervenants et de représentations au niveau national et régional. Au niveau national, on peut citer le CNPMM (Comité national des pêches maritimes et des élevages marins), le CNC (Comité national de la conchyliculture), le CIPA (comité interprofessionnel des poissons d'aquaculture), France filière pêche, et au niveau local, les comités régionaux et départementaux de la pêche, et les comités régionaux de la conchyliculture, qui disposent d'une grande autonomie. L'article L912-2 du code rural et des pêches maritimes confère au CNPMM le rôle de centre technique industriel³¹ (article L. 342-2 du code de la recherche) qui n'est pas mobilisé par cette structure; cela peut constituer une réelle opportunité à saisir pour le développement de la bioéconomie bleue.

Dans le secteur de la pêche maritime, une vingtaine d'organisations de producteurs (OP) sont regroupées en 2 fédérations, l'ANOP (Association Nationale des Organisations de Producteurs) et la FEDOPA (Fédération des Organisations de Producteurs de la Pêche Artisanale). Les OP jouent un rôle dans la gestion de la ressource et la mise en marché des produits de la mer ; elles gèrent notamment, pour le compte de leurs adhérents, les sous-quotas de pêche attribués annuellement, les sous-produits invendus sous criée et contribuent à la traçabilité des produits.

Il convient également de mentionner les organismes, syndicats, unions ou fédérations qui travaillent souvent sur des domaines proches, en développant peu de synergies.

Ces acteurs économiques sont réunis au sein du Cluster Maritime Français (CMF)³², organisation créée en 2006 afin de rassembler les professionnels de tous les secteurs maritimes ; ces organisations sont sommairement présentées en Annexe 15.

Consciente de la nécessité de se structurer et de répondre de façon coordonnée et efficace aux évolutions économiques du secteur, la filière « pêche » a décidé en 2010 de créer une association dédiée, France Filière Pêche, regroupant plusieurs maillons (producteurs, mareyeurs, grossistes, conserveurs, grande distribution et poissonniers détaillants). Toutefois, compte tenu du cadre réglementaire très précis, la filière a choisi de ne pas constituer une véritable interprofession. France filière pêche permet néanmoins de déclencher une dynamique interprofessionnelle.

Ces organisations ont un rôle de représentation auprès des pouvoirs publics, constituent un lieu de dialogues et d'échanges, sont à l'écoute des attentes des consommateurs et doivent anticiper les évolutions de la filière. Elles participent également aux instances de France AgriMer qui, compte tenu de la faiblesse de l'organisation professionnelle, assume un certain rôle de coordination. Dans le contexte de la réforme de la gouvernance de FAM, il conviendrait que la filière saisisse l'opportunité de participer activement à la « Commission thématique interfilières Bioéconomie ».

Dans le secteur des algues, une approche de type interprofessionnelle est difficile à conduire ; la notion même de filière y est relativement absente, en raison des réticences des acteurs de l'amont et l'aval à se fédérer, d'où des difficultés à se déployer sur certains marchés. L'association France Micro Algues (FMA), créée en 2015, manque de moyens pour mener un travail de fond, que ce soit sur le plan normatif, réglementaire, ou sur le plan du transfert de l'innovation.

À la suite des EGA (Etats généraux de l'alimentation), des plans de filière des produits de la pêche maritime, de la pisciculture et de la conchyliculture, mais pas des algues, ont finalement été élaborés par les structures décrites ci-dessus (FFP, CNPM EM, CIPA et CNC), avec le concours actif de FranceAgriMer. Parmi les 3 chantiers communs, outre l'attractivité des métiers et la communication, figure néanmoins l'innovation, ce qui constitue une initiative intéressante.

Ayant choisi de privilégier une approche sectorielle, ces « plans de filière » ne traitent pas de la bioéconomie bleue. Cette posture d'organisation « en silo » reflète un sentiment encore trop peu développé d'appartenance à une filière commune et une compréhension limitée des interdépendances entre maillons, en partie causée par des préoccupations de court terme, avec une faible capacité à se projeter dans l'avenir. Quels que soient les modes de transformation en aval, la

³¹ Mission des CTI : promouvoir le progrès des techniques, participer à l'amélioration du rendement et à la garantie de qualité dans l'industrie ; ils assurent une mission d'intérêt général dans les domaines de la veille technologique, de la recherche et développement et de la normalisation et interviennent en support d'une filière industrielle généralement caractérisée par une forte part de PME

³² Des clusters régionaux ultramarins ont été créés

biomasse « bleue » provient toujours de ces filières halieutiques. C'est la seule « filière » qui n'apparaît pas sur le site Internet du ministère de l'agriculture, consacrée à ces « plans », décrivant les engagements des filières.

La démarche actuellement engagée entre différentes structures de la pêche (CNPM EM, France Filière Pêche, Aquimer, ...) pour établir des fondamentaux notamment en innovation, mérite d'être soutenue. **Une mention des valorisations non alimentaires dans leurs missions inscrites dans le code rural serait opportune ; l'article L2 du code rural, portant sur les objectifs de la politique des pêches, pourrait être complété en ce sens³³.**

L'analyse de cet environnement institutionnel met en évidence la nécessité de rapprochement entre ces structures, un renforcement des collaborations (doublons, mauvaise valorisation des données, expertise commune plus performante), une meilleure coordination entre les différents niveaux géographiques et entre eux et la capacité à définir des objectifs partagés et à en assumer la responsabilité ; ceux-ci devraient être élaborés à partir de diagnostics extérieurs à la filière.

Avec la participation active de FranceAgriMer et la mobilisation des services de l'État, l'implication de ces structures professionnelles est indispensable à un développement de la bioéconomie bleue, permettant un juste retour financier aux différents maillons de la chaîne. Le ministère de l'agriculture pourrait recommander à ces structures, notamment dans la réponse attendue à ces plans de filière, de se saisir formellement et mieux du sujet de la bioéconomie bleue, notamment en incorporant, dans ces stratégies, une identification des développements des biotechnologies bleues.

R2. Renforcer la coordination verticale (approches contractuelle et collective) entre tous les maillons des filières (producteurs, industriels, recherche, innovation/transfert, consommateurs) et renforcer également la coordination transversale, avec les acteurs institutionnels et territoriaux. Promouvoir l'implication active des structures professionnelles dans le développement de la bioéconomie bleue, contribuant à l'équilibre économique des entreprises, avec la participation active de FAM et la mobilisation des services de l'État.

Certaines actions à conduire sont mentionnées dans les paragraphes précédents.

³³ « La politique des pêches maritimes, de l'aquaculture et des activités halioalimentaires définie à l'article L. 911-2 concourt à la politique de l'alimentation et au développement des régions littorales" »

6. L'ECOSYSTEME DE LA BIOECONOMIE BLEUE

6.1 Brève présentation de la recherche & biotechnologies « bleues »

Le développement de la bioéconomie bleue fait intervenir d'une part, différents niveaux de recherche (sciences fondamentales et applicatifs), et d'autre part, de multiples disciplines de recherche dont l'association et la coopération devraient être renforcées.

En ce qui concerne les biotechnologies bleues définies par leur lien avec la biodiversité marine, il convient de « les faire se parler » avec les autres biotechnologies quelle que soit leur chromatographie : « blanches », (industrie), « rouges » (thérapeutique), « jaunes » (protection de l'environnement) et « vertes » (agriculture et agroalimentaire).

De nombreux domaines scientifiques sont ainsi impliqués ; en premier lieu, la biologie moléculaire et cellulaire, animale, végétale (dont micro algues) et bactérienne/microbienne,..., la biologie intégrative des modèles, virologie et immunologie moléculaire, fermentation, physiologie (écophysiologie, physiologie de la reproduction et des comportements, éthologie), génétique, génomique³⁴. Sont aussi concernées l'écologie (dépollution, lutte contre changement climatique,...), la chimie dans ses différentes approches [organique mais aussi des extrêmophiles, de synthèse, « verte », enzymologie, cracking, bio énergie/biocarburants, la physique et l'ingénierie (bioingénierie et biomatériaux (développement de matériaux multifonctionnels bio-inspirés,...), bio mimétisme, optique, la recherche médicale, mais aussi **les sciences humaines et sociales (SHS)**. Pour illustrer les principaux thèmes de recherche, l'Annexe 19 présente une description des dossiers labellisés par les pôles de compétitivité faisant apparaître les nombreux partenaires scientifiques, appartenant aux multiples disciplines mentionnées ci-dessus, associés à ces projets ; un lien Internet permet au lecteur d'approfondir les différents dossiers. Néanmoins, à titre indicatif, les principaux thèmes de recherche sont précisés ci-dessous :

- Recherche et accompagnement des filières au service de la sécurité alimentaire, de la lutte contre le gaspillage (économie circulaire), de l'adaptation aux demandes des marchés, l'élaboration de produits à haute valeur ajoutée en nutrition-santé humaine et animale, le développement d'aliments, notamment adaptés à la pisciculture ;
- Sélection variétale et amélioration d'espèces, d'une part, criblage et production de métabolites, d'autre part. Ces molécules bio-sourcées trouvent des applications dans de multiples filières (cosmétique, pharmacie, biomatériaux, chimie, énergie). Différentes étapes à fort contenu scientifique sont nécessaires : échantillonnage, création d'une collection (« souchothèque ») et sa gestion, criblage, production en laboratoire et détermination des caractéristiques et propriétés, développement (études d'optimisation, choix de stratégies), modalités d'extraction³⁵ ; travaux pouvant déboucher sur une production à l'échelle pré-industrielle et industrielle, avant une possible commercialisation ;
- Elaboration de biomatériaux (bio plastiques, matériaux bio inspirés...), production de biocarburants, d'hydrogène, lutte contre la corrosion... ;
- Recherche sur les micro algues (systèmes « ouverts » - extensifs versus photo bioréacteurs clos³⁶ cf Annexe 11 ;
- Renforcement des défenses immunitaires végétales ou animales, permettant une réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires ou antibiotiques, voire une substitution ;
- Ingénierie des procédés de production (farine, huile, molécules, etc. ;
- Recherche médicale : si une trentaine de molécules sont en essais cliniques, 6 médicaments inspirés du milieu marin ³⁷disposent à ce jour d'une AMM (Autorisation de Mise en Marché).

³⁴ La génomique permet de définir dans quelles conditions la molécule d'intérêt est biosynthétisée et de caractériser le véritable organisme producteur. Cette avancée majeure permet de disposer d'une quantité suffisante d'un composé actif, indispensable pour valider les premières études précliniques, notamment pour le développement des médicaments issus du monde marin.

³⁵ extraction de bio molécules d'intérêt (incluant les bio polymères) de produits et sous-produits marins, pour ensuite développer des matériaux bio inspirés (biosourcés) ayant un impact très faible sur le milieu marin, notamment lors de leur dégradation ; non seulement à partir d'algues mais aussi des carapaces de crustacés(chitine), des peaux de poissons (collagène,...) , sans solvants chimiques, en utilisant des enzymes, des procédés mécaniques, voire des méthodologies douces dans le cas des algues, n'impliquant pas la destruction de la cellule (« traite »), par conditionnement des organismes -introduction d'un déséquilibre nutritionnel- les incitant à se constituer des réserves, en situation prolongée défavorable à sa croissance

³⁶ Conception des systèmes de culture, prise en compte des facteurs limitants (lumière, carbone, minéraux, paramètres physico chimiques, agitation,...) ; modélisation et outils théoriques d'ingénierie,

³⁷ 2 possèdent des structures correspondant aux molécules naturelles et 4 sont des dérivés.

L'analyse des différentes phases de recherche (phase I - AMM) met en évidence que les invertébrés tels que les tuniciers, les éponges et les mollusques représentent les organismes marins les plus intéressants en termes de production de molécules d'intérêt, tout particulièrement pour le traitement du cancer, même si les poissons présentent des pistes de valorisation. En termes de classe thérapeutique et de modes de production, les médicaments anticancéreux sont, de loin, les plus représentés et la synthèse totale reste le principal procédé de production industrielle. Par ailleurs, de nombreuses applications existent en hématologie (substitut du sang), maladies neurodégénératives (Alzheimer, trisomie 21), régénération dermique, osseuse et cartilagineuse, odontologie ophtalmologie, cardiovasculaire, antimicrobiens, ...

- Recherche cosmétique : bio fonctions, antifongiques, antibactériens, protection contre les UV (utilisation de nanoparticules dans la production de crème solaire) ;
- Lutte contre le réchauffement et la décarbonation de l'économie, par séquestration du carbone, avec production d'hydrogène ;
- Bio remédiation : traitement des effluents (fumées d'usine, épuration de l'eau).

La compréhension des impacts positifs sur le plan environnemental mais aussi économique et social de la bio-économie bleue est à la base de son développement comme alternative aux approches conventionnelles. A contrario, l'étude des impacts négatifs a été longtemps négligée. La durabilité de ces nouvelles approches doit désormais reposer sur une évaluation a priori des dangers potentiels associés, comme le préconise d'ailleurs la Stratégie Bioéconomie européenne révisée.

Comprendre et maîtriser les impacts environnementaux, économiques et sociaux de la bio-économie bleue

C'est par exemple le cas dans le domaine des bio matériaux où les produits et les procédés en aval des processus de fabrication doivent être caractérisés notamment dans leurs impacts environnementaux et sur la santé humaine (cosmétiques, bio plastiques, ..). Certes, ces biomatériaux sont « biodégradables » mais ils ont été transformés et il s'agit d'étudier toutes les phases de leur dégradation (analyse de la dégradabilité des nouvelles molécules (bio-polymères,...), approche dite « Safe by design »)³⁸.

6.2 Les acteurs de l'innovation

Les acteurs de l'innovation (R&D) de la bioéconomie bleue rencontrés et/ou identifiés par la mission interviennent à différents niveaux de la chaîne de valeur :

- ✓ la recherche académique (plus enseignement,...) ;
- ✓ les structures issues ou proches de la recherche académique : les SATT, le CVT ALENVI³⁹ (consortium de valorisation thématique dans le domaine de l'environnement), voire ANCRE (énergie), les Tremplins Carnot et les Incubateurs ;
- ✓ les structures qui assurent le lien direct avec les entreprises, avec une forte dimension de proximité et de partenariat. Parmi celles-ci, on trouve les plates-formes technologiques, les cellules de diffusion technologique, les centres de ressources technologiques, les plateformes régionales de transfert de technologie du CEA-Tech, mais aussi les centres techniques [des industries agroalimentaires (ACTIA), agricoles (ACTA)], ...et des structures locales ;
- ✓ les structures développant une structuration des acteurs telles que les Pôles de compétitivité, voire les IEED (Institut d'excellence des énergies décarbonées – ex Green Stars).

³⁸ Elaborer des nanoparticules inoffensives pour la santé et l'environnement

³⁹ Membres fondateurs d'Alenvi : INRA, BRGM, CNRS, CEA, CIRAD, IFREMER, IFSTTAR, IRD, IRSTEA, METEO France, MNHN, ...

6.2.1. Les structures de recherche

L'échantillon des projets labellisés par les pôles de compétitivité (Annexe19) met en évidence les multiples associations entre les différentes structures de recherche pour mener à bien ces projets, notamment dans le cadre de très nombreuses UMR (Unité Mixte de Recherche). Parmi les partenaires scientifiques associés, on peut relever l'IFREMER, l'INRA, le CEA, le CNRS, le MNHN, le CIRAD, l'INRIA, l'IRD, les universités [UBO, UBS, Montpellier, Aix-Marseille, Nantes (GEPEA), Pierre et Marie Curie-CNRS (Station biologique de Roscoff, Station Océanologique de Villefranche, de Banyuls), des écoles d'enseignement supérieur (Agrocampus Ouest, Chimie Rennes, SUPAGRO, ...), l'INSERM. Ces structures s'appuient sur des projets scientifiques à visibilité nationale et/ou européenne. Si la présentation de ces différentes structures ne fait pas partie de l'objet de la mission, néanmoins, une présentation succincte de l'activité d'IFREMER consacrée à la bioéconomie « bleue » figure en Annexe18, avec une insistance particulière sur l'évaluation a priori des possibles impacts négatifs des biotechnologies bleues.

Il convient de souligner la mise en place de plateformes technologiques, au service des chercheurs du public et du privé qui travaillent sur la bioéconomie bleue et qui offrent des équipements et des moyens humains de haut niveau. Dans une logique de complémentarité, elles s'engagent dans des regroupements entre elles, y compris même parfois quand elles sont localisées dans deux régions différentes (BIOGENOUEST sur Bretagne et Pays de la Loire). L'association de compétences, apparemment périphériques aux biotechnologies bleues, avec constitution d'équipes multi-compétences, est un gage de succès (utilisation des travaux de recherche fondamentale en optique sur le développement de microalgues).

6.2.2. Les structures de transfert, issues ou proches de la recherche académique

6.2.2.1. Les SATT (Société d'accélération et de transfert technologique)

Les SATT sont des structures régionales dédiées qui doivent permettre aux établissements d'enseignement supérieur de renforcer leur position en tant qu'acteur du développement économique régional, national et européen et de protéger les résultats des enseignants chercheurs, avec le dépôt de brevets ; il s'agit notamment de sous licencier ces brevets à des industriels, ou de créer éventuellement des start-ups.

Parmi les 13 SATT présentes en France métropolitaine⁴⁰, les 2 SATT rencontrées (Grand Ouest et Sud-Est), qui s'impliquent fortement dans la valorisation des résultats de la recherche marine, peuvent être qualifiées d'agences régionales de valorisation, dont les actionnaires sont, outre l'État, les établissements publics de recherche qui se situent dans leur périmètre géographique (universités, établissements publics à caractère scientifique et technologique, etc.). Elles visent à organiser un processus de transfert complet pour faire se rencontrer l'invention du chercheur (« techno-push ») et les besoins du marché (« market-pull ») et promeuvent le regroupement et la professionnalisation des équipes de valorisation de la recherche, auparavant dépourvues de taille critique.

Ces sociétés de droit privé, financées par des fonds publics (PIA) ont pour mission d'aider à la maturation des résultats de la recherche issue des établissements actionnaires [changements d'échelle (TRL 3-6)], afin d'accélérer et d'améliorer leur valorisation. Elles disposent des capacités financières pour investir dans des projets de R&D sélectionnés par leurs équipes et orientés vers les besoins des marchés.

Il y a très peu de projets de maturation réalisés à plusieurs SATT, en raison de la différence des business models, mais aussi d'une absence de culture du « chasser en meute ». Chaque SATT

⁴⁰ Absence de SATT en outre-mer, la maturation technologique se fait au niveau des universités ; un incubateur (Belle-de-Mai) en Nouvelle-Calédonie.

reste confinée dans ses domaines de compétences et dans sa localisation, alors qu'une approche conjointe, au moins pour certains dossiers, permettrait de réduire les risques, voire d'éviter des concurrences entre structures homologues et financées par l'argent public.

6.2.2.2. Tremplin Carnot

Bien qu'il n'y ait pas de Carnot dédié à la bioéconomie bleue⁴¹, un Tremplin Carnot « Agri food transition », qui considère les bioressources marines, a été retenu en Bretagne et financé par l'ANR jusqu'en fin 2019. Il reconnaît la capacité de structures à s'organiser en réseau, à développer à la fois le transfert de technologies en direction des entreprises et la recherche partenariale avec d'autres organismes de recherche et des entreprises, y compris dans le cadre de programmes européens. Il regroupe les partenaires du consortium « Act Food Bretagne » qui se veut un interlocuteur unique en Bretagne pour l'innovation dans la filière agri- agro, avec les centres techniques d'innovation : ID mer (coproduits marins), CEVA, ADRIA développement (micro bio et emballages), Zoo Pôle développement (Ploufragan), Vege Nov, BBV santé animale et végétale, mais aussi 7 UMR, constituées notamment par l'ANSES, IRDL, IRSET, Chimie Rennes, INRA et des laboratoires. Une telle procédure permet d'introduire des projets collaboratifs et l'organisation de transfert industriel.

6.2.2.3. Les CVT (consortium de valorisation thématique)

S'il n'a pas été rencontré par la mission, le CVT (consortium de valorisation thématique) ALENVI dans le domaine de l'environnement, voire le CVT ANCRE⁴² dans le domaine de l'énergie, ont été mentionnés au cours des entretiens. Ces CVT ont pour ambition de coordonner les actions de valorisation et de transfert technologique de structures telles que les SATT, les organismes de recherche publique, les pôles de compétitivité, pour identifier les attentes des acteurs économiques, optimiser les portefeuilles de titres de propriété, dans les domaines spécifiques où les mutualisations s'avèrent utiles. Ainsi, dans le domaine de la bioéconomie bleue, à la création d'ALENVI, un groupe « Mer » a été mis en place avec la participation active notamment de l'IFREMER, de l'INRA, l'IRSTEA, du CEA, du C.N.R.S., du CIRAD. Si les séminaires initiaux se sont avérés très stimulants intellectuellement, avec comme mission d'identifier des orientations stratégiques, les échanges semblent depuis lors s'être progressivement ralentis.

Les éventuelles recommandations émises par les Alliances (ALENVI, ANCRE) sont considérées comme des informations intéressantes, mais ne constituent en aucun cas une stratégie que beaucoup d'acteurs jugent indispensable pour le développement de la bioéconomie bleue.

La coopération entre l'INRA et l'IFREMER, sur des sujets partagés comme les coproduits, ou les relations « terre /mer », semble susceptible de renforcement et de mises en commun, non seulement financières mais également de savoir-faire, notamment pour participer à des appels à projets. Ainsi, il apparaîtrait particulièrement opportun d'associer les compétences reconnues de l'INRA sur les process, et de l'IFREMER sur les matrices (matière première, chair de poisson).

6.2.3. Les structures en lien direct avec les entreprises (proximité, partenariat)

Parmi celles-ci, on trouve les plates-formes technologiques, les cellules de diffusion technologique, les centres de ressources technologiques, les plateformes régionales de transfert de technologie du CEA-BioTech, mais aussi les centres techniques des industries agroalimentaires (affiliés à l'ACTIA), agricoles (affiliés à l'ACTA) et des structures locales. Quelques exemples, parmi les très nombreuses structures identifiées au cours de notre mission, sont repris ci-dessous.

6.2.3.1. Plateforme régionalisée du CEA Biotech (PACA)

L'implantation de Plateformes régionalisées dans différentes régions marque un changement de

⁴¹ A la différence de la bio économie " verte », avec notamment le Carnot 3BCAR (INRA) qui finance l'innovation dans les domaines des bioénergies, des molécules et des chimie et matériaux biosourcés.

⁴² Membres fondateurs d'Ancre: CEA, IFPEN, CNRS, CPU

positionnement du CEA Biotech qui antérieurement souhaitait valoriser au maximum le portefeuille de brevets détenus. Disposant d'une puissance industrielle considérable, leur objectif affiché est de développer la recherche technologique pour irriguer les différentes industries françaises, notamment avec des technopôles dont les compétences scientifiques lui permettent de tester les projets, « y compris et surtout sur le plan commercial » (sic). Leur approche est d'analyser les besoins du marché et de déclencher la recherche en fonction de ces besoins constatés (« Market pull ») et non « Technology push ». Ils interviennent principalement sur des degrés de maturité moyens 3-7 (« vallée de la mort »), c'est-à-dire à la jonction entre la recherche et les applicatifs. Travaillant tout particulièrement sur les micro algues, le CEA Biotech s'implique sur l'optimisation de toute la chaîne : trouver la meilleure souche, le substrat optimal, le process le mieux adapté et les débouchés pertinents (très divers, allant de la cosmétique et la pharmaceutique, à l'alimentation animale).

6.2.3.2. Centres techniques (agricoles et industries agroalimentaires)

Les centres techniques sont des interlocuteurs privilégiés pour l'émergence, le transfert et le développement de projets innovants. Ils favorisent également l'essaimage académique, la création de start-ups et d'entreprises ou le développement de celles qui existent déjà.

Le CEVA (Centre d'études et de valorisation des algues- Pleubian), société d'économie mixte, est reconnu à la fois comme CTIAA et comme CTA (à la différence d'IDMer). Les pouvoirs publics (Conseil départemental des Côtes-d'Armor, Région, communauté de communes Lannion-Trégor, ...) détiennent 85 % du capital et l'IFREMER 11 %. Si les partenaires privés et entreprises⁴³ ne détiennent que 4 % du capital, ils sont néanmoins très actifs au Conseil d'administration tout particulièrement le Crédit agricole et le Crédit maritime. C'est à la fois un pôle économique et académique. Son positionnement sur des TRL compris entre 3-6 (« vallée de la mort ») lui impose un questionnement permanent pour de nouvelles recherches. Le CEVA dispose de laboratoires et de halls technologiques : concept/preuve de concept/pilote/pré industrialisation, avec des capacités d'expérimentation extrêmement variables selon les produits étudiés, du litre à la centaine de litres. Comme IDMer, le CEVA est un centre d'innovation technologique, avec des actions réciproques entre les deux approches : « Market pull » et « Technology push ».

6.2.3.3. CRITT Centre de Ressources et d'Innovation Technique &Technologique

CBB Capbiotek intervient dans le montage des projets, en partenariat avec le secteur académique et privé, leur labellisation et dans la recherche du financement (Conseil régional, BPI France, ex Appel à projets FUI, Ademe). Elle se situe au niveau 6 de l'échelle de maturité : prototype, transfert d'échelle, investissements. Elle conduit également des études de faisabilité sur des transferts de technologie & commercial ; elle dispose de ses propres labos, travaillant en collaboration avec des laboratoires privés ou des institutions publiques (Ecole nationale supérieure de chimie de Rennes). Le Conseil régional de Bretagne a confié à CBB Capbiotek l'animation de la filière « biotechnologies » (biotechnologies marines et agrobiotech) de sa stratégie régionale « innovation », en vue d'une valorisation des ressources naturelles marines dans des domaines à forte spécificité [algues : utilisations en cosmétique, santé, nutrition animale (remplacement des antibiotiques) et végétale (stimulation des défenses naturelles des plantes), co-produits].

6.2.3.4. Plateformes d'équipements mutualisés

AlgoSolis (GEPEA algues- Pays de la Loire), « Nouvelles Vagues » (Boulogne/Mer), ID-Mer (Lorient), Institut Paul Ricard (PACA), ...

Ces infrastructures collaboratives de nature variée (publique, privée, mixte) ont pour objectif de faciliter le passage à l'échelle industrielle des applications, en apportant aux acteurs économiques et scientifiques de la filière des moyens mutualisés de recherche, d'analyses et d'innovation, notamment au bénéfice des PME innovantes qui n'ont pas les moyens en interne de financer une plate-forme de recherche et d'élaborer des prototypes. En outre, cette approche permet de favoriser le dialogue entre deux cultures différentes : académique et industrielle. Certaines structures sont

⁴³ Crédit Agricole, Crédit maritime, Biotech Marines, Goëmar/Arysta, Nuwen- filiale de Roullier, Olmix, Setalg, PhytoMer, Godefroy diffusion.

concurrentes : ID Mer, Défi Nouvelle Vague, mais avec le plus souvent des domaines d'intervention géographique délimitée.

6.2.4. Structures favorisant une approche collective

6.2.4.1. Pôles de compétitivité

Les pôles de compétitivité visent à renforcer les « écosystèmes » regroupant entreprises, laboratoires publics de recherche et établissements d'enseignement et de formation, au sein d'espaces géographiques et sur des spécialisations thématiques, en stimulant les liens de coopération entre ces différents acteurs, toutes tailles confondues. Leur principale tâche consiste à accompagner l'émergence et le montage des projets collaboratifs de R&D, qui sont ensuite sélectionnés sur appels à projets et reçoivent un financement public à hauteur de 40% en moyenne. Cf. Annexe 19 « projets labellisés par les pôles de compétitivité ».

Parmi les pôles de compétitivité affichant un domaine d'actions stratégiques (DAS), dédié aux ressources biologiques marines, on peut citer le Pôle Mer Bretagne Atlantique, et son pôle « jumeau » Mer Méditerranée, Aquimer et Qualitropic.

A l'exception du pôle Aquimer, exclusivement consacré aux produits de la mer, le secteur de la bioéconomie bleue ne représente qu'une petite partie de l'activité des autres pôles de compétitivité (Mer Bretagne Atlantique, Méditerranée, Qualitropic), dominés par d'autres secteurs.

Comme on peut le constater dans la liste des projets labellisés par les pôles figurant en Annexe 19, d'autres pôles sont également concernés par la bioéconomie bleue sur des thématiques « énergie », santé, alimentation : Vitagora, Vegepolys, Valorial, Images & Réseaux, EMC2, Atlanpôle Biothérapies, Trimatec, Opti, IAR, ... Alors que les pôles de compétitivité Qualitropic et Aquimer sont suivis par le ministère en charge de l'agriculture, les pôles de compétitivité Mer sont suivis par le ministère chargé de l'environnement ; les échanges sur le thème de la bioéconomie bleue n'en sont pas facilités, comme a pu constater la mission. En outre, les services déconcentrés de l'État, pour ce qui concerne la bioéconomie bleue, semblent assez peu mobilisés sur le suivi des pôles.

Cette politique avait une dimension nationale et interministérielle, notamment parce qu'elle était financée par une structure ad hoc, le Fonds unique interministériel (FUI), sous la gestion de Bpifrance, avec une implication des régions dans le financement tant des pôles eux-mêmes que des projets qui en émanent. Rénovée depuis 2013, la gouvernance de cette politique a renforcé le rôle des régions. Les contributions des collectivités locales sont désormais supérieures à celle de l'État central. En raison notamment de la suppression de la labellisation obligatoire, des craintes sur un possible désengagement de l'État sont exprimées.

Toutefois, à une exception près, les régions souhaitent le maintien de la présence de l'État, pour ne pas porter atteinte à la légitimité des pôles, notamment dans leur fonction de labellisation et ne font pas de confusion avec les activités régionales ; l'État est en responsabilité de fixer les orientations générales des pôles. Dans le cas contraire, le pôle deviendrait une simple structure régionale et perdrait son ambition.

Comme relevé lors de nos rencontres, les pôles « Mer » expriment le souhait de porter une politique nationale, dans un écosystème territorial, à partir d'initiatives d'acteurs. L'enracinement territorial des entreprises rassemblées au sein d'un pôle de compétitivité est prépondérant dans leur performance, souhaitant tirer parti des économies de proximité au sein d'un territoire.

Des différences sensibles existent avec le pôle IAR, sur la taille du secteur et des instituts techniques associés, sur la présence de gros opérateurs mais aussi sur l'esprit filière. L'IAR, bien que désigné comme le « pôle de référence de la bioéconomie », semble s'intéresser assez peu aux « acteurs bleus »⁴⁴, et se concentrer sur la valorisation des ressources agricoles ou ligneuses. Il existe un réel intérêt croisé (« fertilisation croisée ») entre les pôles ; même si des approches spécifiques sont nécessaires, notamment à l'amont de la production pour les micro algues, les processus de transformation /séparation (lipides/protéines/), sont communs aux deux filières. La bioéconomie est

⁴⁴ En 2011, apport d'un soutien conséquent lors de l'élaboration du projet IEDD Green Stars (micro algues), finalement abandonné...

multi chromatique : verte, jaune, bleue ou « glaz »⁴⁵. Cette transversalité serait à améliorer.

Au vu de la taille du secteur de la bioéconomie bleue, comparé au secteur de la bioéconomie « agricole », un renforcement de la coopération, notamment entre les pôles « mer » sur la thématique de la bioéconomie bleue apparaît opportun ; des initiatives ont été engagées mais devraient être accentuées entre les pôles « mer » Bretagne Atlantique et Méditerranée⁴⁶, avec la conviction de pouvoir s'enrichir réciproquement d'autres expériences. Le positionnement du pôle Aquimer, n'ayant obtenu qu'une reconduction temporaire de labellisation, mais bien reconnu par la filière, reste à préciser, avec des initiatives de renforcement des liens avec la profession. Enfin, le pôle Qualitropic qui avait envisagé une fusion avec l'IAR, rejetée par le gouvernement, s'est engagé, avec des difficultés de gouvernance prévisibles, dans un positionnement de pôle de référence « bioéconomie » pour les Outre-mers.

6.2.4.2. Institut d'excellence des énergies décarbonées (Green Stars)

L'objectif du Projet d'IEED Green Stars⁴⁷, en 2011, était de construire une filière française performante et cohérente des micro algues, intégrant toutes les valorisations envisageables, depuis la production d'énergie jusqu'à la valorisation de déchets (bio remédiation) et la production de composés d'intérêt (cosmétique, food, feed). Ayant affiché l'ambition de se placer dans les trois premiers pôles d'excellence mondiaux dans le domaine de la bioraffinerie des microalgues sous 5 ans, il devait fonctionner comme un accélérateur pour des projets, porteurs de rupture technologique et s'inscrire dans le long terme, en formant les futurs cadres. Ce projet a finalement été abandonné, en raison principalement du retrait des opérateurs privés, inquiets des investissements qui s'avéraient nécessaires ; cette tentative avortée a laissé un sentiment de frustration chez beaucoup d'acteurs, notamment de la recherche ...

6.3 Les sources de financement (européen, national et local)

6.3.1. Niveau européen

L'Union européenne (UE) est un promoteur essentiel de la croissance bleue et de la bioéconomie bleue, par les stratégies que ses différentes directions [DG MARE (Pêche et Environnement), DG Recherche, DG Regio, DG Environnement] impulsent, par les fonds sectoriels ou structurels mis en œuvre [FEAMP – PO- DLAL, Horizon 2020, FEDER (S3), LIFE +, ENI-Med , ..] et ses réseaux (INTERREG , EraNet, SCAR,...) ainsi que par ses outils (EMBRC, BBI, Eurostars, JPI Océans- Blue Bioeconomy Cofund, Joint Technology Initiative, Enterprise Europe Network, LIFE, ..). La plupart de ces outils sont décrits en Annexe16.

Le volet «Blue Growth» d'Horizon 2020 ⁴⁸identifie clairement la bioéconomie bleue et les biotechnologies marines comme un sujet important du programme de travail, mais il n'y a pas de stratégie européenne globale, spécifiquement consacrée à ce secteur. Il couvre l'ensemble de la chaîne de l'innovation dans le domaine de la bioéconomie bleue, depuis l'idée jusqu'au marché, et renforce le soutien à la commercialisation des résultats de la recherche et à la créativité des entreprises. L'Union européenne finance des projets résolument interdisciplinaires, susceptibles de répondre aux grands défis économiques et sociaux.

À la différence des pays nordiques (Allemagne, Suède,...) mais aussi du Portugal, le programme

⁴⁵ «glaz », en breton signifiant : vert, bleu, gris (couleurs de la mer en Bretagne)

⁴⁶ Instauration d'un Comité de Pilotage et de Coordination Inter-régional : éviter les redondances, rechercher la complémentarité, se coordonner pour les actions à l'international, ...

⁴⁷ Retenu dans le cadre du programme des Investissements d'Avenir en 2011

⁴⁸ Les 3 priorités H2020: excellence scientifique, primauté industrielle et défis sociétaux.

ERC ⁴⁹ (European Research Council- excellence de la recherche) n'est que peu mobilisé par les acteurs français de la recherche, à la fois par une difficulté d'engager des actions concertées et aussi, parce que la bioéconomie bleue n'est pas en haut de l'agenda national, face à d'autres problématiques, notamment de santé,... La recherche en bioéconomie bleue (y compris en biotechnologies bleues) n'apparaît pas comme une forte priorité dans les orientations nationales de la recherche, face à d'autres thématiques beaucoup plus porteuses, comme semble le montrer le retrait de l'ANR d'un certain nombre d'outils européens sur cette thématique (ERA-NET Marine Biotech, JPI Ocean, ...). Il convient néanmoins de souligner la récente initiative ANR ERC Tremplin pour améliorer le taux de réussite de la France.

La Commission gère beaucoup d'Initiatives qui se concentrent principalement sur la recherche académique, notamment Initiatives de coordination et de soutien des infrastructures (EMBRC), Initiatives de politique scientifique et de coordination et Initiatives de recherche,

Des initiatives spécifiques telles que les initiatives de programmation conjointe sont également gérées par la Commission, l'Initiative de Programmation Conjointe « mers et océans sains et productifs » ou JPI Ocean, établie en 2011, a inscrit les biotechnologies marines parmi les priorités de son document stratégique. C'est une plate-forme intergouvernementale, ouverte à tous les États membres de l'UE et aux pays associés, qui investissent dans la recherche marine et maritime, pour développer leur collaboration à long terme. Toutefois, si la France (représentée par l'ANR et l'IFREMER) est présente dans certains des 10 domaines stratégiques, il convient de relever son absence sur les projets Blue Bioeconomy Cofund et Food and Nutrition Security (Sécurité alimentaire et nutritionnelle) concernant la bioéconomie bleue⁵⁰.

L'outil ERANET est une source importante de financement ⁵¹. Toutefois pour l'ERANET Marine Biotech (Mise en réseau de programmes de recherche en biotechnologies marines), mis en place en 2014, bien que la France ait participé à sa conception, notamment avec le CNRS, finalement l'ANR n'a pas souhaité s'y associer. Des procédures INTERREG, comme INTERREG NWE Marine Energy Alliance, financé par le FEDER (Fonds Européen de Développement Régional), sont également mises en œuvre.

Enfin, il convient de relever l'initiative « Bio-based Industries », partenariat public privé (PPP) entre la Commission européenne et un Consortium de Bio-Industries (BIC), opérant dans le cadre d'H 2020. Doté d'un budget de 3,7 Md€, BBI, considéré comme l'un des piliers de la stratégie de l'UE en matière de bioéconomie, encourage les investissements privés en mobilisant des fonds publics. Dans les récents appels à projet, une part plus importante est désormais faite aux bio ressources bleues, au côté des matières premières agricoles.

6.3.2. Le financement public national (innovation)

Les très nombreux outils disponibles répondent à des objectifs multiples : augmenter les capacités privées en R&D, développer des projets de coopération entre acteurs, promouvoir l'entrepreneuriat innovant, soutenir le développement des entreprises innovantes, selon de multiples modalités :

- outils « classiques », qui prennent la forme de subventions, aides remboursables, prêts bonifiés, participations (capital risque, investisseurs providentiels, financements participatifs, Fonds etc.), contrats de recherche, ... ;
- dispositifs fiscaux, comme le crédit d'impôt recherche (CIR), le crédit impôt innovation (C2I), l'ISF-PME, la taxation à taux réduit des revenus de la propriété intellectuelle, ... ;
- dispositifs destinés à renforcer les compétences humaines des entreprises, bourses CIFRE⁵² ...

⁴⁹ 4 types de bourses individuelles, en fonction de l'évolution professionnelle : jeunes chercheurs de 2 à 7 ans et de 7 à 12 ans après obtention de leur thèse, respectivement *Starting Grant* et *Consolidator Grant*, *Advanced Grant*, pour chercheurs confirmés et *Proof of Concept* pour l'aide à la valorisation.

⁵⁰ Sécurité alimentaire et sanitaire orientant l'innovation dans un monde en mutation, Utilisation des ressources biologiques marines par le développement et l'application de la biotechnologie et Relier les océans, la santé humaine et le bien-être.

⁵¹ ERANET Cofund « Unlocking the potential of Aquatic Bioresources »; Ocean Energy (biomasse), Ocean ERA-NET Cofund ;

⁵² Convention industrielle de formation par la recherche en entreprise

6.3.2.1. Le crédit impôt recherche

Le CIR (Crédit Impôt Recherche) est assis sur les dépenses de R & D et certaines dépenses connexes (brevets, veille, etc.) avec un taux de prise en charge de 30 %⁵³ ; il comporte aussi des incitations visant à stimuler le recours à des institutions de recherche académique pour effectuer des travaux de R&D et à embaucher de jeunes docteurs. En outre, pour les PME, le CII (Crédit Impôt Innovation) concerne certaines dépenses au-delà de la R&D.

Au niveau national, avec plus de 6 Mds €, le CIR, qui a fortement progressé au cours des 2 dernières décennies, représente désormais environ les deux tiers des financements publics à l'innovation. Cette évolution devait en principe faciliter l'accès simplifié et indifférencié du plus grand nombre de bénéficiaires potentiels au dispositif. Compte tenu de la complexité des codes NAF, il est difficile d'identifier précisément ce qui revient à la bioéconomie bleue⁵⁴.

Dans le secteur de la bioéconomie bleue, ces aides fiscales sont fortement utilisées par les grandes entreprises, mais beaucoup moins par les ETI et les PME. Les groupes rencontrés reconnaissent que cette disposition est particulièrement favorable⁵⁵ et soulignent que, dans ces conditions, leurs actionnaires consentent plus volontiers aux projets d'innovation, même si ceux-ci donnent lieu à un contrôle fiscal. Au contraire, les nombreuses PME du secteur hésitent à y recourir, par peur de la charge administrative, de l'absence d'assurance d'en bénéficier, du risque de remboursement et par crainte d'un contrôle fiscal ultérieur qui remettrait en cause la caractérisation d'innovation (définition du contenu scientifique permettant l'éligibilité) ou en raison de trésorerie insuffisante. En outre, elles manquent de compétences internes pour apprécier le caractère innovant de la recherche ; la procédure du rescrit fiscal étant néanmoins sensée les protéger⁵⁶.

La convention CIFRE (Convention industrielle de formation par la recherche), dispositif de financement de thèse soutenant les entreprises pour recruter un jeune chercheur-doctorant, bien qu'étant éligible au CIR, est également peu utilisée par les PME/ETI du secteur.

Si la stabilité de ce dispositif constitue un facteur d'efficacité important, des incitations supplémentaires au bénéfice des PME et ETI pourraient être étudiées : majoration du taux variable (40 %), accélération du remboursement des créances (plus d'un an actuellement).

Les régions craignent particulièrement que les interventions en faveur de l'innovation attribuées à des entreprises de leur territoire ne profitent à d'autres régions. En ce qui concerne la Bretagne, pour les grandes entreprises de la bioéconomie bleue rencontrées, les dépenses sont réalisées sur le territoire breton, il n'y a que peu de « fuites », vers d'autres régions, limitrophes ou pas.

6.3.2.2. Aides directes à l'innovation aux entreprises

Bien que cette approche ne couvre pas la totalité des aides directes attribuées, et que des financeurs peuvent intervenir selon d'autres modalités (AAP,...) sans passer par la labellisation des pôles de compétitivité, la mission a décidé, dans un premier temps, d'analyser les projets labellisés par les pôles de compétitivité concernés⁵⁷, se rapportant à la bioéconomie bleue et d'identifier les sources de financement mobilisées. Un échantillon de ces projets figure en Annexe 19, avec un lien hypertexte permettant une présentation de ces projets. Outre les nombreuses sources de financements et la large gamme des montants considérés, ces tableaux ont l'intérêt de mettre en évidence la grande diversité des thématiques, dans les deux domaines examinés (biotechnologies bleues, ressources - nouveaux produits, valorisation des coproduits, produits à base d'algues, valorisation dans les secteurs de la nutrition, la cosmétique, l'énergie ou l'environnement, la génétique, l'aquaculture innovante).

⁵³ Qui atteint 50 % en Outre-mer

⁵⁴ Le secteur agricole et industries agroalimentaires reçoit environ 3- 5 % de ces montants

⁵⁵ Beaucoup d'études conduites par CEA Tech : modernisation des chaînes de production, avec prise en compte des études par le CIR

⁵⁶ « rescrit du CIR » : pour sécuriser l'éligibilité au CIR de son programme de dépenses de recherche auprès de l'administration fiscale, l'entreprise peut adresser une demande d'avis préalable (« rescrit ») soit auprès de l'administration fiscale, soit auprès d'organismes chargés de soutenir l'innovation comme BPI France, l'ANR ou le MESR.

⁵⁷ Outre les pôles « Mer » (Bretagne- Atlantique, Méditerranée, Aquimer, Qualitropic...), d'autres pôles ont labellisé ou co labellisé des projets (Végépolys Valorial, Trimatec, Atlanpole Biotherapies, IAR, Xylofutur, Eurobiomed, Médicen, Alsace BioValley, Hydréos, ...)

Ces projets labellisés ont été financés par des dispositifs nationaux (FUI, réservé aux pôles de compétitivité, PIA, ADEME, ANR, BPI France, Collectivités locales- dont régions, FAM), mais aussi européens (FEAMP, FEDER, H 2020) avec des financements exclusifs ou associés. Si dans la mise en œuvre du GPI (Grand Plan d'Investissement), et de son volet agricole, les opérateurs retenus (ADEME, ANR, BPI France, FAM, mais aussi CDC) n'ont pas de stratégie autonome à afficher, ils peuvent également intervenir pour « compte propre ».

6.3.2.3. Programme des investissements d'avenir - Volet agricole du GPI

Dans la priorité N°3 du GPI (Grand Plan d'Investissement), intitulée « Consolider l'innovation et la compétitivité », 5 Mds€ sont prévus, à la suite des États généraux de l'alimentation, pour financer un « volet agricole », afin « d'accélérer l'adaptation des outils et le changement des pratiques de l'agriculture, la pêche, l'agroalimentaire et le secteur forêt-bois ». Présentation figure en Annexe21.

Les instruments du PIA3 ont été remaniés, certains ont été maintenus (PSPC-Projets structurants pour la compétitivité), d'autres ont été créés ou supprimés (Fond Unique Interministériel, PIAVE AGRO- Projets Industriels d'AVenir).

Pour le PSPC, il convient de relever les nouvelles modalités d'intervention, compte tenu de la suppression du FUI, avec une répartition entre le PSPC « national » (projet >4 M€) et le PSPC « Régions » (1<projet <4 M€); les régions ayant participé dès l'origine à la définition et au financement de cet instrument géré par Bpifrance. Le PSPC a soutenu des projets de grande envergure dans le secteur de la bioéconomie bleue (avec des enveloppes financières plus élevées que celles des projets financés par le FUI).

La procédure PIAVE AGRO (Projets Industriels d'AVenir) est désormais abandonnée, sans procédure dédiée de remplacement ; elle a permis de soutenir le Projet Profood (2015) piloté par Copalis (Boulogne-sur-Mer), investissement permettant la valorisation des coproduits de la pêche.

Au sein du « Volet agricole » du GPI, l'Axe 3⁵⁸ « innovation et structuration des filières » est doté de 0,5 Md€, avec 3 actions prioritaires [Concours d'innovation (0,02 Md€), Soutien aux projets d'innovations collaboratives & territoriales (0,4 Md€) et Soutien aux investissements structurants dans les filières (0,1 Md €.)]. Les enveloppes par action n'ont pas été pré affectées par filière. Différents opérateurs interviennent pour la mise en œuvre de ce volet agricole, avec des « outils » transversaux et spécifiques au secteur « agricole » : Démonstrateurs de la transition écologique et énergétique (ADEME), Concours d'innovation PIA3 (BPI France, ADEME, France Agri mer), Appel à projet dédié « Agriculture et Agroalimentaire de demain » (France Agri Mer), mais aussi le CASDAR.

Bien qu'éligible à ces dispositions, le secteur de la bioéconomie bleue n'émarge à ce jour à aucun de ces guichets.

6.3.2.4. Les financeurs de l'innovation

Au niveau national, les financeurs de l'innovation sont principalement l'ADEME, l'ANR, BPI France ; ces grands opérateurs disposent d'une large autonomie par rapport à leur ministère de tutelle. Ils interviennent principalement sous la forme d'appels à projets thématiques. La présentation des modalités d'intervention de ces organismes, ainsi que les projets soutenus figurent en Annexe21. La répartition des financements entre l'ANR d'une part, et BPI France et l'ADEME, d'autre part se fait le plus souvent en fonction du TRL (Technology Readyness Level- degré de maturité). L'ANR se positionne sur des projets de recherche amont, dont des projets de rupture. Bien que plus orienté sur les marchés que l'ADEME, ciblée sur l'éco-efficience, BPI France retient les projets d'industrialisation en fonction de leur potentiel de croissance, mais également de leur contribution à la transition écologique et énergétique ; parmi les nombreux marchés applicatifs visés, la bioéconomie bleue n'est pas explicitement mentionnée. BPI France intervient à la fois au niveau

⁵⁸ Axe1 transformation de l'amont agricole et forestier doté de 2,8 Md€ ; Axe2 Amélioration de la compétitivité de l'aval agricole et forestier doté de 1,7 Md€

national et régional, en cofinancement dans ce cas avec les collectivités locales, dont les régions, sous la forme d'avances remboursables à taux renforcé, de subventions, de prêts, mais il peut également contribuer à l'apport de garanties auprès des entreprises. Les antennes territoriales de Bpifrance, fortement reconnues localement, signent des conventions-cadre avec les régions.

L'ADEME associe le ministère de l'agriculture pour ce qui concerne les projets insérés dans le PIA (Programme d'Investissement d'Avenir), mais pas pour ce qui a trait à la recherche-développement, qu'elle traite directement.

Au vu des commentaires recueillis, et au travers notamment des constats sur la filière « algues », il apparaît souhaitable de renforcer les échanges entre ces organismes, notamment pour assurer une meilleure compilation des projets et une meilleure articulation des actions.

6.3.3. Financement public local

L'analyse des projets labellisés met en évidence la contribution financière des collectivités locales, non seulement les régions mais aussi des conseils départementaux, agglomérations et métropoles pour financer les projets. Dans les éléments de contexte, il convient de souligner qu'outre la loi NOTRe, le cadre européen est lié de façon de plus en plus étroite à la dimension régionale, avec les dispositifs européens ciblés sur la recherche et l'innovation, en particulier H2020, mais aussi les fonds structurels. Les politiques régionales mobilisent 3 catégories de dispositifs:

- les fonds européens : FEDER, FEAMP, H 2020, voire FEI ;
- les fonds nationaux, mis en œuvre de manière déconcentrée ou territorialisée;
- les dispositifs pilotés ou financés par les régions elles-mêmes (incubateurs, fonds régionaux ou interrégionaux d'amorçage).

Ainsi, en Bretagne, il convient de relever les soutiens aux projets d'innovation, notamment au bénéfice des PME bretonnes, liés aux thématiques de la « Glaz économie », dont une composante importante est la bioéconomie bleue. Ces soutiens sont mis en œuvre en association avec l'État dans le cadre du PIA (INNO AVENIR⁵⁹ Projets et Filières) ou à la seule initiative de la région (Appel à projets « Innovation collaborative au croisement de filières ») ; les domaines concernés par ce dernier appel à projets sont les DIS (Domaines d'Intervention Stratégique) retenus dont les « Activités maritimes pour une croissance bleue ». Enfin, une réflexion en cours en Bretagne mérite d'être signalée pour le montage d'une « *plateforme d'investissement régional thématique* » qui pourrait être dédiée spécifiquement ou concerner la bioéconomie bleue (sont également évoqués les thèmes de la bioéconomie au sens large et de l'économie circulaire. Elle est financée à partir de la mobilisation d'une partie des fonds structurels européens. Dans le cadre du « Plan Juncker », la BEI (Banque Européenne d'Investissement) a lancé en 2016 un programme à destination des Régions françaises pour le montage de plateformes d'investissement. Il s'agit d'un programme de co-financement des instruments financiers initiés par les Régions, conçu comme un prolongement de leurs moyens en faveur du développement économique (fonds structurels européens et ressources propres). Ainsi, dans l'actuelle Région Hauts de France, le Fonds CAP 3RI (« Troisième Révolution Industrielle »), fonds régional à thématique unique, a été soutenu par la BEI.

⁵⁹ INNO AVENIR Projets : aide à la conception d'innovations, en phase d'étude de faisabilité ou de développement et INNO AVENIR Filières : soutien à la structuration de filières régionales clefs par le financement de dépenses mutualisées d'investissement et de R&D

6.4 Analyse AFOM (Innovation : structures et financements)

ATOUTS	FAIBLESSES
<p>Défis sociétaux pris en compte par les politiques publiques (UE, FR, Régions) avec nombreux organismes en charge de l'innovation et du financement, importants financements disponibles à la recherche, au transfert et aux entreprises de la bioéconomie bleue</p> <p>Marchés porteurs</p> <p>Recherche reconnue (fondamentale et appliquée) Maîtrise des techniques Financement satisfaisant de la recherche fondamentale Représentation de l'EMBRC sur les 2 façades Fort potentiel algues : macro & microalgues, de la biodiversité jusqu'à la bioraffinerie Structures de transferts de technologies (centres techniques, plates-formes technologiques pour la démonstration et la formation, ...) Pôles de compétitivité - coopération entre acteurs</p>	<p>Manque d'appropriation au niveau national, absence d'approche spécifique Manque de positionnement national sur la recherche au niveau européen</p> <p>Approche « en silo » : recherche, transfert, Manque de concertation et coopération entre organismes: recherche, transfert, financement Insuffisante association de compétences pluridisciplinaires et complémentaires Absence d'approche filière Difficile mobilisation des capitaux privés</p> <p>Faible culture d'innovation et d'entrepreneuriat ; Difficultés des chercheurs à s'ouvrir au monde industriel</p> <p>Concurrence entre structures de transfert Faibles interactions labos-entreprises locales Manque de visibilité pour les entreprises sur l'offre de soutien et formation ; absence de recensement des compétences : recherche, développement, formation (sauf Gd Ouest)</p> <p>Difficulté du changement d'échelle; manque d'outils financiers adaptés pour dépasser la « preuve de concept » vers l'industrialisation Faible participation des entreprises dans les projets européens et faible mobilisation des outils nationaux disponibles (GPI, ...) Nombre restreint d'entreprises déposant des brevets ; craintes sur la confidentialité</p>
OPPORTUNITES	MENACES
<p>Introduction des SHS, sous la pression sociétale et la recherche d'efficience Développement des synergies entre la biologie et l'ingénierie, Recherche de complémentarité entre domaines Renforcement des exigences réglementaires sur l'origine Disponibilité des fonds européens Prise de conscience émergente de l'importance d'une ligne directrice nationale en faveur de la bioéconomie bleue, avec affichage d'orientations sur la recherche fondamentale et une meilleure connexion avec le marché (« Market pull») Elaboration de nouveaux schémas stratégiques régionaux (promotion du « bleu ») Intérêt du public et des médias sur la mer et les produits marins, favorable à la visibilité sectorielle Création de bioparcs dédiés aux biotechnologies bleues (« Blue Valley »)</p>	<p>Aspects réglementaires, coûts et délais induits (« Novel Food »), tests précliniques/cliniques,</p> <p>Image : surpêche / OGM Accès à la ressource- Brexit Mauvaise prise en compte de l'échelle temps pour les développements technologiques Dispersion des activités Remise en cause des plates-formes technologiques Réduction des crédits à la recherche fondamentale (connaissances amont) pour plus de soutien à l'aval, notamment par les collectivités locales Concurrence d'autres pays ayant développé des outils de bio production ou bioraffinerie</p> <p>Déficit de coordination, de coopération et d'interdisciplinarité entre structures, entre institutions et entre niveaux de gouvernance</p> <p>Perte de compétitivité des entreprises françaises due à un niveau de qualification insuffisant sur des technologies émergentes</p>

6.5 Commentaires-réflexions à partir de l'AFOM (innovation)

6.5.1. Structures de l'innovation (recherche /développement technologique)

En amont du transfert, outre la présence d'un grand nombre de structures de recherche qui se mobilisent sur cette thématique, de façon assez foisonnante, on constate une faiblesse de la concertation institutionnelle, à l'exception des projets où des partenariats se nouent entre laboratoires locaux, voire entre chercheurs. Il ressort un besoin de fédérer les forces, de plus se parler et de mieux communiquer entre organismes.

La définition d'une ligne directrice nationale, voire d'un axe stratégique, tout particulièrement en recherche fondamentale (TRL bas), de la responsabilité des pouvoirs publics centraux, débattue par exemple dans le cadre du consortium de valorisation thématique Alenvi apparaît opportune, pour modifier cette approche « en silo ». C'est un peu moins vrai pour des projets à TRL élevés qui dépendent plus de leur localisation régionale et de leur insertion économique.

Même si l'approche « faire de la recherche pour de la recherche » évolue, notamment avec les nouvelles générations de chercheurs qui possèdent davantage la « fibre industrielle », la recherche académique a parfois encore des difficultés à s'ouvrir au monde industriel. La relation avec les entreprises devrait être améliorée, permettant de mieux comprendre leurs besoins (« Market pull »). L'implication⁶⁰ de chercheurs dans les structures d'appui aux industriels serait à promouvoir.

Outre la meilleure association des différents niveaux de recherche (sciences fondamentales et applicatifs - stades de maturité), la mise en place d'équipes de recherche interdisciplinaires, à l'instar des laboratoires nordiques qui l'ont fortement développée, avec association de compétences diverses (physicien, biochimiste, chimiste), permettant de « croiser les regards », s'avère très féconde (« chacun ayant sa vision »). Dans cette approche, la mobilisation plus forte des SHS (sciences humaines et sociales) doit permettre de faciliter l'identification précise des besoins de l'industriel et de répondre plus rapidement à des besoins précis. Le soutien à l'innovation non technologique, liée au design, à l'innovation commerciale, organisationnelle ou sociale et qui joue un rôle moteur dans les nouveaux modèles d'affaires, serait à renforcer.

Sur la partie transfert, la mission identifie des superpositions (« millefeuilles »), avec le risque d'une dispersion des efforts. Les nombreuses structures mises en place sont en principe complémentaires, mais, de fait, travaillent souvent avec des finalités voisines sinon parfois identiques, dans leur logique propre et en voulant promouvoir leur approche spécifique. Au vu des tiraillements constatés, notamment en raison de la recherche de financement, particulièrement sur le PIA, les compétences (« cœurs de métier ») de chaque intervenant devraient être précisées, tout en renforçant la transversalité et la transparence entre les structures. Celles-ci doivent être convaincues de l'intérêt d'échanger plus et mieux entre elles, afin de créer un climat de confiance, pour mettre en place une véritable synergie et permettre une utilisation efficace de l'argent public.

Si certains de nos correspondants estiment que la prolifération de structures, même si elles se trouvent dans un apparent désordre, peut favoriser l'innovation (« l'idéal n'est pas d'aboutir à un jardin à la française » (sic), des efforts de coopération et des modifications sont nécessaires, pour gagner en impact et en lisibilité vis-à-vis des entreprises. La réalisation d'une cartographie des structures impliquées dans le développement de la bioéconomie bleue (ou à tout le moins dans la biotechnologie bleue) semble opportune. Il convient également de réduire le temps d'accès aux marchés ; le temps de la recherche-développement et de l'entreprise n'est pas le même.

La bioéconomie bleue n'est pas considérée comme « stratégique ». Elle ne fait pas partie des 20 cadres stratégiques de filière, retenus par le Comité national de l'industrie ; un Comité stratégique de filière permettrait de remettre de la cohérence, mieux utiliser les moyens et favoriser les échanges.

Par ailleurs, les entreprises ont du mal à partager des innovations, hésitent fortement à jouer collectif, pour préserver leurs avantages différentiels, alors qu'elles auraient intérêt à partager davantage. Dans une approche de « filière » à relancer, il s'agit de déterminer, quels sont les éléments que les acteurs économiques peuvent mettre en commun pour un avantage mutuel.

⁶⁰ 10% de leur temps seraient consacrés à la valorisation de leurs résultats.

6.5.2. Financements

6.5.2.1. Financement européen

À la suite de ses entretiens, la mission constate un très grand nombre de potentialités de financement européen, avec un manque de transversalité entre eux. L'appréciation des laboratoires français sur le recours aux financements européens est diverse ; ceux qui les ont largement utilisés, craignent, avec une concurrence accrue (« appropriation des processus mentaux par nos concurrents »), une réduction de leurs ressources. Beaucoup critiquent néanmoins la lourdeur du montage de projets européens : rédaction en anglais, constitution de dossiers complexes et temps administratif consacré, nécessité de s'associer avec la recherche de partenaires, notamment étrangers, (...), alors que l'accès au financement national était beaucoup plus facile, avec une connaissance établie des réseaux. En outre, une certaine réticence à susciter des coopérations transversales freine la présentation de projets, alors que l'Union européenne souhaite financer des projets interdisciplinaires et promouvoir le partenariat public privé. Sur ce dernier point, à la différence des UMR (Unités Mixtes de Recherche), il n'a pas été porté à la connaissance de la mission l'existence de laboratoires mixtes public-privé.

L'incitation récente des pouvoirs publics à « aller à l'Europe », si elle est souhaitable pour des gros porteurs de projets, risque de poser des difficultés aux PME. En effet, ce sont des procédures lointaines, complexes, chères, qui nécessitent le recrutement d'un cabinet conseil.

Dans le cadre du futur programme Horizon Europe qui va se substituer à H 2020, doté de 94 Mds€ avec un gros budget prévisionnel sur la mer, il semblerait qu'un budget soit destiné aux PME (IP PME). Si cette information est avérée, il conviendrait d'anticiper sa mise en œuvre, en engageant rapidement une réflexion au niveau national, pour optimiser notre retour.

Dans le même esprit, il serait souhaitable d'engager rapidement une réflexion sur le FEAMP2 (cf. Annexe17), pour définir les moyens de remédier à la faible prise en considération par la filière de la thématique de l'économie bleue et l'inciter à se mobiliser davantage pour utiliser pleinement ces leviers d'action. Des orientations sur l'innovation, la structuration de l'offre et les investissements productifs nécessaires seraient à insérer dans la nouvelle version. Dans une recherche de cohérence entre Fonds structurels et d'investissements européens, il semble opportun tout particulièrement pour l'innovation de réfléchir à une meilleure coordination entre FEAMP et FEDER que dans l'actuelle programmation ; le FEDER cible l'innovation, mais pas les IAA, au sens large.

6.5.2.2. Financement national

On constate l'insuffisance de l'intervention du secteur privé : grands groupes, banques, sociétés de capital/ risque. Les grandes entreprises impliquées dans des projets d'envergure sont peu nombreuses. Ce sont principalement des start-up qui se positionnent sur le marché des biotechnologies bleues, mais elles souffrent du manque d'investissements dans les infrastructures industrielles de production, transformation et de logistique.

Les projets de « bioéconomie bleue » affichent souvent une rentabilité faible ou volatile, une faible génération de flux de trésorerie, et des délais importants de retour sur investissement, ce qui génère une perception bancaire de risques élevés d'investissement et freine leur participation, ainsi que celle des sociétés de capital-risque ; les banques évaluent les projets par rapport à leurs critères ou ratios standard. S'il existe une forte concurrence sur le terrain entre le Crédit maritime (BPCE) et le Crédit agricole, désormais « très offensif », celle-ci s'exerce sur l'économie bleue générale, plus que sur la bioéconomie bleue.

Les sociétés de capital-risque analysent un grand nombre de projets avec un examen particulièrement sélectif et approfondi de l'entreprise et de l'investissement projeté dans les secteurs émergents. Bénéficiant de règles fiscales particulièrement avantageuses, leur objectif premier, à la différence des « business angels », est de tirer le meilleur rendement de leur prise de participation dans le capital de l'entreprise financée.

Piloter et tester un nouveau produit est chronophage et coûteux. Comme évoqué dans le chapitre « entreprises » ci-dessus, un porteur de projet éprouve souvent des difficultés à mobiliser des financements, à trouver un partenaire clé (marque) pour lancer un nouveau produit sur le marché ainsi qu'un investisseur susceptible d'apporter des capitaux propres. Il conviendrait de renforcer l'implication des sociétés de capital-risque et/ou des banques. Des partenariats stratégiques ou association avec des sociétés de la filière disposant d'une solidité financière, la réalisation de coentreprises, l'intégration dans une holding ou l'intégration verticale de toute la chaîne de valeur sont susceptibles de limiter l'exposition au risque. Parmi les solutions de financement, le recours au « crowd funding », financement participatif (plate-forme « Wi Seed ») ou aux « Business Angels » nous a été mentionné par des entreprises, soulignant néanmoins la complexité du montage juridique.

Au vu de cette situation, les instruments financés par le secteur public demeurent nécessaires pour combler le fossé entre la recherche et la commercialisation. Toutefois, ils doivent être mieux adaptés aux entreprises, ciblés et mieux coordonnés. Les soutiens actuels à la recherche fondamentale sont jugés satisfaisants, mais doivent être préservés, car indispensables au développement des « innovations de demain ». Une approche plus sélective doit permettre d'éviter de soutenir des projets dont le potentiel de marché est affirmé et qui, de ce fait, sont a priori susceptibles d'être financés par le secteur privé (risque d'effet d'éviction et non d'additionnalité) et de concentrer les soutiens sur les entreprises avec des TRL compris entre 4 et 7, positionnées dans la « vallée de la mort, où des carences sont clairement identifiées ; les pouvoirs publics peuvent contribuer à « dérisquer » et permettre au plus grand nombre possible de franchir cette phase critique de leur évolution.

Le développement des partenariats public-privé est à développer, pour impliquer davantage le secteur privé. Les nombreux dispositifs actuels, palliant en partie à l'insuffisance de l'investissement privé ou des mécanismes privés de financement, dont il conviendrait néanmoins d'identifier les raisons principales, couvrent un large spectre. C'est toutefois au prix d'une complexité croissante et d'une perte de lisibilité/visibilité pour les bénéficiaires, les entreprises en premier lieu. Ainsi, parmi les entrepreneurs rencontrés par la mission, beaucoup ignoraient les dispositifs du PIA, et encore plus ceux du volet agricole du Grand Plan d'Investissement. L'établissement d'un « guichet unique », pour les orienter, leur préciser « ce à quoi ils ont droit », leur faire gagner du temps (« nécessaire pour faire bouillir la marmite »), est fortement soutenu.

Néanmoins, il conviendrait de s'interroger sur la faiblesse, voire l'absence de participation des entreprises de la bioéconomie bleue (tout particulièrement, celles situées dans des TRL intermédiaires) aux appels à projets, notamment dans le cadre du volet agricole du GPI. La mise en place d'appels à projet dédié à la bioéconomie bleue, notamment sur les micro algues semble prématurée, au vu de la maturité du secteur ; avec le risque afférent d'absence de dépôt de projet, qui démontrerait définitivement l'inutilité de cette démarche, notamment auprès du SGPI.

Cet enchevêtrement constaté peut aussi découler de possibles jeux d'acteurs et de l'existence d'une concurrence entre différents dispositifs déployés par les ministères ou leurs opérateurs.

6.5.2.3. Financement local

Compte tenu de leur capacité financière, de leur responsabilité d'aménagement territorial, de développement économique avec maintien de l'emploi, objectifs auxquels contribuent fortement les entreprises de la bioéconomie bleue (les domaines applicatifs concernés répondent aux demandes du territoire), les collectivités régionales sont susceptibles d'assurer une partie de ce risque sur des entreprises à TRL élevés⁶¹. Cela suppose une approche concertée avec l'État pour appréhender les meilleurs dispositifs possibles.

⁶¹ Les TRL bas doivent être financés au niveau national, car concernant toutes les régions...

R3. Promouvoir la cohérence des actions entre les différents maillons de l'innovation- jusqu'au transfert aux entreprises- et entre eux ; renforcer la coopération, les échanges (« plus et mieux se parler ») ; élaborer un plan recherche innovation, à l'instar d'autres secteurs.

Appuyer les entreprises (tout particulièrement les PME –changement d'échelle TRL 4-7), en mobilisant et adaptant les politiques publiques, en impliquant fortement les structures de l'innovation et du transfert ; inciter à une approche filière, nécessaire à la montée en gamme.

Actions à conduire (recherche et innovation) : élaboration d'orientations stratégiques, d'une ligne directrice nationale, tout particulièrement en recherche fondamentale (TRL bas), par exemple dans le cadre d'Alenvi, mise en place d'un comité de liaison réunissant les financeurs principaux ANR- ADEME- Bpifrance (et FAM), pour s'assurer de la cohérence des soutiens (selon TRL), définir les missions de chaque acteur et clarifier les rôles pour éviter le « millefeuilles », promouvoir les dispositifs misant sur la demande (« Market pull »), développer l'innovation non technologique et la coopération multisectorielle, inciter les chercheurs à s'impliquer dans le monde industriel, améliorer la mobilisation des fonds européens, réduire le temps d'accès aux marchés, améliorer la lisibilité du dispositif vis-à-vis des entreprises (cartographie des structures impliquées).

Actions à conduire (transfert et entreprises) : adapter les soutiens selon les TRLs, mettre en place un calibrage particulier pour les PME TPE des appels à projets pour les inciter à y participer (plafond, pourcentage de subventions, durée), rendre plus incitatif le recours au crédit impôt recherche, faire connaître les différentes aides possibles à mobiliser -« dégrossir le travail pour les opérateurs », examiner les possibilités d'assouplissement dûment justifiées de la réglementation UE (notamment dans l'application des règlements sous-produits animaux, « novelfood », certifications), mobiliser la commande publique (État, collectivités, établissements publics) pour impulser le changement (pétrochimie vs chimie verte) et renforcer la visibilité des entreprises de la bioéconomie bleue (références), promouvoir leur participation aux appels d'offres européens (notamment BBI, opérations Flagship) et l'utilisation du FEAMP, développer la formation, promouvoir des études de marché dans les différents domaines d'application, soutenir le développement de démonstrateurs (changement d'échelle) et les études pilotes en amont des projets industriels, mettre en place une veille sur la propriété intellectuelle, développer les investissements partagés (capacités de bio raffinage, nouvelles générations de criblage, molécules à haute valeur ajoutée), développer des plates-formes et l'approche de cluster (recherche, transfert, formation, entreprises sur un même site), développer les partenariats public-privés pour mieux structurer le secteur, convaincre les acteurs de la chimie (pharmaceutique, cosmétique) d'appuyer le développement de la bioéconomie bleue.

7. GOUVERNANCE ET DIMENSION TERRITORIALE DE LA BIOECONOMIE BLEUE

Les espaces côtiers et littoraux marins constituent un lieu d'interactions complexes et d'enjeux multiples et sont particulièrement concernés par des politiques publiques qui s'élaborent au niveau national (central et local), européen et international ; celles-ci impliquent une indispensable déclinaison territoriale, nécessitant une approche intégrée.

7.1 Gouvernance

7.1.1. Un paysage administratif complexe pour la mer et le littoral

En l'absence de ministère dédié à la mer et intégrant l'ensemble des problématiques « bleues », la bioéconomie bleue relève d'un grand nombre de départements ministériels, notamment dans sa dimension économique et environnementale. Comme évoqué en introduction, cette thématique est faiblement prise en compte par les administrations centrales et les services déconcentrés de l'État, notamment au niveau régional, qui ne l'ont pas intégrée, même si ses éléments constitutifs sont bien évidemment traités, mais sans vision d'ensemble. Il y a une absence de portage politique et administratif.

L'organisation interministérielle

Le Secrétaire général de la Mer (SGMer), relevant du Premier ministre, coordonne les travaux d'élaboration de la politique du Gouvernement en matière maritime et s'assure de la mise en oeuvre de la politique arrêtée.

Le CIMER (Comité interministériel de la mer) est chargé de délibérer sur la politique du gouvernement et de fixer les orientations de l'action gouvernementale dans tous les domaines de l'activité maritime. Ce Comité, présidé par le Premier ministre, réunit les ministres concernés, avec une fréquence annuelle et se tient peu avant les Assises de l'économie de la mer, qui mobilisent chaque année les acteurs économiques et institutionnels des secteurs maritimes.

La Stratégie nationale pour la mer et le littoral (février 2017), élaborée par le Conseil national de la mer et des littoraux (CNML) après de multiples concertations, fixe les grandes lignes des ambitions françaises sur les plans économique et écologique, avec quatre objectifs: la transition écologique, le développement de l'économie bleue, le bon état écologique du milieu marin et la préservation d'un littoral attractif, et le rayonnement de la France.

7.1.2. De nombreuses compétences dévolues aux collectivités territoriales

7.1.2.1. Un contexte doublement porteur: la décentralisation et le cadre européen

La loi NOTRe (« Nouvelle Organisation Territoriale de la République » - 2015) a conforté le rôle de chef de file de la Région, en matière de développement économique (désormais autorité de gestion des fonds structurels), d'enseignement supérieur, de recherche et d'innovation, de transition écologique, mais aussi d'aménagement du territoire. Par ailleurs, certaines métropoles sont des acteurs importants de l'innovation avec des moyens non négligeables (soutien aux incubateurs, ...).

Le cadre européen est lié de façon de plus en plus étroite à la dimension régionale. Les dispositifs européens ciblés sur la recherche et l'innovation- H2020- apportent un soutien substantiel aux entreprises localisées dans les régions françaises. Dans le cadre de la stratégie « Europe 2020 » pour une croissance « intelligente, durable et inclusive », les régions ont été appelées à définir des priorités pour une « stratégie de spécialisation intelligente » (Smart Specialisation Strategy: S3). Chaque région a identifié les « domaines d'activité stratégique (DAS) », considérés comme les plus profitables à son développement économique à long terme, de manière à mobiliser et à coordonner les acteurs régionaux concernés. Relevant d'une logique « ascendante » et concertée, ce processus d'élaboration présente en outre un important caractère incitatif. En effet, les financements du FEDER

accordés au titre de l'objectif thématique « soutien à la Recherche Développement Innovation (RDI) » ne sont désormais attribués qu'aux projets qui peuvent trouver une justification dans la SRI – S3 » de la région concernée.

7.1.2.2. Faible prise en compte de la bioéconomie bleue dans les schémas stratégiques régionaux (sauf Bretagne)

La région est en charge de l'élaboration de nombreux schémas stratégiques : SRDEII (Schéma Régional de Développement Economique, d'Innovation et d'Internationalisation), ainsi que de nombreuses démarches stratégiques régionales⁶².

Certaines régions métropolitaines mettent en avant des domaines de spécialisation intelligente sur lesquels se concentrent les moyens de la Région et les fonds européens (notamment FEDER), en lien avec le caractère littoral de leur territoire (Pays-de-la-Loire, Occitanie), la bioéconomie (Picardie, Champagne-Ardenne, Occitanie), l'alimentation-santé (Nord-Pas-de-Calais, PACA, Basse-Normandie, Pays-de-la-Loire). Seule la Bretagne identifie clairement la bioéconomie bleue au sein des « activités maritimes pour une croissance bleue », un des sept DIS (Domaine d'Innovation Stratégique) avec les actions 3B- Valorisation de la biomasse marine et biotechnologies (pour toutes les applications) et 3D- Nouveaux modèles d'exploitation des ressources vivantes aquatiques (pêche et aquacultures), mais aussi avec le DIS « chaîne agro-alimentaire durable pour des aliments de qualité » et ses trois actions (2A- Qualité et sécurité sanitaire des aliments, 2B- Nouveaux modèles de production agricole et 2C- Usine agro-alimentaire du futur). En outre, parmi les 11 filières prioritaires retenues pour leur capacité à engendrer un effet d'entraînement général sur le reste de l'économie bretonne, on trouve la filière alimentaire et les biotechnologies. Cette stratégie « S3 » est annexée à la SRDEII et au SRESRI cf. Annexe 24.

La spécialisation intelligente (SRI-SI⁶³), condition préalable des programmes opérationnels FEDER, s'inscrit dans une logique intégrée des actions en faveur de l'innovation et ne concerne par conséquent pas uniquement le FEDER ; elle peut constituer un levier pour renforcer l'articulation des fonds européens au service de l'innovation et du transfert de connaissance dans les zones rurales et littorales, par exemple dans les secteurs aquacole, maritime et marine (FEADER, FEAMP, Horizon 2020) et développer la territorialisation ; Horizon 2020 met en avant les défis sociétaux en matière de bio-économie dont la sécurité alimentaire, la recherche marine et maritime, l'agriculture durable.

On constate que la mobilisation du FEAMP, mais aussi du FEADER est peu mise en avant dans le cadre des SRI-SI. Seule la SRI-SI de la région Bretagne précise la nécessité de coordination avec le FEAMP, valorise la participation au Partenariat européen d'innovation dans le cadre du FEADER et affirme la volonté régionale de la renforcer, dans le cadre du DIS « Chaîne agro-alimentaire durable pour des aliments de qualité ».

La mission constate un faible niveau d'implication et d'approche stratégique des régions sur la bioéconomie bleue, à l'exception de la Bretagne, alors qu'elles se sentent plus impliquées sur les problèmes portuaires et logistiques ; elles ont besoin de s'approprier progressivement leurs nouvelles compétences.

7.1.2.3. S3 : les objectifs des régions diffèrent de ceux de la Commission

Tandis que la Commission vise l'efficacité des financements octroyés à l'échelle de l'Europe, les Régions raisonnent à leur échelle locale, et attendent de ces financements des retombées économiques concrètes et surtout au bénéfice de leur territoire régional : proximité des innovations au marché, capacité à ancrer durablement en région les activités issues de l'innovation, ampleur de l'impact économique pour la région de ces innovations, etc. Ainsi, certaines régions, préoccupées

⁶² SRADDET, SRESRI, SRI-SI, SREED, mais aussi dans les domaines de la formation, de la transition énergétique, du tourisme...

⁶³ L'investissement dans la recherche et l'innovation constitue une des priorités de la stratégie « Europe 2020 », pour une croissance « intelligente, durable et socialement inclusive ». Les autorités régionales doivent établir des « stratégies de recherche et d'innovation fondées sur des spécialisations intelligentes » (SRI-SI ou « S3 »). Il s'agit d'identifier des domaines ou secteurs technologiques sur lesquels le territoire régional détient un avantage comparatif et de concentrer les fonds pour plus d'efficacité.

par les questions d'emploi et d'aménagement territorial, craignant que les retombées de l'effort financier qu'elles consacrent en amont de la chaîne (infrastructures et équipements de recherche, projet de recherche académique) se produisent en grande partie sur les territoires d'autres régions, ont tendance à miser sur l'aval du processus d'innovation, le plus proche de l'industrialisation. Cette évolution va de pair avec le développement de l'ingénierie financière et la conception d'instruments de plus en plus sophistiqués.

7.1.2.4. Problèmes d'articulation et de coopération entre régions : un cadre national ?

Comme relevé au cours des rencontres de la mission, des problèmes d'articulation et de coopération existent à la fois entre l'échelle nationale et les régions et entre ces dernières: difficultés de gouvernance, enchevêtrement des dispositifs. Ils tiennent principalement au contexte de concurrence inter-régionale, dans la mesure où certaines politiques régionales visent à attirer les entreprises susceptibles de changer de localisation. Dès lors, certains affichages, repris dans les documents stratégiques afin de renforcer les initiatives de coopération interrégionale sur la base de la proximité géographique ainsi que des recoupements et des complémentarités en termes de spécialisation intelligente, par exemple entre les régions Bretagne et Pays de la Loire [répartition de domaines (algues : micro-Pays de la Loire et macro- Bretagne)], semblent avoir fait long feu.

En l'absence de cadre national, malgré les contrats de plan État-Région, la concurrence interrégionale dans l'attribution des aides apparaît contre-productive. Les réponses passent à la fois par une coopération accrue entre structures, une fusion de dispositifs, mais aussi par l'établissement d'un cadre national.

Au vu des concurrences qui se développent entre régions, la mise en place d'un cadre stratégique national apparaît opportun pour dégager une vision nationale, réduire ces redondances et s'assurer de l'efficacité de l'argent public. Il s'agirait, dans le respect de la décentralisation et des nouvelles compétences attribuées aux régions, d'organiser une concertation afin de rationaliser, d'introduire une certaine coordination et de dégager des complémentarités.

7.1.3. Instances de concertation régionale

Des instances de concertation, sous des dénominations diverses, se mettent en place en région : Conférence régionale de la mer et du littoral en Bretagne, Parlement de la mer en Occitanie (ex Languedoc-Roussillon), Assemblée (ligérienne) régionale mer et littoral en Pays de la Loire, PACA AMCRE (Assemblée maritime pour la croissance régionale et l'environnement), elles ont pour objectifs d'instituer un dialogue permanent entre les acteurs du monde maritime, de faciliter les échanges d'expériences et la compréhension mutuelle, la circulation des informations et de favoriser une approche prospective de la mer. Ces instances constituent souvent un « laboratoire d'idées » pour construire une nouvelle politique pour la croissance bleue. En outre, en Bretagne et Pays de la Loire, le pilotage de ces instances est assuré par une triple présidence: Préfet de région, Préfet maritime et Président du Conseil régional. Enfin, en articulation avec le Conseil économique, social et environnemental régional, elles contribuent à éclairer les décisions du Conseil régional.

7.2 Dimension territoriale de la bioéconomie bleue

La zone côtière et littorale présente des enjeux intenses de protection et des usages, souvent appréciés comme conflictuels. Les élevages d'aquaculture (conchyliculture, algoculture, pisciculture) éprouvent des difficultés d'acceptabilité ; ils sont souvent remis en cause notamment par les élus, les riverains qui souhaitent parfois un littoral vierge de toute activité - surtout économique, propre au développement du tourisme.

Une approche strictement sectorielle se heurte aux interactions avec les autres activités, à la sensibilité particulière de l'environnement marin et littoral et à la pression sur l'utilisation des

ressources foncières du littoral. Sur une même zone, il s'agit de réfléchir à la cohabitation et à la superposition des différentes activités, y compris avec des techniques de production plus efficaces. Ainsi, les projets d'aquaculture multi trophique intégrée⁶⁴, l'aquaponie, les systèmes en circuit fermé, la domestication de nouvelles espèces paraissent intéressants à développer.

Les territoires marin et littoral sont étroitement liés et doivent être abordés concomitamment dans la concertation, notamment pour le futur plan d'actions du DSF (Document Stratégique de Façade) élaboré par l'État et prévu pour 2021; ce document est présenté comme une opportunité pour réduire les conflits d'usage, notamment entre aquaculture, pêche, plaisanciers, autres utilisateurs de la mer et pour créer des conditions favorables au développement de la bioéconomie bleue et tout particulièrement de l'aquaculture. Les « cartes des vocations » déjà élaborées lors des deux premières phases de ces DSF, ayant recherché un consensus, sont très globalisantes, concernent des grandes zones et évitent le plus souvent de dégager les priorités, notamment parce que les objectifs du DSF sont opposables aux autres documents de gestion qui devront être rendus compatibles. Dans cet objectif de planification spatiale de façade, toutes les activités en mer se sont refusées à être exclues d'un zonage. Certains des interlocuteurs de la mission, usagers de la mer, considèrent qu'« il y a de tout, partout ». Si cette tendance ne constitue pas une impulsion aux évolutions des documents de planification spatiale existants, devant désormais réglementairement prendre en compte les orientations du DSF, il n'en demeure pas moins que cette première approche de spatialisation revêt un certain intérêt. Dans le cadre du « plan d'action », le recensement des zones « à vocation aquacole », définissant a priori la spécialisation et la spatialisation apporterait une garantie aux implantations d'initiatives privées, jusqu'à présent très sujettes aux contentieux ; compte tenu des nombreux recours déposés, allant jusqu'au Conseil d'État, et étant généralement purgés au bout de 3 ou 4 ans, l'attribution de nouvelles concessions est particulièrement limitée.

Une planification spatiale, à des échelles territoriales adaptées, est nécessaire pour organiser au mieux, dans le respect du « bon état écologique », une conciliation des usages tenant compte de la coexistence ou de la succession dans le temps des activités. Cette gestion intégrée de l'interface mer/terre suppose notamment l'articulation entre gestion des bassins versants et gestion du littoral ; les agences de l'eau ont récemment développé leurs actions en faveur du milieu marin et les comités de bassins se sont organisés pour traiter les questions d'eaux marines

Outre la façade maritime (DSF), l'échelle de la région, des intercommunalités doit être également considérée, en respectant un principe de subsidiarité entre les différents niveaux emboîtés. La bonne articulation entre ces échelles suppose des démarches croisées de définition des enjeux et de coordination des choix politiques entre l'État et les Régions et devrait se traduire notamment dans le cadre des contrats de plans ou autres dispositifs contractuels.

Dans cet esprit, l'échelle locale doit à l'avenir s'insérer dans cette succession d'échelles de planification. L'élaboration d'un projet de territoire basé sur une gouvernance locale et une vision à long terme apparaît opportune pour valoriser au mieux les ressources territoriales et pour faciliter les projets de développement. Il suppose des concertations entre les différents acteurs (élus, aquaculteurs, agriculteurs, riverains dont retraités) pour parvenir à un diagnostic partagé - établissant les « services » que peuvent rendre certaines activités de la bioéconomie bleue - et déboucher sur une appropriation collective.

En ce qui concerne la gouvernance territoriale, les relations Conseil régional / EPCI doivent encore se conforter et se capitaliser. Les EPCI ont un lien étroit avec les entreprises de leur territoire et peuvent aborder les problèmes de façon globale et directement opérationnelle, alors que l'approche du Conseil régional demeure encore en silos de compétences, selon les directions concernées ; cela contribue également à stimuler le dialogue entre ces dernières et à développer la réactivité pour répondre précisément aux questions du terrain.

Initiatives territoriales : SCOT, « écologie industrielle et territoriale »...

Le SCOT littoral et son volet maritime associé semble un bon outil. Les principes de ces nouveaux SCOT doivent être précisés, en s'appuyant sur les expériences acquises par les quelques collectivités qui les ont mis en œuvre et en encourageant des projets pilotes. Cette approche peut bénéficier de projets financés dans le cadre du fonds européen pour les affaires maritimes et pour

⁶⁴ Associant, sur une même colonne d'eau, plusieurs productions (algues, coquillages, poissons, ...)

la pêche (FEAMP) au titre des programmes de « Développement Local porté par les Acteurs Locaux »⁶⁵ ou de « Meilleurs emplacements aquacoles possibles ».

Enfin, au-delà de ces activités « traditionnelles », les collectivités locales pourraient être associées à des projets de production de micro algues dans le cadre de l'« écologie industrielle et territoriale », approche selon laquelle le recyclage des rejets générés par les activités économiques d'un territoire, proposant ainsi des intrants « low cost » à cette filière, dans un objectif de bio remédiation, constituerait une opportunité de valorisation; le couplage, voire les synergies, avec des énergies renouvelables (photovoltaïque notamment) pouvant être approfondi. L'accès au foncier est également un enjeu en termes de disponibilité, de proximité par rapport aux acteurs, et de coût. Il apparaît nécessaire de conduire un travail d'identification et de caractérisation des sources potentielles et quantités d'intrants disponibles et de rendre ces informations plus facilement accessibles- carte de France des zones d'approvisionnement et des disponibilités.

R4. Développer la cohérence, la collaboration et la coordination entre les différents échelons de gouvernance ; promouvoir l'approche territoriale, espace d'articulation des politiques et d'intégration des activités, en construisant des partenariats locaux.

7.3 Lever les freins au développement de l'aquaculture

Outre son intérêt pour l'aménagement territorial, le développement de l'aquaculture, au sens large, peut permettre d'alléger la pression sur les ressources sauvages.

R5. Lever les freins au développement de l'aquaculture; soutenir les nouveaux projets.

Si le « dérisquage »⁶⁶ mérite une analyse plus approfondie, d'autres actions peuvent être mises en œuvre rapidement :

Actions à conduire

- **Développer des démarches collectives, telles que les ZACA (zone d'aménagement concerté pour l'aquaculture), le lotissement aquacole, ...** pour faire face aux difficultés d'obtention d'une concession aquacole,
- **Examiner l'intérêt d'un relèvement du seuil d'autorisation, pour rester dans un système de déclaration,** pour faire face à des procédures d'autorisation (ICPE) lourdes et coûteuses (études, enquête publique, modification du PLU, ...), pour des investissements parfois limités.
- **Soutenir les systèmes aquacoles en circuit recirculé (eau recyclée),** au vu de l'opposition sociétale constatée et pour résoudre les problèmes environnementaux
- **Mettre en place un « référent national »,** disposant des connaissances nécessaires, compte tenu de la complexité et d'une perte d'expertise au niveau local (restructuration administrative, ...) ⁶⁷
- **Concentrer l'examen des recours contentieux devant des juridictions dédiées,** à l'instar de ce qui a été fait pour les énergies marines, permettant aux requérants et promoteurs de bénéficier d'une expertise renforcée et d'une réponse plus rapide
- **Explorer les perspectives ouvertes par les éoliennes marines, les plateformes offshore multi-usages pour promouvoir des projets d'AMTI (Aquaculture Multi Trophique Intégrée),** associant poissons, coquillages et algues, malgré les réticences initiales de leurs gestionnaires ⁶⁸ .
- **Soutenir les projets d' « écologie industrielle et territoriale », réaliser une cartographie des gisements.**

⁶⁵ Portés par les Groupes d'Action Locale de la Pêche

⁶⁶ Prise en charge par l'État des conséquences des contentieux sur des sites « aquacoles », préalablement identifiés (SRDAM, autres.)

⁶⁷ Appui aux porteurs de projets pour favoriser leur insertion dans le milieu local, cf filière porcine avec le « projet Accept »

⁶⁸ Réticences des gestionnaires et assurances (complexification d'entretien et risques accrus d'accidents, lors de manœuvres nautiques.)

CONCLUSION

Les attentes vis-à-vis de la bioéconomie bleue sont fortes pour répondre aux enjeux globaux (changement climatique, développement durable, sécurité alimentaire, biodiversité) mais également locaux, avec un développement territorial équilibré des communautés côtières et rurales.

Les filières doivent être considérées au-delà de la stricte appréciation économique, en tenant compte des multiples services rendus (services écosystémiques, services économiques, services de régulation, services culturels), avec notamment la lutte contre le « gaspillage des bioressources bleues » cf ODD14⁶⁹. La nouvelle stratégie « Bioéconomie pour une Europe durable »⁷⁰ relie la durabilité à la circularité et mentionne explicitement la mise à l'échelle et l'absorption par le marché des produits basés sur les bio ressources marines ; la bioéconomie est considérée comme le « volet renouvelable de l'économie circulaire ». La France devrait jouer un rôle moteur dans la meilleure prise en compte de la bioéconomie bleue, au cours des prochaines négociations.

Malgré une certaine « écologisation » de la société, avec l'intérêt croissant des consommateurs, et autres clients pour les produits « nature », « sains », l'argumentaire environnemental ou la mise en avant de l'origine « bleue », pour justifier le prix plus élevé peut-être remis en cause (« consentement à payer »). Au vu de la concurrence avec les produits de la pétrochimie, en général plus compétitifs, pour assurer la transition vers du « carbone durable », il convient de s'interroger sur une initiative à prendre au niveau européen, notamment dans le cadre du futur FEAMP2 d'instauration de paiement pour services environnementaux, voire dans un contexte beaucoup plus large de renforcement des contraintes sur les modèles conventionnels pour accélérer la transition énergétique et environnementale : taxe carbone incitative, taxation des produits pétroliers.

Si la France est encore un acteur important de la recherche dans le champ des biotechnologies bleues (cf Recommandation 3), face à la concurrence internationale, où de très importants projets d'investissements se développent, il y a un besoin d'améliorer et d'accélérer le transfert des connaissances scientifiques vers l'industrie. Certains pays, cf Benchmark, en ont fait un axe important de leur développement économique, tout particulièrement la Norvège et les pays nordiques ainsi que ceux de la péninsule Ibérique.

La mission s'est interrogée sur différentes approches : une approche spécifique à la bioéconomie bleue, justifiant la mise en place d'une stratégie nationale spécifique (orientation tournée vers l'origine et non le débouché), une intégration avec une démarche spécifique particulière à certains maillons dans la stratégie et le plan d'action national (orientation débouché, similarité des processus, polyvalence recherchée des bio-raffineries), ou l'absence de toute approche spécifique particulière. Si elle soutient l'hypothèse intermédiaire, actuellement retenue, la mission appelle l'attention sur la nécessité de prendre en compte les caractéristiques particulières de la bioéconomie bleue qui participe à la fois à la bioéconomie et à l'économie bleue, le caractère spécifique de la ressource, notamment en matière de recherche, les volumes limités mais avec souvent une forte valeur ajoutée. La création d'une structure dédiée à la bioéconomie bleue au sein de l'actuel comité stratégique de la bioéconomie est à promouvoir.

Les aspects techniques et sectoriels sont certes importants mais partiels, en raison tout d'abord de la dimension politique⁷¹ à conférer à la mer, de l'importance à accorder à l'économie circulaire, à l'aménagement territorial et à l'indispensable relation à développer entre « merriens et terriens ».

Mettre ce secteur en évidence, sur le devant de la scène, communiquer, informer et former

Compte tenu du manque d'appropriation de la thématique « bioéconomie bleue » perçu au cours de cette mission, de l'absence de portage politique et administratif constaté jusqu'à présent, il convient

⁶⁹ Protection de la faune et de la flore aquatiques : conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable

⁷⁰ Pour développer une bioéconomie durable et circulaire au service de la société, de l'environnement et de l'économie en Europe - octobre 2018

⁷¹ « La mer, c'est ce que les Français ont dans le dos quand ils regardent la plage » Éric Tabarly

de mettre ce secteur en évidence, sur le devant de la scène et de reconnaître son potentiel à apporter des réponses aux grands enjeux collectifs, en cohérence avec les orientations européennes. Il s'agit de communiquer vis-à-vis de la société civile, des prescripteurs d'opinion dont les associations écologistes, de la communauté financière et des investisseurs, mais aussi des secteurs utilisateurs. Le développement de cette communication pourrait se concrétiser avec l'inscription aux programmes de l'éducation nationale d'enseignements sur les ressources marines, mais aussi l'« alphabétisation » destinée à tous, insistant sur les aspects positifs, les « success stories » : la mer qui soigne la mer, qui produit de l'énergie. Dans ce contexte, ce secteur nécessite un développement de la formation, identifiée comme un point de blocage, à la fois pointue et de haut niveau et des formations professionnalisantes, courtes et spécifiques, avec notamment une mobilisation de l'enseignement agricole et maritime.

Considérant la faible présence française constatée à l'international, dans cette recherche de visibilité, tous les acteurs français de la bioéconomie bleue (publics, professionnels, chercheurs, du transfert), doivent être encouragés à participer davantage aux événements nationaux ou internationaux, pour échanger et recueillir des idées nouvelles.

Établir les grandes orientations d'un cadre stratégique national, dégagant des priorités et permettant de renforcer la cohérence des interventions de tous les partenaires (régions, organismes ⁷² et opérateurs), avec la construction d'un esprit de « filière »

Compte tenu du manque de concertation/coordination entre les acteurs de toutes natures (recherche, innovation, transfert) mais aussi entre les niveaux d'administrations mis en évidence, pour donner une réelle impulsion, doivent être établies des orientations stratégiques partagées et définies les mesures opérationnelles nécessaires. Outre la levée de nombreuses barrières, de nature très diverse, et la pleine intégration des besoins du marché (« market pull »), évoquées ci-dessus, une meilleure organisation et structuration s'avèrent indispensables pour atteindre cet objectif ; notamment chez les professionnels de la filière halieutique, producteurs de bio masse qui n'ont pas intégré cette thématique. Dans un contexte, où les marchés sont désormais mondiaux, cette démarche doit avoir pour objectif de développer la cohérence et la complémentarité des interventions, d'introduire une articulation et une structuration indispensables, d'éviter les redondances et les concurrences, entre structures et organismes.

Pour contribuer à cet objectif de visibilité et enclencher une dynamique, une réunion du CIMER (Comité interministériel de la mer), présidée par le Premier ministre, consacrée à la bioéconomie bleue, permettrait d'adopter des mesures de la compétence de l'État et de définir les grandes orientations d'un cadre stratégique national, à élaborer en concertation avec les régions et les acteurs économiques. Au-delà de l'affirmation d'une ambition française pour la bioéconomie bleue, notamment au niveau européen, ce document devrait dégager des priorités, notamment en matière de financement, que ce soit en soutien à la recherche, au transfert ou à l'investissement dans les entreprises, tout particulièrement en ajustant les dispositifs au bénéfice des PME (TRL 4-7) mais aussi en appuyant les investissements lourds de changement d'échelle et de nouvelles technologies.

L'exemplarité et la mobilisation du secteur public (commande publique, appels d'offres avec spécifications en faveur des bio ressources marines⁷³, création d'un cadre juridique) peuvent avoir un fort effet d'entraînement⁷⁴.

Le renforcement de la collaboration et concertation à tous les niveaux (régions, organismes ⁷⁵ et opérateurs), avec la construction d'un esprit de « filière » apparaît indispensable pour permettre le développement de la bioéconomie bleue. À l'origine de la biomasse produite, les structures représentatives de ce secteur de production devraient se saisir formellement et mieux du sujet, notamment en incorporant, dans leur(s) stratégie(s), une meilleure identification des

⁷² Collaboration accrue entre l'ADEME, l'ANR, BPI France, France Agri mer, voire l'Agence française pour la biodiversité et entre les structures de recherche et de transfert

⁷³ Peinture, colles, bâtiments, matériaux, chimie, ...

⁷⁴ Notamment avec la constitution de références, indispensables pour de nouveaux marchés nationaux ou internationaux.

⁷⁵ Collaboration accrue entre l'ADEME, l'ANR, BPI France, France Agri mer, voire l'Agence française pour la biodiversité et entre les structures de recherche et de transfert

développements des biotechnologies bleues. Par ailleurs, la valorisation non alimentaire devrait figurer dans leurs missions prévues dans le code rural⁷⁶.

En parallèle de cette approche intégrée de la bioéconomie bleue, toujours dans l'objectif de renforcer sa visibilité et sa considération, il convient de sortir ce secteur de sa « bulle », de l'associer davantage à la bioéconomie générale, lui permettant de s'approprier les compétences des autres activités (« ne pas réinventer l'eau chaude »), notamment en matière de process, tout en maintenant une certaine spécificité, en raison des caractéristiques des bio ressources marines. Il serait opportun de créer une structure dédiée à la bioéconomie bleue au sein de l'actuel comité stratégique de la bioéconomie et d'intégrer pleinement ce secteur dans la « Commission thématique interfilières Bioéconomie » de FAM.

R6. Elaborer un cadre stratégique national pour le développement de la bioéconomie bleue, fixant les orientations gouvernementales, lors d'un prochain CIMER et adopter, à cette occasion, les mesures concrétisant cette ambition, avec l'objectif d'accroître la visibilité, de renforcer la cohérence des interventions et d'engager une dynamique de « filière ». Pour que cette impulsion soit efficace, cette approche doit être construite et déclinée avec l'ensemble des partenaires.

Les recommandations (préconisées dans ce rapport en matière de connaissances⁷⁷, de politiques publiques (financement, coordination, recherche, transfert, soutien de l'aquaculture, réglementation,...), et de gouvernance, ont vocation à être présentées par le ministère de l'agriculture pour être débattues et contribuer à la « feuille de route » de préparation de ce CIMER.

Ce document stratégique aurait ainsi vocation à promouvoir une optimisation des fonds publics et une meilleure mobilisation des fonds européens, à garantir une harmonisation et convergence entre les dispositifs régionaux et les axes stratégiques nationaux, à promouvoir la coopération entre régions et à réduire les concurrences. L'élaboration des nouveaux documents stratégiques régionaux (SRDEII, S3, SRADDET, schémas régionaux biomasse, ...) constitue une réelle opportunité pour s'intégrer dans cette démarche.

Le ministère chargé de l'agriculture, en charge de la pêche et de l'aquaculture, et en responsabilité partagée de la bioéconomie, pourrait prendre l'initiative de saisir le Secrétariat général de la mer. Pour préparer cette échéance, le Comité France Maritime, qui constitue une « boîte à idées » pourrait être mobilisé. En effet, cette instance mise en place en 2017, coprésidée par le Président du Cluster maritime et le Secrétaire général de la Mer, travaille depuis sur les « grandes filières de l'économie bleue », avec une démarche visant à identifier les points de blocage. Pour la préparation de cette échéance interministérielle qui concerne de nombreux départements ministériels, le ministère de l'agriculture pourrait nommer un Monsieur (Madame) « bioéconomie bleue » dont le positionnement et le rattachement restent à déterminer.

⁷⁶ Compléter l'article L2 du code rural, portant sur les objectifs de la politique des pêches, ("La politique des pêches maritimes, de l'aquaculture et des activités halioalimentaires définie à l'article L. 911-2 du présent code concourt à la politique de l'alimentation et au développement des régions littorales").

⁷⁷ Pour permettre de dégager ces priorités, il convient d'améliorer la connaissance du secteur (ressources halieutiques disponibles, usages existants, entreprises ...); ce qui relève des compétences de France Agri Mer FAM.

ANNEXES

Annexe 1 : Lettre de mission



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION



Paris, le - 5 OCT. 2018

La Directrice de Cabinet
du Ministre de l'Agriculture
et de l'Alimentation

à

Monsieur le Vice-Président du
Conseil Général de l'Alimentation,
de l'Agriculture et des Espaces
Ruraux (CGAAER)

N/Réf : CI 810588

V/Réf :

Objet : Bioéconomie bleue.

PJ :

La bioéconomie englobe l'ensemble des activités liées à la production, à l'utilisation et à la transformation des produits et sous-produits naturels issus des bioressources. Outre les secteurs agroalimentaires et forêt-bois, de nouvelles filières se sont développées à partir de bioressources, en France, depuis 20 ans : biomatériaux, chimie du végétal, bioénergies.

Ces filières répondent de façon durable aux besoins humains de produits fonctionnels et de solutions pour une économie fondée sur du carbone renouvelable ; elles contribuent à créer de la valeur dans les territoires, en développant des activités économiques et des emplois non-délocalisables.

Les bioressources issues des milieux aquatiques, marins et eaux douces (produits de la pêche, de l'aquaculture...) présentent un potentiel de création d'activités nouvelles autour de la bioéconomie bleue.

.../...

78 rue de Varenne – 75349 PARIS 07 SP - Tél : 01 49 55 49 55

Le ministre de l'agriculture et de l'alimentation a présenté le 26 février 2018 le plan d'action national bioéconomie, permettant d'accompagner et d'amplifier la dynamique de développement de ces filières. Ce plan d'action prévoit notamment de « faire un état des lieux et engager une réflexion prospective sur le potentiel et les impacts environnementaux de la valorisation des bioressources issues des milieux aquatiques, marins et eaux douces pour la bioéconomie » (axe 1 – action 3).

Je souhaite donc confier au CGAAER une mission de diagnostic et de propositions sur le développement de la « bioéconomie bleue ». A partir des travaux scientifiques, des rapports et des initiatives déjà existantes, la mission précisera la définition de la « bioéconomie bleue ». La mission identifiera également les types de structures (institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, pôles de compétitivité...) et dispositifs nationaux ou européens (le fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche, horizon 2020...) qui pourraient favoriser ce développement.

Il est attendu de la mission qu'elle :

- produise un état des lieux des bioressources mobilisables en milieu aquatique ;
- évalue le développement actuel des filières basées sur ces ressources en France et notamment dans les territoires ultramarins. Une comparaison avec la situation dans 2 autres pays européens permettra de mieux comprendre les dynamiques en cours ;
- engage une réflexion prospective sur leur potentiel (nouvelles destinations alimentaires, chimie, pharmacie et parapharmacie, bioénergies....) ;
- détaille les opportunités et les impacts économiques, sociaux et environnementaux de la valorisation de ces bioressources.

Devront notamment être abordées les questions de concurrence et de complémentarité des usages, d'échelle géographique et industrielle pertinente et de gouvernance.

La pérennité, la durabilité et la diversité des gisements potentiels (produits, co-produits et déchets de la production et de la transformation, ressources peu exploitées ou non encore exploitées) et de leurs conditions économiques et réglementaires de valorisation seront prises en compte. Les nouvelles dispositions liées à la politique commune de la pêche, notamment l'interdiction des rejets en mer, devront faire l'objet d'un point particulier.

La mission formulera des recommandations sur les axes stratégiques d'un plan de développement de la bioéconomie bleue et sa gouvernance, en tenant compte du contexte réglementaire européen relatif à la pêche et à l'aquaculture (protection des ressources marines, gestion des ressources halieutiques, politique commune des pêches, espèces autorisées...).

.../...

Vous pourrez vous appuyer sur les services de la direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises et de la direction des pêches maritimes et de l'aquaculture.

Je souhaite que les conclusions de cette mission puissent être rendues au premier trimestre 2019.



Sophie DELAPORTE

Annexe 2 : Stratégies nationale et européenne de la bioéconomie

Stratégie nationale de la bioéconomie (Source Ministère agriculture 2017)

« Une vision pour le développement coordonné et durable, des filières basées sur la biomasse pour la production alimentaire, de matériaux, molécules et énergies biosourcées ».

Présentée par le ministre en charge de l'agriculture en conseil des ministres le 17 janvier 2017, intégrant la bioéconomie bleue, elle comprend six axes thématiques :

- faire des produits de la bioéconomie des réalités de marché ;
- accompagner les transitions vers une industrie biosourcée performante, innovante et durable ;
- produire durablement les bioressources nécessaires aux différents besoins des chaînes de valeur et de la société ;
- garantir une bioéconomie durable ;
- bâtir le dialogue avec la société pour une bioéconomie partagée ;
- innover pour une bioéconomie performante.

Elle a donné lieu à un plan d'actions 2018-2020 présenté le 18 février 2018 organisé en cinq axes :

- améliorer la connaissance ;
- promouvoir la bioéconomie et ses produits auprès du grand public ;
- créer les conditions d'une rencontre de l'offre et de la demande ;
- produire, mobiliser et transformer durablement des bioressources ;
- lever les freins et mobiliser les financements.

Points de repère

Production de bioressources :

AGRICULTURE 28 Mha ; 936 000 emplois ; 73 Md€ de chiffre d'affaires

FORET 16 Mha; 3 300 000 propriétaires

PECHE ET AQUACULTURE Zone Economique Exclusive 10.2 Mkm² ; 7200 navires et 3 300 entreprises aquacoles ; 37 000 salariés; 1.8 Md€ de chiffre d'affaires

Valorisation

AGROALIMENTAIRE 435 000 emplois 169 Md€ de chiffre d'affaires

INDUSTRIES FORET-BOIS 440 000 emplois

CHIMIE ET MATERIAUX BIOSOURCES 25 000 emplois

BIOENERGIES 16 000 emplois pour les biocarburants

GESTION DES DECHETS 15 000 emplois spécifiques aux bioressources

Ressorts de croissance

Les secteurs nouveaux (bioénergies, biomatériaux, biomolécules, ..) ont un taux de croissance de + 5%/ an et seront créateurs de 100 000 emplois dans les 20 dernières années. Leur part de marché, globalement de 6% aujourd'hui, devrait atteindre 30% en 2050. Cette trajectoire est l'un des leviers de l'atténuation du climat.

Stratégie européenne de la bioéconomie (Source UE 2018)

Programmée de 2012 à 2018, intégrant la bioéconomie bleue, cette stratégie très axée sur l'innovation et la recherche de valeur ajoutée, a permis de construire une gouvernance animée par la DG Recherche (groupes de travail, groupe d'experts, observatoire de la bioéconomie), d'investir 4 Mds€ de recherche du fonds H2020, de soutenir le développement de ce marché porteur (Lead Market Initiative), d'entraîner la plupart des pays européens dans une démarche bioéconomique derrière les premiers à avoir écrit leur stratégie l'Allemagne, les Pays-Bas, le Danemark, la Finlande, l'Espagne et la France .

Révisée en 2018, cette « Bioéconomie à l'Européenne », forte d'un chiffre d'affaire de 2 300 Mds€ et plus de 8% de la population active, doit être économiquement viable, durable et circulaire. Elle renforce l'impératif de renouvelabilité de la ressource ; elle est incontournable pour atteindre les objectifs 2030 de l'Accord de Paris, la réduction de GES, 32% d'énergies renouvelables et neutralité de la dégradation des terres en 2030, ainsi que la restauration d'au moins 15% des écosystèmes dégradés d'ici 2020.

Elle porte désormais 5 objectifs :

- assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle ;
- la gestion durable des ressources naturelles ;
- la réduction de la dépendance aux ressources non renouvelables ;
- l'atténuation et l'adaptation au changement climatique ;
- la compétitivité et la création d'emplois.

Ses actions se déploient dans 3 directions:

1. Développer les biosecteurs, débloquer les investissements et les marchés
2. Déployer rapidement les bioéconomies locales à travers l'Europe
3. Comprendre les limites écologiques de la bioéconomie

Points de repère

Production de bioressources

AGRICULTURE 9.2 M emplois ; 380 Mds€ chiffre d'affaires ; 174 Mds€ de VA

FORET 0.5 M emplois ; 50 Mds€ chiffre d'affaires ; 24 Mds€ de VA

PECHE ET AQUACULTURE 0.2 M emplois ; 12 Mds€ chiffre d'affaires ; 7 Mds€ VA

Valorisation

ALIMENTATION 4.5 M emplois ; 1 153 Mds€ chiffre d'affaires ; 233 Mds€ de VA

TEXTILES biosourcés 1 M emplois ; 103 Mds€ chiffre d'affaires ; 28 Mds€ de VA

BOIS, meubles 1.4 M emplois ; 174 Mds€ chiffre d'affaires ; 47 Mds€ de VA

PAPIER cartons 0.6 M emplois ; 187 Mds€ chiffre d'affaires ; 46 Mds€ de VA

CHIMIE biosourcée 0.4 M emplois ; 177 Mds€ chiffre d'affaires ; 56 Mds€ de VA

BIOCARBURANTS 0.03 M emplois ; 12 Mds€ chiffre d'affaires ; 3 Mds€ de VA

BIOELECTRICITE 0.01 M emplois ; 11 Mds€ chiffre d'affaires ; 3 Mds€ de VA

Annexe 3 : Bench mark de la bioéconomie bleue

I. Poids relatif de la bioéconomie, de l'économie bleue et de la bioéconomie bleue dans l'économie générale - Réponses à l'enquête / Cers agricoles

		Bioéconomie	Économie bleue	Bioéconomie bleue/ secteurs établis (1)	Bioéconomie bleue // secteurs émergents(2)
Norvège	% emplois	5	5,3	1,1	N/A
	% PIB	6	17,8	N/A	N/A
	%VA	3,9	23,7	1,8	N/A
Portugal	% emplois	14,3	4,1	0,84	-
	% PIB	20,6	6,3	1,9	-
	%VA		2,59	0,4	
Royaume-Uni	% emplois	1,86	15,5	0,60	0,1
	% PIB	9,8	3,4	0,43	
	%VA	2	12	0,83	0,12
Irlande	% emplois	8,7	1.9	0,37	
	% PIB	20	1,7	0,36	
	%VA		0.74	0,14	
Espagne	% emplois	7,3	3.8	0,6	?
	% PIB	17,1	5,8	1,6	
	%VA		2, 3	0,3	
Pays-Bas	% emplois	4,4	1,2	0,23	
	% PIB	15, 3	3,3		
	%VA		1, 54	0,2	
Italie	% emplois	9	3,5	0,5	
	% PIB	23	3	1	
	%VA		1.31	0,15	
France	% emplois	7%	1.1%	0,2%	
	% PIB	14,4%	2, 9%	0,6%	
	%VA		0.89%	0,14%	

(1)Secteurs établis de la bioéconomie bleue : aquaculture, la pêche, les industries de transformation et de conservation, la vente au détail et en gros ;

(2)Secteurs émergents: nouveaux secteurs à fort potentiel de développement. Est considérée principalement la biotechnologie bleue (santé, cosmétique, alimentation humaine et animale, chimie, matériaux, énergies, ...) ; mais pas les EMR (énergies marines renouvelables – éolienne, ...), ...

1) Economie bleue

En termes absolus, le Royaume-Uni est le plus grand contributeur à la valeur ajoutée de l'économie bleue de l'UE, devant l'Espagne et l'Italie ; la France et le Danemark suivent. L'Espagne compte pour un cinquième de l'emploi total, suivi de l'Italie, du Royaume-Uni et la Grèce. Combinés, ces quatre États membres représentent plus de la moitié des emplois liés à l'économie bleue. En termes relatifs, au cours de la dernière décennie, l'économie bleue du Portugal⁷⁸, de l'Espagne, mais aussi de l'Irlande s'est développée plus fortement que leurs économies nationales ; en France, la contribution de l'économie bleue est restée stable, voire a légèrement diminué, notamment en termes d'emploi. Au niveau national, la contribution de l'économie bleue au total du PIB national dépasse sensiblement la moyenne européenne dans les pays méditerranéens et tout particulièrement dans la péninsule Ibérique. En France, l'économie bleue est dominée par le secteur du tourisme côtier, qui contribue à environ 56% des emplois, 54% de la valeur ajoutée et 67% des profits globaux.

2) Bioéconomie bleue

Pour la bioéconomie bleue, on retrouve un classement similaire, mais avec une prédominance de l'Espagne qui devance le Royaume-Uni, la France, l'Italie, et le Portugal, tout particulièrement en termes d'emploi ; ainsi, la contribution de l'Espagne au niveau européen, s'établit à 1/4 de l'emploi à la pêche, 1/3 en aquaculture, 1/5 dans l'industrie de transformation).

On notera l'importance relative de la bioéconomie bleue en Norvège et le poids en Espagne, Portugal (et aussi Norvège) des secteurs « établis » de la bioéconomie bleue dans l'économie générale, tant en matière d'emplois que de valeur ajoutée.

II. Positionnement de la bioéconomie dans les pays enquêtés

A partir notamment des réponses reçues, 7 pays (Etats-Unis, Norvège, Allemagne, Espagne, Irlande, Italie, Royaume-Uni,) affichent une stratégie nationale pour la bioéconomie, en faisant souvent une priorité nationale à long terme. Ce document est très récent au Royaume-Uni, en Irlande (2018) et en Italie (2019) alors que l'administration Obama a élaboré dès 2012 un plan directeur national sur la bioéconomie, chargeant l'USDA de piloter sa mise en œuvre. La Norvège a publié en novembre 2016 une « Stratégie nationale de bio-économie »⁷⁹

A la suite d'une note stratégique de la Commission européenne sur la bioéconomie (2012), intitulée « L'innovation au service d'une croissance durable : une bioéconomie pour l'Europe », l'Allemagne, sous l'égide du ministère fédéral allemand de l'alimentation et de l'agriculture, s'est dotée (2014) d'une Stratégie nationale de bioéconomie portant sur la biomasse et d'autres ressources renouvelables ainsi que sur les biotechnologies au service de l'alimentation, de l'industrie et de l'énergie ; **les biotechnologies bleues n'apparaissent pas comme une priorité.**

En Espagne, la stratégie nationale pour la bioéconomie est mise en œuvre conjointement par le Ministère de l'Agriculture et par le Secrétariat d'Etat de la Recherche, du Développement et de l'Innovation. Les stratégies existantes pour l'« économie bleue » sont à large spectre et mobilisent de nombreux ministères, dans une vision transversale, par rapport aux différents champs de l'économie bleue : Ministères des Sciences et de l'Innovation, de la Transition Ecologique, de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, de la Défense, de l'Equipement, etc. Une commission interministérielle, créée début mars 2019 et coordonnée par le Ministère des Sciences, permet de coordonner l'action de ces différents ministères en termes d'économie bleue. Ainsi, la stratégie pour la recherche sur les biotechnologies marines se retrouve dans la « Stratégie espagnole pour la Science, la Technologie et l'Innovation » et dans le « Plan National pour la Recherche et l'Innovation Scientifique et Technique ».

En Italie, sous l'impulsion de la présidence du Conseil et sous la coordination du Ministère de

⁷⁸ La valeur ajoutée de l'économie bleue du Portugal a augmenté de 30% au cours de la dernière décennie, contre 4% pour son PIB national.

⁷⁹ « Familiar resources – undreamt of possibilities - The Government's BioeconomyStrategy »

l'éducation, des universités et de la recherche (MIUR), la croissance bleue (« Blue Growth ») est identifiée comme un secteur stratégique et l'initiative européenne BLUEMED⁸⁰ constitue un axe clé d'internationalisation ; l'ensemble de la stratégie « bioéconomie », qui incorpore un chapitre dédié à la partie « bleue », fait partie du processus de mise en œuvre de la stratégie nationale de spécialisation intelligente (S3). Dans les domaines de la technologie et de l'innovation, les feuilles de route régionales et nationales, notamment pour le développement de la recherche publique et privée, sont alignées sur celles retenues au niveau européen et méditerranéen, tout particulièrement l'Initiative **BlueMed**.

En Irlande, les ministères de l'agriculture et de l'environnement (également compétent sur l'énergie) ont été désignés comme responsables conjointement de la mise en œuvre de la stratégie nationale « bioéconomie ». Toutefois, il convient de relever une démarche interministérielle sur les questions maritimes ; ainsi, un groupe interministériel de coordination maritime, présidée par le ministre de l'agriculture, de l'alimentation et de la mer, créé en 2009, et soutenu par l'Institut maritime, réunit les représentants des départements ministériels ayant une implication dans les questions maritimes/marines, avec une forte approche horizontale menée par les services du Premier ministre. Au Royaume-Uni, pour cette mise en œuvre sont impliqués de nombreux ministères : Department for Transport (DfT), Department of Energy & Climate Change (DECC), Department for Business, Innovation and Skills (BIS), Department of Environment, Food, Rural Affairs (DEFRA). Il convient de noter la création récente d'un comité interministériel pour gérer la question de la bioéconomie des déchets.

La nouvelle stratégie Océan⁸¹ du gouvernement norvégien, annoncée pour fin 2019, devrait accorder une considération plus importante à la bioéconomie bleue, en dehors de l'aquaculture. En outre, il convient de relever, en 2017, l'élaboration d'une stratégie nordique pour la bioéconomie, concernant à la fois les secteurs vert et bleu, avec la publication d'un Nordic Bioeconomy Programme 2018-2022⁸².

S'il n'existe pas formellement une stratégie nationale pour la bioéconomie au Danemark, Pays-Bas et Portugal, cette problématique est néanmoins prise en considération dans ces états membres.

Le Portugal affiche l'importance de la bioéconomie d'une part, dans les diverses stratégies des ministères de l'Agriculture et de la Mer [« Stratégie nationale pour la mer » (2013-2020) et le plan d'action associé], « Stratégie agro-alimentaire et forestière R&I ») et, d'autre part dans les mesures interministérielles [« Plan d'action sur l'économie circulaire » (2017-2020), « Plan national pour la promotion des bio raffineries (2017-2030)]. Ainsi, parmi les cinq axes stratégiques d'intervention retenus dans la « Stratégie nationale pour la mer », pilotée par le ministère de la Mer, même si le terme « bioéconomie bleue » n'est pas employé, trois peuvent y être reliés: l'aquaculture, la biotechnologie bleue et l'énergie bleue (ex : carburant produit à base d'algues).

Les Pays-Bas n'ont élaboré qu'un document succinct de synthèse (8 pages), rappelant les positions néerlandaises sur la bioéconomie, tant au niveau national qu'europpéen; l'approche néerlandaise est développée comme un élément à part entière de la stratégie nationale sur l'économie circulaire et sur les pratiques durables et ne distingue pas les initiatives « purement » bio économiques de celles dites « durables ».

Enfin, suite aux recommandations du comité consultatif pour l'économie circulaire, le Danemark vient de rétablir un Panel national de la bioéconomie (PNB), mis en place en 2013, suspendu en 2016 après évaluation.

Dans les pays étudiés, si aucune stratégie spécifique de la bioéconomie bleue, y compris en Norvège, n'a été instaurée, ce secteur est pleinement intégré aux différentes réflexions autour de la bioéconomie et/ou de l'économie bleue.

⁸⁰ BlueMed : Initiative européenne de recherche et d'innovation pour les emplois bleus et la croissance dans la région méditerranéenne, (dans le cadre de H2020)

⁸¹ Stratégie « New growth, proud history », 2017.

⁸² Outre la Norvège, le Danemark, la Finlande, l'Islande, la Suède et la Norvège, mais également les Iles Féroé, le Groenland et Åland y participent.

La stratégie nationale sur la bioéconomie se décline par grands secteurs d'utilisation et non par type de ressources utilisées: les industries biotechnologiques et liées à l'énergie, l'agriculture et la pêche, l'agroalimentaire, la gestion de l'eau, l'activité forestière. La durabilité est l'un des concepts sous-jacents inhérents au développement national de la bio-économie : exploitation et valorisation des matières biologiques renouvelables.

III. Développement prospectif de la bioéconomie bleue

Au-delà des secteurs traditionnels, toutes les réponses mentionnent le développement des biotechnologies « bleues », porté par l'intérêt croissant des secteurs médical, cosmétique, pharmaceutique, nutraceutique, alimentaire (humaine et animale), aquacole, et industriel mais aussi énergétique ; l'importance stratégique du secteur des algues (micro algues) est particulièrement mis en avant. Sans faire référence explicitement à la définition de l'OCDE qui précise que la recherche-développement technologique doit avoir un aspect applicatif : "...pour la production de connaissances, de biens et de services », il est indiqué dans quelques contributions, les aspects de bio remédiation (traitement des eaux, fumées d'usine,...) et de services environnementaux (protection environnementale et décontamination).

Les États-Unis génèrent 58 % de la valeur mondiale de la fabrication biosourcée et dominent le marché de la biotechnologie marine (42%), notamment en raison d'une politique de soutien pour le développement de nouveaux médicaments, à partir de produits d'origine biologique. Hébergeant de nombreux centres spécialisés dans la recherche marine, ils renforcent leurs investissements et travaux dans le secteur des algues (concentration des entreprises de biotechnologie et forte activité sur la production de bioénergie).

Alors qu'aux États-Unis, les biocarburants représenteraient déjà 30 % de l'utilisation des algues, à égalité avec l'alimentation animale et derrière la chimie verte (40 %, y compris éthanol), le positionnement des industries européennes privilégierait davantage les produits dérivés à haute valeur ajoutée (pharmacie, cosmétique, pigments, anti-oxydants, compléments alimentaires,...). L'accent est notamment mis sur le développement de nouvelles chaînes de valeur s'appuyant sur des technologies de pointe (biotechnologies, nanotechnologies, TIC). Toutefois, ainsi que souligné dans quelques contributions, le développement de ce type de filières innovantes nécessite des investissements importants alors que ces marchés, encore peu développés, présentent un degré d'incertitude et de risque non négligeable.

Dans ses orientations stratégiques, la Norvège, au-delà de la poursuite du développement de l'aquaculture (secteur majeur de la bioéconomie bleue dans ce pays) et du développement de la pêche commerciale méso pélagique, affiche de fortes ambitions sur les filières des ingrédients (à partir de coproduits de l'aquaculture et aussi de la pêche), des algues, et de la « bioprospection » (utilisation des éléments constitutifs de la diversité biologique-molécules, produits biochimiques pouvant ensuite être intégrés dans d'autres processus et industries (pharmacologie, biotechnologies, cosmétique, agriculture,...). Le volume des coproduits valorisés pourrait être multiplié par 3, d'ici 2050 (4,5Mt).

Enfin, dans de nombreux pays, on observe des rachats par des groupes internationaux, ce qui souligne à la fois le potentiel de marché du secteur, y compris à l'échelle internationale, mais aussi la difficulté pour les PME nationales à croître et à s'internationaliser.

Des réponses à notre questionnaire et de nos entretiens, il ressort que si les États-Unis est le principal contributeur au développement des biotechnologies bleues, l'Asie devrait connaître au cours des prochaines années une très forte croissance, notamment sur les segments de l'aquaculture et des colloïdes, alors que l'Europe devrait devenir un marché régional majeur, grâce à ses nombreuses ressources marines. À titre indicatif, le marché des biotechnologies bleues se répartirait actuellement de la façon suivante : santé & bien-être 32%; alimentation 27%; environnement 19%; industrie 18%; énergie 4%.

IV. Appuis à la maturation des projets

L'arrivée sur le marché d'un produit durable, répondant à la demande des consommateurs, nécessite de nombreuses étapes et est plus ou moins longue, selon le secteur applicatif. Le cheminement du concept initial ou de la connaissance (des écosystèmes, des modèles biologiques,...), en passant par la preuve de concept, la mise en place du pilote, le stade de la pré industrialisation et enfin la commercialisation, dans les divers secteurs d'activité, implique l'intervention de nombreux acteurs, notamment pour les appuyer dans la maturation du projet et dans la montée d'échelle (« scale up ») : organismes de recherche (fondamentale, finalisée et appliquée), de développement, d'innovation, structures de transfert de technologie. Le coût du développement est élevé et le délai de mise sur le marché est long. Des ressources financières importantes sont donc nécessaires.

Au-delà du soutien à la recherche (notamment académique)- insistant sur l'importance de la coopération scientifique internationale - et de la mise en place de formations, l'accompagnement des entreprises peut être financier (subventions, incitations fiscales, prêts pour des innovations, prêts garantis, fonds d'amorçage, bourses,...) mais aussi d'appui aux acteurs de l'innovation : formations relatives au transfert des connaissances, en relation avec la propriété intellectuelle, la conception, la réglementation et les orientations de marchés,..... Enfin, il convient de relever l'existence de fondations, organisations professionnelles, notamment conçues pour développer une communication et une sensibilisation vers les /citoyens consommateurs, les investisseurs,....

Le soutien aux différents stades de maturation fait intervenir des fonds publics (européens, nationaux, régionaux,) des co-financements, partenariats publics/privés, capitaux privés ...), mais également la mise en place de structures d'appui aux entreprises, le soutien aux initiatives collectives et de fertilisation croisée: clusters, incubateur, plates-formes, pôles de compétitivité, démonstrateurs, usines pilotes, projets« phares » afin d'encourager les investissements futurs (bioraffineries,....). Les écosystèmes ainsi mobilisés varient selon les pays.

L'importance du secteur privé pour le développement de la bioéconomie bleue est soulignée, avec de nombreuses entreprises (multinationales, PME, spin-off, etc.), intéressées par les biotechnologies bleues et qui mettent en place d'importants projets R&D. L'appui aux PME qui jouent un rôle central dans l'innovation constitue un axe fort des politiques publiques. Le recours aux fonds publics n'est parfois pas mobilisé dans le cas de grands groupes qui investissent par le biais de fonds de capital-risque (« corporate venture »), notamment dans le secteur pharmaceutique (confidentialité) et de certaines PME qui parviennent à la rentabilité en diversifiant leur portefeuille, avec des PME plus importantes. Un grand nombre de PME de biotechnologie bleue se développent en intégrant des consortiums, financièrement soutenus par les investissements publics et les grandes entreprises.

1) Un développement de la bioéconomie bleue impulsée par l'UE

La revue des pays enquêtés montre que l'Union européenne (UE) est un promoteur essentiel de la croissance bleue et de la bioéconomie bleue, par les stratégies qu'elle impulse [DG MARE (pêche et environnement), DG Recherche (H2020), DG Regio, ...-Commission européenne], par les fonds [FEAMP – PO , DLAL, FEDER (S3), ENI-Med , ..] et les réseaux (INTERREG , EraNet, SCAR,..) qu'elle met en place et les outils qu'elle soutient (BBI, Eurostars, JPI Océans- Blue Bioeconomy Cofund, Joint Technology Initiative, Enterprise Europe Network, LIFE, ..).

2) Soutiens nationaux

➤**Royaume-Uni** Au Royaume-Uni, le financement se fait au travers de fonds d'investissement publics financés par les ministères : *UK Green Investment Bank* (qui finance des projets dans les « infrastructures vertes »), *Rainbow Seed Fund* (qui soutient les entreprises britanniques dans le domaine de la biologie de synthèse) et *CO2 Sense* (qui accompagne des projets d'énergies renouvelables).

➤**Portugal** Le fonds national *Fundo Azul*, dédié au développement de l'économie bleue, offre 12 M€ de prêts pour la biotechnologie bleue et plusieurs autres secteurs, parmi lesquels, l'économie circulaire et l' « alphabétisation des océans » (partage des connaissances sur les océans). A titre d'exemple, le gouvernement portugais soutient le projet A4F à hauteur de 15 M€ qui proviennent de

différents véhicules financiers dont le *Fundo Azul*. A4F est une société portugaise qui a créé un parc industriel dédié à la recherche et au développement pour la production de micro-algues.

En plus de ces fonds spécifiques pour l'économie bleue, de nombreuses sources publiques de financement peuvent être mobilisées, dont les fonds de la Fondation pour la science et la technologie (FCT) et exonérations fiscales en faveur du développement d'entreprises. À titre d'exemple, le gouvernement portugais a récemment approuvé l'attribution d'aides au projet *Algavalor* de recherche et développement de micro-algues pour l'alimentation humaine et animale, la cosmétique et la fertilisation des sols agricoles. Ce projet de 10,7 M€ est mené par un consortium regroupant plusieurs entreprises, dont une filiale du groupe cimentier *Secil*, ainsi que des institutions publiques et des universités portugaises.

➤ **Danemark** Dans le cadre de la Stratégie pour l'économie **circulaire**, le Fonds d'investissements vert du Danemark (*Danmarks Grønne Investeringsfond*) peut apporter des garanties et participer au financement des projets de la bioéconomie bleue.

En outre, l'État dispose d'un certain nombre de fonds de subvention, dont deux programmes soutiennent depuis plusieurs années le développement de la bioéconomie bleue au Danemark : le **MUDP** et le **GUDP**, notamment sur la démonstration de nouvelles technologies environnementales ou de la valorisation des coproduits (moules, algues, peau de poisson, ...).

Le **MUDP**, par le biais de subventions pour le développement, l'essai et la démonstration de nouvelles technologies environnementales, et l'appui au changement d'échelle, aide les entreprises, les entrepreneurs et les chercheurs. Parmi les projets subventionnés : la mise en évidence du potentiel et des limites de l'utilisation de moules pour l'élimination des nutriments dans les zones marines côtières, l'utilisation d'algues pour la réalisation de façades de longue durée pour les toits de chaume,....Le **GUDP**, programme vert de démonstration et de développement, cible les instituts de recherche, et les entrepreneurs. Les institutions de recherche et les entreprises s'associent généralement pour répondre aux appels à projets. Parmi les projets subventionnés : la production et transformation industrielles de moules pour l'alimentation des poissons, l'utilisation durable de peaux de poisson comme ingrédients alimentaires et pour la production de snacks (chips) et de gélatine, d'une part et de produits de micro-encapsulation et de soin de la peau, d'autre part. Les participants au projet sont l'organisation internationale Eurofish⁸³, les entreprises Danish Fish Protein (Hoejmark Group A/S), P. Taabel og Co., Bioceval Denmark, et Pandalus Hanstholm, ainsi que l'Institut technologique danois (*Teknologisk Institut*) et l'Université technique du Danemark (*Danmarks Tekniske Universitet* ou *DTU*).

➤ **Espagne** Depuis 2019, le Secrétariat Général de la pêche du Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation attribue des financements à 10 porteurs de projets sur la bioéconomie bleue et la croissance bleue. L'Etat central a également un rôle de « facilitateur », en faisant également appel à des financements publics-privés pour la constitution de réseaux, avec des appels à projet qui concernent autant la production primaire que la transformation.

Toutefois, ce sont les Collectivités locales (Communautés autonomes et provinces) qui se mobilisent le plus. Ainsi, l'île de Grande Canarie s'est particulièrement spécialisée sur la bioéconomie bleue, les sciences marines et la technologie.

3) Intervention de l'échelon local

Sans évoquer le cas des états américains, dans de nombreux pays européens (Pays-Bas, Espagne, Royaume-Uni, Portugal, Norvège, Allemagne, Italie), les « régions » (provinces, autonomes, Cabildo, nations, Landers..) voire des communes au Danemark sont compétentes dans le domaine de l'attractivité et du développement du tissu économique régional et ont parfois autorité sur la gestion des zones côtières. Certaines d'entre elles ont ainsi développé une série d'initiatives,

⁸³Organisation établie en 2002, et comportant aujourd'hui les membres suivants : Albanie, Croatie, Danemark, Estonie, Hongrie, Italie, Lettonie, Lituanie, Norvège, Pologne, Roumanie, Espagne et Turquie.

notamment dans le domaine de la bioéconomie, voire de la bioéconomie bleue : province du Zélande dans le sud-ouest du pays qui a lancé un programme spécifique à la bioéconomie au travers de l'initiative *Invest in Zeeland*, sous la direction de son agence de développement économique (NV Economische Impuls Zeeland), Cabildo de Grande Canarie avec sa Société de Promotion Economique de Grande Canarie (SPEGC) , Valence avec l'implantation du PAECV (Plan Stratégique de l'Aquaculture dans la Communauté de Valence, avec l'application des fonds FEAMP

•**Espagne - Cabildo de Grande Canarie** Le Cabildo de Grande Canarie a fait de la bioéconomie bleue un des piliers de son économie, fortement dépendante du tourisme, avec une volonté forte d'attirer des partenaires internationaux, des chercheurs et surtout des entreprises internationales. Bénéficiant du statut fiscal particulier des Canaries, liée à sa situation insulaire, le Cabildo de Grande Canarie a mis en place des mesures pour faciliter l'installation des entreprises, comme un cadre réglementaire spécifique, des impôts avantageux (impôt sur les sociétés à 4%), des zones franches où les entreprises sont exemptées de droits de douane, des incitations commerciales et des mesures pour promouvoir cette Communauté autonome auprès des entreprises espagnoles ou étrangères. Les aides proviennent de certains programmes de développement régionaux.

Le gouvernement régional des Iles Canaries apporte des supports financiers et logistiques via divers fonds :

- le Fonds Canarien JEREMIE (Joint European Resources for Micro to Medium) (23M€), dédié aux PME. Il inclut des co-investissements spécifiques pour les PME à visées technologiques et environnementales ;
- le Fonds Technologique (35M€), co-investissement public-privé, a pour objectif la consolidation des PME à visée technologique (5M€) et émet des titres de créance pour la consolidation des entreprises motrices pour les technologies (30 M€).
- 100 M€ sont également investis pour des parcs technologiques afin de faciliter les liens entre les entreprises et les universités dans un réseau intégré.

•**Italie** Les autorités nationales italiennes soulignent le rôle clé des régions pour stimuler l'innovation locale et l'importance des fonds structurels européens pour les accompagner ; ces derniers mais également H2020-S3, les directives cadre, ..offrent aux autorités nationales un outil stratégique pour structurer et gouverner les collectivités locales, en synergie avec les différentes parties prenantes.

•**Pays-Bas** Les ports néerlandais (Rotterdam, Amsterdam,...) conduisent de nombreux projets pilotes autour de la bioéconomie (bio-carburants chimie, ou encore de la valorisation des matières premières végétales) et hébergent des start-ups et initiatives **autour de l'économie circulaire** qui touchent également aux thématiques de la bioéconomie bleue

•**Norvège** Les comtés norvégiens se dotent de stratégies locales sur la bioéconomie et particulièrement le Rogaland (région de Bergen, marquée par les fjords et la proximité de la mer, et donc par l'aquaculture).

V. Les acteurs de la maturation de projet

1. Organismes et centres de recherche, universités

a) Royaume-Uni

Les atouts principaux du Royaume-Uni pour la bioéconomie résident dans sa forte capacité de recherche et développement et des connaissances déjà solides apportées par des PME pré-existantes dans les domaines considérés. L'esprit entrepreneurial est encouragé par le gouvernement qui finance de nombreuses start-ups au travers de fonds d'investissement publics

financés par les ministères – cf ci-dessus

En 2018, a eu lieu la refonte du système de financement de la recherche et de l'innovation avec la création d'un nouvel organisme, **UKRI** (UK Research and Innovation), dont le but est d'apporter des fonds et de créer le meilleur environnement possible entre les universités, les organismes de recherche, les entreprises et les ONG. Dans ce cadre, la bioéconomie s'est vue attribuer un rôle particulier avec la reconfiguration du **BBSRC** (Biotechnology and Biological Sciences Research Council créé en 2013) et de ses 13 réseaux de recherche dédiés (**NIBB** : Networks in Industrial Biotechnology and Bioenergy) avec en particulier pour la bioéconomie bleue, le FoodWasteNet qui traite des problématiques d'utilisation des co-produits de l'agriculture et de la pêche et le **PHYCONET** qui recherche les applications industrielles à haute valeur ajoutée des micro-algues (traitement des eaux usées, production de compléments alimentaires, systèmes biophotovoltaïques...). Dans le secteur de la Bioéconomie Bleue, on assiste à beaucoup d'initiatives entrepreneuriales privées ou de recherches universitaires qui sont financées par des organismes nationaux ou européens au cas par cas sans véritable plan d'ensemble.

En cas d'absence d'accord sur le BREXIT, le Royaume-Uni risque d'être considéré comme un pays tiers, avec des conséquences dans de très nombreux domaines dont la participation à l'espace européen de la recherche, à la fois sur les projets déjà engagés et sur les projets futurs, mais également des collaborations dans le cadre de démarches Inter Reg.

b) Irlande

Si le Marine Institute est l'agence nationale responsable de la recherche marine, de la technologie, de la politique de développement et de l'innovation, la notion même de « bioéconomie bleue » ne figure pas dans ses derniers rapports d'activité. Toutefois, de façon conjointe, le Marine Institute et Science Foundation Ireland ont récemment mobilisé un budget de 1,5 million d'euros d'investissement pour le projet ERA-NET COFUND BlueBio, dans le cadre du programme de travail Horizon H2020 et ciblé sur la bioéconomie bleue, notamment dans les secteurs de l'alimentation humaine et animale, le bio-raffinage, la bioénergie, les biomatériaux, les produits chimiques et les nutriments, etc., mais aussi pour rechercher une meilleure valorisation des sous-produits de la pêche et de l'aquaculture.

c) Norvège

Le *Conseil National de Recherche et Innovation Norway*, les deux principales agences publiques chargées d'impulser la recherche et l'innovation en Norvège, notamment dans le domaine de la bioéconomie bleue interviennent de façon complémentaire: tandis que le *Conseil National de Recherche* attribue des financements dans le cadre de programmes de recherche et d'appels d'offre thématiques, *Innovation Norway* se positionne davantage comme un acteur qui accompagne financièrement (bourses, prêts pour des innovations, prêts garantis, fonds d'amorçage...) et conseille les acteurs de l'innovation, et tout particulièrement les entreprises : formations relatives au transfert des connaissances, en relation avec la propriété intellectuelle, la conception, la réglementation et les orientations des marchés,... En outre, cette agence pilote un certain nombre programmes (Bio Refining Programm (appui aux nouveaux process utilisant des ressources biologiques renouvelables), Environmental Technology Scheme (appui aux installations de pilote et de démonstration), Bio Energy Programm (appui aux investissements, aux études et aux formations).

Par ailleurs, s'il n'existe pas de centre de recherche spécifique à la bio-économie bleue en Norvège, diverses institutions académiques et centres de recherche travaillent sur des sujets liés à cette filière,

comme le *Norwegian Institute of Food, Fisheries and Aquaculture Research (Nofima)*⁸⁴, l'*Institute of Marine Research*, ou l'Institut norvégien de recherche sur la bio-économie (NIBIO), l'un des plus gros centres de R&D du pays avec près de 700 employés, créé en 2015. Cependant, actuellement, NIBIO travaille principalement sur les ressources terrestres (agriculture, sylviculture). Parmi les instruments publics qui peuvent être utilisés par les bio industries, on peut également citer *Enova* (aide aux investissements pour la mise en œuvre des nouvelles technologies et le développement des nouvelles énergies) et *Norwegian Patent Office* (fourniture d'une aide publique dans le processus de demande de brevet, de marque commerciale et d'enregistrements).

Enfin, les universités norvégiennes et les centres de recherches qui travaillent régulièrement en partenariat ont de nombreux programmes de recherche concernant la bio-économie. Ces programmes sont parfois également lancés en partenariat avec des acteurs privés, en dehors d'une structure de cluster. A titre d'exemple, le programme CYCLE de Sintef, mené par la division Pêche et Aquaculture, travaille dans l'industrie agroalimentaire à la réduction des déchets et à leur meilleure utilisation.

d) Espagne

L'Espagne concentre de nombreux organismes et centres de recherche marine et des universités reconnues dans ce domaine. Outre des organismes de recherche nationaux pluridisciplinaires, comme le CSIC (Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique, équivalent espagnol du CNRS et N°3 européen), des organismes nationaux spécialisés en recherche marine (Institut Espagnol d'Océanographie) et des observatoires nationaux pluridisciplinaires ou spécialisés (Observatoire Espagnol de l'Aquaculture, Observatoire Espagnol de la Bioéconomie), l'écosystème espagnol présente de nombreux centres de recherche et des instituts régionaux, plus ciblés sur la recherche appliquée en bioéconomie bleue : Centre de biotechnologie marine de l'université de las Palmas aux Canaries (ULPGC)⁸⁵, l'Institut des Sciences Marines d'Andalousie et le Centre de Recherche Marine de l'Université de Vigo.

Des universités (Huelva, Alicante, Vigo, Valence, Las Palmas de Grande Canarie, ..) proposent un grand nombre de formations, avec de nombreuses spécialisations.

En outre, l'Espagne est dotée de centres technologiques :

➤ Le Centre technologique d'Aquaculture d'Andalousie (CTAQUA).

Son but est d'encourager l'innovation et la compétitivité des entreprises ; il travaille notamment sur un projet « INTEGRATE », qui traite les aspects environnementaux qu'il est nécessaire de prendre en compte pour mener à bien une aquaculture multitrophique intégrée (AMTI)

➤ Le Centre technologique AINIA (centre technologique de l'industrie agroalimentaire)

Il s'agit de recherche appliquée pour le développement d'applications industrielles, en alimentation, cosmétique, pharmacie et chimie. AINIA développe divers projets dans le domaine des biotechnologies bleues, particulièrement dans le champ des applications des micro algues et des lentilles d'eau. C'est actuellement l'un des principaux centres de recherche appliqué au niveau national sur ces sujets et il développe pour diverses entreprises des applications concrètes sur ces types d'organismes. Il travaille notamment sur le projet « « NUTRIALGAE » dont l'objectif est la bioproduction d'ingrédients actifs à partir de micro algues, à des fins alimentaires. Le projet porte sur l'identification et l'obtention de composés à haute valeur ajoutée (colorants, acides gras oméga-3, polysaccharides ...), à partir de micro algues, qui sont incorporées en tant qu'ingrédients dans des aliments et des produits enrichis.

⁸⁴ Agence administrative publique, sous la tutelle du ministère du commerce, de l'industrie et des pêches, financée à 100 % par le secteur industriel lui-même, au travers d'une taxe de 0,3 % sur toutes les exportations de produits de la mer.

⁸⁵ Centre regroupé avec la Banque Espagnole des Algues (BEA), créée en 1985 et localisée à Grande Canarie. C'est la plus importante banque d'algues du monde, avec une collection de plus de 1 800 espèces.

Quelques exemples de projets en lien avec l'utilisation des microalgues dans les Communautés de Murcie et d'Andalousie: Buggypower (Murcie), filiale d'une PME portugaise et Biorizon Biotech spin-off de l'université d'Almeria, dédiée aux applications des microalgues dans le domaine de l'agriculture intensive et écologique.

e) Portugal

Le Portugal dispose de plus de 50 centres scientifiques de recherche marine, dont le centre des sciences de la mer et de l'environnement MARE, regroupant des projets de recherche maritime de 7 universités portugaises. Avec le Centre international de recherche pour l'Atlantique (AIR Center), basé aux Açores, le Portugal souhaite s'affirmer comme un centre de recherche intégrée dans les domaines du climat, de l'observation de la terre, de l'énergie, de l'espace et des océans, regroupant le Brésil, l'Espagne, l'Angola, le Nigéria, l'Uruguay, São Tomé et Príncipe et, en tant que pays observateurs, le Royaume Uni et l'Afrique du Sud.

2. Fondations, plates-formes, consortiums, clusters

Les différentes Stratégies nationales ou documents d'orientation sur la bio-économie insistent généralement sur l'importance de soutenir les clusters, les plates-formes, les pôles de compétitivité, pour favoriser l'émergence de nouvelles chaînes de valeur.

(a) Portugal

Le Portugal compte plusieurs institutions et initiatives privées, regroupant professionnels et scientifiques, aux objectifs variés dont les actions visent à sensibiliser sur la conservation et l'utilisation durable des océans, à renforcer la coopération stratégique et la représentation de tous les sous-secteurs et acteurs de la chaîne de valeur des ressources biologiques marines et de la biotechnologie bleue et enfin à dégager des perspectives d'évolution [« Oceano Azul Foundation », « Bluebio Alliance », « Fórum Oceano », « Blue Growth for Portugal »].

Oceano Azul Foundation : 3 axes stratégiques d'action : « l'alphabétisation » océanique (à travers des programmes éducatifs et de sensibilisation), la conservation des océans (protéger, valoriser et promouvoir le capital bleu) et le renforcement des capacités pour soutenir une économie bleue innovante et respectueuse de l'environnement.

Bluebio Alliance : représenter tous les sous-secteurs et acteurs de la chaîne de valeur des ressources biologiques marines et de la biotechnologie bleue au Portugal : producteurs de matières premières, unités de R&D, PME de la biotechnologie, centres de transformation, secteur public et entités gouvernementales, entreprises support, développeurs de produits finis, etc... Ce réseau national a pour objectif d'organiser collectivement la chaîne de valeur et de renforcer les relations en son sein ainsi que d'accélérer la croissance et l'internationalisation des PME du secteur en accroissant leur rayonnement.

Fórum Oceano : forum rassemblant plus de 100 membres faisant partie des différents secteurs de l'économie de la mer : conservation, transformation et commercialisation des produits de la mer, pêche et aquaculture, bio ressources marines et biotechnologie, énergie renouvelable marine, etc. Cette association vise à renforcer la coopération stratégique entre les acteurs du secteur, promouvoir la compétitivité des principales chaînes de valeur utilisant la mer et les ressources marines comme éléments centraux de son activité et accroître l'importance de l'économie maritime dans l'économie portugaise.

Blue Growth for Portugal : le projet « *Blue Growth for Portugal : une vision commerciale de l'économie de la mer* » a fourni une analyse détaillée de l'état actuel et des perspectives de 6 grands secteurs de l'économie bleue dont l'alimentation à partir de ressources marines, mais aussi les nouvelles utilisations et ressources de la mer⁸⁶.

Le Portugal compte un petit nombre de *start-ups* et *spin-offs* en biotechnologie très innovants, souvent issus d'universités et de centres de recherche marine. Certaines sociétés sont déjà opérationnelles et bien positionnées, comme *Bioalvo S.A*, *Ceramed*, *Stemmaters*, *Necton*, *Sparos*,

⁸⁶ l'énergie offshore, l'équipement et la construction navale, les loisirs et le tourisme maritimes, les ports et le transport maritime.

Fish Care, *Marsensing* ou *Abyssal*, entre autres. Plusieurs programmes d'accélération pour développer des projets et des startups dans la bioéconomie bleue existent au Portugal, dont le programme « *Blue Bio Value* », mené par la Fondation Calouste Gulbenkian et la *Oceano Azul Foundation* et le « *Blue Demo Network* », mené par la *Bluebio Alliance*.

Le Portugal compte aussi plusieurs programmes d'accélération de startups, dont des initiatives centrées sur l'économie maritime et a mis en place plusieurs instruments⁸⁷ pour attirer des entrepreneurs et contribuer au développement des entreprises innovantes.

b) Italie

Le pôle technologique national *Blue Italian Growth*, récemment mis en place, vise à créer de nouvelles opportunités pour le développement technologique et l'innovation du système industriel national marin et maritime. Dans le cadre du dernier programme de recherche et d'innovation du ministère des Universités et de la Recherche, des clusters spécifiques ont été lancés, par exemple, croissance bleue italienne, chimie verte, avec des plans stratégiques spécifiques consacrés à l'amélioration des secteurs de l'économie bleue et de la bioéconomie, au niveau national. Les clusters italiens contribuent particulièrement à la stimulation et à l'interconnexion des activités, à la création d'opportunités de collaboration efficaces entre entreprises privées et avec le secteur public dans les différents domaines de la croissance bleue et jouent un rôle pivot pour la recherche de financements.

c) Pays-Bas

De nombreuses plateformes et Clusters existent aux Pays-Bas pour favoriser et développer l'émergence de la bioéconomie : *Maritime Delta*, Fédération bioéconomie Pays-Bas (*Federatie Bio-economie Nederland*), ... La bioéconomie bleue n'est pas citée comme une priorité dans les nombreuses initiatives mais certains éléments de ces programmes sont susceptibles de la concerner et d'intégrer des acteurs de cette filière, notamment au travers des recherches sur la biomasse, la chimie ou encore de programmes d'innovations sur la réduction des gaz à effet de serre et en participant au développement d'une économie circulaire et neutre en CO2 :

TKI BBE (*BioBased Economy - Stichting Topconsortium voor Kennis- en innovatie Biobased Economie*), **BIO-TIC**, **Dutch Biorefinery Cluster (DBC)**, **BE-Basic Foundation** (*Biotechnology based Ecologically Balanced Sustainable Industrial Consortium*).

TKI BBE (*BioBased Economy - Stichting Topconsortium voor Kennis- en innovatie Biobased Economie*), fondation qui a pour but de promouvoir la bioéconomie et son intégration dans l'économie circulaire ; la bioéconomie bleue peut être associée au travers des recherches sur la biomasse, la chimie ou encore de programmes d'innovations sur la réduction des gaz à effet de serre. Des plateformes peuvent être intégrées à TKI BBE [*Biorenewables Business Platform (BBP)*] et focalisées sur le partage de bonnes pratiques autour de cas d'études sur les biomatériaux, la chimie, ou encore la bio masse.

BIO-TIC est une plateforme gérée par TNO, l'organisation néerlandaise pour la recherche scientifique appliquée. Le projet est co-financé par l'UE et couvre l'ensemble de la filière bioéconomie.

Dutch Biorefinery Cluster (DBC) est un Cluster néerlandais sous forme de fondation (*Stichting*) rassemblant les acteurs de la bioraffinerie ; ce cluster rassemble et coordonne les différentes « chaînes vertes » dédiées à la bio-production tant alimentaire que non-alimentaire. Plus généralement, le cluster vise à participer au développement d'une économie circulaire et neutre en CO2. Bien que le cluster ne soit pas exclusivement dédié à la bioéconomie bleue, il intègre néanmoins des acteurs de cette filière.

⁸⁷En 2016, le Portugal a adopté une stratégie nationale pour l'entrepreneuriat et les startups intitulée « *Startup Portugal* » avec une quinzaine de mesures autour de 3 grands axes (écosystème, financement et internationalisation) ; elle vise à assurer le développement des entreprises et à leur permettre de générer une plus grande valeur ajoutée pour l'économie. « *Startup Portugal* » prévoit notamment des exonérations fiscales pour ceux qui investissent dans les startups, des aides à l'embauche de personnel qualifié, la mise en place d'un réseau national d'incubateurs et la création d'un « chèque incubation ». « *Startup Portugal* » a été renouvelée en juillet 2018 avec la mise en place de nouvelles lignes de crédit, le cofinancement d'un fonds d'investissement pour attirer des fonds de capital-risque et la création d'un programme d'attribution de visa pour les entrepreneurs et travailleurs qualifiés originaires de pays non-européens.

BE-Basic Foundation (*Biotechnology based Ecologically Balanced Sustainable Industrial Consortium*), consortium international basé sur une coopération publique-privée.

d) Espagne

Des acteurs privés et/ou publics se sont réunis en consortiums afin d'agir et collaborer collectivement, spécifiquement pour la bioéconomie bleue, alliant recherche et entrepreneuriat, notamment sur les micro algues : Plateforme Bioasis, dans la province de Grande Canarie, Plateforme pour l'économie bleue en Andalousie, Algae for Health World (A4HW), Projet CENIT VIDA

- ✓ Plateforme Bioasis, consortium dédié à la bioéconomie bleue, cherchant à positionner Grande Canarie comme le lieu idéal pour expérimenter, innover et entreprendre de nouveaux projets, en alliant recherche et entrepreneuriat. Elle regroupe la SPEGC, la BEA, l'Institut Technologique des Canaries (ITC) et l'institut universitaire ECOAQUA
- ✓ Plateforme pour l'économie bleue (Andalousie) ; elle rassemble des entités de chacune des provinces andalouses avec des entreprises de taille diverse, des centres de technologie, des associations professionnelles, ainsi que le Campus d'excellence international de la mer (CEI - MAR), entité créée à la suite d'un programme national, lancé par le gouvernement espagnol en 2015, qui avait pour but l'amélioration de la qualité du système universitaire espagnol. Pour justifier le caractère international du Campus, outre plusieurs universités espagnoles, des universités étrangères sont associées ;
- ✓ Algae for Health World, consortium pour la production de biocomposites, à base de micro algues, destinés à l'alimentation. Composé de 7 entités (AINIA, Centre de recherche biologique (CSIC-CIB), Endesa, Mar Cristal Marilum, Neoalgae Micro Seaweeds Products, Novatec, Université de Cadix), son objet est de développer les outils biotechnologiques nécessaires pour améliorer et optimiser la production de biomasse d'origine marine.
- ✓ Projet CENIT VIDA: collaboration entre Iberdrola Ingeniería et AINIA pour le développement de systèmes de captage du CO₂ et de la bioproduction de micro algues. La nouvelle technique mise au point repose sur la capture du CO₂, provenant des fumées polluantes et son utilisation ultérieure comme aliment dans les cultures de micro algues.

e) Norvège

L'agence publique chargée du soutien à l'innovation, *Innovation Norway* participe notamment à la création de nombreux pôles de compétitivité, à travers les programmes Arena, NCE - Norwegian Centres of Expertise, et GCE - Global Centres of Expertise, rassemblant professionnels et chercheurs, et visant tous les secteurs ; son intervention se réalise principalement sous forme de prêts et parfois, sous forme d'apports en capital.

Il existe plusieurs clusters qui contribuent au développement de la bio-économie bleue:

- ✓ *NCE Aquatech Cluster* : rassemblant plus de 100 membres, ce pôle de compétitivité vise à encourager l'innovation pour une aquaculture à la fois plus productive et durable. Il bénéficie du programme *Norwegian Centre of Expertise* (NCE) d'Innovation Norway, SIVA et du Conseil National de Recherche;
- ✓ *Biotech North* : cluster centré sur la bio-économie bleue et plus particulièrement sur la recherche de nouvelles ressources maritimes renouvelables, les biotechnologies bleues et la valorisation des coproduits de poissons ;
- ✓ *Blue Legasea* : cluster spécialisé dans la valorisation de matières premières d'origine marine dans des produits à forte valeur ajoutée ; il rassemble aussi bien des entreprises locales que des entreprises d'envergure internationale (FMC/Epax, Firmenich) et travaille en collaboration avec des centres académiques importants comme l'Université de Bergen et NTNU. Forte de ces synergies entre les différents acteurs de la bio-économie bleue, la région de Møre og Romsdal représente environ 30% de la production mondiale d'huile riche en Omega 3, destinée à l'alimentation et aux produits pharmaceutiques ;
- ✓ *Cod Cluster* : cluster bénéficiant du programme Arena, il rassemble les acteurs de la chaîne de valeur de la pêche, transformation et distribution du cabillaud.

VI. Coopération internationale

➤ **Espagne** Des coopérations et collaborations existent avec d'autres pays européens et/ou de la Méditerranée notamment. Dans le cadre d'échanges de connaissances, des pays étrangers sont intéressés par l'exemple Canarien. Par ses nombreuses institutions scientifiques, les Canaries sont reconnues par la communauté scientifique internationale comme une référence.

Il y a également des coopérations internationales dans le cadre de la formation. Le projet international de « Master en biotechnologie bleue pour une carrière bleue », cofinancé par le FEAMP dans le cadre de la politique maritime intégrée de la Commission européenne, a pour objectif principal d'identifier les besoins de formation dans le domaine de l'industrie de la biotechnologie bleue, en pleine croissance, et de concevoir un programme adapté à ces besoins. Pour cela, il s'appuie sur des membres provenant d'universités, d'entreprises et de centres de recherche européens. Ce master international est enseigné à l'Université de La Rochelle (France), depuis septembre 2017 et à l'Université catholique de Valence depuis 2018/19.⁸⁸ La formation dans les domaines de la bioéconomie bleue (emplois requérant un haut niveau de qualification) est considérée, en Espagne, comme un enjeu important.

Certaines universités espagnoles sont également parties prenantes dans des clusters interrégionaux, comme le Cluster Européen d'Infrastructure de Recherche en Biologie Marine (EMBRIC), qui rassemble 6 infrastructures de recherche européennes et 29 partenaires issus du monde universitaire, d'instituts de recherche, d'organisations à but non lucratif et du secteur industriel. EMBRIC permet le transfert de technologies et de connaissances entre les différents pays. Il a été conçu pour accélérer le rythme des découvertes scientifiques et des innovations issues des bio-ressources marines et vise à promouvoir de nouvelles applications dérivées d'organismes marins dans des domaines tels que la pharmaceutique, les nouveaux aliments et ingrédients alimentaires, l'élevage basé sur la sélection en aquaculture, la biorestauration, les cosmétiques et la bioénergie.⁸⁹

➤ **Portugal** Le Portugal est engagé dans des projets de recherche avec l'Espagne, dont une initiative bilatérale en Macaronésie (archipels des Açores, de Madère, des îles Canaries et des îles du Cap-Vert) qui vise à étudier les écosystèmes marins, les déchets marins et rassembler des connaissances sur les eaux profondes de la région.

Le programme *Ocean Wise* (projet Inter Reg Atlantic Ocean), dont le Portugal est leader, développe des solutions dans l'économie circulaire pour réduire la pollution des plastiques dans les océans ; il associe de nombreux partenaires [portugais, français (Bretagne), britanniques, irlandais, espagnols, néerlandais].

➤ **Norvège et UE // Norvège et pays nordiques** La Norvège participe très activement à des partenariats européens et bénéficie des fonds et réseaux européens via l'EEE (programme H2020, Joint Technology Initiative, ERA-net, Enterprise Europe Network, Blue Bioeconomy Cofund,...), dont elle assume fréquemment le pilotage. Ces éléments sont abordés dans l'Annexe consacrée aux soutiens européens.

Une véritable stratégie nordique pour la bioéconomie (secteurs verts et bleus) a été élaborée en 2017, avec la publication d'un Nordic Bioeconomy Programme 2018-2022, mettant en avant 15 domaines d'actions, répartis en trois thèmes :

- Innover : soutenir les politiques de recherche & développement et soutenir l'éducation ;
- Accélérer : user des moyens publics comme d'un moyen puissant pour créer des marchés de la bioéconomie (commande publique, création d'un cadre juridique, etc.) ;
- Mettre en réseau : créer et soutenir le travail de clusters nationaux et régionaux, et user des plateformes de coopération nordique pour mettre en avant la bioéconomie.

⁸⁸bbmbc.eu

⁸⁹<http://www.embric.eu/>

De plus, 5 principes fondamentaux sont mis en avant dans ce programme: gestion durable des ressources, accès de tous à une nourriture saine et en quantité suffisante, protection de l'environnement, construction de sociétés durables et justes, changement de comportements des consommateurs. Les actions en faveur de la bioéconomie s'inscrivent au niveau régional, avec différents programmes de coopération sous la houlette du *Nordic Council of Ministers* et du *Nordic Council*. Ces Conseils rassemblent le Danemark, la Finlande, l'Islande, la Suède et la Norvège, mais également les Iles Féroé, le Groenland et Åland.

En outre, certains pays nordiques engagent des programmes de coopération, avec attribution de subventions ; les subventions de l'EEE (*EEA Grants*) sont financées conjointement par l'Islande, le Liechtenstein et très majoritairement par la Norvège, tandis que les subventions (*Norway Grants*) ne sont financées que par la Norvège. Plusieurs programmes spécifiques entrent dans le cadre de la bio-économie bleue : gestion des ressources marines et des eaux intérieures, services pour la biodiversité et les écosystèmes, suivi environnemental, planning et contrôle, ainsi que l'innovation verte. Dans ce cadre, le Portugal bénéficie d'une enveloppe de 38 M€ pour l'innovation et les PME du secteur de l'économie bleue, pour la période 2014-2021.

Enfin, concernant la coopération avec des professionnels d'autres pays, la société norvégienne *Seaweed Energy Solutions*, qui vise une culture océanique d'algues à grande échelle pour la production d'aliments destinés à la consommation humaine et animale, de produits biochimiques et d'énergie, détient une succursale au Portugal.

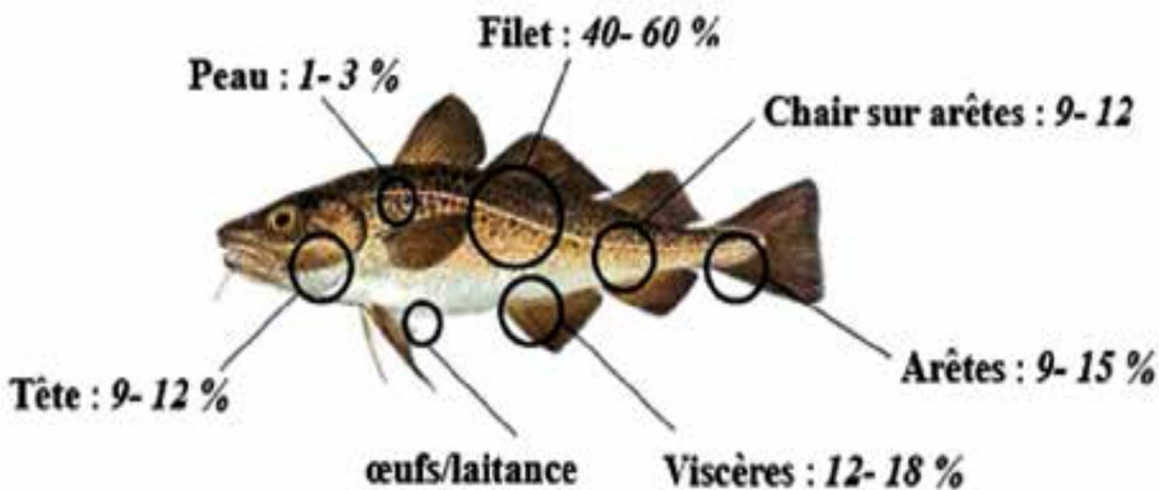
➤ **Italie** L'Initiative de recherche et d'innovation BlueMed, dont l'Italie assure la coordination, apparaît comme le cadre de référence et d'intégration des feuilles de route pour le développement de la recherche publique et privée dans les domaines de la technologie et de l'innovation. Des efforts importants en matière de gouvernance sont déployés pour aligner les stratégies internationales, européennes, nationales et régionales afin de partager les priorités et de rechercher un financement efficace des actions de R & I, y compris par le biais de partenariats multipartites. Outre que ce cadre permet une consolidation de la coopération en matière de R & I avec d'autres pays, cette initiative est également conçue comme un moyen de diplomatie scientifique par les autorités italiennes.

Annexe 4 : Source des biomasses

Ce sont généralement les poissons ou parties de poissons (crustacés - céphalopodes, mollusques) non consommés classiquement (peau, arêtes, tête, viscères, parures, branchies,...) mais aussi squelettes internes, carapaces ou coquilles... pour les crustacés., récupérables et utilisés après traitement. Les proportions moyennes pour la catégorie « poissons » sont reprises ci-dessous.

➤ Poissons (sauvages et d'aquaculture)

Coproduits issus de la transformation du poisson



Proportions moyennes des sous-produits de poisson (Dumay, 2006).

Les filets représentent moins de 40 à 50% du poisson entier.

On peut également rajouter à cette liste les effluents liquides (jus de cuisson, eaux de lavage, ...) dont certains sont fortement chargés en matière organique et polluant et pour lesquels des voies de valorisation existent également (récupération de protéines).

Ces coproduits sont générés par de nombreux transformateurs, en première transformation (mareyage) et en transformation secondaire au sein de conserveries, de saurseries ou bien encore d'industries agroalimentaires :

- les mareyeurs ont progressivement développé une activité de première transformation du poisson (étêtage, éviscération, découpe des filets, mise en portion...) pour la vente des produits en frais à destination de la restauration et du commerce de détail. Certaines de ces opérations sont réalisées à bord des bateaux (grande pêche, ..);
- les industries de transformation regroupent toutes les technologies et procédés de conservation, du salage à la conserverie, en passant par la surgélation, le fumage et les produits traiteurs selon les espèces. Ces industries mettent en œuvre des poissons entiers ou transformés au préalable et recourent de manière substantielle à l'importation.

Les commerces de détail [rayons marée de la grande distribution, restauration, poissonneries sédentaires et ambulantes,...] génèrent également des quantités non négligeables. Une étude de FAM (décembre 2015) estimait le gisement annuel des «déchets» de poissonnerie de détail (3000 poissonneries en France) entre 8 et 12 000 tonnes. Une quantité similaire est générée par les rayons marée de la grande distribution, dont la politique d'approvisionnement dépend tout à la fois de l'enseigne et des choix du responsable.

Ces déchets non triés, diffus et variables, sont principalement collectés par le Service public de gestion des déchets, et traités en tant que déchets ménagers assimilés.

Ce schéma s'applique également à la filière aquaculture, même si les outils sont plus centralisés que dans la filière pêche.

Si les entreprises de mareyage sont généralement situées à proximité immédiate des zones de débarquement, les autres entreprises ont parfois tendance à s'affranchir de cette contrainte géographique, notamment par le biais des importations. Les conséquences pour la logistique de collecte des sous-produits sont importantes. En effet, il s'agit de matières fraîches à caractère fortement altérable qui nécessitent d'être transformées dans un délai très court, en l'absence de capacité de stockage à froid négatif. Comme les entreprises à collecter sont nombreuses et dispersées dans l'espace, la collecte peut être longue. Les sous-produits sont donc moins frais et les produits qui en sont dérivés sont de moins bonne qualité.

➤ **Mollusques et crustacés (sauvages et d'aquaculture)**

Parmi les mollusques, on peut citer les huîtres, les moules (conchyliculture) qui représentent des tonnages importants, les coquilles Saint-Jacques (pêche) mais aussi les palourdes, les pétoncles, buccins, voire les crépidules,....

Les principaux crustacés sont les crevettes, crabes, homards,...mais aussi les crustacés planctoniques comme le krill qui sont récoltés en quantités croissantes (Norvège, Islande,...).

La biomasse qu'ils produisent pour des usages non alimentaires potentiels comprend les coquilles (ou carapaces), les déchets de chair adhérant aux coquilles et les débris de transformation, y compris les rognures, les viscères et autres matières non comestibles. L'utilité des déchets de chair des mollusques pour les utilisations non alimentaires est totalement éclipsée par les défis de faire bon usage des coquillages. Une quantité inconnue de coquillages est rejetée en mer.

En ce qui concerne les crustacés, la biomasse est générée tout au long de la chaîne d'approvisionnement (du navire de pêche jusqu'au consommateur).

➤ **Invertébrés**

La majorité des invertébrés de la chaîne des produits de la mer sont des céphalopodes – pieuvres, calmars et seiches. Si la biomasse des poulpes pour l'utilisation non alimentaire ne représente que 10-20% de biomasse, ce ratio est de l'ordre de 50 % pour les calmars : os de seiche, plumes de calmars, sacs d'encre, viscères, yeux et becs. Il faut également considérer les oursins et les concombres de mer, ... qui dans certains cas sont élevés (aquaculture marine).

Annexe 5 : Coproduits (biomasses) générés (production/ échanges extérieurs)

➤ Biomasses générés par la production sur le territoire national

La « production » française de pêche et d'aquaculture s'élève à environ 690 000 tonnes, dont 485 000 t pour la pêche, 155 000 t pour la conchyliculture et 50 000 t pour la pisciculture (marine et d'eau douce). Ces tonnages sont exprimés en équivalent poids vif.

Environ 62 % de ces tonnages sont débarqués en France, le reste l'étant dans l'UE et en Afrique, respectivement pour 22 % et 16 %. En tenant compte du débarquement de navires étrangers en France, qui sont faibles, de l'ordre de 3 000 tonnes, on peut estimer le tonnage total de pêche débarqué en France à environ 300 000 t. Ce tonnage se répartit entre 225 000 t de poissons et 75 000 t de coquillages ; les ventes en criée s'élèvent à 190 000 t, soit environ 63 % des débarquements.

Sur cette base, une première approche des quantités de coproduits générés peut-être conduite.

• Coproduits poissons marins

En tenant compte, des caractéristiques de débarquement [congelé, éviscération, espèces (poissons blancs, bleus, cartilagineux, céphalopodes, salmonidés), ...], et des retraits et invendus pour raisons sanitaires⁹⁰, estimés à 8 %, la mission se propose d'affecter un coefficient de 35 % à ces montants; soit donc un gisement de coproduits « poissons marins » de l'ordre de 80 000 t.

• Coproduits poissons de pisciculture

La transformation des salmonidés d'eau douce principalement des truites peut se répartir en deux phases : la première transformation (abattage, éviscération, étêtage, éventuellement filetage) ; la seconde transformation et la fumaison avec enlèvement systématique de la peau et nouveau parage. Tenant compte de ces éléments d'une part, et d'autre part que 20 % de la production de truites sont destinés au repeuplement, que les produits de pisciculture marine et d'étang sont en général présentés entier, on peut estimer à environ 10 000 t les coproduits générés. En outre, le taux de mortalité courante est pris en compte ; il est de l'ordre de 10 %, mais en cas de flambée peut atteindre 20%-50%, voire 100%. Les débouchés finaux sont l'ensilage, la digestion anaérobie, la décharge ou toute autre élimination dans l'environnement.

Total des coproduits poissons : environ 90 000 t

• Coproduits coquillages de pêche et conchyliculture

On peut estimer un gisement de coproduits « coquillages » de l'ordre de 120 000 t, si on applique le coefficient de 60 % à la production commercialisée de conchyliculture et de coquilles de pêche. Toutefois, ce calcul ne prend pas en compte les tonnages de mortalité, ceux écartés de la commercialisation car ne correspondant pas aux normes du marché- coquilles tordues, de mauvaise conformation, trop petites, trop grosses,... , les friches ostréicoles, ni les crépidules. En conséquence, cette estimation est susceptible d'être fortement majorée, jusqu'à 230 000 t.

Total des coproduits « coquillages »: environ 120 000 t

⁹⁰ Ils sont obligatoirement dénaturés, en conformité avec la réglementation, afin de les sortir définitivement de la voie de la consommation humaine

➤ **Coproduits générés par le commerce extérieur**

Les estimations qui suivent ont été réalisées, en tenant compte des espèces (pélagiques, benthiques, poissons blancs, poissons bleus, saumons, ...), des types de présentation (entier/éviscéré, découpé – hors filet, rapprochement poids net/poids vif reconstitué, ...), et en appliquant les mêmes coefficients que ci-dessus.

- **Coproduits Poissons**

Sur les bases mentionnées ci-dessus, on peut estimer à environ 100 000 t de coproduits « poissons » générés par les importations, y compris les 4000 t de coproduits importés ; compte tenu de la possibilité de double compte et des montants faibles, la mission propose de ne pas tenir compte des exportations.

- **Coproduits Coquillages mollusques et crustacés**

Les exportations se réalisent en très grande majorité en « entier » et donc ne génèrent pas de coproduits. En ce qui concerne les importations, les coproduits générés peuvent être estimés à 40 000 t (des moules pour les 2/3).

Estimation du gisement global

Coproduits Poissons : 190 000 t

Coproduits Coquillages : 160 000 t

Alors que les matières premières résiduelles de poisson sont valorisées (majoritairement par les usines de farine de poisson), la majeure partie des résidus de coquillages est considérée comme un gaspillage inévitable. Les mollusques, crustacés, étant généralement consommés « entiers », les sous-produits et particulièrement les coquilles sont difficilement mobilisables.

Annexe 6 : Obligation de débarquement

Depuis le 1^{er} janvier 2019, la politique commune de la pêche (PCP) impose l'interdiction de rejeter toutes les espèces soumises à quotas (poissons hors taille, juvéniles, ..). Cette disposition pose des difficultés d'application, particulièrement dans le cas de stocks multi spécifiques et peut impliquer la modification des navires pour ramener des volumes importants d'ex- rejets à terre; les professionnels ont longtemps spéculé sur un abandon de ces dispositions. Pour leur application, des consignes ont été formulées afin de conserver les souplesses octroyées et au nom du principe « les rejets d'aujourd'hui feront les quotas de demain »: enregistrement des captures détenues à bord, déclaration des rejets effectués, notamment dans le cadre d'exemption- à leur vraie hauteur, renforcement des échanges entre états membres pour éviter l'effet « choke species » (arrêt de pêche),... mais aussi incitation à réduire de façon volontaire et résolue les rejets de captures non valorisables (« *Trier sur le fond plutôt que sur le pont* »). Le succès de la mise en oeuvre des dispositifs sélectifs préconisés apparaît, à ce jour, limitée ; il dépendra de la prise en compte des conditions de travail, de la simplicité des mesures et de la cohérence des politiques mises en oeuvre.

Parmi les options, pour s'adapter à cette obligation réglementaire, figure la valorisation des rejets débarqués, par un traitement adapté, respectant une certaine éthique, c'est-à-dire « ne pas susciter l'émergence de filières valorisantes qui maintiendraient l'intérêt économique de ces captures. » (sic). Comme évoqué dans ce rapport, deux types de valorisation sont possibles : valorisation à haute valeur ajoutée (pharmaceutique, cosmétique, etc), pour des volumes restreints et valorisation de masse, à marge faible. La première présente de fortes exigences de stockage et de tri d'espèces pour garantir une matière première de haute qualité, alors que la seconde impose des volumes importants et réguliers (en quantité, mais aussi qualité et espèces,...). Il convient également de prendre en considération le grand nombre de points de débarquement et les éventuelles modifications des infrastructures portuaires, pour organiser deux flux séparés, dès le débarquement à quai, compte tenu de l'interdiction de mise à la consommation humaine directe. Des précisions sur cette notion doivent être apportées par la Commission européenne, pour éviter des interprétations divergentes entre Etats-membres.

Les entreprises de transformation éprouvent des difficultés à s'organiser et sont réticentes pour investir dans l'immédiat dans des capacités supplémentaires permettant le traitement de volumes, difficilement estimables, aléatoires et dispersés sur le littoral et à terme en diminution, avec l'orientation affirmée du renforcement de la sélectivité des captures.

Des initiatives ont été engagées dans différents pays. Au RU, des études ont été menées pour valoriser ces prises en les utilisant comme appâts pour les caseyeurs. Le projet n'a pas abouti, à la fois par manque de rentabilité, due à l'obligation de mise en place d'une chaîne logistique complexe, mais aussi en raison d'une efficacité moindre par rapport aux appâts traditionnels. Il existe, notamment en Baltique, mais aussi en Islande, des unités de production de protéines à échelle réduite qui peuvent être installées dans n'importe quel port de débarquement, ainsi que sur les bateaux. En raison de la fraîcheur de la matière première, ces produits de plus grande valeur pourraient disposer d'un potentiel de marché. Si certaines possibilités ont été identifiées, des changements structurels, mais aussi d'état d'esprit, sont nécessaires pour les mettre en oeuvre ; elles consistent souvent à reporter le traitement sur le segment amont. Elles portent principalement sur un tri plus précis à bord avec un stockage rigoureux (froid,...), l'utilisation de nouvelles méthodes pour produire des ingrédients divers,... cf démarche de valorisation à bord de l'Emeraude (Compagnie des pêches de Saint-Malo) de la totalité des captures.

Sans construire une filière de valorisation fondée sur les prises accessoires et malgré l'ambivalence de cette approche, il conviendrait néanmoins d'expertiser les marges d'absorption supplémentaire des structures actuelles, éventuellement dans le cadre d'une meilleure organisation et d'une réflexion sur les procédés mis en oeuvre. En outre, après avoir reçu les assurances réglementaires de la Commission, il serait opportun d'examiner, dans des cas particuliers, les possibilités d'aménagement à terre ou à bord qui permettraient une valorisation intéressante, pour des volumes limités.

Annexe 7 : Valorisation des coproduits (poissons et coquillages)

COPRODUITS GÉNÉRÉS	MOLÉCULES/ INGRÉDIENTS D'INTÉRÊT
Ecailles	Kératine
Poisson, moules, coquillages	Acides aminés, taurine, acides organiques (acides lactique, succinique, hyaluronique), protéines et hydrolysats, lipides
Tête et chair de poissons/arêtes	Huile, phospholipides, EPA, DHA (thon), squalène (requin)
Crustacés (tête et carapaces), crevette	Hydrolysats protéiques, acides aminés, enzymes (chitinase,), vitamines, chitine, chitosan, astaxanthine, caroténoïdes, ..
Peaux de poissons, écailles, arêtes, nageoires	Collagène et hydrolysats, élastine, gélatine, hydroxyapatite, chondroïtine sulfate, minéraux
Cartilages,tendons/ligaments, poumon/foie	Protéoglycanes, glycosaminoglycanes, chondroïtine sulfate
Algues, crustacés	Astaxanthine, polysaccharides d'algues (laminarine, fucane cellulose ...), acide succinique (algues)
Requin et raie	Peptones
Viscères, déchets, foie	Huile, enzymes
Pulpe de poisson et crépidule	Créatine
Coquille de moules et huîtres	Carbonate de calcium (calcite, aragonite,..), byssus, ..

➤ Valorisation des coproduits de poissons

Marché de valorisation	Pour quelles applications ?	Quels produits dérivés des co-produits?
Agriculture	Enrichissement des sols, Amendement calcaire, Protection fruits/légumes/graines	Compost/engrais ; Minéraux Chitine/chitosan
Energie / industries	Energie, Œnologie, Ameublement, Tannerie, Epuration des eaux, Biomatériaux pour chimie lourde	Biodiésel/biogaz ; Colle de poisson ; Graisses industrielles ; Chitosan
Alimentation animale	Elevage(aquacole, d'animaux à fourrure animaux domestiques	Farines de poisson, Huiles de poisson, Hachis congelés, Hydrolysats protéiques
Agroalimentaire et alimentation humaine	Alimentation humaine directe ; Produit alimentaire intermédiaire ; Gélifiant ; Arômes ; Epaississant ; Enzymes Floculant pour boissons	Foie, œufs, ventrêche. ; Huiles de poisson ; Pulpes; Gélatine ; Hachis congelés ; Chitine/chitosan ; Enzymes
Diététique et nutraceutique	Protection des articulations ; Apports en phospholipides ; Apports en minéraux ; Apports en vitamines, oméga 3 ou alkylglycérols , ..	Chondroïtine sulfate. Lécithine marine ; Minéraux (Ca, P et Mg) ; Huiles raffinées ; Peptides bioactifs ; Collagène
Cosmétique	Beauté de la peau, des ongles et cheveux ; Implants sous-cutanés	Collagène ; Elastine ; Dérivés d'acides nucléiques ; Chitine/ chitosan ; Squalane ; Kératine
Médecine, pharmacie et biotechnologies	Diverses propriétés thérapeutiques Pansements, implants bio-compatibles, fils de suture... ; Milieux de culture Capsules molles,microencapsulation	Peptides bioactifs ; Chitine/chitosan ; Collagène ; Peptones ; Gélatine

➤ Valorisation des coproduits conchyliques

Déchets ou matériaux rejetés	Procédés de fabrication	Matières premières	Utilisation
Déchets des chairs de coquillages	Compostage, digestion anaérobie, traitement thermique		Digestats, résidus utilisés comme engrais liquide et amendement solide
Déchets de coquilles	Traitement thermique, broyage		Granulats, ciment; engrais et compléments calciques,
Viscères de mollusques	Extraction	Enzymes	Réactifs de laboratoires et bioprocédés : protéases
Déchets mollusques crustacés	Broyage, liant/ colle, moulage	Appâts	Pêche de buccins, crabes, homards

Cas particulier de la valorisation des coproduits « coquilliers »

La réglementation interdit le dépôt des sous-produits coquilliers en déchetterie. Ceux-ci doivent être valorisés selon le principe de proximité. Les solutions de valorisation identifiées des sous-produits coquilliers permettent essentiellement des valorisation de masse à faible valeur ajoutée : amendement calcaire, alimentation animale, traitement de l'eau, BTP, peinture de réseau routier, valorisation des creux de coquille Saint Jacques comme contenant pour plats cuisinés,....

Le principal débouché reste l'utilisation comme source de calcaire et amendement agricole ; l'interdiction de l'exploitation du maërl et du sable coquillier, sources concurrentes de calcaire marin, devrait accentuer cette voie et offrir de nouvelles opportunités.

En général, il n'existe pas de solution structurée de valorisation et de traitement des sous-produits coquilliers, mis à la disposition des professionnels. Cette gestion des sous-produits coquilliers se fait de manière individuelle, allant de l'intervention d'un prestataire pour l'élimination au rejet sauvage; le coût est plus ou moins conséquent pour les professionnels concernés...

Des initiatives bretonnes de valorisation territoriale ont été identifiées. Dans le cadre d'une charte, les conchyliculteurs peuvent ainsi mettre à disposition des agriculteurs, situés à proximité, des sous-produits coquilliers préalablement broyés. Cette démarche n'est effective que sur des périmètres restreints de l'ordre de 15 km environ ; au-delà, il devient problématique pour les agriculteurs de venir s'approvisionner. Des acteurs industriels sont également intéressés.

La valorisation des sous-produits coquilliers nécessite au préalable la mise en place de sites de stockage permettant leur massification, et généralement leur prétraitement : inertage pour réduire la quantité de chair résiduelle et broyage (selon la valorisation recherchée).

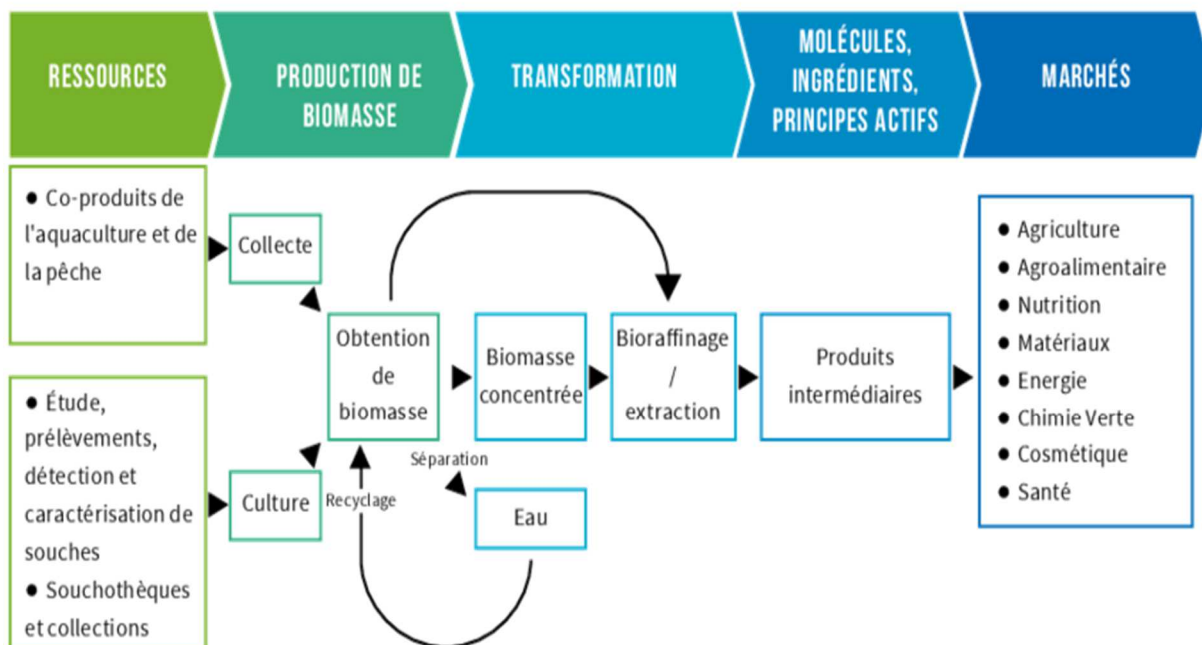
L'implantation de ces sites, collectifs ou individuels, doit se faire en correspondance avec la localisation des gisements.

Une réflexion pourrait être menée pour structurer une démarche de valorisation des sous-produits coquilliers en amendement, en partenariat avec le secteur agricole, au travers des chambres d'agriculture ; elle pourrait déboucher sur l'organisation de la collecte, la définition des besoins du monde agricole en amendement, la définition de sites de stockage et la rédaction d'une charte encadrant la démarche.

Annexe 8 : Chaîne de valeur & caractéristiques des marchés

➤ Les étapes et processus de la chaîne de valeur de la bioéconomie bleue

CHAÎNE DE VALEUR : PRODUCTION EN MASSE ET VALORISATION DE LA BIOMASSE



➤ Caractéristiques des débouchés et marchés de la biomasse marine

Produits et complexité de traitement	Temps d'arrivée au marché	Coût de développement	Disponibilité de ressources	Valeur potentielle du marché	Capacités compétences
Pharmacie	10 à 15+	Très haut	Limitée	Très haut	Médical et marché
Cosmétique	3 à 5+	Bas à haut	Correcte	Haut	Toxicologie, impacts
Nutraceutique	3 à 5+	Moyen à haut	Correcte	Haut	Nutrition & médecine
Alimentation humaine	2 à 5+	Bas à moyen	Bonne	Moyen à haut	Nutrition, science alimentaire
Alimentation animale	2 à 5+	Bas à moyen	Très bonne	Moyen à haut	Nutrition zootechnie
Bioénergie	2 à 5+	Bas à moyen	Très bonne	Modéré	Énergie
Engrais	1 à 2+	Bas	Très bonne	Modéré	Agriculture agronomie....

Annexe 9 : Terminologie et réglementation des « coproduits »

➤ Terminologie

Dans le langage courant, la différence n'est pas toujours faite entre un sous-produit et un co-produit, voire éventuellement un déchet. Par abus de langage, et à la suite d'un consensus professionnel, le terme « co-produit », non défini dans la réglementation française, est largement utilisé; le préfixe « co » apparaissant moins péjoratif que le préfixe « sous ». Des recommandations ont même été faites à la mission de bannir ce terme de sous-produit qui a une connotation dévalorisante et de considérer que, dès lors que le produit est valorisé, il doit être désigné comme « coproduit ». Au niveau réglementaire, ces deux termes ne désignent cependant pas la même matière, ni surtout les mêmes débouchés.

La loi du 15 juillet 1975, relative à l'élimination des déchets et la récupération des matériaux, définit comme déchet « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit, ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon ». Le déchet est ainsi défini, avant tout, par la volonté d'abandon.

En ce sens le coproduit, ou produit secondaire coextensif à la transformation du produit initial, n'est pas un déchet : il n'a pas vocation à être abandonné par son producteur.

On peut distinguer deux catégories de déchets, à savoir :

- **les sous-produits**, ou déchets inévitables issus de la transformation du produit initial ;
- **les déchets ultimes**, ou déchets non valorisables dans les conditions techniques et économiques du moment.

Le statut de coproduit, sous-produit ou déchet ne dépend pas toujours de la qualité intrinsèque des matières considérées, mais plutôt du contexte technique et économique, ainsi que des débouchés réservés à chaque matière. Cependant, certaines matières présentant des risques sont automatiquement classées en sous-produit : c'est par exemple le cas des chutes de poissons parasitées, qui sont toujours des sous-produits animaux de catégorie 2.

Les co-produits sont définis comme des matières intentionnelles, produites en même temps que le produit fini, pouvant être utilisées directement ou constituer un ingrédient pour la production d'un autre produit fini en **alimentation humaine** et dont l'élaboration répond à cette finalité (« Paquet-Hygiène »). Généralement, le coproduit répond à des spécifications définies (cahier des charges). Ce qui différencie les coproduits des sous-produits, c'est leur destination finale ; les premiers sont destinés à la consommation humaine, ce qui n'est pas le cas des seconds.

Ainsi, les matières premières (têtes, queues, viscères, ...) qui ne sont pas utilisés directement ou partiellement pour l'alimentation humaine sont définis comme des « sous-produits », alors que les parties de poisson en plus des filets conventionnels et des poissons éviscérés, étêtés, parés et préparés consommés par l'homme, tels que les oeufs comestibles, les joues, les foies et les langues, sont définis comme des « co-produits », afin d'éviter d'utiliser le terme « déchets ».

Caractérisation des différentes catégories de résidus

Catégorie de résidu	Intentionnalité	Prévisibilité	Possibilité de valorisation
Coproduit	Intentionnel	Prévisible	Potentiel élevé (dt alimentation humaine)
Sous-produit	Non intentionnel	Non prévisible	Potentiel modéré (hors alimentation humaine)
Déchet ultime	Non intentionnel	Non prévisible	Aucune valorisation ou valorisation énergétique

➤ Réglementation

Au niveau réglementaire, les « matières premières résiduelles » marines, hors ce qui est destiné à la consommation humaine, font partie des sous-produits animaux dont la gestion est encadrée de façon très stricte. En effet, suite aux crises alimentaires et tout particulièrement à l'ESB (Encéphalite spongiforme bovine- « vache folle »), la réglementation sur les protéines d'origine animale pour l'alimentation des animaux d'élevage a été considérablement durcie, interdisant souvent leur utilisation ; avec des spécifications qui vont souvent au-delà de ce qui est imposé en consommation humaine. Le règlement européen (CE) n° 1069/2009 sur les sous-produits animaux vise uniquement à la protection de la santé animale, notamment pour veiller à l'absence de dissémination de maladies. Ce texte définit de manière précise les modalités de collecte et de traitement des différentes catégories de sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine. Il distingue trois catégories de sous-produits animaux selon le niveau de risque pour la santé publique, la santé animale et l'environnement :

- catégorie 1 (C1) : risque sanitaire important, lié à la présence possible ou avérée d'agents pathogènes de transmission d'EST ou de contaminants environnementaux. Ils sont détruits par incinération ou mise en décharge - élimination;
- catégorie 2 (C2) : risque de maladie transmissible à l'homme et/ou aux animaux liés par exemple à la présence d'anisakis, de phycotoxine amstetique ou diarrhéique, d'histamine, .. Les matières peuvent être utilisées en fertilisation (engrais organique, biogaz, compostage) ;
- catégorie 3 (C3) : matières parfaitement saines, issues d'animaux destinés à la consommation humaine qui peuvent être valorisées, après application de traitements appropriés dans une installation de transformation agréée, **en alimentation animale.**

Une des caractéristiques de ce texte est l'affectation définitive des sous-produits animaux et des produits qui en sont dérivés dans une catégorie. En d'autres termes, en application de la réglementation européenne, on ne peut pas passer d'une catégorie à l'autre. Ainsi, si un produit est affecté en catégorie C2, il restera définitivement sur une valorisation « engrais », même si toute la traçabilité et les process ont été mis en place, notamment pour se préserver de transmissions.

C'est pourquoi, tout en respectant les impératifs sanitaires et sans remettre en question l'importance de l'encadrement sanitaire, un examen des assouplissements possibles de la réglementation, notamment dans l'application du règlement sous-produits animaux est suggéré.

Annexe 10 : Potentiel de développement des macro algues

Alors que le potentiel de récolte devrait demeurer plafonné aux tonnages actuels, le potentiel physique de l'algoculture, aujourd'hui peu exploité en France, apparaît important.

3 possibilités d'extension de l'algoculture sont envisageables :

- ✓ sur des espaces conchylicoles,
- ✓ dans des parcs éoliens offshore,
- ✓ et à terre.

Chacune de ces possibilités devant faire face à ses propres contraintes. Les espaces offrant le potentiel le plus direct, notamment en raison de synergies d'activités, sont les concessions conchylicoles.

Les algues représentent une source de diversification pour une activité ostréicole très impactée par la mortalité des naissains d'huîtres. Le premier frein à l'exploitation de ce potentiel est aujourd'hui d'ordre administratif (difficulté d'obtention de concessions maritimes) et la tendance est par conséquent à la récupération d'espaces de culture sur des concessions existantes.

Un couplage avec les futurs parcs éoliens offshore permettrait de mobiliser d'importantes surfaces. Toutefois, outre les contraintes administratives, les exploitants de ces parcs, ainsi que les compagnies d'assurances, y sont réticents, arguant de problème de sécurité.

Au cours de ses déplacements, la mission a rencontré des porteurs de projets de culture de macro-algues à terre (sous serre, en bassins ouverts, ...), parfois associée à des activités d'aquaculture ; cette pratique est peu répandue, même si son potentiel semble important.

Si la productivité massique des macro-algues cultivées à terre est sensiblement plus faible que celle des micro-algues (inférieure d'environ 20% en masse sèche), compte tenu des moindres coûts énergétiques de récolte et de séchage, de procédés plus simples, de l'association/intégration avec d'autres activités aquacoles à haute valeur ajoutée (crevettes, poissons,...) versus production de biocarburants, les macro-algues peuvent constituer néanmoins une alternative pertinente aux micro-algues à moyen terme pour ces cultures à terre, notamment au vu des incertitudes sur la levée de leurs verrous technologiques respectifs. En se concentrant sur les espaces conchylicoles, potentiel le plus probable d'ici à 2030, il serait déjà possible de tripler la production actuelle de macro algues.

Toutefois, cette extension envisageable se heurtera probablement à la réalité économique. En effet, le coût d'une tonne de Laminaires aujourd'hui récoltées à partir de populations naturelles est estimé à 50€, alors que le coût d'une tonne d'algues laminaires cultivées en mer revient à environ 1000 €, en raison principalement du coût de la main d'œuvre française⁹¹.

Les stratégies de développement s'appuieront vraisemblablement sur la qualité des algues cultivées pour trouver des relais sur des marchés à plus haute valeur ajoutée, comme ceux de la cosmétique ; l'atteinte d'un potentiel de masse semble incertain dans ces conditions.

⁹¹ Le coût de production en algoculture, en Chine, est estimé à environ de 500 \$/T d'algues rouges

Annexe 11 : Potentiel de développement des micro algues

1. Modalités de culture des micro algues

La culture de ces micro-organismes photosynthétiques doit satisfaire à diverses contraintes, qui peuvent avoir un fort impact sur le système finalement retenu. Les facteurs limitants sont par ordre décroissant : la lumière, la source de carbone, les nutriments minéraux, en supposant que la température et le pH sont maintenus dans des gammes acceptables. L'apport d'énergie lumineuse (solaire ou artificielle) est déterminant, conduisant à maximiser les surfaces éclairées au regard des volumes mis en jeu. Cela mène à des géométries particulières (planes, tubulaires...) des structures de production, à surfaces spécifiques élevées et épaisseurs de culture faibles. En lumière artificielle (tubes fluorescents, lampes à décharge, LED), que l'on rencontre plus particulièrement dans les productions à petite échelle, une plus grande latitude est autorisée, à la fois en intensité et en spectre. Ces différents éléments sont à concilier avec les contraintes d'exploitation (niveau de contrôle, production visée, ressources disponibles en eau, CO₂), mais aussi les besoins de la souche et son comportement (sédimentation, biofilms). L'échelle de production est extrêmement variable pouvant aller de quelques litres (en laboratoire notamment) à plusieurs dizaines ou centaines de mètres cubes.

Deux systèmes de culture existent : les systèmes « ouverts » - extensifs (étangs, lagunes, bassins agités -raceway) et les photo bioréacteurs clos - intensifs (PBR à tubes, plaques). Quels que soient les systèmes de culture, l'agitation apparaît souvent comme un point clé pour éviter le dépôt de biofilm et permettre une bonne accessibilité aux nutriments.

Les systèmes clos possèdent deux avantages majeurs face aux systèmes ouverts. Ils permettent de réduire les risques de contamination (maintien en mono espèce versus « prairie algale ») mais aussi de mieux contrôler tous les paramètres de culture (pH, température, apport de nutriments) ; ils permettent également de tenir compte des besoins physiologiques de la souche, voire des relations de celle-ci avec son cortège bactérien associé et limitent également fortement l'évaporation. Cependant, outre l'investissement initial plus coûteux, ils nécessitent également la mise en place de nombreux appareils de contrôle engendrant un coût supplémentaire ainsi que des compétences et une demande en maintenance plus importantes.

Le choix du système de culture dépend principalement de la production visée - production de volumes restreints à haute valeur ajoutée versus production de masse, entraînant des contraintes d'exploitation différentes, des caractéristiques de la micro algue utilisée (résistance de la souche au mode de culture), et le coût global (la technologie « photobioréacteur » étant plus chère à l'investissement).

D'importantes limitations existent encore concernant les niveaux de performance recherchés pour les opérations unitaires [production/**récolte /concentration/** bioraffinage], avec un coût des équipements spécifiques, tout particulièrement sur les stades **récolte et concentration**. Si les systèmes de culture « ouverts » sont plus faciles à transposer à des productions de masse, optimisées, à coût modéré, avec utilisation d'intrants de sites industriels, ils doivent faire face aux risques de contamination de la culture et à la disponibilité de foncier. Des questions sont également à approfondir autour de la gestion de l'eau, du bilan GES et de l'énergie mobilisée.

2. Marché mondial des micro algues

Espèce	T/an	Pays	Produits & marchés	Prix(\$/kg)
Spirulina	10 000	Chine, Inde, USA, Japon, Myanmar, FR	Nutrition animale et humaine, phycobiliprotéines, Cosmétiques	10-50
Chlorella	4000	Taiwan, Allemagne, Japon	Nutrition humaine, aquaculture, cosmétiques	20-50
Dunaliella	1200	Australie Israël, USA, Chine	Nutrition humaine, cosmétiques, β -carotène	20-50

3. Perspectives de développement des micro algues

Pour réduire notre dépendance au pétrole (carburants/ pétrochimie/...), « décarboner l'économie », atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et s'engager dans une stratégie de transition, les micro algues ont parfois été présentées comme une des alternatives technologiques pertinentes et économiquement viables aux énergies fossiles. Leur culture n'entre pas en concurrence avec des surfaces agricoles dédiées à l'alimentation humaine et animale (colza, palmier à huile). Elles présentent une diversité biologique remarquable qui permet d'envisager des stratégies de criblage de la biodiversité et de sélection variétale.

Si des procédés technologiquement fiables existent d'ores et déjà, seules les chaînes à haute valeur ajoutée sont aujourd'hui économiquement matures. On constate un glissement des bioénergies (biocarburants, production d'hydrogène,...), produits à moyenne ou faible valeur ajoutée dont les horizons de maturité demeurent incertains et sur lesquels l'attention s'était portée dans un premier temps, vers des produits à plus haute valeur ajoutée (chimie biosourcée, santé, cosmétique). La production d'énergies, biocarburants, ... à partir de micro- algues est encore loin d'avoir atteint une dimension commerciale, en raison de productivités trop faibles et de coûts de production trop élevés, ne permettant pas de concurrencer les sources d'énergies conventionnelles. La montée en échelle (du laboratoire à l'échelle pilote et industrielle) est indispensable pour réduire ces coûts et produire des volumes significatifs, condition nécessaire pour pénétrer sur les marchés de masse de l'énergie mais également sur les applications de commodité (chimie verte, alimentation humaine et animale de masse).

Les verrous à lever pour sortir de la production à petite échelle et envisager une véritable production industrielle de masse sont d'ordre biotechnologique et technologique, mais aussi méthodologique pour les TRL bas et supposent:

- ✓ le développement de systèmes de culture hybrides, conciliant les bas coûts des systèmes ouverts avec la productivité supérieure des PBR;
- ✓ le développement de procédés permettant de s'affranchir d'une ou plusieurs des étapes (récolte, séchage, extraction), représentant la moitié des coûts de production [extraction en voie humide, valorisation directe de la biomasse humide, développement des techniques de « traite », permettant de produire directement des bio molécules d'intérêt, ... ;
- ✓ une co-production de produits énergétiques et de produits à plus haute valeur ajoutée au sein d'unités intégrées ou « bio raffineries » ;
- ✓ l'établissement de synergies entre la production d'énergie et les services environnementaux (valorisation de CO₂ émis par des industries, traitement d'eaux usées (de déchets,...)).

Concernant ce dernier point, les unités de production devront être intégrées dans un territoire, dans un écosystème d'acteurs, en raison des indispensables synergies avec des fournisseurs d'intrants non standards, dans une optique de recyclage des « sortants » et de réduction des coûts (peu ou pas de transport). Cette approche rejoint la notion d'« écologie industrielle et territoriale », selon laquelle il y a une opportunité de recycler les rejets générés par des acteurs d'un territoire, tout en proposant des intrants « low cost ». Les synergies peuvent aussi s'envisager avec des zones d'activités (ports, bioraffineries agricoles). Les collectivités pourraient être associées à des projets de production de micro algues ; le couplage, voire les synergies, avec des énergies renouvelables (photovoltaïque notamment) pouvant être approfondi. Un travail d'identification et de caractérisation des sources potentielles et quantités d'intrants disponibles devrait être conduit, en rendant ces informations accessibles (carte de France des gisements et des disponibilités).

Une des difficultés pour rationaliser la R&D est liée au manque de connaissances sur des espèces, semblant pourtant prometteuses pour l'industrie, mais très différentes des « modèles » actuellement étudiés en laboratoire. Cela nécessite donc, d'une part, l'acquisition de connaissances biologiques et, d'autre part, des ruptures technologiques pour leur maîtrise et conversion, tout particulièrement en biocarburants. Cette complexité doit être prise en compte, car un procédé industriel mis au point sur un type de micro algue n'est pas applicable à un autre type.

En ce qui concerne les produits à haute valeur ajoutée, l'effort doit porter sur l'identification de nouvelles souches et le développement de nouveaux procédés innovants qui, combinés, permettront d'élargir le spectre des produits et molécules à haute valeur ajoutée aujourd'hui valorisés et de créer de nouvelles opportunités de marchés.

Les chaînes de production algales font appel à un nombre important d'étapes nécessitant des compétences scientifiques variées (microbiologie, génie des procédés, agronomie, physique, optique). Au-delà des défis purement scientifiques et dans un contexte complexe, le développement de ces filières nécessite d'aborder également les aspects socio-économiques et environnementaux (gestion de l'eau, accès au foncier (disponibilité, coût) pour mieux appréhender les réalités du marché, susciter l'adhésion et produire durablement en anticipant les impacts d'un éventuel développement massif. Un écosystème d'acteurs diversifié est requis.

Par ailleurs, sur les valorisations de type compléments alimentaires, du fait de la limitation des espèces autorisées, un besoin d'analyse socioéconomique par rapport à la réglementation et sur les aspects juridiques apparaît.

Même si des produits sont aujourd'hui industrialisés dans les secteurs à haute valeur ajoutée, il y a un besoin de démonstration (« success story ») pour des applications à faible, voire moyenne valeur ajoutée, notamment dans des configurations de valorisation d'intrants industriels, avec des technologies stabilisées ; démonstrateurs de taille significative, localisés au plus près des sources d'intrants, utilisant des technologies déjà développées, afin de pouvoir se concentrer sur l'optimisation et l'intégration des briques technologiques existantes les plus pertinentes, et ainsi arriver à des évaluations fiables de coûts réels et d'impacts. Des compétences complémentaires sont nécessaires, non seulement du côté des producteurs de micro-algues (maîtrise des axes biologiques, biochimiques, etc...), mais également des industriels et infrastructures générateurs d'énergie ou d'intrants (cimentiers, bâtiments,...) pour engager des projets de transition énergétique et écologique de grande ampleur.

Annexe 12 : Eléments de l'analyse AFOM

Pour exploiter pleinement le potentiel de la bioéconomie bleue et lui permettre de répondre aux enjeux globaux, mais également locaux (développement territorial équilibré), des barrières, de nature très diverse, sont à lever et les indispensables innovations doivent pleinement intégrer les besoins du marché (« market pull ») et les avancées en matière de recherche (« technology push »).

L'innovation de rupture peut se fonder sur 2 approches différentes :

- Procédé innovant qui, à fonctionnalités et performances équivalentes, permet à l'entreprise (souvent une start-up⁹²) de vendre à un prix compétitif sur un marché existant ;
- Produit inédit qui présente des fonctionnalités nouvelles, des caractéristiques techniques et des performances supérieures à la concurrence, permettant la création d'un nouveau marché.

La filière « algues » et une partie de la filière « coproduits » se retrouvent plutôt dans la deuxième catégorie, avec des produits à haute valeur ajoutée, et plus coûteux. Toutefois, à terme, une partie de l'exploitation de la ressource algale pourrait concerner les marchés de commodités, avec l'objectif de se substituer, au moins partiellement aux produits pétroliers-cf Annexe 11. Les mesures à envisager pour réduire les coûts de production sont multiples: amélioration des technologies, des processus et des matières premières, et augmentation de la production. Les économies d'échelle constituent un élément déterminant pour améliorer la compétitivité « prix », et tout particulièrement pour les produits nouveaux sur le marché, avec un niveau de production relativement faible. Ce changement d'échelle, avec augmentation de la production, réduction des coûts, passe parfois par une réorganisation des entreprises (approche coopérative, externalisation de certains éléments de production).

Attitudes et perceptions des clients et des performances du produit

Dans le contexte d'une certaine « écologisation » de la société », les entreprises du secteur de la bioéconomie bleue, et tout particulièrement de la biotechnologie bleue, valorisent l'intérêt croissant des consommateurs, mais aussi des donneurs d'ordres (publics, privés, ...) et autres clients pour les produits « nature », « sains » et écologiques. Ils mettent en avant la cohérence de leur démarche avec la prise en compte des grands enjeux globaux, l'économie circulaire - valorisation des sous-produits, la RSE, ... Parmi les arguments pour justifier le recours à ces bio ressources « bleues » à un coût supplémentaire figurent : image, label HQE pour le second œuvre du bâtiment, matériaux avec ACV - caractéristiques auxquelles sont sensibles les architectes (« du biologique plutôt que du pétrole »), ...

Toutefois, l'argumentaire environnemental ou la mise en avant de l'origine « bleue », pour justifier le prix plus élevé peut se révéler insuffisant (« consentement à payer »).

L'adoption de ces nouveaux produits innovants ou de ces nouvelles technologies dans l'industrie (pharmacie, cosmétique, chimie (revêtements, adhésifs), alimentaire, ...), est souvent lente et chronophage, compte tenu de la forte concurrence avec des procédés pétrochimiques bien établis et optimisés, des faibles coûts des produits concurrents et de leurs relations avec de grands groupes. Outre des percées technologiques de certains produits à base de pétrole, les évolutions du prix du pétrole conditionnent la compétitivité des produits biosourcés alternatifs.

Si un grand nombre de marchés établis sont conservateurs, sceptiques et réticents au changement et que la durabilité n'est parfois pas leur principale priorité, beaucoup de grandes marques (notamment de la cosmétique, pharmacie- santé, nutraceutique, ...), conscientes des demandes de leurs clients, modifient leurs politiques d'achat et développent une collaboration, notamment marketing, avec les producteurs.

⁹² L'innovation technologique de rupture trouve essentiellement son origine dans la recherche académique ; la « deep tech » repose de plus en plus sur les start-ups

Les performances supérieures démontrées du produit biosourcé par rapport au produit traditionnel peuvent contribuer à compenser en partie l'écart de prix pour les clients. L'identification et le ciblage des segments de marché (applications, segments de clients, types de produits, ...), particulièrement sensibles à l'image véhiculée et qui sont moins axés sur les coûts, y participe également.

En outre, la sensibilisation de l'opinion publique (« alphabétisation »), la collaboration avec les prescripteurs d'opinion, et les investissements dans l'obtention de certifications, accréditations, documentant de façon incontestable les performances supérieures par rapport aux produits conventionnels concurrents (moindre impact sur l'environnement, durabilité du produit et de sa matière première⁹³ ...) constituent des moteurs importants. Toutefois, cette procédure de certification requiert des essais longs et coûteux.

Enfin, le risque d'une mauvaise perception par le consommateur, dans le contexte d'une acceptation sociale parfois ambiguë, des biotechnologies et/ou nouveaux produits est également prendre en considération.

⁹³ Surexploitation des stocks actuels ou mobilisation de nouvelles ressources (pêche mésopélagique, ...)

Annexe 13 : La bioéconomie bleue à La Réunion

	Valorisation non alimentaire des ressources marines et biotechnologies marines	Pêche, aquaculture, transformation alimentaire
Recherche /R&D	IRD, IFREMER, CIRAD, Unités Mixtes de Recherche (UMR) : UMR Entropie (Université La Réunion/ IRD/CNRS); UMR MARBEC	
Valorisation / Plateformes	REUNION ECOEX SAS(R2E) , Plateforme mutualisée d'innovation (éco extraction) 7 M€, dont 2 M€ - PIA Sapmer (coproduits pêche) Applications: alimentation, cosmétique, parfums. Cyroi (Cyclotron Réunion Océan Indien) Plateforme de recherche et d'innovation en biotech Plateforme techno expérimentale » pilote» micro-algues en «raceway»	CAP RUN (cellule R&D appui à la pêche réunionnaise). CRITT (Centre régional d'innovation et de transfert de technologie). Labellisé CRT équipements et compétences humaines disponibles sur 1ere et 2eme transformation
Accompagnement	NEXA: Agence Régionale de Développement, d'Investissement et d'Innovation de La Réunion; CCI ;Chambre d'agriculture ; ADIR (Association pour le Développement Industriel de La Réunion); Technopôle ; Incubateur	
Pôle de compétitivité	Qualitropic, le « pôle de la bioéconomie tropicale » : exploitation de toute ressource tropicale d'origine végétale ou animale ; réponse aux attentes sociétales; marchés : nutrition, santé, cosmétique, pharmaceutique. Peu d'acteurs de l'économie bleue, majoritairement en ressources halieutiques.	
Formation	Université de La Réunion: Master Biologie Ecologie Evolution, (label Qualitropic «Qualité et compétitivité»), Lycée de la mer	
Entreprises	Bioalgostral- biotech des microalgues // appli énergétiques et cosmétiques. Producteurs artisanaux de spiruline //usages alimentaires ou cosmétiques.	
Marchés	Santé, cosmétique, pharmacie, nutrition	
Projets de recherche / R&D	Rares projets sur l'économie bleue : ANR BIOPAINTROP (revêtements antifouling écologiques) Bioalgostral	Projet : écosystèmes marins: domestication d'espèces d'intérêt aquacole (holothuries).
Enjeux	Procédés et molécules d'intérêt Passage recherche > industrialisation Préservation de la biodiversité marine Insertion des molécules d'intérêt au sein d'activités réglementées (médicament,...) Valorisation des co-produits	Connaissances de la ressource Gestion des conflits d'usages ; Aquaculture dulcicole durable- compétences techniques pour amélioration des rendements, nouvelles espèces ; réduction intrants chimiques.
	Développer la formation initiale et continue en réponse aux besoins des armements, entreprises aquacoles et accompagnement des pêcheurs; Faciliter la concertation entre les acteurs; animer l'écosystème et contribuer au montage de projets impliquant les acteurs économiques et de la recherche	
Risques	Concurrence entre acteurs; absence d'approche filière, pour transformation des produits de la mer et de l'aquaculture et valorisation	

Annexe 14 : Sargasses Antilles

Les échouages de sargasses sont caractérisés par leur variabilité dans le temps et dans l'espace; ils peuvent être très fluctuants selon l'année et la saison (de plus de 700 000 m³ /an, à ramasser dans les zones à enjeux, soit 250 000 m³ de sargasses ressuyées à transporter et à traiter, en année d'arrivées massives à des quantités très limitées). La combinaison de différentes filières de collecte et de valorisation, permettant de tenir compte des variations saisonnières des arrivages, s'avère nécessaire pour traiter cette situation; leur répartition dépendra de leurs performances économiques. La valorisation « agricole », sous forme d'épandage direct sur les cultures ou surfaces en herbe et, selon les capacités, de compostage, permet d'absorber de grandes quantités; leur équilibre financier est fragile, notamment en raison des coûts de transport. En outre, ce débouché n'est pas sans poser des problèmes de mise en œuvre (compatibilité de la présence de sodium ou de chlore à des taux élevés, voire de chlordécone avec les cultures pratiquées- précédent de la banane). La méthanisation est techniquement possible, mais les premiers résultats en provenance d'un projet sélectionné par l'ADEME indiquent un faible potentiel.

Des investissements parfois importants s'avèrent nécessaires ; leur viabilité économique doit être assurée, y compris en cas d'échouages très irréguliers. Comme dans le cas de la méthanisation, la régularité de l'approvisionnement, en quantité et en qualité, est un prérequis. Le coût d'approvisionnement doit être compétitif vis-à-vis des algues brunes issues de cultures asiatiques, à environ 500 \$/T d'algues propres, stabilisées et rendues usine. La complexité de la composition des algues permet d'envisager de très nombreuses valorisation en chimie organique ; celle-ci débutent par une extraction des alginates, matière première qui alimente les différentes industries qui mettent en oeuvre divers procédés biochimiques.

Des débouchés à plus forte valeur ajoutée sont envisagés, et en cours d'expérimentation, notamment la fabrication industrielle de produits innovants pour la nutrition, la santé, la cosmétique, ... ; ces projets ne sont actuellement qu'au stade de pilotes et l'éventuel passage à l'échelle industrielle supposera une intervention financière publique.

Fabrication de plastique biodégradable à partir d'algues brunes, par la société Algopack, projet soutenu par l'ADEME. Actuellement, sous forme de prototype industriel de petite taille, le procédé breveté produit des billes de « plastique » qui constituent le matériau de base pour la fabrication par moulage d'objets en plastique de couleur brune, ou de toute autre couleur. Les objets sont stabilisés par une couche protectrice qui leur assure la durée de vie souhaitée, mais se dégradent en trois semaines lorsqu'ils sont mis en terre, en fin de vie.

Annexe 15 : Organisations professionnelles halieutiques

CNPM EM

Au niveau national, le CNPME (Comité national des pêches maritimes et des élevages marins) est une organisation professionnelle représentant tous les pêcheurs (électeurs et éligibles), ayant vocation à s'intéresser aux problématiques nationale, européenne et internationale ; elle est en charge des intérêts des producteurs, mais pas en responsabilité de la filière. Au niveau local, les comités régionaux et départementaux de la pêche disposent d'une grande autonomie- absence de hiérarchie, avec un « cercle de compétences », qui en principe évite des recouvrements ; ce qui ne se vérifie pas toujours.

France Filière Pêche

Consciente de la nécessité de se structurer et de répondre de façon coordonnée et efficace aux évolutions économiques du secteur, la filière « pêche » a décidé en 2010 de créer une association dédiée, France Filière Pêche, regroupant plusieurs maillons (producteurs, mareyeurs, grossistes, conserveurs, grande distribution et poissonniers détaillants). Toutefois, compte tenu du cadre réglementaire très précis, la filière a choisi de ne pas constituer une véritable interprofession. France filière pêche permet néanmoins de déclencher une dynamique interprofessionnelle. Elle a été d'abord chargée de promouvoir une marque collective (« Pavillon France ») puis ses missions se sont étendues, notamment à la gestion de fonds privés interprofessionnels (en grande partie financée par la grande distribution) permettant d'appuyer les armements dans des projets ciblés améliorant leur compétitivité.

CNC

L'organisation interprofessionnelle de la conchyliculture, à laquelle adhèrent obligatoirement les membres des professions qui, quel que soit leur statut, se livrent aux activités de production, de distribution et de transformation des produits de la conchyliculture, comprend une instance nationale, le Comité national de la conchyliculture (CNC) et des instances régionales, dénommées Comités régionaux de la conchyliculture (CRC), dotés de la personnalité morale, de l'autonomie financière et non hiérarchiquement rattachées au CNC.

CIPA

Le CIPA (Comité Interprofessionnel des Produits de l'Aquaculture) réunit, au sein d'une même interprofession, les acteurs de la salmoniculture d'eau douce et de l'aquaculture marine et nouvelle françaises, avec un collège des producteurs représentés par la FFA (Fédération Française d'Aquaculture), un collège des fabricants d'aliments, représenté par le SPPA (Syndicat Professionnel des Producteurs d'Aliments Aquacoles) et un collège des transformateurs représenté par l'ATT (Association des Transformateurs de Truites). Outre le CIPA et la FFA, déjà mentionnés, la profession piscicole est structurée autour de différents syndicats ou instances nationales représentatives: le Syndicat français de l'aquaculture marine et nouvelle (SFAMN), l'Union des aquaculteurs d'outre-mer (UAOM), l'Union nationale des syndicats et associations des aquaculteurs en étangs et bassins (UNSAAEB), l'Association française des professionnels de la pisciculture d'étangs (AFPPE).

Algues Association France MicroAlgues

Des actions concertées, communes à toute la « filière » micro algues, sont difficiles à organiser. La notion de filière est relativement absente du secteur des algues, notamment compte tenu de leurs destinations très diverses : alimentaire, thérapeutique, cosmétique, ingrédients, catalyseurs, bio contrôle, dépollution,... qui supposent des process, des échelles et des conditions de culture différents. Ce sont les marchés qui organisent les productions.

L'association France MicroAlgues (FMA) a été créée en 2015, avec à l'origine une forte implication de l'IAR afin de structurer au niveau national l'approche « micro algues » : promouvoir collectivement les micro algues et leurs bienfaits dans les marchés de la nutrition, santé et cosmétique auprès du grand public, des institutionnels et des financeurs. C'est un collectif regroupant les principaux producteurs et transformateurs de microalgues français et qui associe quatre pôles de compétitivité (IAR, Pôle Mer Bretagne Atlantique, Pôle Mer Méditerranée, Pôle Trimatec). »

Même si le travail de cette association est salué, la mise en place d'une structure ayant les moyens de mener un travail de fond, que ce soit sur le plan normatif, réglementaire, ou sur le plan du transfert de l'innovation, manque à la filière pour fédérer les acteurs de l'amont et de l'aval et se déployer sur certains marchés.

Les organisations de producteurs (OP) - ANOP et FEDOPA

Ce sont des structures regroupant un ensemble de pêcheurs afin d'organiser leur activité sur le plan économique et sont fédérées au sein de deux entités : l'ANOP (Association Nationale des Organisations de Producteurs) et la FEDOPA (Fédération des Organisations de Producteurs de la Pêche Artisanale). Les OP ont principalement deux grandes missions : la gestion de droits de pêche (attribution de sous-quotas) et l'organisation du marché. Dans le cadre de cette dernière mission, les OP mettent en œuvre des mesures visant à améliorer la rentabilité économique, la mise sur le marché des produits, la stabilité des marchés, conformément aux objectifs de la Politique Commune de la pêche (PCP) et de l'Organisation Commune des Marchés (OCM). Elles doivent présenter des Plans de production et de commercialisation

Le(s) Plan(s) de filière

Bien que remis le 15 décembre 2017 au cabinet du ministre, les plans rédigés par les différentes filières du secteur de la pêche de l'aquaculture ne semblent pas avoir été repris avec ceux des secteurs « agricoles ». Ces plans de filière ne traitent pas de la bioéconomie bleue, et ont choisi de privilégier une approche sectorielle ; la filière algues n'a pas été associée. Les seuls chantiers et actions communs prévus sont l'attractivité des métiers, l'innovation et la communication. Dans le cadre de cet exercice imposé, la recherche-développement (dont la valorisation des coproduits) est évoquée dans le chapitre « innovation » de la conchyliculture, en spécifiant que « Il revient aux structures professionnelles et pôles de compétitivité (dont le Pôle AQUIMER, dédié aux produits aquatiques) d'identifier les sujets de recherche et développement d'intérêt collectif (emballage, contaminants, coproduits, allongement DLC....) et définir un programme de travail pluriannuel » (sic). Dans le chapitre « Innovation » du secteur de la pêche, il est évoqué d'« améliorer les circuits de traitement des captures sur le pont, pour en préserver la qualité (refroidissement plus rapide, traitement accéléré des captures, tri plus fiable, moindre entassement), pouvoir récupérer et stocker captures accessoires et coproduits, aujourd'hui rejetés...mais pas au niveau des criées.

Annexe 16 : Soutiens de l'Union Européenne

Outre les fonds structurels ou sectoriels (H2020, FEDER, FEAMP, LIFE +⁹⁴, FEI,...), l'Union européenne (UE) soutient de nombreux outils (EMBRIC, BBI, Eurostars, JPI Océans- Blue Bioeconomy Cofund, Joint Technology Initiative, Entreprise Europe Network, ..) et la constitution de réseaux (INTERREG , EraNet, SCAR,..) au service de la recherche, et du transfert de technologie, et qui peuvent être mobilisés pour accélérer la mise en place de la bioéconomie bleue.

Le volet «Blue Growth» d'Horizon 2020

Le volet «Blue Growth» d'Horizon 2020 identifie clairement la bioéconomie bleue et les biotechnologies marines comme un sujet important du programme de travail, mais il n'y a pas de stratégie européenne spécifique à ce secteur.

Il couvre l'ensemble de la chaîne de l'innovation dans le domaine de la bioéconomie bleue, depuis l'idée jusqu'au marché, et renforce le soutien à la commercialisation des résultats de la recherche et à la créativité des entreprises. L'UE finance des projets interdisciplinaires, susceptibles de répondre aux grands défis économiques et sociaux. Il s'articule autour de 3 priorités: l'excellence scientifique, la primauté industrielle et les défis sociétaux. Tous les ans, la Commission publie des appels à propositions du défi 2 d'Horizon 2020 "Sécurité alimentaire, Agriculture et Foresterie durables, Recherches marines, maritimes et sur les eaux continentales, et Bioéconomie" ; le programme de travail 2019 propose ainsi des appels à projets dont certains concernent la bioéconomie bleue : «Solutions durables pour les plastiques biosourcés sur terre et sur mer » (économie circulaire), « Aquaculture européenne durable 4.0: Nutrition et sélection », « Multi-usage de l'espace maritime, offshore et littoral: démonstrateurs pilotes », «Initiative phare sur l'avenir des mers et des océans ».

La mise en place d'un cadre européen de recherche a pour objectif de définir une vision commune et un agenda stratégique partagé entre Etats membres, débouchant sur des actions conjointes. Ce concept de programmation conjointe est l'une des initiatives de mise en œuvre de l'espace européen de la recherche (EER), pour relever les défis qui ne peuvent être résolus uniquement au niveau national ; les États membres et les pays associés participent à ces initiatives de programmation conjointes, là où cela leur paraît utile. L'objectif principal est d'accroître la valeur des investissements nationaux et de l'UE en matière de R&D et d'infrastructures, grâce à un effort combiné de planification conjointe, de mise en œuvre et d'évaluation des programmes de recherche nationaux. La mise en commun des ressources et l'élaboration de programmes communs de recherche et d'innovation permettent une coopération à long terme, valorisant les complémentarités et les synergies.

Initiative de programmation conjointe: JPI Oceans

L'Initiative de Programmation Conjointe « mers et océans sains et productifs » ou JPI Ocean, établie en 2011, a inscrit les biotechnologies marines parmi les priorités de son document stratégique. C'est une plate-forme intergouvernementale, ouverte à tous les États membres de l'UE et aux pays associés, qui investissent dans la recherche marine et maritime, pour développer leur collaboration à long terme. Tous les pays de notre échantillon d'enquêtes (y compris la Norvège) en sont membres⁹⁵.

Toutefois, si la France (représentée par l'ANR et l'IFREMER) est présente dans certains des 10

⁹⁴Instrument financier de soutien [3 Md€ (2014-2020)] aux projets dans 2 domaines : environnement et climat, à destination de porteurs de projets publics et privés]

⁹⁵Membres : Belgique, Croatie, Danemark, Estonie, France, Allemagne, Grèce, Islande, Italie, Irlande, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Espagne, Suède, Turquie et Royaume-Uni.

domaines stratégiques⁹⁶, il convient de relever son absence dans les domaines de la bioéconomie bleue⁹⁷, tout particulièrement sur les projets Blue Bioeconomy Cofund et Food and Nutrition Security (Sécurité alimentaire et nutritionnelle), coordonnés par la Norvège.

Blue Bioeconomy Cofund

Dans le cadre d' H 2020, l'objectif principal du projet ERA-NET COFUND BlueBio est d'établir un système coordonné de financement R&D, destiné à renforcer la position de l'Europe dans la bioéconomie bleue. L'objectif est d'identifier les moyens existants pour apporter de nouveaux produits et services bio-basés sur le marché et trouver de nouvelles voies de création de valeur, permettant le développement de la bioéconomie bleue. À côté de l'appel cofinancé, le BlueBio COFUND prévoit de contribuer aux priorités nationales ainsi qu'au programme de recherche stratégique de JPI Oceans, et d'ERA-NETs.

Blue Bioeconomy Cofund est coordonné par la Norvège et se compose de 28 partenaires de 16 pays (Irlande, Suède, Portugal, Belgique, Croatie, Estonie, Islande, Finlande, Allemagne, Grèce, Espagne, Italie, Roumanie, Danemark, Malte, Norvège), avec un budget global de 30 M€ ; 23,5M€ provenant des partenaires du COFUND et 6,5 M€ de la Commission européenne. Ce projet vise notamment à :

- combler les lacunes en matière de recherche et d'innovation, notamment pour permettre une meilleure utilisation des sous-produits (matières sous-utilisées et déchets) de la pêche et de l'aquaculture, pour atteindre le « zéro déchet » ;
- libérer le potentiel des microbiomes pour soutenir la croissance de l'aquaculture, de la pêche, de la transformation des denrées alimentaires et des biotech ;
- renforcer l'utilisation de la biotechnologie et des TIC⁹⁸ pour développer des systèmes alimentaires intelligents, efficaces et traçables et créer des synergies entre l'aquaculture et la pêche (évaluation génétique, numérisation, ..) ;
- explorer les synergies avec la production terrestre dans des domaines tels que : transformation des denrées alimentaires et des aliments pour animaux, bio-raffinage, bioénergie, biomatériaux, produits chimiques et les nutriments,...
- améliorer l'aquaculture et la pêche en utilisant une combinaison de méthodes, processus et technologies telles que la biotechnologie pour créer des aliments innovants, améliorer la génétique, introduire de nouvelles espèces, améliorer la biosécurité, définir les niveaux de référence des stocks et évaluer les stocks.

Initiatives régionales

Des initiatives régionales de RDI pour la promotion de l'économie bleue par la coopération ont été mises en place dans certains bassins (cf BLUEMED, pour le bassin méditerranéen dont l'Italie assure la coordination)). Outre la consolidation de la coopération en matière de R & I avec d'autres pays, cette initiative est également conçue comme un moyen de diplomatie scientifique par les autorités italiennes.

⁹⁶Technologie, plateformes et développement de capteurs : MarTERA: ERA-NET Cofund on Marine/Maritime Technologies ; Recherche interdisciplinaire pour un bon état environnemental : Aspects écologiques des microplastiques et Inter étalonnage pour la DCE ; Observer, modéliser et prédire l'état et les processus océaniques : Réseau européen d'étalonnage des capteurs

⁹⁷ Sécurité alimentaire et sanitaire orientant l'innovation dans un monde en mutation, Utilisation des ressources biologiques marines par le développement et l'application de la biotechnologie et Relier les océans, la santé humaine et le bien-être

⁹⁸Modalités d'application des derniers développements en matière de TIC (IoT, machine learning, Big Data) à la bioéconomie bleue

ERA-NET Marine Biotech

L'ERA-NET Marine Biotech (Mise en réseau de programmes de recherche en biotechnologies marines), mis en place en 2014, et désormais clos - était conçu pour assurer une meilleure coordination des programmes de recherche, de technologie, de développement et d'innovation (RTDI) nationaux et régionaux pertinents en Europe, en réduisant le morcellement et le double emploi et en ouvrant la voie à des programmes communs et à la coopération en matière de fourniture et d'utilisation de ressources et d'infrastructures de recherche. En collaboration avec le secteur industriel, son objectif était d'identifier les besoins et les lacunes de la chaîne de valeur, depuis la recherche et le développement, en optimisant les résultats de la recherche pour la validation technique, la valorisation industrielle. Outre l'établissement d'une vision stratégique commune, il avait pour objectif d'organiser et de financer des appels à projets internationaux, en relation avec les agences de financement nationales. Bien que la France ait participé à sa conception, notamment avec le CNRS, finalement l'ANR n'avait pas souhaité s'y associer.

ERA-NET IB (Industrial Biotechnology)

L'ERA NET Industrial Biotechnology finance, par des appels à projets européens, les projets industriels collaboratifs (partenaires académiques et entreprises) dans le domaine des biotechnologies blanches. Ce réseau est constitué de 17 partenaires européens réunis autour du coordinateur allemand, le FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe), auquel participe activement l'ADEME, notamment pour la valorisation des algues; ce qui lui permet de maintenir et d'acquérir une expertise sur ces sujets précurseurs et d'encourager les échanges entre les chercheurs et les industriels français et européens. Le recours aux biotechnologies permet, d'une part, de pouvoir opérer dans des conditions plus douces (pression, température, pH, etc.) et, d'autre part, de limiter la consommation des réactifs et la production de sous-produits grâce à des réactions plus sélectives. cf projet FIBERFUEL, à partir d'algues, avec le CNRS comme partenaire scientifique.

BBI Bio Based Industries : Partenariat public-privé

L'initiative « Bio-based Industries » est un partenariat public privé (PPP) entre la Commission européenne et un Consortium de Bio-Industries (BIC). Les membres du BIC couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur biologique et sont constitués de grandes industries, de petites et moyennes entreprises (PME), de grappes régionales, d'associations professionnelles européennes et de plateformes technologiques européennes.

Doté d'un budget de 3,7 Md€, BBI-JU (Joint Undertaking) encourage les investissements privés en mobilisant des fonds publics. L'impact direct de cette initiative est d'accélérer le développement des entreprises, de maintenir l'investissement et la compétitivité en Europe. Opérant dans le cadre de H2020, BBI JU a été créé comme l'un des piliers de la stratégie de l'UE en matière de bioéconomie (2012). BBI JU est dédié à la transformation des ressources naturelles renouvelables en produits biologiques grâce à un programme d'activités de recherche et d'innovation (R&I). Il soutient la recherche industrielle et l'innovation (R&I), pour surmonter la « vallée de la mort » de l'innovation, en comblant le fossé entre la recherche et le marché.

Le BBI JU est guidée par la stratégie d'innovation et l'agenda de la recherche (*Strategic Innovation & Research Agenda-SIRA- 2013*) développé par BIC. La SIRA reflète la vision des industries d'une Europe compétitive, innovante et durable qui oriente la transition vers la bioéconomie, tout en découplant la croissance économique de l'épuisement des ressources et de l'impact environnemental.

4 axes majeurs sont définis :

- encourager l'approvisionnement en biomasse durable pour alimenter les chaînes de valeur existantes et nouvelles;
- optimiser un traitement efficace pour des bioraffineries intégrées grâce à la R & D;
- développer des produits biosourcés innovants pour des applications de marché identifiées;
- créer et accélérer l'adoption par le marché de produits et d'applications biosourcés.

Dans les thématiques des appels à projet 2019, une part plus importante est faite aux bioressources bleues (matières premières aquatiques et marines) aux côtés des matières premières agricoles. L'accent est mis sur la sensibilisation et l'acceptation du public, la demande publique et privée et l'éducation.

Parmi les pays enquêtés, il convient de signaler l'importance de la problématique « micro algues », notamment aux Pays-Bas qui sont particulièrement actifs au sein du consortium BBI JU, mais aussi au Portugal et en Espagne.

EMBRC Centre européen de ressources biologiques marines

L'EMBRC [«European Marine Biological Resource Centre»], Centre européen de ressources biologiques pour la mer, réseau des infrastructures de recherche européens financé par l'UE, soutient à la fois la recherche fondamentale et appliquée basée sur les ressources biologiques et les écosystèmes marins. Il a pour mission de mettre à la disposition de la communauté scientifique ainsi que des entreprises les ressources biologiques marines, les services, les technologies et le savoir-faire des stations marines européennes pour l'exploration de la biodiversité marine, de l'échelle moléculaire aux écosystèmes complexes. Ce centre est représenté en France par la Station Biologique de Roscoff, l'Observatoire Océanologique de Banyuls et l'Institut de la Mer de Villefranche [CNRS-Sorbonne Université/ ex UPMC].

Projets européens Interreg identifiés par la mission

Bio-economie in de Non-Food sector est un projet transfrontalier néerlandais-allemand, soutenu notamment dans le cadre du projet européen Interreg Pays-Bas-Allemagne et du FEDER. Le projet rassemble diverses initiatives de coopération sur le développement de la recherche et des innovations dans le domaine de la bioéconomie ; la bioéconomie bleue n'est pas citée comme une priorité mais certains éléments du programme sont susceptibles de s'intégrer à celle-ci.

Le programme INTERREG North Sea Region rassemble 49 régions de différents pays autour de la mer du Nord pour relever les principaux défis et faire face aux lourdes restructurations en cours (diminution de la production de pétrole et de gaz au Royaume-Uni et en Norvège, forte augmentation de la production éolienne offshore, au Danemark et en Allemagne). A ce titre, le programme **PERISCOPE**, dirigé par le Bureau européen de la Norvège méridionale, qui rassemble les Pays-Bas, le Danemark, le R.U, l'Allemagne, la Suède et la Norvège, ambitionne d'accompagner cette transition à travers l'innovation et se concentre sur la création de nouvelles opportunités dans le domaine de la croissance bleue. Ce programme est notamment actif dans le domaine de la sensibilisation des acteurs à l'économie circulaire et affiche pour objectif de favoriser des découvertes intersectorielles de croissance bleue qui déclenchent des produits, des services et des solutions nouvelles et durables développés au travers de partenariats transrégionaux. L'accent est mis sur l'identification et l'ouverture de nouvelles possibilités (technologique/marché) dans de nombreux domaines dont la biotechnologie marine et l'aquaculture, l'entretien des activités côtières et offshore émergentes. Des domaines d'intérêt concrets seront déterminés par les acteurs de l'écosystème dans le processus de découverte entrepreneuriale.

Annexe 17 : FEAMP

Pour la période 2014-2020, l'enveloppe du Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP), dont dispose la France, s'élève à 588 M€. Le FEAMP promeut une économie de la pêche et de l'aquaculture plus compétitive, fondée sur la connaissance et l'innovation, et créatrice d'emploi, et soutient le développement économique durable de la pêche et de l'aquaculture. Le programme opérationnel FEAMP est géré par la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA) du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation ; une partie des mesures du FEAMP est déléguée aux Régions littorales. Les demandes d'aide se font soit par appels à projets, soit au fil de l'eau, en fonction des mesures concernées.

Après certaines difficultés de mise en route, la dynamique du FEAMP est désormais enclenchée, toutes les mesures sont ouvertes, l'instrumentation est opérationnelle et la consommation des crédits satisfaisante.

Dans le cadre de ce rapport, la mission considère plus particulièrement les mesures dont la mise en œuvre est susceptible de favoriser un développement de la bioéconomie bleue, surtout dans la valorisation de coproduits et des nouvelles ressources. Celles-ci sont nationales sur l'innovation dans le secteur pêche (26) et de l'aquaculture (47) mais aussi sur la recherche d'une meilleure valorisation des captures (42 utilisation des captures non désirées), et de nouveaux marchés [66 et 68] ainsi que régionales, sur le développement local (62- GALPA et 68R) et enfin celle ayant pour objectif de favoriser de nouvelles implantations en aquaculture (51.1 MEAP- Meilleurs Emplacements Aquacoles Possibles).

L'analyse des projets met en évidence l'absence de mobilisation des mesures 42 (pour l'utilisation des captures non désirées) et 66 (plan de production et de commercialisation), pour traiter les thématiques abordées dans ce rapport.

À la différence de la mesure 26 (Innovation en pêches maritimes) qui, malgré l'introduction d'assouplissements en 2018 (suppression de l'appel à projets), fait l'objet de peu d'engouement de la filière (1,9 M€ engagés), la mesure 47 remporte un vif succès (21,5 M€ engagés), notamment auprès des instituts de recherche (INRA, IFREMER, ANSES), des universités, des instituts techniques (SYSAF, ITAVI, ...), mais aussi des comités régionaux de la conchyliculture. L'INRA se félicite du nombre de projets qui ont pu être ainsi financés, au bénéfice de ses équipes de recherche en aquaculture, en soulignant la très bonne association avec les industriels du secteur, notamment sur l'alimentation, la qualité de la production, le changement climatique (conséquences sur la température et donc sur les potentialités de croissance). Cette disponibilité financière a permis d'articuler recherche fondamentale et recherche appliquée.

Si les dossiers déposés concernent toutes les productions et traitent d'enjeux variés, tant en métropole que dans les outre-mers, il s'avère qu'à quelques exceptions, ils ne couvrent pas les thématiques abordées dans ce rapport (coproduits, nouvelles ressources,). Il convient néanmoins de mentionner au titre de la mesure 26 le projet « récolte et valorisation des algues sargasses » déposé par SYNERGIE MER ET LITTORAL, pour un montant d'environ 0,7M €.

Au titre de la mesure 68 (Mesure de commercialisation), il convient de relever le projet MUSSELA [(145 000 €) Transformation de coproduits mytilicoles en PAI ; Investissement et installation d'une unité pilote de lavage, de calibrage de moules issues d'agriculture biologique sous tailles en vue de les valoriser dans une unité de transformation].

Par ailleurs, au titre des mesures régionales, la mesure 62.1 Développement local mené par les acteurs locaux (DLAL) est mobilisée par une quinzaine de dossiers dans ces différents dispositifs : aide préparatoire, mise en œuvre des stratégies, activités de coopération, frais de fonctionnement et animation : 15 projets de DLAL pour 260 000 € pour des études de faisabilité/dossier de candidature.

Enfin, la mesure 51.1 MEAP (Meilleurs Emplacements Aquacoles Possibles) nécessite préalablement à sa mise en œuvre l'élaboration d'une méthodologie nationale unique qui doit garantir que ces dispositifs MEAP, quelle que soit leur déclinaison locale puissent produire des études et des résultats reconnus comme valides par l'ensemble des parties prenantes ; un bureau d'études vient d'être retenu pour mener à bien ce travail.

Il serait souhaitable d'engager rapidement une réflexion pour le FEAMP2, pour définir les moyens de remédier à la faible prise en considération des thématiques de la bioéconomie bleue par la filière et l'inciter à se mobiliser davantage pour utiliser pleinement ces leviers d'action.

Des orientations devraient être prescrites pour la mobilisation de l'innovation (26 et 47), notamment auprès des organismes de recherche, centres techniques pour que leurs propositions ciblent davantage la valorisation des coproduits, des nouvelles productions. De même, en ce qui concerne la structuration de l'offre et les investissements productifs nécessaires, pour valoriser de façon optimale la biomasse disponible, il serait souhaitable de sélectionner ou d'accorder une priorité à ces thématiques pour l'attribution des aides des mesures 42 et 68. Enfin, la mise en place rapide des ME AP opérationnelles revêt une importance particulière.

Annexe 18 : Ifremer

Les activités de l'Ifremer se structurent autour du triptyque Recherche/ Innovation/Appui aux Politiques Publiques, mais aussi présence sur le terrain pour assurer le contact avec les professionnels. Cette structuration s'applique aux activités en lien avec la bio-économie bleue avec des travaux sur différentes bio-ressources d'origine halieutique, au sens large, c'est-à-dire provenant de la pêche, aquacoles mais aussi micro-algues ou encore bactériennes. Au-delà de la recherche et l'accompagnement des filières au service de la sécurité alimentaire, les activités de recherche menées portent essentiellement sur le criblage et la production de métabolites, d'une part et la sélection variétale et l'amélioration d'espèces, d'autre part. Elles conduisent à la production de molécules bio-sourcées qui trouvent des applications dans de multiples filières (cosmétique, pharmacie, chimie, énergie...). Ces activités de recherche permettent d'envisager à terme un transfert vers la sphère économique. Des partenariats de recherche avec l'industrie et des contrats de licences en ce qui concerne le transfert de résultats sont en cours pour permettre une valorisation de ces résultats.

Des équipements d'envergure au service du développement de la bioéconomie bleue

Le développement de la bio-économie bleue au niveau national et européen nécessite de disposer d'équipements spécifiques en soutien aux activités de R&D et à leur transfert. L'Ifremer dispose de plusieurs d'entre eux :

- la plateforme de Palavas (Occitanie) qui dispose de 2000 m² de plateformes extérieures dédiées à la production de micro-algues marines en champ ouvert et à l'étude et l'optimisation des conditions qui permettront la séquestration de molécules (CO₂, nutriments, toxiques) ou la synthèse de molécules d'intérêt ;
- des collections de bactéries marines et de micro-algues permettant la recherche de molécules d'intérêt. L'Ifremer dispose de 3 collections de bactéries marines incluant 700 souches de bactéries extrémophiles issues de sources hydrothermales profondes, 3 500 souches de bactéries issues de poissons et crustacés et 300 souches de bactéries issues de micro-algues ; et aussi de 2 collections de micro-algues dont une en Nouvelle Calédonie.

Compréhension et maîtrise des impacts, avec utilisation des SHS Cf laboratoire AMURE, UMR avec une approche socio-économique permettant d'apprécier les évolutions. Notamment sur les relations conflictuelles entre pêcheurs et aquaculteurs.

Enfin, et c'est un point sur lequel la mission attire l'attention, suite à ses contacts avec les laboratoires de recherche, l'IFREMER affiche dans ses orientations l'importance de mieux comprendre et maîtriser les impacts environnementaux, économiques et sociaux de la bio-économie bleue. La compréhension des impacts positifs sur le plan environnemental mais aussi économique et social de la bio-économie bleue est à la base de son développement comme alternative aux approches conventionnelles (cf projet VASCO2 dont l'objectif est de valoriser le CO₂ émis par les entreprises industrielles par la culture de micro-algues marines utilisées en bioraffinerie). **A contrario, l'étude des possibles impacts négatifs a été longtemps négligée. Il apparaît désormais que la durabilité de ces nouvelles approches doit reposer sur une évaluation a priori des dangers associés: caractériser la dégradabilité des bio-polymères issus de ressources marines, caractériser les impacts environnementaux des nouvelles molécules mais aussi des produits et des procédés en aval des processus de fabrication ou de manière intégrée dans le cadre d'approche dites « Safe by design ».**

Sur les problématiques économiques et sociales, l'UMR AMURE est impliquée dans plusieurs projets européens concernant les secteurs de la pêche (SUCCESS (<http://www.success-h2020.eu>) et de l'aquaculture en Méditerranée MEDAID (<http://www.medaid-h2020.eu/>).

Annexe 19 : Projets labellisés par les pôles de compétitivité

➤ **FUI**

Projet/labellisation /budget	Partenaires	Financeurs
Biotechnologies		
<u>PEPSEANOV production d'hydrolysats de protéines de poisson (coproduits), AQUIMER 2014 1900 K €</u>	Entreprises: <i>Copalis</i> , HPBioTECH, Recherche : IFREMER, Université des Sciences et Technologies de Lille, Institut Charles Violette	FUI
<u>Aquactifs - Cultiver des algues génétiquement identifiées pour la « cosmétique bleue »</u> PMBA 2007 1 568 K€	Entreprises <i>Agrimer</i> , Biocean, C-Weed Aquaculture Recherche Station Biologique de Roscoff	FUI CR Bretagne CD29 CD35 StMalo Agglo
<u>Azostimer - Des fertilisants azotés à base d'algues pour une efficacité nutritionnelle améliorée dans le respect de l'environnement</u> PMBA 2007 3 804 K€	Entreprises : <i>Timac Agro International (Groupe Roullier)</i> , Société Anaximandre, Société Force-A, Évry Recherche : ENSC Rennes - Chimie Organique et Supramoléculaire, Chimie et Ingénierie des Procédés, UMR INRA-UCBN 950 Écophysiologie Végétale et Agronomie, Caen	FUI CR Bretagne, Rennes Métropole
<u>BRAIN BOOSTER - Des ingrédients innovants issus de co-produits marins à partir de sardines pour la nutrition-santé humaine et animale (animaux de compagnie)</u> PMBA+ Valorial 2016 2 700 K€	Entreprises : <i>ABYSS Ingrédients</i> , Diana Pet Food Vivae, Chancerelle Recherche : CNRS LEMAR UMR 6539 et Labo domaines océaniques, UMR 6538 UBO, Université de Bordeaux-NutriNeuro	FUI CRBretagne CD29 Lorient Agglo
<u>IRIS - Des biostimulants d'origine végétale marine pour la santé des vignes et du blé</u> PMBA Mer+Vitagora+ IAR 2014 2 577 K€	Entreprises : <i>Laboratoire Goëmar</i> , Artemis, Global Sensing Technology-Dijon, Tecnomat Eprenay Autres partenaires : Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne, Labo Biotechnologie et Gestion des Agents Pathogènes en Agriculture, Lille, Ulco, Calais, UMR Agroécologie , Urca, Reims	FUI
<u>Marbiotech - Émergence d'une nouvelle filière de production de vers marins pour des applications en santé humaine</u> PMBA+Médicen+Atlanpole Biotherapies 2013 4 723 K€	Entreprises : <i>Hemarina</i> , Aquastream, Ploemeur Recherche: Agrocampus Ouest, Établissement Français du Sang Bretagne, LIOAD (Labo Ingénierie Ostéo-Articulaire et Dentaire), Inserm UMR791, Nantes	FUI Bpifrance, CR Bretagne CR PdL CD 29 + 56 Morlaix Agglo Lorient Agglo
<u>OCEACTIF - Production d'algues et extraction bio-inspirée pour le développement d'actifs innovants et durables à visée cosmétique</u> PMBA 2016 2 609 K€	Entreprises : <i>Agrimer</i> , Bretagne Cosmétiques Marins, C-RIS Pharma Centres de recherche : Station biologique de Roscoff , Université de Rennes, Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR)	FUI CR Bretagne CD29 Rennes Métropole, St-Malo Agglo
<u>Poly-mer - Des molécules naturelles à haute valeur ajoutée, à base de sucres marins, pour la cosmétique et la chimie de spécialité</u> PMBA 2011 4 171 K€	Entreprises : <i>Codif International</i> , Polymaris Biotechnology Recherche : CERMAV, Grenoble	FUI CR Bretagne CD29 Morlaix Agglo

<p>Riv age 2.0 - Des actifs anti-âge issus des algues marines pour la cosmétique</p>	<p>Entreprises: <i>SIMER, Laboratoire Science et Mer</i>, C-Weed Aquaculture, Saint-Malo, CHIMEX, Thillay Recherche : UBO, LEMAR- IUEM-UBO, Brest, Labo de Pharmacie industrielle et de Cosmétologie, Université de Nantes</p>	
<p>Sealacian - Fossile vivant pour médicament du futur PMBA 2006 1 985 K€</p>	<p>Entreprises : <i>C.RIS Pharma</i>, Saint-Malo, Innova Proteomics, Rennes Recherche : ENSCR, Rennes, LaboPE2M, Caen , Université de Caen</p>	<p>FUI CR Bretagne, CD35 St-Malo Agglo Rennes Métro</p>
<p>TRIAD - Caractériser un candidat-médicament issu de molécules marines pour lutter contre la trisomie 21 et la maladie d'Alzheimer</p> <p>PMBA+ Alsace Biovalley 2013 4 545 K€</p>	<p>Entreprises : <i>ManRos Therapeutics</i>, Biotrial, Recherche : INSERM/CEA/MIRCEN U986, Génomique, facteur environnementaux et biothérapie des maladies endocriniennes et neurologiques, Fontenay-aux-Roses, Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire IGBMC/ Institut clinique de la souris ICS, UMR 7104 / U964, Strasbourg , Paris Descartes, UFR des Sciences Pharmaceutiques, UMR CNRS 8151-Paris, Rennes 1, Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR)</p>	<p>FUI CR Bretagne CD29 Rennes Métropole</p>
<p>VB2 - Les principes actifs de macro-algues couplés aux coproduits maraichers pour l'alimentation humaine et animale, les agrofournitures et la cosmétique PMBA 2011 2 757 K€</p>	<p>Entreprises : <i>Agrival</i>, Saint-Pol-de-Léon, Globe Export / Algues de Bretagne, Olmix, Recherche : UBO, Plate-forme BIODIMAR-UBO, UBS, LBCM, Vannes, Végénov-BBV Saint-Pol-de-Léon</p>	<p>FUI CR Bretagne CD 29 + 56</p>
Pêche et aquaculture		
<p>NINAqua - Des aliments aquacoles « nouvelle génération »</p> <p>Aquimer+ PMBA+ PMMed+Agri Sud Ouest Innovation+Hydréos 2014 5 427 K€</p>	<p>Entreprises : <i>Le Gouessant</i>, Lamballe, Algae natural Food, Riquewhir, Copalis, Boulogne-sur-Mer, Lesaffre, Marcq-en-Baroeul Recherche : Comité Interprofessionnel des Produits de l'Aquaculture, Ifremer, Palavas-les-Flots, INRA, Institut Pasteur-Unité de Génétique des Biofilms, ITAVI Ploufragan</p>	<p>FUI CR Bretagne, CD22 Collectivités territoriales Alsace, CR Nord-PdC et Aquitaine</p>
<p>VEGEAQUA - Des poissons végétariens d'aquaculture ?</p> <p>PMBA + PMMed+ Aquimer 2009 2 400 K€</p>	<p>Entreprises : <i>Écloserie marine de Gravelines</i>, Aquanord-Ichthus, Gravelines, Ferme Marine du Douhet, Les Aquaculteurs bretons, Plouigneau Recherche : Ifremer, INRA Autre partenaire : SYSAF Rennes</p>	<p>FEDER, FUI CR Bretagne, CR LR CR Nord-PdC CD29</p>

➤ H 2020

Projet/labellisation /budget	Partenaires	Financeurs
DISCARDLESS Stratégies pour élimination graduelle des rejets AQUIMER 2014 5 551 K€	IFREMER, Universités (DK, Écosse, IRL), UBO, Agrocampus Ouest, SEAFISH, Marine Scotland Science, nutrition sciences, azti tecnalia, Cefas, matis, Marine Institute, SIMRAD, HAMPIDJAN, Safety Net Technologies, FAO, ...	H 2020

➤ FEDER

Projet/labellisation /budget	Partenaires	Financeurs
Biotechnologies		
I2D - Des molécules marines pour des applications innovantes en cancérologie et en immunologie PMBA 2006 3 084 K€	Entreprises : <i>MatBiopharma, Evry</i> Recherche : Labod'Écophysiologie et de Biotechnologie des halophytes et algues Marines EA 3877 Université de Brest, Labo Thérapie Cellulaire et d'Immunologie du Cancer LTCIC-CHU, Brest	FEDER, CR Bretagne, CD 29 Brest Métropole
Peptisan - Des molécules issues de la roussette contre le cancer et les maladies métaboliques PMBA 2011 1 384 K€	Entreprise : <i>C-RIS Pharma, Saint-Malo</i> Recherche : École N.ale Sup. de Chimie Rennes, équipe COS- Rennes , SBR, Université de Caen	FEDER, CR Bretagne, CR Basse-Normandie
Pharmasea - Des molécules d'origine marine pour lutter contre la maladie d'Alzheimer PMBA+ Eurobiomed 2009 5 142 K€	Entreprises : <i>ManRos Therapeutics, « From Sea to Pharmacy »</i> , Amylgen, Montpellier Recherche : CNRS, SBR, Université de Paris Descartes, « Ingénierie chimique et molécules pour le vivant » Rennes 1, Groupe « Médicaments et Neuropharmacologie » du service de Pharmacologie et d'Immuno-analyse, CEA de Saclay, iBiTec-S, INSERM, Unité U710 modèle animaux de pathologies neuronales, Montpellier	FEDER, FUI, Bpifrance, CR Bretagne& Languedoc Roussillon CD29 Rennes Métropole
Riv age 2.0 - Des actifs anti-âge issus des algues marines pour la cosmétique PMBA 2013 3 175 K€	Entreprises : <i>SIMER, Laboratoire Science et Mer, C-Weed Aquaculture, CHIMEX</i> Recherche : UBO, LEMAR- IUEM-UBO, Labo de Pharmacie industrielle&Cosmétologie- Univ. Nantes	FEDER, FUI CRB Bretagne, CD29 Brest Métro, St-Malo Agglo
Pêche et aquaculture		
Optipeche - Trier sur le fond, pas sur le pont PMBA 2005 4 713 K€	Entreprises : <i>iXSea, iXTrawl, Le Drezen, Morgère</i> Recherche : ENSTA Bretagne, Ifremer, Lorient, IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest, Institut Maritime de Prévention, Lorient	FEDER Bpifrance, CR Bretagne CD29 CD56 CD35
Vecop - Valoriser les co-produits coquilliers marins pour la construction de pavés urbains drainants PMBA 2011 993 K€	Entreprises : Granvilmer, Point P-Avranches, Slipper Limpet Processing, Veolia Propreté, Formigny Recherche : <i>École Supérieure d'Ingénieur des travaux de la construction de Caen</i> , Université de Caen Basse-Normandie – Equipe de Recherche en Physico-Chimie et Biotechnologie	FEDER, CRB Bretagne, CRB Basse-Normandie

➤ FEAMP 1

Projet/labellisation /budget	Partenaires	Financiers
HOLOFARM - Développement d'une nouvelle aquaculture innovante, l'holothuriculture PMB 2017- 1 500 K€	Entreprises : AQUA B, CRC Bretagne Nord Centres de recherche : <i>Agrocampus Ouest</i> , Laboratoire de Biotechnologie et Chimie Marines de l'UBO, Station Biologique de Roscoff, Station de biologie marine -MNHN	FEAMP
POLISTR - Développer des méthodes innovantes de culture des algues PMB 2017- 1215 K€	Entreprises : Algues Services, CRC Bretagne Sud, CRC Bretagne Nord Centres de recherche : <i>Agrocampus Ouest</i> , Station Biologique de Roscoff, Autre partenaire : CRPMEM de Bretagne	FEAMP

➤ BPI France

Projet/labellisation /budget	Partenaires	Financiers
Biotechnologies		
TRANS'ALG molécules algosourcées pour applications "chimie biosourcée" et " bioénergie » PMMed+Trimatec+ Xylofutur 2014 44 500 K€	Entreprises : <i>FERMENTALG</i> , AREVA RENOUEVELABLES SAS, Union Coopératives Vinicoles d'Aquitaine, Tembec, Pierre Guérin, TURBOMECA SAFRAN Group, SOPREMA, Condat Recherche : CEA- IRTSV, ITERG, ICPEES	BPI FRANCE (PIA)
ALGOLIFE - Enrichir et transformer les macro-algues pour des produits à haute valeur ajoutée en nutrition-santé humaine et animale PMBA 2014 PCB 24 700 K€	Entreprises SICA St Pol, Plouénan , Diana Pet Food Vivae, Amadéite, Triballat, Recherche : ANSES, Brest, SBR	Bpifrance (ISI)
HELIOS - Bio-actifs d'origine marine contre le développement des orobanches dans les cultures PMBA 2011 2 750 K€	Entreprises : Centre Mondial d'Innovation (CMI) Groupe Roullier, Maisadour Semences, Recherche : CETIOM, Université de Nantes	Bpifrance, CR Bretagne, St-Malo Agglo
Odontomer - Des produits d'hygiène bucco-dentaire à base d'actifs marins et sans conservateurs PMBA 2008 479 K€	Entreprises : <i>Yslab, Quimper</i> , Algues et Mer, Ouessant Recherche : Laboratoire de biologie cellulaire et végétale, Rennes 2, Laboratoire microbiologie, Rennes 1	Bpifrance, CR Bretagne CD29
PESK&CO - Valoriser des ingrédients à haute valeur ajoutée issus de coproduits de poissons en nutrition et santé PMBA 2012 1 221 K€	Entreprises : <i>Merinvest (Meralliance)</i> , Socofag Négoce, SPF Diana , Yslab, Recherche : LEMAR-IUEM-UBO, Labo sciences de l'Environnement MARin, UMR 6539	Bpifrance, CR Bretagne CD29 Quimper Communauté
STUDIMA - Complément en nutrition et santé animale à base	Entreprises <i>Greensea, Meze</i> , Amadéite, Recherche : INRA Physiologie de la	FUI BPI

de microalgues pour la stimulation des défenses biologiques PMBA+ PMer Med +Trimatec 2016 2 580 K€	Reproduction et des Comportements, Nouzilly	CR Bretagne
TOPLIPID - Des produits sains à base d'actifs marins issus de micro-algues PMBA+ IAR+Valorial 2010 866 K€	Entreprises ; <i>Soliance</i> , Yslab Recherche: Université Nantes, Labo EA 2160	Bpifrance, CD29, Quimper Communauté
Ulvans - Valoriser les algues vertes pour la nutrition et la santé animale PMBA 2011 23 257 K€	Entreprises : <i>Olmix (et filiales Amadéite et Melspring)</i> , Agrival, Saint-Pol-de-Léon , PRP Technologies, Recherche : CNRS/Université Hte Alsace, IS2M Institut de Science des Matériaux, Mulhouse , UBS, Labo de Biotechnologie et Chimie Marines (LBCM), Vannes	Bpifrance,
Pêche et aquaculture		
Agrogasoil - Valorisation de sous-produits de pêche et agroalimentaires pour la production d'huile et de biocarburant PMBA 2009 2 799 K€	Entreprises : <i>Le Floch Dépollution</i> , BiogasNord, Laboceca, Monique Ranou, Moulin de la Marche, Setec in vivo Recherche : Biodimar, Brest, UBO-LEMAR, Brest Autre CCI de Quimper-Cornouaille	Bpifrance
Optipeche - Trier sur le fond, pas sur le pont PMBA 2005 4 713 K€	Entreprises : <i>iXSea, Brest</i> , iXTrawl, Le Drezen, Morgère, Recherche : ENSTA Bretagne, Ifremer, Lorient, IMT Atlantique, Institut Maritime de Prévention, Lorient	FEDER Bpifrance CR Bretagne CD29 CD56 CD35

➤ ANR

Projet/labellisation /budget	Partenaires	Financeurs
Biotechnologies		
PHYCOVER Durabilité des productions microalgales par recyclage du phosphore et de l'azote des eaux résiduaires : vers la station d'épuration du futur <i>PMMed + PMBA+ TRIMATEC</i> 2014 3 333 K€	Recherche : <i>Inra, Labo Biotechnologie de l'Environnement, Narbonne</i> , Ifremer Nantes, laboratoire Physiologie et Biotechnologie des Algues, INRIA), EPI BIOCORE, Sophia Antipolis, Université de Montpellier 2, Écologie des Systèmes Marins Côtiers (UMR 5119 ECOSYM)	ANR
BLUE ENZYMES - Découverte de nouvelles enzymes pour la valorisation de la biomasse PMBA 2014 2 515 K€	Recherche : <i>Station Biologique de Roscoff</i> , Laboratoire de Biologie Intégrative des Modèles Marins, CEA, INRA, Virologie et Immunologie Moléculaires UR 892	ANR
CASPAR - Exploration de la régulation de l'expression génique dans le domaine des Archées	Recherche : <i>Université Toulouse III - Paul Sabatier, UMR 5100, microbiologie et génétique moléculaires</i> , Ifremer, Unité d'Etudes des Environnements Profonds, Brest	ANR

PMBA 2016 682 K€	INRA, UPR875, Mathématiques et Informatique Appliquées, Unité de recherche , UBO, UMR6197, Laboratoire de microbiologie des Environnements Extrêmes	
Crazy polysaccharides - Exploration de la diversité des molécules marines : les biopolymères de sucres PMBA 2008 1 845 K€	Recherche : CNRS-UPMC, UMR 7139, Station biologique de Roscoff , CEVA, Ifremer, INRA-BIBS-BIA, Nantes , Université d'Évry-Val-d'Essonne/ LAMBE, Université de la Méditerranée AFMB, Luminy	ANR
DIESALG - Produire du diesel à partir de micro-algues PMBA 2011 2 702 K€	Entreprise : Alpha Biotech, Asserac Recherche : CEA /LITEN, Grenoble, Labo de Bioénergétique-Biotechnologie des Bactéries et Micro-algues-CEA Cadarache, GEPEA (Génie Procédés-Environnement -Agroalimentaire)	ANR
DYRK-DOWN - DYRK1A, un gène sensible aux effets de dose à la croisée du développement et du fonctionnement du cerveau pour traiter la Trisomie 21 (extraits d'éponges marines) PMBA 2018 1 922 K€	Recherche : Centre Européen de Recherche en Biologie et en Médecine (CERBM), Institut de Génétique de Biologie Moléculaire et Cellulaire (IGBMC), Illkirch , Centre Européen de Recherche en Biologie et en Médecine (CERBM), Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire, INSERM Bordeaux , ManRos Therapeutics / R&D, Université Denis Diderot/ Paris 7 Unité de biologie fonctionnelle et adaptative	ANR
Facteur 4 - Sélection à la souche pour améliorer les performances des micro-algues PMBA & PMMed 2012 2956 K€	Recherche : Ifremer-Nantes, laboratoire Physiologie et Biotechnologie des Algues , Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), EPI BIOCORE, Sophia Antipolis, Laboratoire d'Océanographie de Villefranche, UPMC/CNRS	ANR
FUCO THROMBO - Le fucoidan comme ligand diagnostique et thérapeutique des intravasculaires en pathologie cardiovasculaire PMBA 2014 2 588 K€	Entreprise : Algues & Mer, Ouessant Centres de recherche : INSERM U1148 – Laboratory for Vascular Translational Science (LVTS) , Université de Paris 13 Laboratoire de Bio-ingénierie de polymères cardiovasculaires	ANR
Hemo2perf® - Évaluation préclinique d'HEMO2life®, solution de préservation des greffons rénaux à partir d'hémoglobine extracellulaire issue du ver marin arenicole PMBA 2011 1 085 K€	Entreprise : Hemarina , Morlaix Recherche: INSERM U927, CHU Poitiers	ANR
NEMO - Neuropeptides d'organismes marins	Recherche : Université de Caen, Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques, UMR - CNRS 7208, MNHN IRD 207, Caen , INSERM U982, Rouen , MNHN -UMR 7221, National Kaoshiung Marine University, National Taiwan Ocean University- Taiwan , Université Rennes1, Institut des Sciences Chimiques ISCR	ANR
POLYSALGUE - Mieux connaitre le potentiel de polysaccharides issus des microalgues pour l'alimentaire	Entreprise : AlgoSource Tech, St-Nazaire Recherche : Institut Pascal - UMR 6602, Clermont-Ferrand , CNRS-UPMC, UMR 7139,	ANR Ecosystèmes productifs, systèmes agro-

et la santé PMBA +Valorial 2015 2 828 K€	SBR, GEPEA), Laboratoire Littoral Environnement et Sociétés (LIENSs), Université de Nantes-St-Nazaire, Université de La Rochelle, Laboratoire Polymères biopolymères Surface UMR CNRS 6270, Université de Rouen	alimentaires et biotechnologies FAM
Priam - Photobioréacteur pour la production de molécules à haute valeur ajoutée PMBA 2012 433 K€	Recherche : <i>GEPEA Université de Nantes</i> , Institut Pascal, GEPEB, Clermont-Ferrand	ANR
Transleish - Des actifs marins issus des ascidies, coraux et des éponges pour lutter contre une maladie tropicale PMBA 2011 2 861 K€	Entreprise : ManRos Therapeutics, Roscoff Recherche : <i>Institut Pasteur, Parasitologie moléculaire et signalisation</i> , SBR, Protein Phosphorylation and Human Disease, Roscoff	ANR
Uvoligo - Des actifs cosmétiques extraits de l'ulve PMBA 2007 1 172 K€	Entreprise : Bioeurope (groupe Solabia), Anet Recherche : <i>CEVA</i> , CNRS-UPMC/SBR	ANR
BIOPAINTROP peintures antifouling intégrant des molécules issues des ressources marines Qualitropic 2015 2, 1M€		ANR
Pêche et aquaculture		
Polyperl - Pour une perliculture durable en Polynésie française PMBA 2011 3 012 K€	Entreprises : Acobiom, Montpellier, Gauguin's pearl, ferme aquacole, Polynésie Recherche : <i>Ifremer, Taravo, Polynésie</i> , AMURE-UBO, Brest, CRIOBE Moorea, Ifremer, IRD, Nouméa, LAMETA (Laboratoire Montpelliérain d'économie théorique et appliquée), PRL, service perliculture, Université de Polynésie Française, UMR 241, Autre partenaire: Te Mana, Te Moana	ANR

➤ ADEME

Projet/labellisation /budget	Partenaires	Financeurs
Biotechnologies		
VASCO2-des-microalgues-pour-recycler-la-pollution-de-fos.html PMMed +Trimatec_2014 1 818 K€	Entreprises: <i>GPM</i> , KemOne, Arcelor Mittal, Solamat Merex, Lyondell Bassell, Coldep, Inovertis, Heliopur Technologies Recherche : IFREMER, CEA Cadarache, CEA Grenoble	ADEME
CIMENTALGUE - Valoriser les effluents de cimenterie par une production industrielle de microalgues photosynthétiques PMBA 2014 1 601 K€	Entreprises : <i>Ciments Calcia</i> , AlgoSource Tech Recherche: GEPEA (Université Nantes) Autre partenaire : Institut de recherche en Génie civil et Mécanique (GeM), Saint-Nazaire	ADEME CR Pays de la Loire
BIODERA - Contrôler biologiquement des parasites de cultures agricoles à partir de molécules végétales et marines	Entreprises : <i>CMI du Groupe Roullier</i> , ITB, SIPRE Centres de recherche : INRA, UMR1349 IGEP (Génétique, Environnement et Protection des Plantes), Labo de Glycobiologie et Matrice	ADEME

PMBA 2015 5 975 K€	Extracellulaire Végétale (GlycoMEV Rouen)	
<u>PHYTO-RECOLTE</u> Développement d'un procédé de récolte des microalgues automatisé et optimisé PMMed 2017 570 K€	Entreprises: <i>INALVE</i> , EARL Cambon Recherche : INRIA, LOV - Observatoire Océanologique de Villefranche	ADEME
Pêche et aquaculture		
<u>AlgOstep - Développer une nouvelle filière de production de microalgues à partir d'eaux usées</u> PMBA 2015 702 K€	Entreprises : <i>GLS</i> , Algaia, AlgoSource Technologies Centre de recherche : GEPEA Labo de Génie des Procédés - Environnement - Agroalimentaire, Université de Nantes Autre partenaire : BIO by Deloitte	ADEME

➤ FAM2

Projet/labellisation /budget	Partenaires	Financiers
Biotechnologies		
<u>POLYSALGUE - Mieux connaitre le potentiel de polysaccharides issus des microalgues pour l'alimentaire et la santé</u> PMBA +Valorial 2015 2 828 K€	Entreprise : AlgoSource Tech, St-Nazaire Recherche : <i>Institut Pascal - UMR 6602, Clermont-Ferrand</i> , CNRS-UPMC, UMR 7139, SBR, GEPEA), Laboratoire Littoral Environnement et Sociétés (LIENSs), Université de Nantes-St-Nazaire, Université de La Rochelle, Laboratoire Polymères biopolymères Surface UMR CNRS 6270, Université de Rouen	ANR

➤ Collectivités locales

Projet/labellisation /budget	Partenaires	Financiers
<u>HEMDentalCare</u> Développement d'un transporteur d'oxygène d'origine marine sous forme de gel comme solution thérapeutique dans le traitement des parodontites PMBA + Atlanpole Biothérapies 2018 1 161 K€	Entreprises : <i>Hemarina</i> , HTL S.A.S Centre de recherche INSERM, UMR 1241 NuMeCan, équipe CIMIAD, Rennes	CR Bretagne (FEDER)
<u>PKD-STOP - Des ovocytes d'étoile de mer à un candidat-médicament pour le traitement de la polykystose rénale</u> PMBA + Atlanpole Biothérapies 2016 979 K€	Entreprises : <i>ManRos Therapeutics</i> , C.RIS Pharma Centres de recherche : UMR 6061 CNRS/Université de Rennes 1, Institut de génétique et développement, Université de Rennes 1, IGDR, équipe Cycle Cellulaire,	CR Bretagne (FEDER)
<u>VIPP-Des molécules marines bioactives issues de la sardine pour solutions de santé « anti-stress »</u> PMBA + Valorial 2018 1 007 K€	Entreprises : <i>ABYSS Ingrédients</i> , C-RIS Pharma, Capsularis, Centres de recherche : IDMER, Centre technique, PROTIM, Université Rennes 1	CR Bretagne (FEDER)

Annexe 20 : Financement des travaux de recherche

Type et nom du projet		Porteur scientifique du projet (associé) et partenaires industriels (oui/non)	Budget global *
ERA-NET IB	FIBERFUEL / FP7-IB 2013-2017	CSIC, ES (SBR-LBI2M) (Oui)	147k€ *
EU	MELISSA FP7 ESA 2013-2015new generation of photobioreactors	ESA (GEPEA) (Non)	300 k€
EU	MARMED EU Interreg Espace Atlantique 2012-2014 innovating biomedical products from marine resources	3B'S, Univ. Minho, Portugal (IUEM-LEMAR) (Non)	2,06 M€
FR	AlgoRaffinerie ANR blanc (non thématique) SIMI 9 2011-2014 Système intégré de raffinerie de microalgues	ENSIACET (GEPEA) (Oui)	0,73M€
FR	Biopaintrop ANR CD2I 2013-2015Revêtements antifouling écologiques d'origine tropicale	ARVAM CRT (UBS-LBCM) (Oui)	0.85 M€
FR	DiesAlg ANR- BioME 2012-2015 Production de biodiesel par microalgues	GEPEA (Oui)	1,03 M€
FR	EMBRC-France PIA Infrastructures 2012-2019	SBR-FR2424 (Non)	16 M€
FR	IDEALG PIA Biotech & Bioressources 2011-2020 Développer la filière macro algues	SBR-LBI2M (Ifremer, UBS-LBCM, Agrocampus, UN, SBR-AD2M, SBR-FR2424) (Oui)	10 M€
FR	Salinalgue BPI-FUI2011-2014 Culture de microalgues à grande échelle en marais	Compagnie du Vent (Ifremer BPA) (Oui)	6,8 M€
FR	VALORALG BPI FUI - Pôle Mer 2013-2016 Valorisation de la Biomasse Végétale Bretonne	OLMIX (UBS-LBCM, IUEM-PF BioDimar) (Oui)	2,7 M€
FR	ULVAN OSEO ISI ULVANS2012-2015 Valorisation des algues vertes	AMADEITE (UBS-LBCM) (Oui)	26 M€
FR	STIMALG ANRT-CIFRE2012-2015 bio contrôle à partir d'algues	SBR-LBI2M (Oui)	160k€
BZH	Oligomar Fonds de maturation Région BZH 2010-2012 Cosmétique	SBR-UMR7139 (Non)	80k€
BZH	Pesk&Co Region BZH, CD29, Quimper Communauté, Pôle Mer 2013-2015 valorisation des coproduits de poisson en nutrition santé	Société Mer Alliance (IUEM-LEMAR) (Oui)	1,2 k€
BZH	ORMEAUX CR BZH, CG29, CG56, BMO 2010-2012	France HALIOTIS (MNHN, LEMAR, IFREMER) (Oui)	1,155 M€

ANR SIMI 9 : Sciences de l'Ingénierie, Matériaux, Procédés, Energie ; ANR CD2I : Chimie Durable Industries Innovation ; ANR Bio-ME : Bio-Matières et Energies

GEPEA : Génie des procédés environnement agro-alimentaire Université de Nantes

Annexe 21 : Grand Plan d'Investissement- volet agricole et PIA

Le PIA3 (2018-2021) fait suite au PIA1 (2010-2013, doté de 35 Mds d'euros) et au PIA2 (2014-2017, doté de 12 Mds d'euros). Le Programme d'investissements d'avenir PIA3 s'insère dans le GPI (Grand Plan d'Investissement) présenté par le Président de la République, en septembre 2017 et doté de 57 Mds€ ; il vient abonder les crédits à hauteur de 10 milliards d'euros, avec la répartition suivante : enseignement supérieur et recherche (2,9 Mds€), valorisation de la recherche (3 Mds€), innovation et développement des entreprises (4,1 Mds€). Il convient de relever dans la priorité N°3 du GPI (Consolider l'innovation et la compétitivité), que 5 Mds€ sont prévus pour « accélérer l'adaptation des outils et le changement des pratiques de l'agriculture, la pêche, l'agroalimentaire et le secteur forêt-bois ». **Le secteur de la bioéconomie bleue est éligible à ces soutiens.**

Les instruments du PIA3 ont été remaniés, certains ont été maintenus (PSPC), d'autres ont été créés ou supprimés (Fond Unique d'Investissement, PIAVE AGRO); les Projets agricoles et agroalimentaires d'avenir (P3A) mis en place par FranceAgrimer dans le cadre du PIA2, qui ont permis de soutenir certains projets, sont désormais clôturés. Ces outils au bénéfice de la bioéconomie bleue sont présentés ci-après (évolution et bilan).

1) Programme d'investissements d'avenir PIA

❖ Le PSPC (Projets structurants pour la compétitivité)

Le PSPC est doté de 550 Millions d'euros au titre du PIA3. Il vise le financement de projets collaboratifs de recherche et développement associant une entreprise et un organisme de recherche, en vue de la mise au point de nouveaux produits, procédés ou services destinés à une mise en marché. Il opère sous forme de subventions pour le volet recherche, et d'avances remboursables pour le volet développement et mise en marché. Le seuil actuel d'intervention est un montant minimum de projet de 5 millions d'euros. En raison de la fusion entre le PSPC et le FUI dans le cadre de la phase 4 des Pôles de Compétitivité, un nouveau seuil devrait être fixé à 4 millions d'euros, avec un traitement par le PSPC national pour les projets supérieurs à ce montant et par le PSPC « Régions » pour les projets inférieurs, mais avec un seuil minimal de 1M€. Il ne sera désormais plus obligatoire d'être labellisé par un pôle de compétitivité, même si un bonus (+10%) est accordé dans ce cas, permettant de passer de 40 % 50 %.

Dans le cadre de la bioéconomie bleue, le PSPC accompagne notamment les projets **Algolife** (AAP 3-2014 ISI⁹⁹-PSPC) [Incubation et transformation de macroalgues pour l'extraction de molécules bioactives, labellisé par Pôle Mer Bretagne Atlantique ; porteur de projet : Sica Saint Pol ; 22,5 M€ d'assiette, montant total des aides prévues :10,5 M€ dont 4, 8M€ de subventions et 5,8 M€ d'avances remboursables] et **Trans'Alg** (AAP 4- 2015) [Production de molécules algosourcées pour les marchés de la chimie biosourcée et de la bioénergie, labellisé par les Pôles Mer Méditerranée, Trimatec, Xylofutur, Alsace Fibres-Energivie ; porteur du projet : Fermentalg ; 37 M€ d'assiette, montant total des aides prévues :13, 9 M€ dont 5, 6 M€ de subventions et 8,3 M€ d'avances remboursables].

⁹⁹ISI : Aide aux projets d'Innovation Stratégique Industrielle

❖ FUI (Fond Unique d'Interministériel)

Le FUI (Fond Unique d'Interministériel) est désormais clos (mi 2018) ; il permettait de financer les projets labellisés par les pôles de compétitivité : de 2005 à 2018, il y a eu environ 25 appels à projets (2 appels à projets/an). Il se positionnait pour développer les actions de collaboration en R&D (recherche/développement), associant au moins 2 entreprises et une organisation de recherche, donc plus strict que le PSPC (1 entreprise). Une trentaine de projets « bioéconomie bleue », sur des secteurs très divers, a été retenue : protéines d'intérêt, alimentation des alevins, génétique piscicole, algues pour l'alimentation ou la cosmétique. Le FUI n'avait pas été déconcentré, avec la volonté de mettre en concurrence les meilleurs projets, même s'il y avait sollicitation des services déconcentrés (DRAAF et DIRECT), avec l'objectif d'établir la qualité scientifique et une comparaison.

Outre les projets labellisés par les pôles de compétitivité et financés par le FUI, identifiés dans l'annexe ci-dessus, des projets ont bénéficié d'autres sources de financement.

❖ PIAVE AGRO

La procédure PIAVE AGRO (Projets Industriels d'Avenir), opérée par Bpifrance, dans le cadre du PIA2 (2014-2017) est désormais abandonnée, sans procédure dédiée de remplacement. Il s'agissait d'un appel à projets thématique pour l'agroalimentaire, visant à contribuer aux financements des travaux de R&D, d'industrialisation et de compétitivité de PME et ETI indépendantes engagées dans une démarche structurante pour leurs filières. Sur les 8 projets retenus figure un projet de valorisation des coproduits de la pêche : le Projet Profood (2015) dont l'objet est d'investir dans un outil adapté à l'industrialisation des nouveaux procédés développés pour la production d'ingrédients innovants (cosmétique, nutraceutique, pharmaceutique, ..), issus des coproduits de la pêche. Ce projet était piloté par Copalis (Boulogne-sur-Mer), qui détient une expertise reconnue et brevetée, dans les procédés d'hydrolyse enzymatique- protéines à haute valeur ajoutée. L'assiette du projet s'élevait à 8,3 M€ ; le total d'aide était de 1,67 M€ dont 0,33 M€ de subventions et 1,33 M€ d'avances remboursables.

❖ Projets agricoles et agroalimentaires d'avenir P3A

Dans le cadre du PIA2, des appels à projets P3A (Projets Agricoles et Alimentaires d'Avenir), désormais clôturés, avaient été lancés par France AgriMer, avec des sous-programmes PS2A (Projets Structurants des filières Agro-Alimentaires) et 2I2A (Initiatives Innovantes dans l'Agriculture et l'Agroalimentaire). Le champ des projets retenus pour la bioéconomie bleue est large, allant des nouveaux produits, notamment pour l'alimentation piscicole à la maîtrise de la santé animale et végétale par les algues (« éliciteurs »). Certains projets ont été abandonnés (VALOCEAN). Pour la plupart, ces projets ont établi leur preuve technique, et sont au stade de l'expérimentation à plus ou moins grande échelle. On retrouve notamment :

➤ **Pour le programme 2I2A** (Initiatives Innovantes dans l'Agriculture et l'Agroalimentaire)

Dans la catégorie « Nouveaux produits et ingrédients »

- ✓ Projet AVAD (Alimentation Végétale pour une Aquaculture Durable) : Développer un aliment à base de protéines végétales pour remplacer les protéines issues des ressources marines (farines de poissons), porté par la SARL de RAFIDIN, avec comme partenaire AQUASTREAM, SPAROS, UNIVERSITE DE LORRAINE. Financé par le Programme d'Investissements d'Avenir à hauteur de 110 K€ (pour un coût total du projet s'élevant à 130 K€).

Malgré la démonstration du potentiel technique de la solution alimentaire proposée (qualifiée de

succès technique), les résultats n'ont pas encore débouché sur une phase d'industrialisation. La R&D se poursuit et des tests complémentaires sont en cours avant d'envisager l'industrialisation, espérée au plus tôt en 2020.

- ✓ Projet FIPAD (Farine d'Insectes pour l'Aquaculture) : Développer la production de farines d'insectes à destination des élevages piscicoles, porté par InnovaFeed. Financé par le Programme d'Investissements d'Avenir à hauteur de 200 K€ (pour un coût total du projet s'élevant à 452 K€). La faisabilité du projet a été démontrée avec la mise en place d'une usine pilote de production de farines d'insectes à Gouzeaucourt.

L'industrialisation du procédé de production a commencé en septembre 2017. Ainsi, le porteur conduit un projet PS2A Prote'in pour la création de la 1ère usine de production de farines d'insectes.

- ✓ Projet RESONATE : Mise au point de microalgues enrichies en sélénium pour réduire le stress oxydant en aquaculture, projet porté par METABOLIUM avec la sous-traitance d'AQUASTREAM. Financé par le Programme d'Investissements d'Avenir à hauteur de 198K€ (pour un coût total du projet s'élevant à 440 K€). Projet terminé, en attente de rapport final.

➤ Pour le programme PS2A (Projets Structurants des filières Agro-Alimentaires)

Dans la catégorie « Nouveaux produits et ingrédients »

- ✓ Projet PROTE'IN : Développer la production de farines d'insectes à destination des élevages piscicoles, porté par InnovaFeed (confer ci-dessus). Financé par le Programme d'Investissements d'Avenir à hauteur de 2.63 M€ (pour un coût total du projet s'élevant à 11.55 M€). Le projet est désormais terminé (février 2019) avec sécurisation des briques technologiques et des procédés industriels.

Dans la catégorie « Maîtrise qualité / Traçabilité des aliments »

- ✓ Projet CRANCS Déterminer une méthode de calcul pour modéliser le risque environnemental des substances naturelles complexes dans le milieu aquatique (de façon plus précise et moins coûteuse que les méthodes expérimentales utilisées), qualifiée de succès technique, porté par Projet porté par KREATIS avec comme partenaires : Laboratoires des Pyrénées et des Landes, CEHTRA. Financé par le Programme d'Investissements d'Avenir à hauteur de 192 K€ (pour un montant du projet de 402 K€)

Dans la catégorie « Maîtrise de la santé animale et végétale »

- ✓ Projet SAGA (Sans Antibiotique Grâce aux Algues) Mettre au point des gammes de substances actives d'origine naturelle à base d'extraits d'algues à destination des fabricants d'aliments pour l'alimentation des porcs et des volailles (lutte contre le développement de l'antibiorésistance animale et humaine), porté par OLMIX, avec comme partenaire INRA et comme sous-traitants : Breizh Algae Invest, Amadéite. Financé par le Programme d'Investissements d'Avenir à hauteur de 4,46 M€ (pour un coût total du projet s'élevant à près de 11 M€). En cours.

2) Le volet agricole du Grand Plan d'Investissement

Doté de 5 milliards d'euros sur 5 ans (2018-2022, le volet agricole du GPI doit permettre d'accompagner les orientations stratégiques des plans de filière élaborés par les interprofessions, dans le prolongement des États généraux de l'alimentation, par la mise en oeuvre de projets concrets dans les territoires. Les filières de la bioéconomie bleue ont participé aux EGA et élaboré des plans de filière (CNPMM, CIPA, CNC et FFP), avec une approche transversale dans trois domaines : communication, innovation et attractivité des métiers.

La bioéconomie bleue n'est pas ciblée spécifiquement. Il s'articule autour de 3 axes et 9 actions prioritaires, dotées budgétairement au titre des instruments généraux du GPI (PIA3 dont PSPC, démonstrateurs, ...). Les enveloppes par actions n'ont pas été pré affectées par filière.

Outre les deux premiers axes (Transformation de l'amont agricole et forestier doté de 2,8 Md€ et Amélioration de la compétitivité de l'aval agricole et forestier doté de 1,7 Md€), il présente un Axe 3 « innovation et structuration des filières » doté de 0,5 Md€, avec 3 actions prioritaires [Concours d'innovation (0,02 Md€), Soutien aux projets d'innovations collaboratives & territoriales (0,4 Md€) et Soutien aux investissements structurants dans les filières (0,1 Md €.)].

Différents opérateurs interviennent pour la mise en œuvre de ce volet agricole, avec des « outils » transversaux et spécifiques au secteur agricole : démonstrateurs de la transition écologique et énergétique (ADEME), Concours d'innovation PIA3 (BPI France, ADEME, FAM), Appel à projet dédié « Agriculture et Agroalimentaire de demain » (FAM) et CASDAR.

Bien qu'éligible à ces dispositions, le secteur de la bioéconomie bleue n'émerge à aucun des différents guichets qui lui sont ouverts. Il apparaît à première vue que la dispersion des efforts, et la faiblesse de structuration de la filière constituent le principal déterminant de cette faiblesse, générant de fait des obstacles difficiles à surmonter : méconnaissance des procédures, difficulté et lourdeur de montage des dossiers, absence de démarches coopératives encouragées ou conditionnelles des aides publiques. Si les opérateurs de fonds publics estiment qu'il appartient aux acteurs eux-mêmes de se saisir de ces opportunités, une analyse plus approfondie mérite d'être conduite.

Axe 3 innovation et structuration des filières : 0,5 md€- répartition entre actions

Actions	Montant total (Mds€)	Outils	Montant indicatif (Mds€)
3.1. Concours innovation	0,02	PIA3 –Concours d'innovation BPI Fr ADEME, FAM	0,020
3.2. Soutien aux projets d'innovations collaboratives et territoriales	0,4	PIA3/ Territoires d'Innovation de Grande Ambition) ex TIGA CDC	0,040
		PIA3 Démonstrateurs de la transition écologique et énergétique ADEME	0,050
		PIA3 –AAP dédié "Agriculture et Agroalimentaire de demain" FAM/BPI/ADEME	0,200
		CASDAR - AAP dédiés	0,120
3.3.Soutien aux investissements structurants dans les filières	0,1	AAP Filières FAM	0,060
		Fonds Avenir Bio (Agence Bio).	0,038

i) **Action 3.1- Concours d'innovations - PIA3**

Des appels à projets nationaux thématiques et semestriels, financés par le PIA3 sont opérés par Bpifrance, Ademe et FAM, pour un soutien public de 20M€, FAM est en charge d'un projet (Alimentation intelligente), contre 4 pour BPI France et l'ADEME. Ils visent à soutenir des projets mono partenaire de PME et start-ups d'un montant de 0,6 à 5M€, avec un taux d'aide mixte subventions-avances remboursables de 35 à 45%.

La vague 2 est en cours, la vague 1 n'a pas révélé de projets relatifs à la bioéconomie bleue.

En outre, un volet régional sur des thématiques figurant dans les SRDE2I, avec un cofinancement Etat/Région, mis en œuvre par BPI France, avec décision d'attribution du préfet et du président de région, est en cours. La DGPE n'a pas de vision sur cette procédure, dont la gouvernance locale est assurée par le SGAR et les DIRECT, en dehors des DRAAF (et des DIRM), qui n'ont que peu de contacts avec BPI France en région, notamment compte tenu de la faible synergie en matière d'innovation entre FEDER, d'une part et FEADER et FEAMP, d'autre part.

ii) **Action 3.2 – Soutien aux projets d'innovation collaborative et territoriale**

Pour accompagner un maximum de projets d'innovation collaborative et territoriale dans le secteur agricole et forestier, en s'appuyant sur les appels à projets du PIA3 et du PNDAR, 4 outils sont mis en place :

- ✓ Territoires d'innovation de grande ambition (AAP PIA3-TIGA);
- ✓ Démonstrateurs de la transition écologique et énergétique (8 AAP PIA3- ADEME);
- ✓ Agriculture et agro-alimentaire de demain (AAP PIA3-FAM / Bpifrance/ ADEME) ;
- ✓ Appels à projets de recherche appliquée et d'innovation financés par le CASDAR (AAP CASDAR-DGER / DGAL/ FAM).

(a) **Territoires d'innovation- ex TIGA / CDC (Caisse des dépôts et consignations)**

Gérée par la Banque des territoires, dotée d'une enveloppe de 150 Millions d'euros en subventions et de 300 millions en avances remboursables, la procédure vise une stratégie d'alliances territoriales, de préférence, avec des territoires d'industrie dont la liste a été présentée lors du Conseil national de l'industrie du 22 novembre 2018, avec des territoires agricoles en transition ou avec des territoires menant une action de revitalisation de leur centre (centre bourg, centre-ville). Dans l'appel à manifestation d'intérêt, conduit en 2017, sur 24 lauréats, 8 relevaient des secteurs agricole, agroalimentaire, forestier et de la bioéconomie, **mais aucun de la bioéconomie bleue** ; avec toutefois des projets dans l'économie littorale, sur la partie loisirs, plaisance. L'appel à projets 2018 (décision en 2019) a été limité à 20 candidatures au maximum, autour de 6 thématiques prioritaires dont l'énergie durable et l'agroécologie. ...

(b) **Démonstrateurs de la transition écologique et énergétique/ ADEME**

Mis en œuvre par l'ADEME avec une dotation globale de 350 Millions d'euros, les démonstrateurs apportent un appui financier à des projets mono ou multipartenaires à des projets de 2 M€ minimum, avec un taux de soutien variant de 20 à 70 % selon la taille des entreprises. Au titre du volet agricole du GPI, un montant indicatif de 50 M€ était prévu.

8 appels à projet ont été lancés depuis mars 2018, dont l'un sur la mobilisation de la biomasse et les nouvelles ressources, avec un volet aquacole et algal, l'un sur les IAA éco-efficientes, et un sur chimie et matériaux biosourcés. **Aucun projet relatif à la bioéconomie bleue n'a été déposé à ce titre** ; à ce jour, les entreprises concernées ne se sont pas appropriées cette nouvelle procédure. 8 appels à projets sont prévus à la mi 2019; dans la thématique N°3 (« biomasse »), l'aquaculture et les algues sont explicitement mentionnées.

(c) Appel à projets dédiés « Agriculture et agro-alimentaire de demain »

Ce projet « agriculture et alimentation de demain » fait suite aux 4 orientations prioritaires dégagées lors des États généraux de l'alimentation: agro écologie, alimentation sûre et durable, bioéconomie durable à l'échelle des territoires et numérique. L'objectif est de financer les meilleurs projets, collaboratifs ou non, d'un montant d'au moins 2 M€, qui répondent aux 4 axes mentionnés précédemment.

Compte tenu des conditions d'obtention de cet AAP dédié au secteur « agricole », la bioéconomie bleue n'a pas été ciblée, ... Néanmoins, la bioéconomie bleue est bien évidemment concernée par l'axe 3 et par l'axe 2 (tout particulièrement sur les « nouvelles protéines »), compte tenu de des travaux déjà conduits par les biotechnologies bleues.

Cet appel à projets, ouvert jusqu'au 31 octobre 2019, est opéré par FAM, en collaboration avec l'ADEME et Bpifrance, dans le cadre du PIA3 ; les règles de cet AAP ne remettent pas en cause les règles spécifiques des actions PIA TIGA et PSPC sur lesquelles il est adossé.

(d) Appel à projets dédié de recherche appliquée et d'innovation CASDAR

Il s'agit de contribuer au renforcement de la recherche finalisée, en privilégiant les projets partenariaux entre acteurs de la recherche académique, de la recherche appliquée, du développement et de la formation et d'accompagner (outre la transition écologique) le développement de la bioéconomie. Même si la présentation, dans sa formulation, est orientée sur l'agriculture, le secteur « bleu » présente les mêmes problématiques [innovation et partenariat, recherche technologique pour la compétitivité et la durabilité des filières, expérimentation, constitution de RMT (Réseaux Mixtes Technologiques)]. Cet AAP dédié de recherche appliquée et d'innovation, avec une périodicité annuelle, est opéré par la DGER, la DGAL et FAM.

iii) Action 3.3 – Soutien aux investissements structurants dans les filières

L'objet de l'appel à projets pour la structuration des filières agricoles et agroalimentaires est d'identifier et soutenir des projets d'investissements jugés prioritaires au niveau national et s'inscrivant dans des démarches collectives mobilisant différents maillons d'une filière, pour les filières agricoles et agroalimentaires et de la pêche et aquaculture. L'appel à manifestation d'intérêt (AMI) opéré par FranceAgriMer, dont les résultats viennent d'être communiqués, **ne fait apparaître aucun lauréat de la bioéconomie bleue**.

Annexe 22 : Les financeurs de l'innovation

Au niveau national, les financeurs de l'innovation sont principalement l'ADEME, l'ANR et BPI France (et FAM), également opérateurs du PIA3, dans le cadre du GPI (Grand Plan d'Investissement). Ils interviennent principalement sous la forme d'appels à projets thématiques. La répartition des financements entre l'ANR d'une part, et BPI France et l'Ademe, d'autre part se fait le plus souvent en fonction du TRL (Technology Readyness Level- degré de maturité).

Au vu des commentaires recueillis, il apparaît souhaitable de renforcer les échanges entre ces organismes, notamment pour assurer une meilleure compilation des projets et une meilleure articulation des actions ; un « tuilage » paraît nécessaire.

➤ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie / ADEME

Les financements de l'ADEME dédiés aux produits biosourcés de la bioéconomie bleue sont principalement positionnés sur les microalgues et (l'aquaculture), à la fois en recherche/développement et innovation ; ils ont été attribués selon différentes modalités. La plupart de ces projets ont été labellisés par les pôles Mer Bretagne Atlantique et Méditerranée, IAR, Valorial,... Dans le cadre d'appels à projets R&D du Programme BIP (Bioressources Industries et Performance) avec ALGORAFF (2013)-molécules bio sourcées , VASCO2, CIMENTALGUE, SOLALE (2014) et ALGOSTEP (2015)-bio raffinerie, BLUECOPHA (2014)-matériaux bio sourcés mais aussi BIODERA¹⁰⁰ (2015) -)-molécules bio sourcées, ou encore dans le cadre du Programme R&D Graine (Gérer, produire et valoriser les biomasses) : PHYTO RECOLTE et ZYMALGO (2016), mais aussi au travers de l'ERA-NET IB (Industrial Biotechnology).

Dans le cadre du PIA2 avec l'AAP « chimie du végétal et matériaux bio sources », on relève le projet ALGUEX (macro algues et micro algues - 2016) ;

En outre, l'ADEME soutient des thèses sur les micro algues [4 depuis 2012, notamment au GEPEA (Université de Nantes) mais aussi à l'INRA (MARBEC et MISTEA), avec prise en compte de 50 % voire 100 % des coûts]. L'ADEME associe le ministère de l'agriculture pour ce qui concerne les projets insérés dans les PIA (Programmes d'Investissement d'Avenir), mais pas pour ce qui a trait à la recherche-développement, qu'elle traite directement ; les pôles de compétitivité Mer sont suivis par le ministère chargé de l'environnement.

Enfin, des appels à projets en cours concernent ou peuvent concerner directement le secteur de la bioéconomie bleue (algues, coproduits, biomasse, ..), notamment pour la mise en œuvre du grand plan d'investissement et de son volet agricole : l'AAP Sargasses, l'AAP Démonstrateurs et territoires d'innovation et de grande ambition, l'AAP Biomasse, l'AAP Concours d'Innovation, les AAP Investissement d'Avenir- Energies Renouvelables et Matériaux et chimie biosourcés, biocarburants avancés. Ces 2 derniers AAP ont pour objectif de financer des projets innovants de démonstrateurs et briques technologiques, afin de permettre le développement de produits biosourcés non alimentaires et de biocarburants avancés, tout en réduisant les impacts sur l'environnement. Ils s'inscrivent notamment dans la ligne des priorités de la stratégie nationale Bioéconomie.

¹⁰⁰Labellisé IAR

➤ Agence Nationale de la Recherche (ANR)

Comme relevé au travers de l'analyse des projets labellisés par les pôles, l'Agence Nationale de la Recherche constitue une source conséquente de financement pour les projets de la bioéconomie bleue, tout particulièrement des biotechnologies bleues. L'ANR s'adresse aux laboratoires publics¹⁰¹ mais aussi aux entreprises¹⁰² avec une double mission : produire de nouvelles connaissances et favoriser les interactions entre laboratoires publics et laboratoires d'entreprise en développant les partenariats. L'ANR se positionne sur des projets de recherche amont, dont des projets de rupture, dans le cadre de programmes qui prennent en compte la traduction des enjeux socioéconomiques collectifs en besoins de recherche. La bioéconomie bleue est concernée par de nombreux domaines: santé (cancer, cardiovasculaire, neurologie, Alzheimer, trisomie 21, conservation d'organes, substitut sanguin), cosmétique, épuration, énergie, alimentation. L'ANR procède par Appels à Projets thématiques. Après expertise, les projets retenus reçoivent une subvention correspondant en général à 50% du budget. Sur la période 2005 -2017, l'ANR a ainsi financé 44 projets sur la thématique « algues », pour un coût total de 83 M€ avec une aide publique apportée s'élevant à environ 24 M€

➤ BPI France

BPI France intervient pour le compte de l'Etat dans le cadre du PIA (Programme d'Investissement d'Avenir), et tout particulièrement du GPI, avec l'objectif de contribuer au renforcement des projets industriels les plus porteurs de perspectives d'activité et d'emplois. Bien que plus orienté sur les marchés que l'ADEME, ciblée sur l'éco-efficience, il retient les projets d'industrialisation en fonction de leur potentiel de croissance, mais également de leur contribution à la transition écologique et énergétique. Toutefois, parmi les nombreux marchés applicatifs visés, la bioéconomie bleue n'est pas explicitement mentionnée. BPI France, comme le montre l'analyse des projets labellisés par les pôles de compétitivité (cf Annexe), dispose d'une large palette d'outils (une dizaine de dispositifs), pour soutenir la recherche et surtout l'investissement auprès des entreprises de la bioéconomie bleue [structuration des filières, faisabilité de l'innovation (AI), partenariat technologique (APT) ou dans des projets collaboratifs associant recherche et PME [FUI, Innovation Stratégique Industrielle (ISI), R&D structurants pour la compétitivité (PSPC national et régional)¹⁰³].

BPI France intervient à la fois au niveau national et régional, en cofinancement dans ce cas avec les collectivités locales, dont les régions, sous la forme d'avances remboursables à taux renforcé, de subventions, de prêts, mais il peut également contribuer à l'apport de garanties auprès des entreprises. Les antennes territoriales de Bpifrance, fortement reconnues localement, signent des conventions-cadre avec les régions. Elles occupent également une place prépondérante dans leurs comités régionaux d'orientation (CRO) concernant la mise en œuvre des instruments de financement des mesures régionales. Sur la période 2005 -2017, BPI France a ainsi financé 20 projets sur la thématique « algues », pour un coût total de 67M€ avec une aide publique apportée s'élevant environ 34 M€ .

¹⁰¹Universités, INRA, Ifremer, station biologique de Roscoff, laboratoire d'océanographie de Villefranche (UPMC/CNRS), Ceva, Inserm, INRIA, MNHN, Centre Européen de Recherche en Biologie et en Médecine, ...

¹⁰²Hemarina (hémoglobine extracellulaire de l'arénicole), Alpha Biotech (biodiesel à partir de micro algues), ManRos Therapeutics,...

¹⁰³PSPC : TransAlg et Algolife

Annexe 23 : Stratégie nationale pour la mer et le littoral - déclinaison territoriale

➤ La Stratégie nationale pour la mer et le littoral (SNML)

A la suite du Grenelle de l'environnement, puis du Grenelle de la mer, de différents Conseils interministériels de la Mer (CIMER), des Assises de la mer et du littoral de 2013, ... la France s'est engagée dans la construction d'une politique maritime intégrée de la mer et du littoral, démarche conçue en cohérence avec celle de l'Union européenne.... Afin de garantir le bon état écologique et une meilleure valorisation économique et sociale de la mer et du littoral, une stratégie nationale pour la mer et le littoral a été adoptée en février 2017. Ce document-cadre de référence couvre l'ensemble des politiques touchant à la mer et au littoral. Il a été élaboré, en concertation avec le Conseil national de la mer et des littoraux (CNML) et après de nombreuses consultations (Assises de la mer et du littoral, rapport d'état des lieux "Mer et littoral", stratégies sectorielles, comités opérationnels du Grenelle de la Mer, Ce cadre constitue l'outil principal d'implication du CNML dans les orientations et le suivi des politiques mer et littoral. La SNML s'articule explicitement avec de nombreuses stratégies nationales (transition écologique vers le développement durable, recherche, biodiversité, ...). La réglementation prévoit la cohérence entre le DSF, document de planification à l'échelle de la façade (dont le volet environnemental est constitué par la mise en œuvre de la DCSMM (Directive Cadre Stratégie des Milieux Marins, caractérisée par son approche très écosystémique) et les schémas régionaux **sous la forme d'une prise en compte des premiers par les seconds.**

➤ Le Document Stratégique de Façade (DSF)

Pour chacune des 4 façades maritimes en métropole (Manche-Est - Mer du Nord, Nord Atlantique - Manche Ouest, Sud-Atlantique et Méditerranée), un document de planification, le document stratégique de façade (DSF), doit préciser les conditions de mise en œuvre de la stratégie nationale en tenant compte des spécificités locales ; une planification spatiale sous la forme d'une « carte des vocations des espaces maritimes » est prévue. Ainsi l'ambition est de fixer des objectifs stratégiques pertinents (développement des activités maritimes, protection des milieux, affectation des espaces aux différents usages en mer comme sur le littoral, ...) et de définir des modes de gestion cohérents (régulation, arbitrages, modalités d'affectation des ressources ou de l'espace...). Ce document peut, dans ce cadre, définir la vocation particulière de zones déterminées ; il peut en outre comporter des dispositions spécifiques par sous-ensemble géographique.

En métropole, le document stratégique de façade est élaboré par l'État, en concertation avec les acteurs maritimes et littoraux réunis au sein du Conseil maritime de façade.

Cette élaboration comporte 4 phases, adoptées par des décisions distinctes, avec un calendrier de mise en œuvre prévu par décret : la situation de l'existant dans le périmètre de la façade concernée, les définitions des objectifs stratégiques et des indicateurs associés, les modalités d'évaluation de la mise en œuvre du document, un plan d'action. Les deux premières parties du DSF ont été soumises à l'avis du public du 4 mars au 4 juin 2019. A l'issue de la consultation du public et des instances prévues, les deux premières parties du DSF pourront être adoptées par les préfets coordonnateurs de façade. Les deux autres parties du DSF (plan d'action et dispositif de suivi) seront ensuite élaborées pour adoption à l'horizon 2021.

Ces documents stratégiques de façade (DSF) ont intégré, en métropole, la mise en œuvre des deux directives cadre européennes « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM)¹⁰⁴ et « planification des espaces maritimes » (DCPEM)¹⁰⁵. Dans une approche écosystémique, la mise en œuvre de la DCSMM englobe la DCE¹⁰⁶, les directives « habitats »/ faune flore, « oiseaux », nitrates, « eaux

¹⁰⁴ Directive cadre 2008/56/CE, établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin

¹⁰⁵ Directive cadre 2014/89/UE, posant les bases d'un processus de mise en cohérence des activités humaines dans l'espace maritime

¹⁰⁶ La DCE s'applique à 1MN des côtes, tandis que la DCSMM s'applique jusqu'aux 200MN

résiduelles urbaines », la PCP, les Règlements « espèces exotiques envahissantes », « contaminants dans les denrées alimentaires », ..

La mise en œuvre de la DCSMM qui vise au « bon état écologique du milieu marin » en France sera le volet environnemental de la Stratégie nationale pour la mer et le littoral, qui se veut être une politique plus large ; les plans d'action pour le milieu marin (PAMM) seront donc le volet environnemental des Documents stratégiques de façade, posant ainsi la question de l'articulation des niveaux de gouvernance, le premier étant élaboré à l'échelle d'une sous-région marine définie dans la convention OSPAR comme une entité écologiquement cohérente, le deuxième à l'échelle d'une façade maritime définie administrativement. De même, les réflexions conduites dans le cadre des enceintes de concertation régionale devront être appropriées au niveau de la façade maritime qui regroupe plusieurs régions.

En outre, les DSF ont été identifiés comme l'outil de mise en œuvre de la démarche de planification des espaces marins initiée par la DCPEM.

Annexe 24 : Analyse des documents stratégiques régionaux

L'analyse suivante ne concerne pas le Bretagne, détaillée par ailleurs. Dans les régions Nouvelle Aquitaine, Occitanie, PACA, Hauts-de-France, Pays de la Loire, les documents stratégiques régionaux consultés (SRADDET, SRDEII) ne font pas apparaître d'actions en faveur de la « bioéconomie bleue ». Généralement, la démarche d'identification et de sélection de filières et de segments de spécialisation, menée dans le cadre des travaux préparatoires au SRDEII, a capitalisé sur les acquis des travaux menés notamment dans le cadre de la Stratégie régionale d'innovation et de spécialisation intelligente (S3).

Dans leur SRDEII, les Hauts-de-France actent que « le soutien aux secteurs de la pêche, de l'agriculture et de l'agroalimentaire passera pas le développement de la bioéconomie », les Pays de la Loire mentionnent la « filière des bioressources marines¹⁰⁷, incluant entre autres les biotechnologies bleues, en émergence mais qui peut déjà s'appuyer sur un fort potentiel de savoir-faire universitaires et scientifiques reconnus, notamment sur les microalgues, domaine dans lequel la région des Pays de la Loire se situe au premier plan au niveau national et mondial » (sic). Dans les Hauts-de-France, au-delà de ces documents stratégiques, une importante dynamique collective régionale vers un modèle circulaire, dénommée TRI ("Troisième Révolution Industrielle") présente la bioéconomie comme l'un des 10 grands projets structurants et prévoit de développer une première bio-raffinerie, et cite expressément les algues dans la valorisation des biomasses (agricoles, bio-déchets). Le modèle de cette bio-raffinerie qui vient d'être validé ne concernerait pas en définitive les ressources aquatiques ou halieutiques.

Enfin, le SRDEII de La Réunion souligne que « les ressources marines offrent de larges perspectives de transformation, notamment sous la forme d'extraits naturels à forte valeur ajoutée dans la cosmétique ou la pharmacie ».

La plus grande importance accordée à la bioéconomie bleue dans les DIS des Outre-mers mérite d'être soulignée. Sont ainsi mentionnés les domaines suivants :

- ✓ La Réunion : la « Production de solutions en bio-économie tropicale au service de l'économie du vivant » - action n°3: connaître et valoriser la biodiversité marine;
- ✓ Mayotte : l'« Exploitation durable de la mer et développement des activités maritimes », la « Valorisation des ressources primaires » et l'« Agriculture et agro-transformation » ;
- ✓ Martinique : la « Valorisation économique des produits issus des ressources endogènes et des filières intégrées » ;
- ✓ Guadeloupe : la « Valorisation de la diversité des ressources insulaires » ;
- ✓ Guyane : la « Gestion et exploitation de la biomasse, la « Valorisation des ressources marines et des ressources primaires » et l'« Agriculture et agrotransformation ».

Dans certains cas, les bio ressources marines dont la pêche couvrent plusieurs domaines de spécialisation : Mayotte, Guyane.

¹⁰⁷ L'accent est mis sur les filières des industries maritimes (le naval et le nautisme) et les énergies marines renouvelables

Annexe 25 : Liste des personnes rencontrées

Nom Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
LABORDE Véronique, MEYRUEY Clémence, PETIT Jean-Pierre	MAA - DGPE bureau de la bioéconomie	Cheffe du bureau ; Adjointe ; Chargé de mission	21/11/2018 26/3/2019
TESTUT-NEVES Mylene, LAFON Jérôme, MHIRI Tarek, GUILLOT Cécile	FAM Marchés, études et prospective	Directrice, Délégué filière Pêche et aquaculture, Chef de l'unité analyse transversale, Responsable « études »	26/11/2018
DE MATOS FERNANDES Susana	Université de Pau et du pays de l'Adour	Professeur, Titulaire de la chaire MANTA	14/12/18 12/04/2019
BOUVIER Laurent, ZUNINO Eric, RIBEAU Sylvie, SCHWARTZ Soizic, LAROUTIS Sylvie	MAA - DPMA	Dr adjoint, Sous-Dr, Cheffes de bureau, Chargée de mission	18/12/2018
LESCOAT Elisabeth, DANAN Corinne	MAA – DGER sous-direction recherche, innovation, coopération internationale	Sous-Dr adjoint, Chargée de mission	19/12/2018
MONCANY de SAINT-AIGNAN, Frédéric PETON Emmanuel-Marie	Cluster Maritime Français	Président, Chargé de mission	09/01/2019
MARTRENCHAR, Arnaud JUNOT, Olivier LAURENT-MONPETIT Christiane	Ministère des Outre-Mer Direction générale des outre-mer	Sous-Dr adjoint (politiques publiques), bureau des politiques agricoles, rurales et maritimes	11/01/2019
SENET David	MAA - DGPE bureau emploi et innovation	Chef de bureau	16/01/2019
RICO Marc, NORDEN Gary	Ministère de l'économie, de l'industrie et des entreprises, DGE bureau chimie-biotechnologie	Chef de bureau et Adjoint	16/01/2019
LAROUSSINIE Olivier, CADIC Nadou, LETODE Olivier, DIDIER Anne-France	Délégation Mer et Littoral Ministère de la transition écologique et solidaire	Délégué Mer et Littoral, Chargés de mission	17/01/2019
GAGNEPAIN Bruno	ADEME	Chargé de mission Biocarburants Service Forêt, Alimentation, Bio-économie	21/01/2019
AGUIAR MACHADO João, FRIESS Bernhard, MABILIA Valentina	Commission européenne DG Affaires maritimes et pêches	Directeur général, Directeur Politique maritime et économie bleue, Policy officer	25/1/2019
WEYDER Marco, BRENNE Roman	Commission européenne DG Recherche et innovation	Policy officer Programmation conjointe	25/1/2019
VYZIKAS Thomas	BBI (Bio-based Industries Joint Undertaking)	Project officer	25/1/2019
LAMBERT Patrick, LOBRY Jérémy, CHEVRE Patrick	IRSTEA EABX Ecosystèmes aquatiques et changements globaux	Ecologues, Responsable station St Seurin sur l'Isle	29/01/2019
CASALA Clarysse, CARTER Caitriona	IRSTEA ETBX Environnement, territoires et infrastructures	Sociologue, Politiste	29/01/2019
VINCENT Patrick	IFREMER	Directeur Général Délégué	31/01/2019

Nom Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
COMMERE Bernard, BECKERT Michel LAGRANGE Alain	Ministère de L'Enseignement Supérieur de la Recherche et de l'Innovation Dion Gale Recherche Innovation	Dir adjoint sciences de l'environnement, biodiv, alimentation, Chargés de mission Biotech,, Bioéco	31/01/2019
JOLLY Alain	ID Mer (Lorient)	Directeur général	04/02/2019
DOSDAT Antoine	IFREMER Centre de Bretagne	Directeur	04/02/2019
LE PAPE Olivier, LUCAS Sterenn, LESUEUR Marie	AGROCAMPUS OUEST	Professeur, Maître de conférence, Coordinatrice cellule études& transfert	05/02/2019
PEDRON Stéphanie	CEVA (Centre d'études et de valorisation des algues)	Directrice	06/02/2019
PIOT Jean-Christophe, HEMERY Bertrand	Groupe ROULLIER	Dir du financement innovation,.. Directeur général NUWEN	6/02/219
BOYEN Catherine	Station biologique Roscoff CNRS Sorbonne Université	Directrice	7/02/2019
JACOB Jean-François	BEZHIN BREIZH	Président	7/02/2019
de KERSAUSON Florent	NESTADIO Capital	Président	7/02/2019
POUPON Patrick	Pôle Mer Bretagne Atlantique	Directeur	7/02/2019
BALUSSON Hervé	OLMIX GROUP	PDG	13/02/2019
LEENHARDT Pierre	France Filière Pêche	Responsable pôle filière	14/02/2019
KARLESKIND Pierre	Conseil régional de Bretagne	Vice –président du CR, chargé de la mer&ports	19/02/2019
LE HENAFF Yvon, STADLER Thierry, VANDEPUTTE Jacky	IAR Pôle de la bio -économie	Président, Vice-président Directeur Scientifique	19/02/2019
GOBERT Hélène, LECOUFFE Catherine, MAUDUIT Gilles, CHIRON Guillaume, MORANDO Matthieu	Agence Française de Développement	Responsables projets pêche& aquaculture, stratégie& activités transverses, Dion Agriculture/ Développt rural/ Biodiversité, Economiste Dpt 3 océans	20/02/2019
BARTHELEMY Hélène, GUERIN Xavier	Ministère de la transition écologique& solidaire CGDD Dion Affaires maritimes	Sous-Dir de l'innovation, Adjoint au chef de mission « flotte de commerce »	20/02/2019
CARRE Hubert	CNPM EM	Directeur général	05/03/2019
NADAUD François	SG mer	Chargé de mission	7/03/2019
MISSONNIER Thierry, PIGNON Angeline	Pôle de compétitivité AQUIMER	Directeur, Directrice adjointe	13/03/2019

Nom Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
BOUCHELAGHEM Medhi, DUMENIL Corentin	DIRM Manche Est-Mer du Nord Boulogne sur mer	Chef de la mission territoriale Chargé de mission coordination politiques de la mer et du littoral	13/03/2019
VALLETTE Philippe	Nausicaa Boulogne sur mer	Directeur général	13/03/2019
BOUCHER Emmanuel, TERNINCK Arnaud	COPALIS	Responsables exploitation et développement	13/03/2019
LAMOTHE Marc, LEVADOUX Marine	Comité Interprofessionnel de l'Aquaculture	Président, Directrice	15/03/2019
CLERGEAU Christophe	C2 Stratégies	Fondateur de C2 Stratégies	20/03/2019
VIDAL-GIRAUD Benoit	Via Aqua	Président	20/03/2019
TESTON Franck, LE DEIT Hervé	SATT Ouest Valorisation	Directeur des relations partenariales Ingénieur commercial	21/03/2019
JAOUEN Pascal	Université de Nantes Algopolis St Nazaire	Professeur	21/03/2019
RAVILLY Frédéric	Blue Cluster	Chargé de mission « actions transverses »	22/03/2019
HUGUE Claire, LE FLOC'H Erwann	Syndicat Mixte pour le Développement de l'Aquaculture et de la Pêche en Pays de la Loire	Présidente, Secrétaire général	22/03/2019
VELUT Jean-Loup	Coopération maritime	Secrétaire général	25/03/2019
BOUILLON Lionel	ALGO (peinture à base d'algues)	Directeur	26/3/2019
GUEGAN Gaël, DAVAINÉ Aurore	Conseil régional de Bretagne	Dir de l'économie, Dir de la mer, du développement maritime et du littoral	04/4/2019
LETACONNOUX Nathalie	CBB CAPBIOTEK	Directrice	04/4/2019
DEVILLEZ Arnaud	Délégation régionale à la recherche et à la technologie	Délégué régional	04/4/2019
MAJOU Didier	ACTIA	Directeur général	9/04/2019
LE GAL Philippe , PEROT-CAMUS Christel	Comité National de la Conchyliculture	Président , Directrice Générale	9/04/2019
TOSTAIN Graziella	Pôle de compétitivité Qualitropic	Chargée de mission « Animation Réseau & Relations Recherche »	15/4/2019
SAMSON Peter, GAUFFY François	Union du mareyage français	Secrétaire général, Chargé de mission	15/4/2019

Nom Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
BARLA Charlie, PROVOST Margot	SATT Sud-Est	Responsable opérationnel des projets Chargée des transferts Corse	17/04/19
RAIMONDINO Valérie	Conseil régional PACA	Chef du service Mer et Littoral	17/04/19
BARAONA Patrick, GANDOLFO Robert BLACHE Yves, PERSON Julie	Pôle Mer Méditerranée	Directeur, Chargés de mission Déléguée du pôle en région Occitanie	18/04/2019
RIGAUD Vincent	IFREMER	Directeur du centre de Méditerranée	18/04/2019
CARLE Serge	AQUALOG (bureau d'études)	Directeur	18/04/2019
MOLINERO Christian	CRPM PACA	Président	18/04/2019
OTTO Olivier	Ferme Cachalot Coop TAMARIS	Aquaculteur	18/04/2019
CHANGEUX Thomas	Institut Méditerranéen d'Océanographie	Directeur adjoint	18/04/2019
COUSIN Maryam	Institut de la mer de Villefranche	Dir communication & relations extérieur	18/04/2019
SASSI Jean-François	CEATECH Dion recherche technologique	Responsable du programme Algues	18/04/2019
KIRCHHOFER Damien	Institut Océanographique Paul Ricard	Assistant ingénieur d'études	18/04/2019
BALMA Philippe, VERNET Sébastien	Les poissons du Soleil	Gérant, Responsable du site Frontignan	19/04/2019
CHRISTIAEN Daniel	Observatoire océanographique Banyuls	Directeur du développement économique	19/04/2019
DAGORN Laurent	IRD	Directeur de l'UMR MARBEC	19/04/2019
REZZOUK Emmanuel	IFREMER	Directeur de la station de Palavas	19/04/2019
STEYER Jean-Philippe	INRA biotechnologie de l'environnement	Directeur de recherche	6/05/2019
AXELOS Monique	INRA Alimentation bioéconomie	Directrice scientifique	7/05/2019
MEDALE Françoise	INRA	Directrice de l'élevage	16/05/2019
GUERARD Fabienne	LEMAR UBO	Directrice	17/05/2019
HEIDEMANN Brigitte GUILLOTTEAU Solène	DGAL/SA/SDSSA/BPMED	Chef du bureau et Adjointe	7/06/2019
LEBOUCHER Anne	DDPP 56/SPAN	Référente Nationale ss produits animaux	1/07/2019