



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

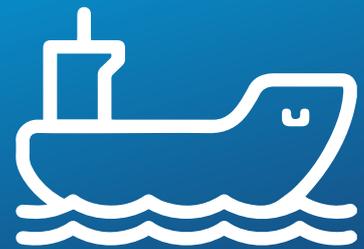
*Liberté
Égalité
Fraternité*



FranceAgriMer

ÉTABLISSEMENT NATIONAL
DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

**LES
ÉTUDES**



Évaluation des ressources en biomasse aquatique disponibles en France – coproduits et sous-produits

Rapport Final – Volume 1



Réalisation d'une étude sur la bioéconomie bleue

Ensemble des activités liées à la production, à la mobilisation, à l'utilisation et à la transformation de bioressources aquatiques

Evaluation des ressources en biomasse aquatique disponibles en France – coproduits et sous-produits

Rapport final – Volume 1

Rédacteurs : Pierre Strosser, Ismaël Bernard, Estelle Le Bihan, Laure Robigo, Céline Renaud, Youssef Zaiter, Emeline Hily, Maxime Olsommer, Gwenaëlle Wain, Shani Lacombe

Octobre 2021

Note au lecteur

Ce document est la version finale du **Volume I du rapport final** de l'état des lieux de la **Bioéconomie bleue en France métropolitaine** menée pour FranceAgriMer (FAM).

L'objectif de cet état des lieux est d'**enrichir l'Observatoire National des Ressources en Biomasse (ONRB)** porté par FAM en ce qui concerne l'importance des gisements et des usages de la biomasse liée aux secteurs de la pêche et de l'aquaculture, et ainsi identifier des opportunités de développement de nouvelles filières de valorisation pour ces secteurs.

L'état des lieux prend en compte **l'ensemble des activités impliquées dans la bioéconomie bleue**, soit : les activités de production ainsi que de mobilisation, transformation et utilisation de la biomasse issue du **milieu aquatique, qu'il soit marin ou d'eau douce** ; les deux principales catégories de **coproduits** que sont ceux issus de la production et ceux issus de l'industrie de transformation ; une diversité de types de valorisation de ces coproduits existe que ce soit dans l'alimentation humaine et animale, les biomatériaux, l'énergie, des filières à haute valeur ajoutée (ex. : nutraceutique, pharmaceutique, cosmétique, etc.).

L'élaboration de cet état des lieux s'est **basée sur l'analyse de données et de la bibliographie existantes**, ainsi que sur des **entretiens** menés auprès d'acteurs clés et professionnels des filières concernées. L'analyse de données a été **réalisée pour l'année 2018**, année la plus récente pour laquelle l'ensemble des données sur les débarquements, les captures, la production aquacole, et le commerce extérieur sont disponibles. Les résultats préliminaires ont été consolidés et enrichis lors d'un **atelier** organisé par FAM le 17 juin 2021 sur l'importance et les opportunités de développement de la bioéconomie bleue en France, ainsi que par une consultation par voie électronique menées en parallèle pour les filières algues et piscicultures.

Les éléments collectés et analysés sont **présentés dans des fiches pour différentes espèces ou groupement d'espèces de quatre filières distinctes** (pêche, pisciculture, conchyliculture et algues), chaque fiche pouvant être lue de manière indépendante et abordant : une présentation générale de la filière ; l'estimation des ressources dans la filière ; la valorisation de la ressource ; les enjeux de développement de la filière ; une analyse critique des résultats.

Le **volume I de ce rapport final** résume les principaux **développements méthodologiques** menés pour élaborer cet état des lieux en prenant en compte la diversité des filières, et synthétise les **résultats obtenus** en particulier en ce qui concerne la situation actuelle, les enjeux et opportunités de développement des coproduits. Il propose également des thématiques et questions qui nécessiteraient des travaux complémentaires allant au-delà des attentes et ressources mobilisées pour mener cet état des lieux.

Le volume 1 est accompagné d'un **volume 2** qui présente **l'ensemble des fiches élaborées** dans le cadre de cet état des lieux pour différentes espèces des secteurs pêche, pisciculture, conchyliculture et algues. Chaque fiche précise les sources de données mobilisées pour évaluer l'importance des gisements et des usages de la biomasse pour les espèces considérées, ces sources de données n'étant pas répétées dans le volume 1 du rapport final.

Table des matières

Note au lecteur	2
Liste des abréviations.....	5
Glossaire.....	6
Partie I – Introduction	8
1. Contexte	8
2. Les objectifs de l'étude	8
3. Clarifier le périmètre de l'étude	9
.....	10
Partie II - La méthodologie mise en œuvre	11
1. La démarche mise en œuvre	11
2. Présenter les résultats de l'état des lieux	12
3. Enjeux méthodologiques et propositions opérationnelles	13
Répondre aux exigences de l'ONRB.....	13
Organiser et structurer les données collectées	17
Appréhender les spécificités des filières étudiées	19
Regrouper les espèces prises en compte.....	20
Partie III – Quelle valorisation des coproduits aquatiques : éléments de synthèse	21
1. Les filières considérées et l'importance des co-produits en quelques chiffres.....	21
2. Contexte général de la valorisation des coproduits.....	25
3. Les coproduits de poisson.....	27
4. Les coproduits de crustacés	28
5. Les coproduits de mollusques	29
6. Les produits et coproduits d'algues.....	30
7. Synthèse des valorisations pour l'ensemble des filières étudiées.....	31
8. Répondre aux besoins des filières pour saisir les opportunités.....	35
9. Perspectives méthodologiques et pratiques de l'utilisation de diagrammes de flux pour les filières pêches et aquaculture.....	40
Partie IV – Conclusions	42
Annexes du rapport Volume I	44
Annexe 1 - Synthèse de la méthodologie de représentation des flux et de calcul des indicateurs utilisée pour l'étude de la bioéconomie bleue	45
Annexe 2 : Listes des acteurs consultés dans le cadre de l'étude.....	52
Annexe 3 : Synthèse de l'atelier organisé le 17 juin 2021 (distanciel)	56
Annexe 4 : Invendus issus de la pêche et potentiels de valorisation.....	62

Figures :

Figure 1. Schéma synthétique des composantes et flux considérés dans l'étude.....	9
Figure 2. La démarche mise en œuvre pour mener l'état des lieux	11
Figure 3. La structure générale des fiches élaborées pour les différentes espèces/groupes d'espèces	13
Figure 4. La méthodologie générale d'estimation des volumes de l'ONRB (source : FranceAgriMer, 2020).....	14
Figure 5. Représentation schématique de la méthode proposée pour la collecte, le traitement le calcul et la visualisation des flux de produits et co-produits	17
Figure 6. Illustrer les liens entre produits, co-produits et valorisations pour la moule de bouchot (note : Les boîtes sont les nœuds du système et les chiffres les coefficients de transformation)	18
Figure 7 Importance relative de la production par rapport aux importations (ratio production/importations - 2018).....	22
Figure 8 : Valeur moyenne des produits importés (en €/kg) pour les espèces considérées (2018)	23
Figure 9 : Volumes de coproduits estimés dans le cadre de l'étude pour les espèces considérées (2018)	23
Figure 10 : Part relative des volumes de coproduits par rapport aux volumes de produits pour les espèces considérées (2018) : (a) volumes de coproduits / (production – exportations + importations) ; (b) volumes de coproduits/(production)	24
Figure 11 : Pyramide des valorisations (Bergé, 2008 ; Penven, 2017)	26
Figure 12 Flux de valorisation des coproduits issus des différentes filières	32
Figure 13 Indice de valorisation des coproduits pour les espèces ou groupe d'espèces étudiés (de 1 = valorisation de tous les coproduits en alimentation humaine à 5 = absence de valorisation).....	33
Figure 14 Indice Grenelle de valorisation des coproduits pour les espèces ou groupe d'espèces étudiés corrigé des contraintes réglementaires. Cet indice représente ainsi le potentiel d'amélioration de la valorisation pour les espèces étudiées : 0 représente une absence de possibilité de meilleure valorisation et 1 un potentiel de valorisation maximal.	34
Figure 15 Indice d'opportunité pour les différentes espèces, calculé comme le produit de l'indice précédent par les volumes totaux de coproduits.	34
Figure 16 Répartition des quantités d'invendus entre groupe d'espèces (ne prenant pas en compte la coquille Saint-Jacques).	62

Tableaux :

Tableau 1. Synthèse des problématiques d'intégration de la bioéconomie bleue dans l'ONRB et réponses apportées.....	16
Tableau 2. Espèces et regroupements d'espèces pour lesquels des fiches ont été développés	20
Tableau 3. Chiffres clés des filières et espèces considérées dans le cadre de l'état des lieux	21
Tableau 4 Les productions à partir de coproduits de poissons en France (2018).....	28
Tableau 5 Volume de production des espèces étudiées dans les fiches espèces présentées dans le volume 2 du présent rapport et proportion du volume total des filières représenté.....	31
Tableau 6 Enjeux et leviers de développement des filières de valorisation des coproduits aquatiques	38
Tableau 7 Nomenclature proposée pour la classification des différentes voies de valorisation des coproduits	46
Tableau 8 Liste des acteurs consultés dans le cadre de l'étude	52
Tableau 9 Liste des acteurs consultés pour les coproduits.....	53
Tableau 10 Liste des acteurs consultés lors de la phase de cadrage	54
Tableau 11 Principales espèces invendues (quantités, les principaux ports où ces invendus sont enregistrés et les raisons de ces invendus).	64

Liste des abréviations

ADEME	Agence De l'Environnement de la Maitrise de l'Energie
ADEPALE	Association Des Entreprises de Produits Alimentaires Elaborés
AFNOR	Association Française de NORmalisation
ASP	Amnesic Shellfish Poisoning
CIPA	Comité Interprofessionnel des Produits de l'Aquaculture
CSJ	Coquille Saint-Jacques
DDPP	Direction Départementale de la Protection des Populations
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DGPE	Direction Générale de la Performance économique et environnementale des Entreprises
DPM	Domaine Public Maritime
DPMA	Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture
EST	Encéphalopathies Spongiformes Transmissibles
EUMOFA	European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products
FAM	FranceAgriMer
FAO	Food and Agriculture Organisation
GMS	Grandes et Moyennes Surfaces
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
MAA	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
OBSDEB	OBServation des marées au DEBarquement
OBSMER	Observations à la MER à bord des navires de pêche professionnels sur les côtes française de métropole
ONRB	Observatoire National des Ressources en Biomasse
SIREN	Système d'Identification du Répertoire des ENTreprises
SOTRAM	Système d'Information sur le Transport de Marchandises.
VA	Valeur Ajoutée
VSD	Volume Supplémentaire Disponible
VTD	Volume Théorique Disponible
VTP	Volume Total Produit

Glossaire

Coproduit

Le terme de coproduit n'est pas défini dans la réglementation française. Par abus de langage, le terme « coproduit » est couramment utilisé pour désigner l'ensemble des écarts de transformation ; à savoir les biodéchets, les sous-produits et les coproduits. Selon l'ADEME (Agence De l'Environnement de la Maitrise de l'Énergie), « Un coproduit est une matière, intentionnelle et inévitable, créée au cours du même processus de fabrication et en même temps que le produit principal. Le produit fini principal et le coproduit doivent tous les deux répondre à des spécifications de caractéristiques et chacun est apte à être utilisé directement pour un usage particulier ».

Sous-produit

Substance ou objet résultant d'un processus de production et qui n'est pas le produit final que ce processus vise à produire, mais dont l'utilisation ultérieure et directe est certaine. La valorisation est partielle, spécifique ou locale. Quand elle existe, la valorisation économique reste de faible valeur ajoutée, soumise aux aléas économiques, et ne permet souvent l'intervention que d'un unique opérateur intermédiaire (Ordonnance 2010-1579 du 17 décembre 2010). La directive 2008/98/CE précise que pour être considérée comme un sous-produit, cette substance ou objet doit remplir les conditions suivantes :

- a) L'utilisation ultérieure de la substance ou de l'objet est certaine ;
- b) La substance ou l'objet peut être utilisé directement sans traitement supplémentaire autre que les pratiques industrielles courantes ;
- c) La substance ou l'objet est produit en faisant partie intégrante d'un processus de production ;
- d) Et l'utilisation ultérieure est légale, c'est-à-dire que la substance ou l'objet répond à toutes les prescriptions pertinentes relatives au produit, à l'environnement et à la protection de la santé prévues pour l'utilisation spécifique et n'aura pas d'incidences globales nocives sur l'environnement ou la santé humaine.

Sous-produits C1

Sous-produits animaux présentant des risques E.S.T¹, résidus de substances interdites, contaminants pour l'environnement

Sous-produits C2

Sous-produits animaux présentant un risque de contamination par d'autres maladies

Sous-produits C3

Sous-produits animaux issus d'animaux sains, mis à mort en abattoir ou bien issus d'activité de pêche / conchyliculture

Biodéchets

Ils sont définis à l'art. R. 541-8 comme « tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine, issus notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires ».

A noter : Dans le cadre de l'étude bioéconomie bleue, le périmètre a été réduit concernant la prise en compte des biodéchets. Les déchets ménagers assimilés sont en effet exclus du périmètre de l'étude.

¹ E.S.T : Encéphalopathies spongiformes transmissibles ou maladies à prion, maladies humaines ou animales pouvant être transmises par l'alimentation humaine et affectant le système nerveux central.

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 son détenteur destine à l'abandon (Article L541-1 du code de l'Environnement). La directive 2006/12/CE précise qu'un déchet est une substance ou objet que le producteur cherche à éliminer ou en a l'obligation (mise en décharge, incinération, retour au sol...).

Prévention : Réduction du volume des déchets produits, grâce à une valorisation au sein de la chaîne de transformation ;

Préparation en vue d'un réemploi : Réutilisation des déchets qui, après analyse, peuvent être utilisés selon leurs fonctions initiales.

Biomasse aquatique : De tels déchets seront donc valorisés en alimentation humaine et considérés comme des coproduits au sens réglementaire.

Recyclage : Si aucune réutilisation n'est possible, le déchet est utilisé dans le cadre d'une autre voie de valorisation.

Biomasse aquatique : un tel cas de figure correspond le plus souvent en une valorisation en alimentation animale. Un tel déchet est considéré comme un sous-produit de catégorie 3.

Autre valorisation

Biomasse aquatique : Lorsqu'aucune valorisation humaine ou animale n'est possible, la biomasse peut faire l'objet d'une valorisation énergétique ce qui en fait un biodéchet, ou un sous-produit de catégorie 2.

Élimination : Quand aucune valorisation n'est réalisable, on parle de déchets ultimes qui seront nécessairement éliminés. La hiérarchie des modes de traitement des déchets a précisément pour objet de limiter les volumes de des déchets ultimes.

Invendus : quantités de produits finaux propres à la consommation humaine qui ne trouvent pas acquéreur ou qui sont insuffisamment valorisés sur les marchés et qui sont achetés sous criée par les organisations professionnelles dans leur rôle d'organisation des marchés. Les invendus peuvent être dû à un contexte particulier (grèves des transports, contexte politique tel que le « Brexit », nouveaux pays concurrents etc.), à un apport saisonnier important, à une absence de marché ou encore à une difficulté de valorisation.

Partie I – Introduction

1. Contexte

De nombreuses initiatives à différentes échelles, de l'échelle locale aux échelles européenne et internationale², s'intéressent aujourd'hui à la question de la biomasse disponible et aux solutions permettant d'assurer son utilisation rationnelle et optimale pour répondre aux enjeux du développement durable. Souvent cachée sous d'autres termes et thématiques par le passé (par exemple, alimentation, bois et produits du bois, ressources halieutiques et captures...), la biomasse se trouve aujourd'hui à la croisée de différentes politiques et de demandes sociétales : politiques et stratégies alimentaires bien sûr mais également celles de nombreux secteurs tels les amendements agricoles, l'alimentation animale, l'énergie, la nutraceutique, la pharmaceutique, la cosmétique ou encore les biomatériaux.

En 2017, la France s'est dotée d'une stratégie de développement de la bioéconomie pour répondre de façon durable à ses besoins alimentaires et non-alimentaires. Pour assurer la mise en œuvre de cette stratégie, un plan d'action (2018-2020)³ a été établi. Ce plan prévoit en particulier la mobilisation de connaissances permettant de faire le bilan des différentes composantes de la bioéconomie et d'alimenter l'Observatoire National des Ressources en Biomasse (ONRB), mis en place par FranceAgriMer (FAM) et permettant d'évaluer les gisements et les usages de biomasse, et d'identifier des opportunités de développement de nouvelles filières de valorisation. À ce jour, la biomasse liée au secteur de la pêche et de l'aquaculture a été peu traitée par l'ONRB.

2. Les objectifs de l'étude

Dans ce contexte, FAM a initié une étude visant à **structurer les données existantes sur la biomasse issue de la pêche et de l'aquaculture ainsi que sur ses usages – un ensemble d'éléments catégorisés comme la bioéconomie bleue** – et ainsi étendre le périmètre de l'ONRB. Ce travail qui suit les préconisations et recommandations (voir ci-dessous) de l'étude publiée par le Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et de ses Espaces Ruraux (CGAER, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, MAA) en 2019 sur le développement de la bioéconomie bleue⁴, permettra de mieux connaître et d'identifier le potentiel et l'ensemble des voies de valorisation de la biomasse aquatique.

Rappel de la première recommandation du rapport CGAER sur la bioéconomie bleue

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)

² En 2015, la Commission européenne a adopté un plan d'action visant à accélérer la transition de l'Europe vers une économie circulaire. Les secteurs « biomasse et biomatériaux » ainsi que « déchets alimentaires » ont fait partie des cinq secteurs prioritaires pour la mise en œuvre de ce plan. Un nouveau plan d'action pour l'économie circulaire a été adopté en mars 2020 au sein duquel une attention particulière est apportée à l'utilisation circulaire des bioressources ainsi qu'à son articulation avec la stratégie de l'Union pour la bioéconomie.

Par ailleurs, comme le souligne le rapport du CGAER sur le développement de la bioéconomie bleue, 7 pays d'Europe se sont dotés d'une stratégie nationale pour la bioéconomie (Norvège, Allemagne, France, Espagne, Irlande, Italie, Royaume-Uni). Les nations unies par l'intermédiaire de la FAO se sont également saisies de la question du développement de la bioéconomie et ont créé en 2016 un groupe de travail international sur la bioéconomie durable rassemblant des représentants des gouvernements, d'organismes de recherche, d'ONG, du secteur privé ainsi que d'autres organisations internationales.

³ « Une stratégie Bioéconomie pour la France – Plan d'action 2018-2020 »,

<https://agriculture.gouv.fr/telecharger/89088?token=2ccfb5435d9d8c2f82421327791d00b6>

⁴ Rapport de mission de conseil n°18126, « Le développement de la bioéconomie bleue », Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et de ses Espaces Ruraux, juillet 2019,

<https://agriculture.gouv.fr/telecharger/106319?token=f9bee43bf54ecb76e370b0ab70b61d12>

Cette étude présente un double objectif. Elle vise dans un premier temps à établir une **cartographie « à l’instant t »** des ressources en biomasse disponibles et des usages existants dans les filières de la bioéconomie bleue en France métropolitaine, Corse comprise⁵. Il s’agit de :

- Recenser et caractériser de manière exhaustive les gisements en biomasse aquatique ;
- Recenser et caractériser les modalités de gestion, valorisation autour des usages de cette biomasse. Cette caractérisation des usages permettra d’améliorer la connaissance des dimensions économiques (emplois, création de valeur ajoutée, etc.) des filières de la bioéconomie bleue.

La mise en perspective des résultats d’identification et de caractérisation des gisements et usages permet dans un second temps d’**accompagner l’identification d’opportunités de développement assurant une meilleure valorisation des matières premières et des coproduits**, et définir les conditions à mettre en place pour saisir ces opportunités (émergence de dynamiques territoriales, besoin d’innovation, de formation, de réglementation, etc.).

3. Clarifier le périmètre de l’étude

L’étude de la bioéconomie bleue en France métropolitaine s’est intéressée à l’ensemble des activités impliquées dans la bioéconomie bleue : activités de production, d’utilisation et de transformation (usages) de la biomasse issue du milieu aquatique, qu’il soit marin ou d’eau douce. L’étude a pris en compte les **activités** de la filière **productrices de produits et coproduits** (telles que les entreprises de productions aquacoles), les industries de **transformation de produits** (telles que les industries de fumage, les conserveries ...), encore les entreprises de **valorisation des coproduits** (telles que les entreprises de production de farines de poisson). Tel que l’illustre la figure ci-dessous (Figure 1), elle a également pris en compte les flux d’importation et d’exportation.⁶

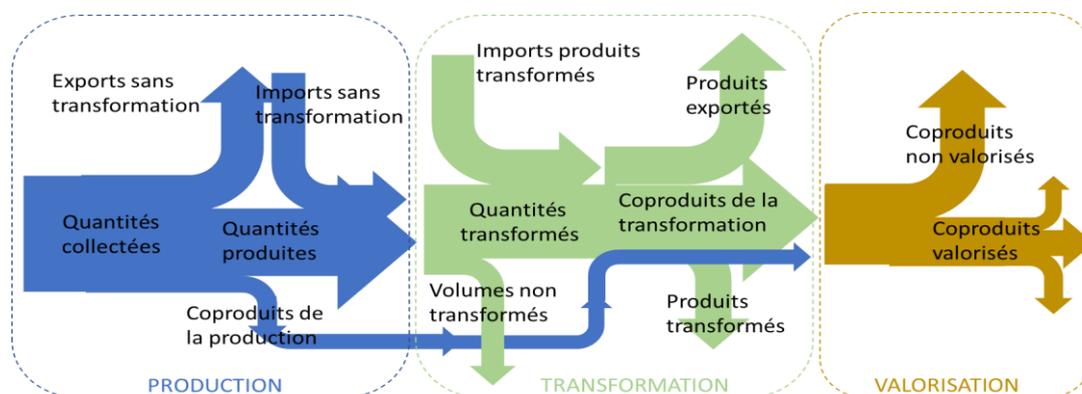


Figure 1. Schéma synthétique des composantes et flux considérés dans l’étude

L’état des lieux a abordé : (a) une **diversité importante de coproduits**, en particulier les **coproduits de la production** (tels que écarts de tris, mortalités, invendus issus de la vente sous criée) ainsi que les **coproduits issus de l’industrie de la transformation** (tels que écarts de transformation, têtes, peaux et arêtes, ou encore coquilles de bivalves) ; (b) **différents types de valorisation** de la biomasse issue du milieu aquatique : valorisation en alimentation animale, valorisation énergétique, valorisation à haute valeur ajoutée notamment sous forme d’ingrédients (ex. : nutraceutique, pharmaceutique,

⁵ Prenant compte la part de la production française débarquée en France

⁶ De nombreuses entreprises - en particulier de transformation - dépendant d’importation de façon significative C’est le cas de l’industrie de fumaison du saumon ; espèce venant principalement d’aquaculture de Norvège. L’exportation joue également un rôle dans les chaînes de production et/ou de transformation, puisque certains coproduits sont valorisés à l’étranger après exportation.

cosmétique, ...) , ou valorisation dans des **usages alimentaires**⁷. Les co-produits pris en compte ainsi que ceux qui n'ont pas été considérés dans le cadre de l'étude sont résumés dans le diagramme ci-dessous.



Les co-produits inclus et exclus de l'étude

Inclus dans le périmètre :

- Eviscération de certaines espèces effectuée en mer
- Valorisation en mer
- Valorisation à terre :
 - Coproduits destinés à l'alimentation humaine (écart de tri ou filetage)
 - Sous-produits de catégorie 2 et 3
 - Biodéchet
 - Coquillage et crevettes

Hors périmètre :

- Boues
- Eaux de lavages
- Effluents (vigilance sur la filière algues)
- Sous-produits de catégorie 1
- Déchets de poissonnerie (car déchets ménagers assimilés)
- Déchets ménagers
- Déchets de la restauration

⁷ Des valorisations de plus en plus présentes et pouvant représenter des voies de valorisation intéressantes

Partie II- La méthodologie mise en œuvre

1. La démarche mise en œuvre

L'étude menée pour FAM s'articule autour de 4 phases tel que résumé dans le diagramme ci-dessous (Figure 2).

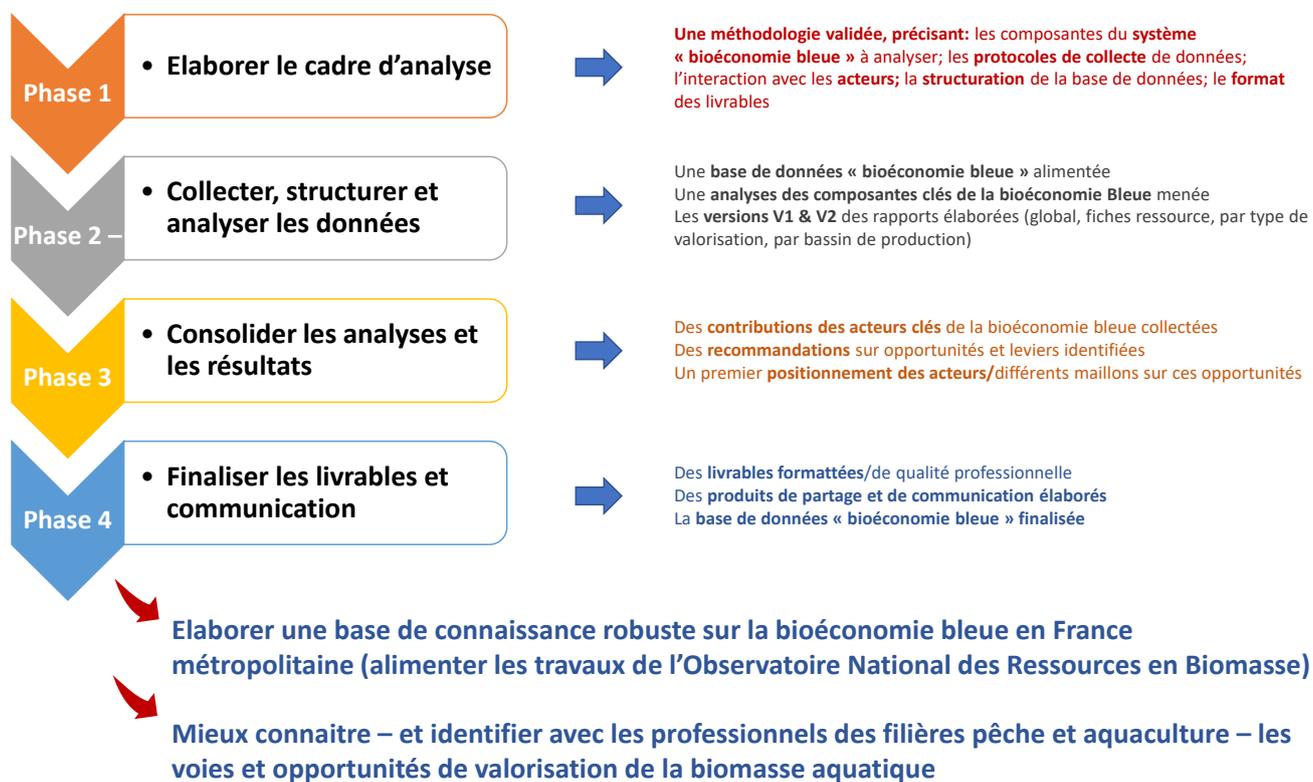


Figure 2. La démarche mise en œuvre pour mener l'état des lieux

La **phase de cadrage** a permis de préciser la définition des composantes nécessaires à l'élaboration de l'état des lieux de la bioéconomie bleue. La conduite d'entretiens de cadrage a permis de recenser les attentes des acteurs des filières, déterminer de premiers enjeux de développement de la bioéconomie bleue et collecter les données et les contacts clés nécessaires à la poursuite de l'étude. Le travail sur la définition conceptuelle du système bioéconomie bleue a permis de préciser le périmètre et le développement d'exemples pour chaque filière, d'identifier les problématiques d'intégration de la biomasse aquatique (très diverse) à l'ONRB et de proposer des méthodes pour y faire face. Le travail mené en phase de cadrage a conduit le groupement à proposer une **structuration des données de la bioéconomie bleue selon une logique de flux**, les volumes de coproduits étant calculés à partir de données de production et de coefficients de transformation (voir annexe I). Les **résultats de l'étude** sont ainsi représentés selon **trois types de représentation** (par filière, par volumes de coproduits et par modes de valorisation) sous **différentes modalités de représentation** (diagramme de Sankey – voir ci-dessous, chiffres clés et éléments qualitatifs prospectifs)⁸. Les entretiens menés auprès d'acteurs

⁸ Pour certaines filières, une représentation cartographique présentant les différences entre régions est également fournie. Cependant, les données disponibles n'ont pas permis une telle régionalisation pour les filières pêches. Elle n'est également pas pertinente pour la mytiliculture et la filière algues (schémas très similaires d'une région à l'autre et production très concentrée). Pour l'ostréiculture, les données ne sont pas disponibles pour toutes les régions car leur obtention repose sur quelques acteurs n'ayant pas répondu aux sollicitations menées dans le cadre de l'étude.

ont également permis d'identifier des premiers freins et leviers au développement de la bioéconomie bleue en France métropolitaine⁹.

La **phase de collecte, structuration et analyse** de l'ensemble des données décrivant les composantes de la bioéconomie bleue en France métropolitaine (année de référence 2018, sauf pour la collecte de données d'inventus auprès des organisations professionnels et de FAM qui concerne 2019) a débuté par la collecte et la structuration des données déjà disponibles dans les bases de données¹⁰. Lorsque plusieurs sources de données étaient disponibles pour une même ressource, elles ont été confrontées de manière à évaluer leurs forces et faiblesses respectives et choisir la source la plus appropriée en conséquence. Cette synthèse des données existantes s'est accompagnée d'une synthèse bibliographique plus large permettant de repositionner les travaux menés et résultats dans le contexte plus large de la bioéconomie bleue. Des entretiens complémentaires ont été conduits auprès d'acteurs et de professionnels (voir annexe II pour la liste des personnes contactées)¹¹, complétés par des sollicitations centrées spécifiquement sur la collecte de données (estimation des inventus, choix des espèces, questionnaire HAM, questionnaire Mareyeur) auprès des différentes organisations professionnelles, des ports et des CRPMEM. L'analyse des bases de données collectées a permis de vérifier la cohérence des données, de détecter les éventuelles erreurs de saisie et d'éprouver la robustesse du cadre d'analyse. La phase 2 a ainsi permis d'établir les arbres de décisions concernant l'utilisation de données et d'aboutir à des fiches consolidées pour les espèces et filières considérées (voir ci-dessous). Enfin, cette phase a permis de mettre en évidence l'importante variété des valorisations et des modes de gestion des coproduits de la pêche et de l'aquaculture en fonction du niveau de détail adopté (allant de l'équarrissage suivi d'une gestion en incinération à la production de molécules d'intérêt en cosmétique, pharmaceutique et nutraceutique).

L'objectif principal de la **phase 3** était de consolider les résultats obtenus lors de la phase 2, et de contribuer à leur partage et appropriation progressive par les différents acteurs de la bioéconomie en France – via les membres du comité de pilotage de l'étude et des acteurs experts et professionnels complémentaires. Un atelier interactif multi-acteurs a en particulier été organisé le 17 juin 2021 pour contribuer à une consolidation collective, à l'identification de recommandations stratégiques clés, ainsi qu'à un positionnement des différents maillons et acteurs des filières et chaînes de valeurs des coproduits. Cet atelier (voir synthèse de l'atelier en Annexe III du rapport) a été complété par une consultation écrite spécifique aux professionnels des filières algues et pisciculture.

2. Présenter les résultats de l'état des lieux

L'ensemble des données collectées et analysées ont été présentées dans des fiches types au format identique pour toutes les espèces considérées. Le diagramme ci-dessous (Figure 3) présente la structure de cette fiche type.

⁹ Par exemple : la difficulté de valoriser (ne serait-ce qu'à faible VA) les coproduits de la pêche et de l'aquaculture soulignant la nécessité d'une meilleure structuration horizontale de la filière : ou les contraintes liées aux circuits de logistiques actuels non adaptés à la recherche de modes d'organisation optimaux pour faciliter la valorisation.

¹⁰ En particulier : Filière algues : données de pêche embarquée SACROIS, résultats de l'enquête Aquaculture 2019 sur la production 2018 ; données de récolte d'algues de rive du programme Biomasse Algues (CRPMEM Bretagne), données d'exploitation d'algues rouges 2018-2019 (CIDPMEM 64-40) ; Filières piscicoles et conchylicoles : résultats de l'enquête Aquaculture 2019 sur la production 2018 ; Filière pêche : Données SACROIS, OBSDEB, SACROIS redressé, VISIOMER et OBSMER ; Publications de FranceAgriMer : les filières pêche et aquaculture, Bilan 2018, données de ventes déclarées en halles à marée en 2018, consommation des produits de la pêche et de l'aquaculture 2018, Bilan sur le commerce extérieur des produits de la pêche et de l'aquaculture 2018, étude sur la politique d'approvisionnement de produits aquatiques des transformateurs et conserveurs en France Métropolitaine ; Sources internationales (EUROSTAT, EUMOFA, FAO) : études de cas sur la truite ; o Données annuelles 2018 des statistiques du commerce extérieur de la Direction générale des douanes et droits indirects ; Diverses études régionales sur la quantification et la valorisation des co-produits

¹¹ Ces entretiens avaient pour principaux objectifs : la collecte d'éléments quantitatifs sur les volumes de production « primaire » et volumes de coproduits (en particulier les inventus, les coproduits liés à la mortalité et aux écarts de production), les débouchés afin d'identifier en particulier pour chaque espèce la part transformée et les process associés, les coefficients de rendement des principaux procédés de transformation et les volumes et modes de valorisation des coproduits ; la collecte d'éléments qualitatifs sur la valorisation des coproduits générés, les initiatives ainsi que les principaux freins, leviers et attentes à ce sujet.

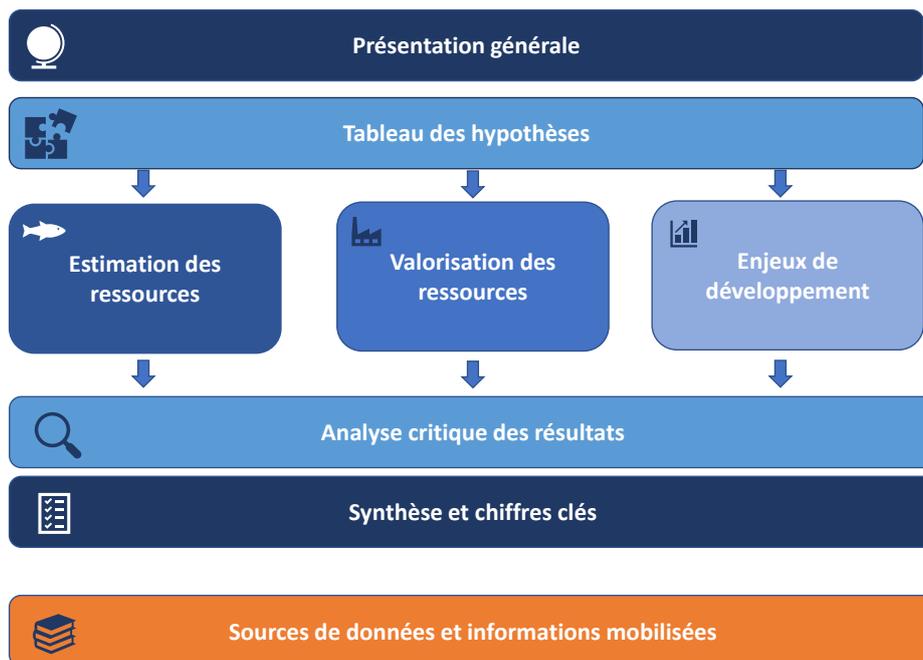


Figure 3. La structure générale des fiches élaborées pour les différentes espèces/groupes d'espèces

Pour chaque espèce, la représentation synthétique des flux et des volumes s'est faite par l'intermédiaire d'un **diagramme de Sankey** pour lequel les flux de production, transformation et valorisation sont représentés par un lien dont l'épaisseur est proportionnelle au volume du flux.

Une fois l'ensemble des flux établis pour les produits, les coproduits et les valorisations, plusieurs représentations sont possibles en fonction du nœud placé au cœur du diagramme de Sankey, en particulier des représentations centrées sur **les volumes de coproduits** (permettant en particulier d'identifier les volumes de coproduits non valorisés), **les catégories de valorisation** (permettant de mettre en évidence l'alimentation des activités de valorisation toute filières confondues) ou les **filières** (permettant de comprendre l'origine du volume disponible à travers les volumes totaux produit et les volumes théoriques disponibles dont ils découlent). Les diagrammes de Sankey ont été complétés par des encadrés présentant des chiffres clés résumant les caractéristiques des productions et des filières de valorisation des différentes espèces.

Une synthèse spécifique sur les invendus, transversale aux fiches des espèces de la filière pêche a également été produite et est présentée en Annexe IV de ce volume 1 du rapport final. Cette synthèse décrit la réglementation actuelle, les volumes en jeu, les valorisations en place ainsi que les freins et leviers spécifiques à la problématique des invendus de la filière pêche.

3. Enjeux méthodologiques et propositions opérationnelles

Répondre aux exigences de l'ONRB

Les contraintes à prendre en compte pour la structuration des bases de données sources émergent de la classification de l'ONRB d'une part et de la méthodologie mise en œuvre pour l'estimation des différents types de volumes dans l'ONRB d'autre part. Les données de l'ONRB sont répertoriées selon une classification à trois niveaux : **thématique** (agriculture, forêt-bois, biomasse aquatique, industries

agroalimentaires et déchets urbains) ; **type de ressource** (ex. : résidus de cultures annuelles, effluents d'élevage, etc.) ; et **ressource** (ex. : pailles de céréales, fumier, lisier, etc.) L'étude visant à alimenter la thématique « biomasse aquatique » de l'ONRB, 5 catégories de type de ressource ont été définies : coproduits de poissons, coproduits de crustacés, coproduits de mollusques, coproduits de macroalgues. Pour la définition du type de ressource, une approche mixte, déjà mise en œuvre pour les données de résidus de cultures annuelles, a été mise en place croisant type de coproduits (ex. : gonades, viscères, peau, etc.) et espèces ou groupe d'espèces (ex. : *Gadidae*, *Salmonidae*). La méthodologie de l'ONRB vise à estimer le volume supplémentaire disponible (VSD) pour une ressource, pour une année et dans une région donnée (cf. figure ci-dessous – Figure 4) à partir du volume total produit (VTP) pour ces mêmes ressource, année et région par réfaction successive des volumes contraintes, volumes d'usages et volumes importés et exportés.

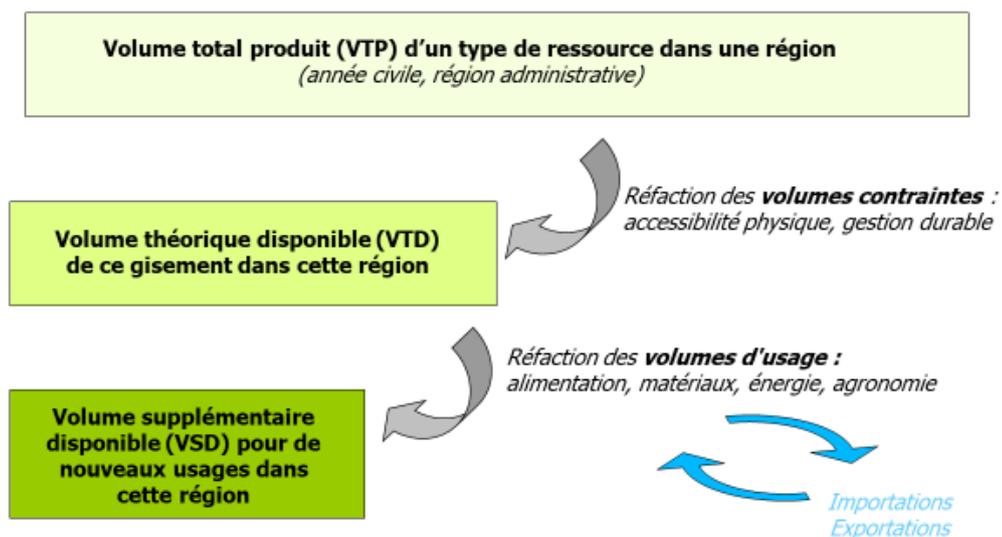


Figure 4. La méthodologie générale d'estimation des volumes de l'ONRB (source : FranceAgriMer, 2020)

Ces différents types de volumes sont déterminés par type de coproduit, par groupes d'espèces et désagrégés de manière analogue par année, région administrative et espèce (ou sous-groupe d'espèces, voir par exemple le tableau de résultats pour les coproduits "paille d'oléagineux"). La structuration des résultats de calculs de volumes telle qu'observée sur la base de tableaux de résultats existants est répercutée dans la structure de notre base de données sous forme de champs et ce, de manière à pouvoir générer de façon automatisée des tableaux de résultats conformes. Cette contrainte de structuration soulève une diversité de problématiques abordées dans les paragraphes ci-dessous.

La **régionalisation** des volumes de production, la localisation des gisements et leur quantification étant nécessaire pour envisager les modalités de valorisation potentielle (voir recommandation R1 du rapport du CGAER ci-dessus), a été identifiée dès le démarrage de l'étude comme représentant une **difficulté majeure**. Les données disponibles n'ont pas permis une telle régionalisation pour les filières pêches. Elle n'est également pas pertinente pour la mytiliculture et la filière algues (schémas très similaires d'une région à l'autre et production très concentrée). Pour l'ostréiculture, les données ne sont pas disponibles pour toutes les régions car leur obtention repose sur quelques acteurs n'ayant pas tous répondu aux sollicitations menées dans le cadre de l'étude. Cependant, l'analyse critique des données disponibles pour l'ostréiculture a permis de proposer des premiers éléments de régionalisation pour certains indicateurs clés étudiés dans le cadre de cette étude.

La mise en application de la classification et de la méthodologie de l'ONRB sur les ressources en biomasse aquatique requiert – comme cela a été évoqué plus haut – l'estimation des différents types de volumes non seulement par type de coproduits mais également par groupe d'espèces et/ou par espèce. L'estimation robuste de tels volumes nécessite de caractériser plus finement l'ensemble des volumes amont afin de prendre en compte les spécificités des filières pêche et aquaculture.

- a. **Distinguer des modes de production hétérogènes** : Une même espèce peut faire l'objet de différents modes de production (ex. : production de Daurade par pêche ou pisciculture marine), ce qui a de fortes implications dans l'estimation des volumes de coproduits de la production. Il est ainsi nécessaire de distinguer les volumes issus des différents modes de production pour une même espèce afin d'appliquer à chacun des taux de rejet, de mortalité ou d'écart de tri pertinents. Par ailleurs les filières de transformation et modes de valorisation sont susceptibles de différer d'un mode de production à l'autre.
- b. **Identifier la part transformée pour une même espèce** : la quantification des volumes de coproduits issus de la transformation nécessite de déterminer, pour chaque espèce considérée (et mode de production comme discuté précédemment), les différents process de transformation valorisant la production ainsi que la part du volume de production (ou le volume) transformé par chaque process. Identifier la part ou les volumes transformés par espèce permet d'estimer avec davantage de robustesse les volumes de coproduits issus des activités de transformation, en particulier pour ceux mobilisant des mélanges d'espèces (ex. mareyage). Les travaux menés dans le cadre de l'étude n'ont pas permis d'identifier de base de données permettant d'évaluer pour chaque espèce cette part transformée (ou le volume transformé) par process de transformation, ce paramètre étant ainsi estimé dans le cadre de cette étude.
- c. **Considérer des coefficients de rendements robustes pour des procédés de transformation hétérogènes** : Il existe une variété importante de process de transformation générant des coproduits divers. Par ailleurs, les rendements de transformation sont susceptibles de différer pour un même process. Dans le cadre de cette étude, des rendements génériques issus de la littérature scientifique ou d'études spécifiques ont été appliqués. Par exemple, la FAO et la base du SIH (considérée comme plus robuste) proposent des rendements de filetage ou taux de chair pour différentes espèces. A défaut, des estimations à dire d'expert ont été utilisées. Le caractère représentatif des coefficients de rendement utilisés (i.e. la variabilité des coefficients) et la robustesse des extrapolations faites sont systématiquement explicités.
- d. **Intégrer les volumes d'import-export hétérogènes** : les volumes échangés de produits de la mer sont significatifs.¹² De plus, les volumes échangés par espèces présentent des états et modes de présentation variés (frais, vivant, congelé et entier, éviscéré, etc.) et interviennent à différents niveaux le long de la filière de transformation. Il est donc nécessaire de tenir compte non seulement des volumes échangés par espèce mais également de l'état et du mode de présentation de ces volumes. Au même titre que les volumes de production primaire, il a été nécessaire d'identifier les process de transformation mobilisant les volumes importés.
- e. **Expliciter les variations interannuelles de la production** : certaines des espèces pêchées présentent une grande variabilité interannuelle des apports. La quantification des flux est alors difficile et peu fiable car les voies de transformation éventuelles ne sont pas pérennes. Cela renforce l'intérêt d'adopter une approche espèce par espèce dans la quantification des volumes de coproduits.

¹² 1 166 et 354 milliers de tonnes de produits de la pêche et de l'aquaculture ont été respectivement importés et exportés en 2018 en France (tonnage en équivalent poids net, « Chiffres clés de FranceAgriMer, Les filières pêche et aquaculture en France », Avril 2019).

Les **différents usages** entrant dans le champ de cette étude conduisent à la **valorisation de volumes de coproduits très variables** qui ne sauraient être estimés de manière exhaustive ou de manière régionalisée. De façon générale, l'étude est confrontée à la problématique transversale de **quantification des « petits volumes »** que ce soit au niveau des produits, des coproduits ou des valorisations. Une règle générale de traitement de ces **flux mineurs**, quelle que soit la partie de la filière concernée, a ainsi été appliquée. Dans le cas des filières émergentes (macroalgues et microalgues notamment), qui présentent de faibles volumes de production, une description qualitative des filières a été réalisée, de manière à documenter les types de coproduits issus de ces nouvelles productions ainsi que les éventuelles voies de valorisation mises en place.

Le tableau suivant (Tableau 1) résume les principales problématiques d'intégration de la bioéconomie bleue dans l'ONRB et les réponses qui ont été apportées tout au long de l'étude, que ce soit pour une espèce particulière ou pour plusieurs espèces (voir ci-dessous) aux caractéristiques, voies de valorisation ou localisation similaires.

Tableau 1. Synthèse des problématiques d'intégration de la bioéconomie bleue dans l'ONRB et réponses apportées

Parties de la filière concernées	Problématiques	Solutions proposées
Production	Diversité des espèces très importante pour certaines filières (pêche notamment), il existe des productions de niche (ex. En algoculture).	Règle des flux mineurs. Pour les productions mineures intéressantes sur le plan prospectif une description qualitative, sans quantification des flux (le flux est affiché à « 0 » pour faire apparaître le flux le plus intéressant) ou en affichant le volume estimé même faible, est proposée.
Production	Identifier la part transformée par espèce	Confrontation de différentes sources de données et dires d'experts.
Production	Fortes variations interannuelles des productions pour certaines espèces	Associer un indicateur de variabilité de la production ou indication dans les fiches de la saisonnalité de la pêche pour les espèces choisies dans la description.
Production	Diversité des modes de production (ex. Moules de pêche, moules de filières et moules de bouchot)	Les modes de production sont distingués à partir du moment où les données de production le permettent.
Production	Certains volumes de production par espèce ne sont pas disponibles au niveau régional	Régionalisation disponible pour quelques filières uniquement, pas de régionalisation pour les espèces issues de la pêche, pour mytiliculture, pour la filière algues.
Production, transformation	Estimation des volumes de produits de la pêche transformés par les entreprises de mareyage et les industries de transformation	Données de vente hors criée parcellaires et morcelées. Donnée sensible à récupérer auprès des transformateurs.
Production, Transformation	Il n'existe pas de données d'import-export détaillées (par espèce, état et présentation) par produit au niveau régional	Demande de données aux douanes. Pour les espèces/filières pour lesquelles une régionalisation est effectuée, recalcul des flux régionaux sur la base de la carte d'implantation des ateliers de transformation et d'entretiens auprès des acteurs de la transformation.
Production, Transformation	Grande diversité des coproduits : difficultés à faire les bilans globaux pour tous les coproduits	Règle des flux mineurs. Des catégories cohérentes de coproduits ont été créées sur la base de leurs caractéristiques connues suivant le classement Grenelle.
Transformation	Grande diversité des process de transformation, parfois différents entre usines pour lesquels les rendements en coproduits pourront varier	Application de coefficients de la littérature scientifique et utilisation de coefficients à dire d'expert si aucun rendement publié n'est trouvé
Valorisation	Grande diversité des usages : certains flux sont anecdotiques	Règle des flux mineurs et création d'une nomenclature des usages avec catégories et sous-catégories.

Organiser et structure les données collectées

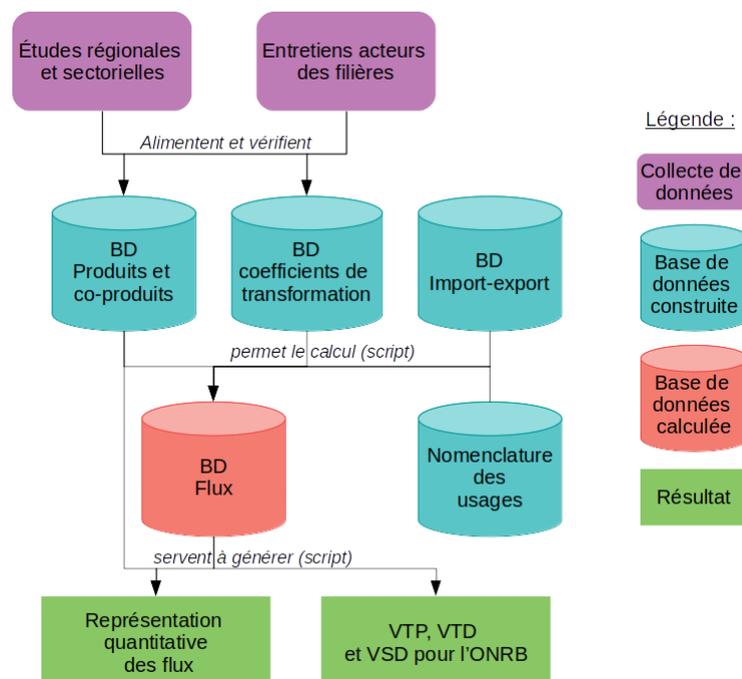
Le processus de collecte de données proposé dans l'étude a conduit à la constitution de différentes bases de données, l'architecture ainsi créée répondant à plusieurs contraintes :

- Documenter l'origine des données et leur traitement pour répondre aux enjeux de robustesse et de répliquabilité de la méthode tout en consolidant les résultats par des entretiens ;
- Intégrer les attendus de l'ONRB et le traitement des problématiques identifiées pour la description du système « bioéconomie bleue » (voir ci-dessus) ;
- Automatiser une partie du traitement des données, notamment la production de graphiques de synthèse et le calcul des différents volumes devant alimenter l'ONRB ;
- Assurer l'intégration des données produites dans les nomenclatures existantes des cadres nationaux, européens et internationaux.

Etant donné l'hétérogénéité et la complexité (pour la pêche notamment) des données de production disponibles, la structuration de ces données s'est faite manuellement sur la base d'un couplage entre données disponibles et entretiens d'acteurs clefs. Au total, **quatre bases de données** ont ainsi été produites :

- **Une base de données de produits et coproduits** qui réunit les données de production et les caractéristiques des coproduits, tant physiques que réglementaires, générés dans les différentes filières ;
- **Une base de données de coefficients de transformation** qui, à chacune des étapes de la production ou de la transformation, permet de calculer les flux de coproduits générés ;
- **Des données d'import-export et de flux connus** permet d'ajuster les flux disponibles de la production à la transformation ;
- **Une nomenclature des usages** établie pour les différents usages des ressources sous forme de catégories et sous-catégories.

Ces différentes bases ont permis de générer, de manière automatisée, la liste des flux de matière en vue d'une représentation synthétique par espèce, groupe d'espèces ou usage.



► **Figure 5.** Représentation schématique de la méthode proposée pour la collecte, le traitement le calcul et la visualisation des flux de produits et co-produits

Appréhender les spécificités des filières étudiées

L'ensemble des activités menées en première partie de phase 2, si elles ont permis de répondre aux principales problématiques soulevées en phase de cadrage, ont également fait émerger de nouvelles problématiques et arbitrages pour la conduite de l'étude¹³.

Les filières de pêche et d'aquaculture étudiées étant souvent de petites filières en volumes comparées aux filières agricoles terrestres, la possibilité de fournir des volumes de coproduits régionalisés se heurte à deux problématiques :

- **Un niveau de désagrégation contraint par le respect du secret statistique** : l'obtention d'informations fiables en interrogeant peu d'acteurs se heurte rapidement au secret statistique¹⁴. C'est particulièrement vrai pour les filières émergentes d'intérêt, les filières avec monopole (par exemple, la filière du merlan bleu) ou les filières de niche ;
- **La difficulté de régionalisation des flux à partir de méthodes « classiques »** : L'utilisation de bases de données nationales pour estimer le nombre d'entreprises ou certains flux, comme par exemple les bases de données SIRENE ou SITRAM, n'est pas possible de par leurs nomenclatures d'agrégation trop grossières et la faible précision des données. Il n'est ainsi pas possible, par exemple, d'utiliser la base de données SITRAM pour estimer les échanges entre régions et à l'international comme proposé par Courtonne *et al.* (2015). On notera également la spécificité du secteur de la pêche qui mobilise des ressources « sauvages » avec des points de débarque, de vente, de transformation et de valorisation des coproduits tous différents.

Par ailleurs, l'extension de l'ONRB aux filières de la pêche et de l'aquaculture requiert d'établir une définition du concept de volume contrainte partagée et adaptée aux spécificités de ces filières mais également de clarifier le niveau de détail avec lequel caractériser les volumes contraintes. En effet, les travaux menés en phase 2 ont montré que plusieurs facteurs pouvaient influencer sur le caractère "contraint" ou disponible d'un volume de coproduits. On distingue en particulier :

- **La structure de production** : certains producteurs étant de taille trop faible (ou non intégrés dans un ensemble de production collectif) pour accéder aux circuits de valorisation (capacité de stockage, volumes produits, etc.) ;
- **L'organisation territoriale** : faisant écho au facteur relatif à la structure de production, l'accès aux voies de gestion et de valorisation est d'autant plus facile (difficile) pour un producteur de coproduits dont l'activité est intégrée (éloignée) dans un territoire présentant une diversité et densité d'acteurs de la valorisation ;
- **Les contraintes réglementaires pesant sur les sous-produits animaux et leur perception** : la catégorie à laquelle appartient un volume de sous-produits animaux contraint les valorisations possibles pour celui-ci (voir Tableau 1 : Classification des sous-produits animaux, définition et valorisations possibles). Cependant les entretiens menés auprès d'acteurs des filières démontrent soit des pratiques de valorisation plus libres « sur le terrain » ou au contraire une

¹³ Seules les problématiques transversales communes aux différentes filières et espèces sont détaillées dans cette section, les problématiques et arbitrages spécifiques aux filières sont présentés dans chaque fiche dans le second volume de ce rapport final.

¹⁴ S'agissant des entreprises, aucun résultat n'est publié s'il concerne moins de trois entreprises, ni aucune donnée pour laquelle une seule entreprise représente 85% ou plus de la valeur obtenue. Cependant, il est admis que la diffusion de listes extraites du répertoire des entreprises ou des établissements peut mentionner l'activité économique, une classe d'effectifs et une tranche de chiffres d'affaires. (Source : INSEE)

« non-valorisation » de volumes de sous-produits due à une application préventive de normes réglementaires plus strictes.

On notera cependant que l'impact de certains de ces facteurs est peu aisé à capturer dans la quantification des volumes de coproduits. Pour ces derniers, leur impact sur les volumes théoriques disponibles (sous-estimation ou surestimation) a ainsi été explicité qualitativement.

Regrouper les espèces prises en compte

Afin de cadrer le développement des données sur les espèces et leur valorisation, une sélection et un regroupement des espèces a été effectué pour aboutir à un ensemble de fiches présentant un panorama global des filières et co-produits, les données clés de ces filières et une vision analytique des types de valorisation. Le regroupement des espèces a été mené selon plusieurs critères :

- Regroupement des **espèces** ayant des caractéristiques très proches d'un point de vue biologique et sans distinction ni spécificités dans les filières de transformation et de valorisation. Il s'agit par exemple des différentes espèces de raies ;
- Regroupement sur la base de **caractéristiques clés de la filière**. Pour cela, le groupement a procédé par consultation auprès des opérateurs de la filière tels que les Organisations de Producteurs, les CRPMEMs et les criées¹⁵ ;
- La typologie de **valorisation**, permettant de grouper plusieurs espèces concernées par le même type de valorisation.

Des espèces ont ainsi été regroupées (voir tableau ci-dessous) compte tenu de leur transformation similaire générant les mêmes types de coproduits¹⁶. L'anchois et le sprat ont ainsi été abordés dans une fiche unique, tout comme le merlan, le lieu et la lingue, chaque fiche faisant l'objet d'un diagramme de Sankey commun. Ces assemblages d'espèces ont également permis de garantir la confidentialité de certaines données (les données sur la transformation du merlan bleu, par exemple).

Tableau 2. Espèces et regroupements d'espèces pour lesquels des fiches ont été développées

Filières	Espèces ou regroupements d'espèces considérés
Pêche	Anchois commun et Sprat; Araignées de mer ; Baudroie ; Cabillaud ; Eglefin et Hareng ; Coquille Saint Jacques ; Lieus, Lingues, et Merlans ; Maquereau ; Merlu commun ; Raies ; Petite Roussette ; Sardine ; Seiches ; Thons
Pisciculture	Esturgeon; Poissons Marins; Saumon; Salmoniculture – hors Saumon
Conchyliculture	Huître; Moule
Algues	Algues, avec focus sur la production d'alginate à partir d'algues brunes (laminaires principalement)

¹⁵ Leur avis d'expert opérateur a été sollicité sur la base d'une proposition de pré-regroupement selon : les quantités mises en vente en halles à marées et la valeur générée ; les volumes d'invendus en halles à marées ; les volumes gérés par les Organisations de Producteurs ; l'importance régionale de certaines espèces (en particulier pour la Méditerranée) ; la représentativité des différentes familles : poisson, mollusque (dont céphalopodes), crustacé ; le niveau de transformation (et in fine les volumes de coproduits générés lors de la valorisation) ; et les potentialités de valorisation des coproduits/invendus.

¹⁶ La possibilité d'aller plus loin dans le regroupement des espèces pourra être abordée lors de l'atelier d'acteurs du 17 juin 2021.

Partie III – Quelle valorisation des coproduits aquatiques : éléments de synthèse

1. Les filières considérées et l'importance des coproduits en quelques chiffres

Le tableau ci-dessous (Tableau 3) présente des chiffres clés (production, importation et exportation ainsi que les volumes de co-produits estimés) pour les différentes filières et espèces considérées.

Tableau 3. Chiffres clés des filières et espèces considérées dans le cadre de l'état des lieux

Filière	Espèces	Production (tonnes)	Importation (tonnes)	Importation (M €)	Exportation (tonnes)	Exportation (M €)	Volume coproduits (tonnes)
Pêche	Anchois et Sprat	3 913	7 330	48,34	3 495	11,84	898
	Araignées de mer	6 419	3 153	22,51	1 387	6,73	26
	Baudroie	14 748	3 721	28,58	2 315	22,81	787
	Cabillaud	5 044	79 029	495,82	4 609	31,77	21 849
	Coquille Saint Jacques	31 689	11 642	175	5 283	30	8 797
	Eglefin et Hareng	7 236	16 821	41,64	809,06	2,73	3 343
	Lieus, Lingues, et Merlan	22 177	36 762	113,64	11 207	30,06	1 757
	Maquereau	8 211	25 399	66,4	4 250	20,53	3 673
	Merlu Commun	15 475	5 722	17,53	4 994	19,61	265
	Raies	6 286	2870	9,65	288,69	1,63	1 516
	Petite Roussette	5 590	1 580	5,16	536	2,47	2 251
	Sardine	44 703	25 227	74	4358	8	2 082
	Seiches	6 609	12 629	50,17	8 684	55,79	403
	Thons	7 048	129 831	663,46	91 889	232,26	4 331
Pisciculture	Esturgeon	400					149
	Poissons Marins	3851	19 996	99,715	3 148	25,708	666
	Salmoniculture – hors Saumon	34 572	7 351	45	7 953	33	15 392
	Saumon	1 440	175 106	1354,275	18 658	215,708	84 376
Conchyliculture	Huître	92225	7 069	32,3	12 073	89,7	23 892
	Moule	48 844	43 853	46	3300	7,7	21 667
Algues	Algues	Laminaires : 8 487 (équivalent poids sec), 5000 tonnes de sels d'alginate	7 000 (équivalent poids sec)	-	Pas d'exportation	-	12 971

Ces chiffres clés soulignent la grande diversité des filières de produits aquatiques considérées en ce qui concerne :

- **L'importance des importations** par rapport à la production nationale (voir Figure 7) – les importations étant deux fois plus importantes que la production pour plus de la moitié des espèces ou regroupements d'espèces considérés, les importations étant significativement supérieures à la production nationale pour le cabillaud et les thons péchés (la production nationale représentant respectivement 6% et 5% des importations pour ces deux espèces), pour les poissons marins et pour le saumon de pisciculture (la production nationale représentant respectivement 19% et moins de 1% des importations pour ces deux espèces) ;
- **La valeur des produits** (approximée ici par la valeur des produits importés), celle-ci variant du simple au triple (voir Figure 8 ci-dessous) – autour de 2.5 €/kg pour l'églefin/hareng et le maquereau à plus de 7 €/kg pour l'araignée de mer, la baudroie et le saumon (pisciculture), pour une valeur moyenne de 5,1 €/kg.

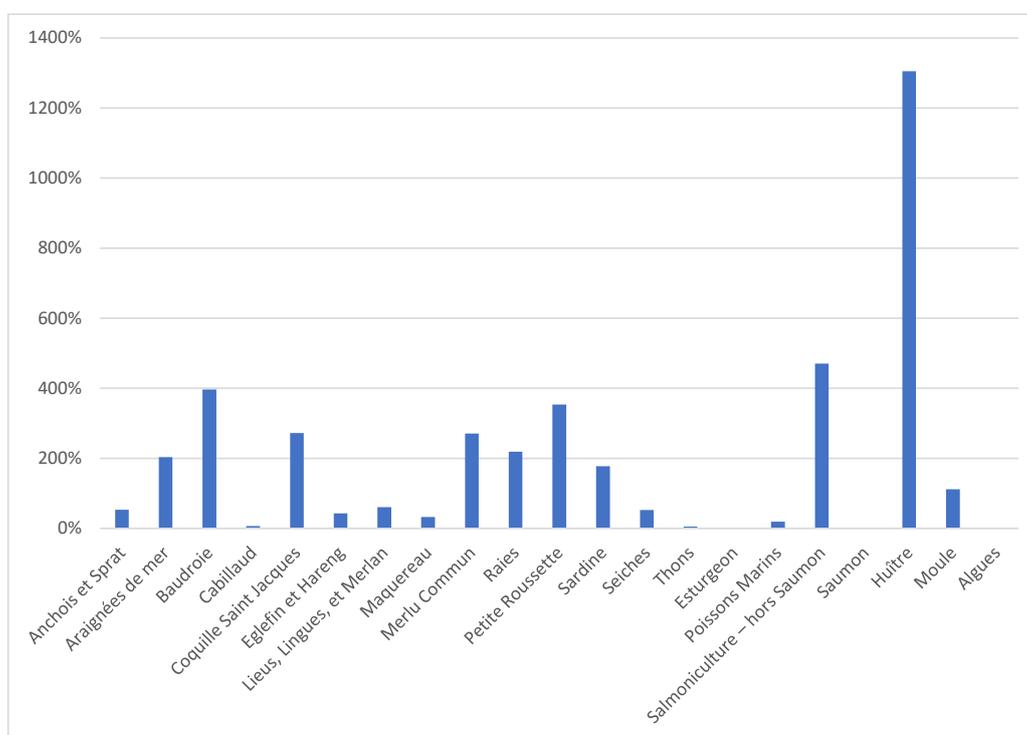


Figure 7 Importance relative de la production par rapport aux importations (ratio production/importations - 2018)

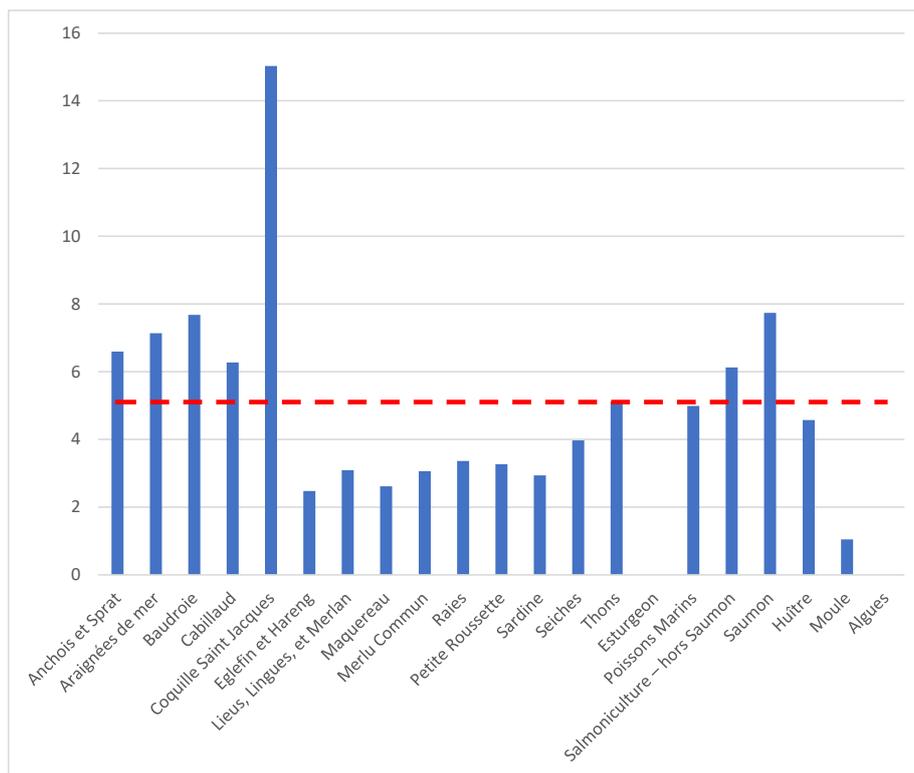


Figure 8 : Valeur moyenne des produits importés (en €/kg) pour les espèces considérées (2018)

L'importance des coproduits est également très variable d'une filière à l'autre, que ce soit en valeur absolue (tonnes de coproduits – voir Figure 9) ou relativement aux volumes de produits (Figure 10).

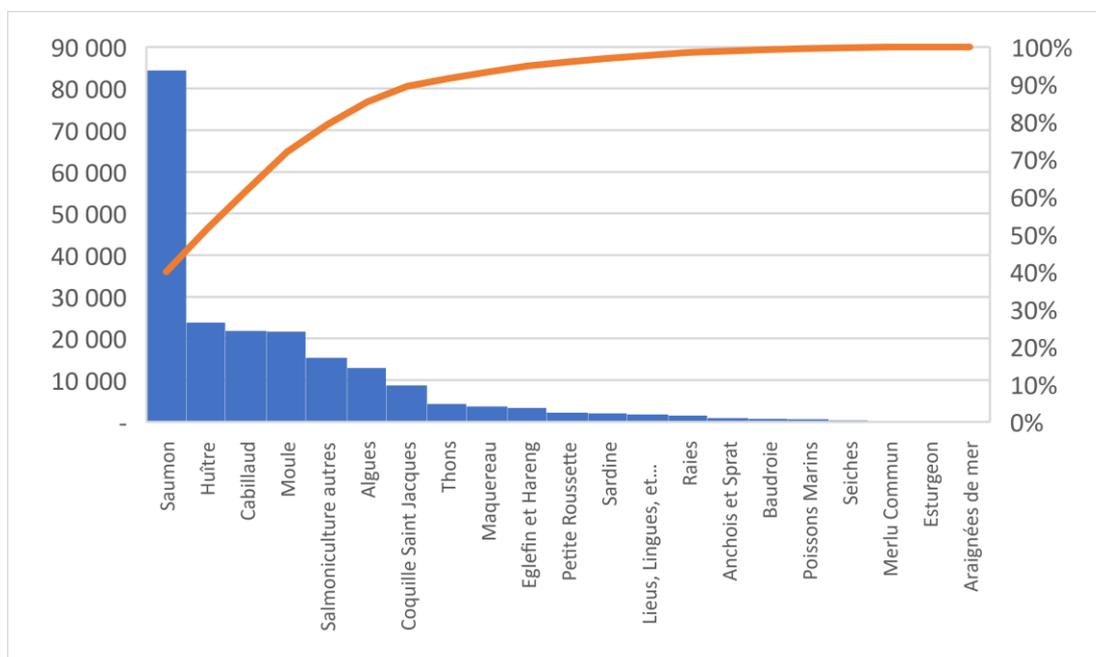


Figure 9 : Volumes de coproduits estimés dans le cadre de l'étude pour les espèces considérées (2018)

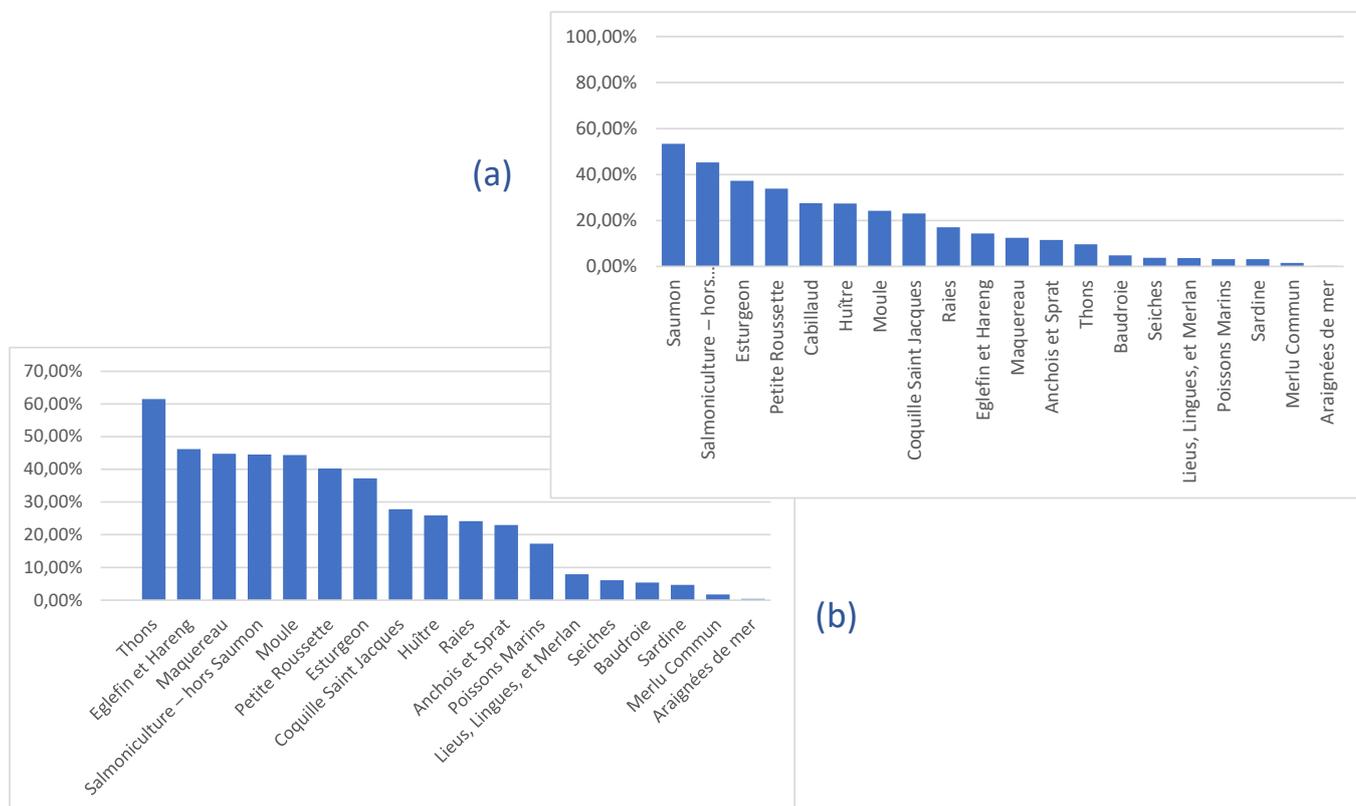


Figure 10 : Part relative des volumes de coproduits par rapport aux volumes de produits pour les espèces considérées (2018) : (a) volumes de coproduits / (production – exportations + importations) ; (b) volumes de coproduits/(production)

Même si de nature très différente, les volumes de coproduits estimés dans le cadre de l'étude sont **importants pour le saumon** (84 376 tonnes), les **huitres** (23 892 tonnes), le **cabillaud** (21 849 tonnes), la **moule** (21 667 tonnes), la **salmoniculture hors saumon** (15 392 tonnes), les **algues** (12 971 tonnes) et les **coquilles Saint Jacques** (8 797 tonnes). A l'opposée, ils ne représentent que quelques dizaines à quelques centaines de tonnes pour l'araignée de mer (26 tonnes), l'esturgeon (149 tonnes), le merlu commun (265 tonnes) ou la seiche (403 tonnes).

En ce qui concerne la part relative des coproduits

- Par rapport à la production et en prenant en compte les importations et exportations (Figure 10(a)), les volumes de coproduits du saumon, de la salmoniculture hors saumon et de l'esturgeon représentent une part importante des volumes de produits – de l'ordre de 40 à 50%. Elle est inférieure à 5% pour la baudroie, la seiche, le lieu/lingue/merlan, les poissons marins de pisciculture, la sardine, le merlu commun et l'araignée de mer ;
- Par rapport à la seule production (Figure 10(b)), les volumes de coproduits de saumon et de cabillaud (non représentés sur le diagramme 10(b)) sont supérieurs aux volumes de produits de France métropolitaine en raison de l'importance des importations pour ces espèces (en particulier pour le saumon). Ils représentent de 40 à 60% des volumes de produits pour le thon, l'Eglefin/le hareng, le maquereau, la moule, la petite roussette et l'esturgeon, mais moins de 10% des volumes de produits pour le lieu/lingue/merlan, la seiche, la baudroie, la sardine, le merlu commun et l'araignée de mer.

2. Contexte général de la valorisation des coproduits

L'industrie agroalimentaire des produits aquatiques se spécialise dans la commercialisation de produits de plus en plus élaborés se traduisant par la production de quantités croissantes de coproduits, longtemps considérés comme des déchets sans véritable valeur. Encore très récemment, les coproduits aquatiques, source protéique importante, étaient majoritairement valorisés en tant qu'aliments pour animaux, en particulier en aquaculture, ou comme fertilisants.

La France n'est pas auto-suffisante pour sa consommation de produits aquatiques et affiche un fort déséquilibre de sa balance des échanges commerciaux (FAM, 2020¹⁷). Ainsi, la filière des produits aquatiques est massivement importatrice, plus des deux tiers (en Équivalent Poids Vif) de la matière première des produits vendus par les entreprises françaises étant produits à l'étranger. Les produits importés créateurs de valeur ajoutée sont des matières premières qui sont l'objet de transformations en France (découpe, fumage, cuisson...), ces produits représentant environ 50% des importations (FAM, 2020¹⁸). La catégorie « poissons » représente deux tiers des importations (poids net), les 5 premières espèces (saumon, thon, crevette, lieu et cabillaud) représentant à elles seules plus de 50% des volumes importés. Les industries de la transformation des produits aquatiques en France étant pour partie dépendantes des importations, une large part des coproduits générés en France par ces industries dépendent directement des espèces issues de l'importation (la forme, plus ou moins transformée, selon laquelle ces espèces sont importées impactant directement les volumes de coproduits générés en France).

Aujourd'hui, les coproduits aquatiques constituent une source d'intérêt pour le développement d'ingrédients alimentaires. Selon l'espèce et la technique de transformation considérées, 40 à 70% de la ressource marine pêchée ou élevée sont consommés. La fraction restante se compose de résidus de matières générés à différentes étapes de la filière de transformation, généralement des produits entiers ou parties de produits aquatiques non consommés classiquement telles que têtes, viscères, arêtes, nageoires, peaux, coquilles, carapaces. Elles sont générées lors des étapes de transformation que sont le filetage, l'éviscération, l'étêtage, le pelage, la cuisson, le décorticage... À noter des particularités dans les filières des produits aquatiques.

- Les quantités disponibles par type de coproduit et par espèce issues de la pêche sont limitées en France du fait du caractère plurispécifique des pêcheries françaises et de l'atomisation des ateliers de mareyage. En revanche, les coproduits issus des industries de la conserverie et de la saurisserie présentent l'avantage d'être monospécifiques et plus concentrés géographiquement que ceux issus du mareyage ;
- La qualité intrinsèque des coproduits varie en fonction des espèces issues de la pêche et des saisons. Cette matière première est donc difficile à standardiser, contrairement à la filière viande où les espèces sont sélectionnées et les conditions d'élevage standardisées ;
- Pour ce qui est des coproduits issus des produits piscicoles et conchylicoles les quantités de coproduits peuvent être limitées en raison de difficultés d'ordre logistique pour la récolte des coproduits. Les qualités et compositions des coproduits issus de ces productions sont par ailleurs moins variables du fait de la standardisation des élevages.

La valorisation des coproduits de la filière pêche et aquaculture constitue ainsi un véritable enjeu. Dans un contexte de diminution des volumes de pêche débarqués, la valorisation des coproduits peut :

¹⁷ FranceAgrimer, 2020. Étude sur les marchés mondiaux des produits aquatiques et sur les opportunités de positionnement pour les opérateurs français. Synthèse. 31p.

¹⁸ FranceAgrimer, 2020. Étude sur les marchés mondiaux des produits aquatiques et sur les opportunités de positionnement pour les opérateurs français. Synthèse. 31p.

- Contribuer à l'image positive de la filière en permettant la valorisation de l'entièreté de ses pêches et productions ;
- Compléter le revenu des entreprises de pêche, de première et seconde transformation, ces coproduits faisant de plus en plus l'objet d'achat selon leurs caractéristiques et qualités ;
- Fournir une source complémentaire de protéines d'origine marine sur le marché alimentaire car une partie non négligeable des coproduits aquatiques sont de bonne qualité sanitaire lorsque l'on prend garde à un tri et à un stockage adapté ;
- Mettre à disposition des molécules à forte valeur ajoutée possédant des propriétés intéressantes sur de nombreux marchés ;
- Participer aux réponses à la problématique de développement durable et de lutte contre le gaspillage des produits en transformant des déchets en matières premières permettant de tendre vers une utilisation à 100% des matières premières aquatiques.

Comme précisé précédemment, la notion de tri est également une composante essentielle de la valorisation des coproduits (voir Figure 11). En règle générale, plus un champ d'application est pourvoyeur de valeur ajoutée, plus le cahier des charges associé à la gestion et à la valorisation des coproduits sera strict et précis. Le tri peut être réalisé à différents niveaux par la séparation des espèces, ou la sélection de certains types de coproduits comme les peaux par exemple. Il est possible de différencier deux types de valorisation :

- La valorisation de masse : valorisation s'appliquant à des volumes de coproduits importants, avec un cahier des charges plus souple notamment en termes de tri et générant des produits à faible valeur ajoutée ;
- La valorisation de niche : valorisation s'appliquant à de plus faibles volumes de coproduits associée à un cahier des charges strict permettant l'obtention de coproduits d'excellente qualité et générant des produits à forte valeur ajoutée.

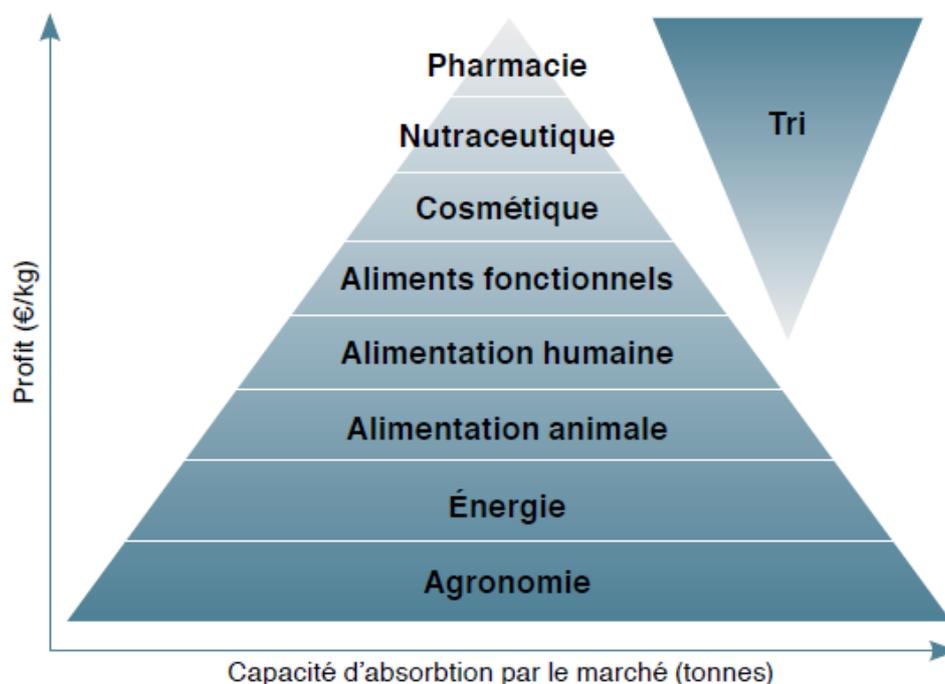


Figure 11 : Pyramide des valorisations (Bergé, 2008 ; Penven, 2017)

Les contraintes à la valorisation des coproduits aquatiques en France sont essentiellement d'ordre technico-économique, en particulier : quantités limitées par type de coproduit ou par espèce ;

atomisation des volumes pour le mareyage ou pour les productions artisanales ; saisonnalité marquée pour certains coproduits ; grande diversité d'espèces et de coproduits disponibles ; coût de revient élevé lié au circuit de collecte et à une logistique qui peut être réalisée en froid positif ou négatif ; qualité intrinsèque des coproduits très variable en fonction des espèces et des saisons. Il existe également des contraintes d'ordre réglementaire et des pratiques d'usage à faire évoluer pour que certains coproduits ne soient être plus considérés comme déchets mais comme matières premières nobles. Ainsi il est nécessaire de différencier les écarts de transformation en 2 catégories :

- Les coproduits pouvant être valorisés en alimentation humaine (arêtes centrales de poisson avec chair par exemple). Ils correspondent à des denrées alimentaires. Une valorisation en alimentation humaine impose de gérer les coproduits comme des denrées alimentaires au niveau de leur qualité, leur conditionnement, de leur manipulation, leur stockage et transport¹⁹.
- Les sous-produits qui ne peuvent pas être orientés en alimentation humaine (ex : les viscères, les produits altérés, les coquilles de coquillages).

3. Les coproduits de poisson

Selon l'étude 2018 de FranceAgriMer²⁰ d'après Kantar Worldpanel, la quantité de poisson frais consommé en France en 2018 est de 114 529 tonnes dont 31 308 tonnes consommées en entier frais. Par ailleurs, les quantités de produits traiteurs réfrigérés étaient de 187 607 tonnes en 2018 dont 32,7% représentés par des poissons fumés, séchés ou salés (10,4% de surimi, 5,2 % de tartinables et 2,7% de marinades). Les quantités de produits surgelés représentent quant à elles 118 230 tonnes en 2018 dont 65,4% pour les poissons surgelés. Une grande partie du poisson consommé en France l'est ainsi après transformation ce qui génère des volumes de coproduits importants. En 2018, les principales espèces de poissons consommées par les français étaient (FAM, 2018) : le saumon (22 816 tonnes) ; le cabillaud (20 733 tonnes) ; le lieu noir (10 228 tonnes) ; la dorade (5 370 tonnes) ; la truite (5 328 tonnes) ; la baudroie (lotte - 4 465 tonnes) ; le maquereau (4 098 tonnes) ; le merlan (3 728 tonnes) ; la sardine (3 682 tonnes) ; et le merlu (3 654 tonnes).

Une première étude sur les gisements de coproduits marins à l'échelle de la France (Andrieux, 2004²¹) estimait à 150 000 tonnes les coproduits marins (essentiellement poissons) disponibles sur le territoire métropolitain (Andrieux, 2004²²), un volume confirmé par Penven en 2014. Les entretiens réalisés dans le cadre de la présente étude (2020) confortent l'estimation de coproduits de poisson à hauteur de 150 000 tonnes (2018) se répartissent régionalement de la manière suivante : Région Haut de France (Boulogne sur mer) : 60 000 tonnes ; Région Bretagne : 55 000 t dont 20 000 tonnes pour la côte Nord et 35 000 tonnes pour la côte sud ; Région Normandie : 15 000 tonnes ; Côte Atlantique : 15 000 tonnes ; Côte Méditerranée : 5 000 tonnes. Les coproduits de poisson représentent en moyenne 50% du poids du produit pêché. Seuls 50% du produit pêché sont directement consommés sous forme de filets ou de chair (Delannoy, 2017²³), soulignant l'importance de la valorisation des coproduits marins.

Selon Andrieux (2004) il existe trois grands types de producteurs de coproduits : les mareyeurs, les sauteurs saurisseurs et les conserveurs.

- Le mareyage, qui travaille principalement les poissons blancs (120 000 tonnes) et les poissons cartilagineux (25 000 tonnes), génère plus de 50% de coproduits à partir des produits bruts

¹⁹ Les conditions du "Paquet-hygiène" sont le plus souvent moins strictes que les spécifications du règlement 1069/2009 sur les sous-produits animaux (voir rapport CGAAER).

²⁰ FranceAgrimer, 2018. Données et bilans de FranceAgriMer. Consommation des produits de la pêche et de l'aquaculture 2017. 128p.

²¹ Andrieux, G., 2004. La filière française des co-produits de la pêche et de l'aquaculture, état des lieux et analyse. Ofimer.

²² Andrieux, G., 2004. La filière française des co-produits de la pêche et de l'aquaculture, état des lieux et analyse. Ofimer

²³ Delannoy, C., Coquelle, M., 2017. Valorisation des coproduits marins. Technique de l'ingénieur. Ressources marines et biotechnologies bleues. Réf : BIO9150 v1

qu'il utilise soit plus de 60 000 tonnes de coproduits de poisson blanc et 12 500 tonnes de poissons cartilagineux.

- La saurisserie travaille essentiellement les salmonidés (44 000 tonnes) et génère environ 31% de coproduits à partir des produits bruts qu'elle utilise soit plus de 13 600 tonnes. L'industrie de fumage en France est caractérisée par la concentration de l'activité autour de deux espèces : le saumon et la truite. Les approvisionnements des transformateurs français sont basés sur les importations pour le saumon fumé (pêche et production aquacole très faibles en France pour cette espèce) alors que les fumeurs de truite peuvent compter sur une production française.
- La conserverie se focalise sur les poissons bleus (61 000 tonnes) et génère 48% de coproduits à partir des produits bruts qu'elle utilise soit plus de 29 000 tonnes. L'industrie de la conserve mobilise largement des produits d'importation, tant en matières premières qu'en produits finis ; ainsi, la production française couvre seulement 28% de la consommation française (FAM, 2018), les importations se justifiant par le déficit de matières premières au niveau national. Pour les approvisionnements en matières premières débarquées en France, le prix est donc un critère secondaire après la disponibilité en volume.

La production en France à partir des coproduits de poisson est présentée dans le tableau suivant. Au-delà des valorisations présentées dans le tableau (Tableau 4), d'autres valorisations minoritaires existent également en France telles que le cuir de poisson ou les biomatériaux à base d'écaillés.

Tableau 4 Les productions à partir de coproduits de poissons en France (2018)

Typologie	Marché visé	Volumes (en tonnes)
Farine et huile de poisson	Alimentation animale	55 000
Hydrolysat de poisson	Alimentation animale	36 000
Pulpe	Alimentation humaine	16 000
	Alimentation animale	
Petfood	Petfood	40 000
Engrais	Agriculture	10 000
Food Ingrédient	Alimentation humaine	3 000

4. Les coproduits de crustacés

Les principales espèces de crustacés pêchées en France ou importées sont : l'araignée de mer, le crabe vert, l'étrille et le tourteau dans l'ordre des crabes (décapodes brachyours) ; la crevette grise, le bouquet, la langouste, la langoustine et le homard dans l'ordre des décapodes macroures. Les quantités de crustacés débarquées en criées sont d'environ 40 000 tonnes selon les années, soit entre 18 et 20% des quantités totales débarquées (tous groupes d'espèces). Les importations de crustacés (avec une forte proportion de crevettes tropicales) représentent 139 000 tonnes (poids net, 2018) contre 19 000 tonnes exportées (FAM, 2018). Les crustacés utilisés en transformation sont principalement des crevettes tropicales et, dans une moindre mesure, les crabes et langoustines, le marché français de la crevette tropicale se caractérisant par sa dépendance aux importations provenant principalement d'Amérique Centrale, de Madagascar et d'Asie. La crevette est importée crue et congelée pour être cuite à proximité des lieux de consommation.

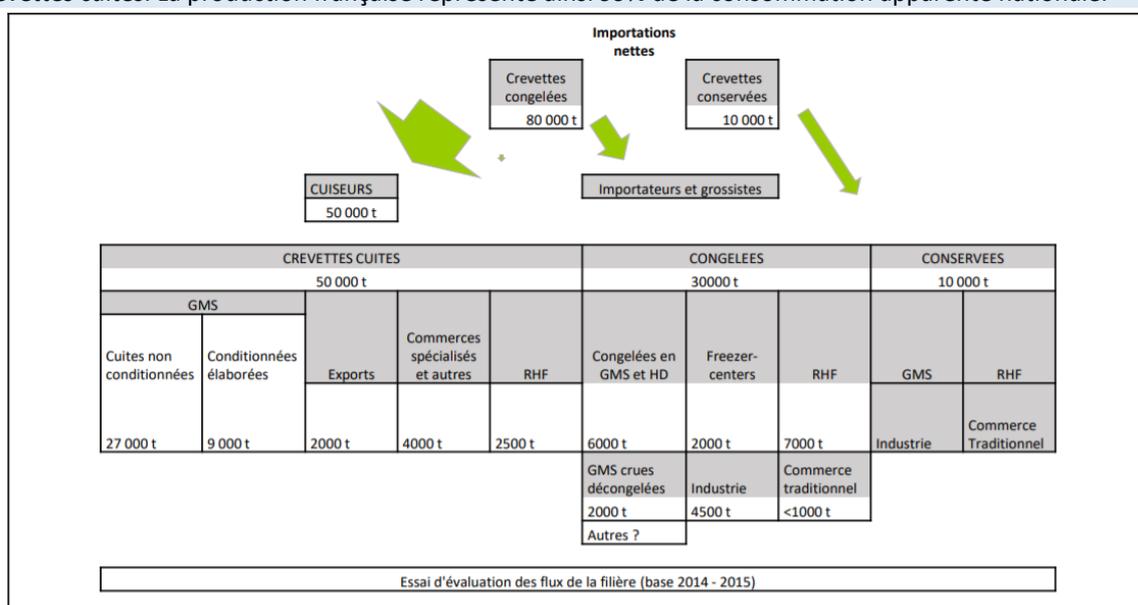
En France, les crustacés peuvent être achetés par les ménages de différentes manières : vivants, entiers crus, entiers cuits, pattes de crustacés cuites en frais ou en surgelés, décortiqués crus ou cuits ; en frais ou en surgelés ; en conserves. Les principales espèces consommées en France en 2018 (FAM, 2019) sont : les crevettes et gambas cuites (33 558 tonnes) ; les crustacés surgelés (6 897 tonnes) ; les tourteaux en frais (2 325 tonnes) ; les langoustines en frais (2 439 tonnes) ; les araignées en frais (2 483 tonnes) ; les crevettes et gambas crues (2 352 tonnes) ; et les homards en frais (387 tonnes). Les

coproduits générés seront différents selon les modalités de consommation. Ainsi, les produits commercialisés vivants ou en entier ne généreront que très peu de coproduits liés à des mortalités ou à des écarts de tri.

Les volumes de coproduits de crustacés représentent donc en France de très faibles quantités pour lesquelles des filières dédiées se sont mises en place. S'il représente en général 50% pour les poissons, le pourcentage de coproduits de crustacés générés par le décorticage est bien supérieur pouvant atteindre 70%. Les principales molécules ou ingrédients d'intérêt issus des coproduits de crustacés (têtes et carapaces) sont des acides aminés, des enzymes (chitinase), des vitamines, la chitine et le chitosan, l'astaxanthine, les caroténoïdes ...

Zoom sur le marché des crevettes

Les crustacés utilisés en transformation sont principalement des crevettes tropicales et, dans une moindre mesure, les crabes et langoustines. Les produits finis sont des crevettes cuites, commercialisées essentiellement au rayon poissonnerie des GMS et de plus en plus en barquettes sous atmosphère modifiée. Ainsi, en 2016, ce sont près de 90 000 tonnes de crevettes qui ont été importées dont 50 000 t utilisées pour la fabrication de crevettes cuites. La production française représente ainsi 99% de la consommation apparente nationale.



Essai d'évaluation des flux de la filière de la crevette en France (Source : FAM, 2017²⁴)

L'industrie de la crevette en France est surtout basée sur la cuisson de celle-ci, les crevettes achetées entières et surgelées étant destinées à être vendues cuites dans 80% des cas. Les crevettes élaborées représentent un petit marché, destinées par exemple aux sauces, plats préparés, ... Les queues décortiquées représentent près de 50% des références libre-service en poissonneries de GMS (FAM, 2017) mais le décorticage se réalise la plupart du temps sur le lieu d'origine de la production, les coproduits n'étant pas alors présents en France.

5. Les coproduits de mollusques

Les quantités de mollusques achetés par les ménages français en 2018 sont de 79 231 tonnes pour les coquillages frais, près de 7 700 tonnes pour les coquillages surgelés, 3 995 tonnes pour les céphalopodes frais et 4 462 tonnes pour les céphalopodes surgelés. Les conserves de coquillages et

²⁴ FranceAgriMer, 2017. Le marché français de la crevette. Paris, le 4 décembre 2017

céphalopodes représentent un volume de 3 099 tonnes. En 2018, 271 000 tonnes de céphalopodes et coquillages ont été importé en France (FAM, 2019²⁵). Les espèces les plus achetées en frais pour une consommation à domicile en 2018 en France sont (FAM, 2019) : les moules (38 982 tonnes) ; les huîtres (24 157 tonnes) ; les coquilles Saint-Jacques (10 241 tonnes, dont 7 267 tonnes avec coquilles) ; les céphalopodes (3 995 tonnes pour un volume débarqué en halle à marée de 5 474 tonnes pour la seiche et de 4 371 tonnes pour le calmar (FAM, 2019)). En règle générale, les mollusques font l'objet de peu de transformations en France, la majorité des volumes étant destinée à une consommation en frais et vivants, comme de nombreux coquillages.

Les filières des mollusques en France se répartissent selon plusieurs critères. En ce qui concerne la pêche, la coquille Saint-Jacques et le pétoncle représentant les principaux volumes de coproduits de coquillage, la seiche ceux des coproduits de céphalopode. Pour la conchyliculture, les huîtres et les moules représentant les principaux volumes de coproduits de coquillages. Une part importante des coquillages sont commercialisés vivants et entiers. Néanmoins, des coproduits peuvent être générés pendant la production, lors de la mise en vente ou, principalement pour la coquille Saint-Jacques, lors de la transformation.

Les coproduits générés sont valorisés dans différentes filières selon leurs caractéristiques, distinguant en particulier les coproduits à dominantes minérales (coquilles, os et plumes) des coproduits organiques.

- Les voies de valorisation des coproduits à dominantes minérales incluent : l'amendement des sols, l'alimentation animale, les bioplastiques et biomatériaux, le BTP, les cosmétiques et les compléments alimentaire A l'heure actuelle, une grande partie de ces volumes n'est pas ou peu valorisée en France ;
- Les voies de valorisation des coproduits organiques issus des mollusques comprennent : les farines et les huiles ; les hydrolysats ; les Produits Alimentaires Industriels (PAI) comme pour l'encre de seiche ; les hydrolysats marin...

Les opportunités de valorisation sont significativement réduites quand les coproduits organiques sont mélangés aux coproduits minéraux.

6. Les produits et coproduits d'algues²⁶

La production de macro-algues en France, à l'image des autres pays européens, est peu importante et dépend très majoritairement de la pêche et de la récolte d'algues naturelles, la culture d'algues étant réduite à quelques espèces et quelques entreprises. La filière de production des algues est structurée de la manière suivante :

- Les algues issues de la pêche embarquée, en très grande majorité des laminaires (*L. digitata* et *L. hyperborea*) sont pêchées exclusivement en Bretagne et servent à la production de sels d'alginate ;
- Les algues issues de la récolte d'algues de rive à pied, ciblant très principalement les espèces à destination de l'alimentation humaine directe, sont pêchées en Bretagne principalement mais également dans les régions Hauts-de-France, Pays-de-la-Loire et Nouvelle-Aquitaine ;
- Le ramassage d'algues d'échouages se pratique principalement en Nouvelle-Aquitaine et en Bretagne ;
- La culture sur filières, très majoritairement implantée en Bretagne, concerne principalement 2 espèces (*Undaria pinnatifida* et *Saccharina latissima*) à destination de valorisations à forte valeur ajoutée (cosmétique et alimentation humaine).

²⁵ FranceAgrimer, 2019. Données et bilans de FranceAgriMer. Consommation des produits de la pêche et de l'aquaculture 2018. 128p.

²⁶ Au regard des volumes de micro-algues et de spiruline produits en France et des très faibles coproduits générés lors de leur transformation, il est proposé de ne pas présenter de résultats spécifiques à ces groupes d'espèces.

Les importations sont composées de nombreuses espèces sous diverses présentations (entières, transformées, sèches, fraîches, congelées, etc.), représentant selon l'utilisation finale un appoint à l'approvisionnement ou la totalité de l'approvisionnement. En 2018, les importations d'algues toutes espèces et présentations confondues destinées à l'alimentation humaine représentaient 3 035 tonnes contre 27 768 tonnes destinées à d'autres usages²⁷.

L'étude menée dans le cadre du programme IDEAL (Le Bras *et al.*, 2014²⁸) met en évidence la faible consommation d'algues par les Français, gélifiants alimentaires exclus, tout en pointant le changement de comportements des consommateurs de plus en plus attirés par la cuisine asiatique et les nombreuses initiatives de valorisation de la filière algues en France pour l'alimentation humaine en particulier. Que ce soit pour les étapes de production ou de transformation, la filière algues est très majoritairement implantée en Bretagne.

Selon leur utilisation, les macro-algues vont subir des transformations plus ou moins importantes, générant des volumes et des qualités de coproduits variées. La transformation des algues brunes pour la production de sels d'alginate va ainsi générer (valeurs 2018) : des effluents liquides primaires (5421 tonnes en 2018 ; des effluents liquides secondaires (2517 tonnes) ; des résidus cellulosiques (5033 tonnes). Les principales voies de valorisation de ces coproduits sont : l'amendement des sols par plan d'épandage ; la synthèse de biostimulant ; et l'utilisation en ingrédients pour l'industrie cosmétique et pharmaceutique. Les algues issues de la récolte d'algues de rive font l'objet d'une transformation légère (séchage et coupe) et sont le plus souvent directement destinées à l'alimentation humaine. Les volumes de coproduits générés sont ainsi négligeables, au regard des autres filières de transformation des produits aquatiques.

7. Synthèse des valorisations pour l'ensemble des filières étudiées

A partir des données des différentes fiches présentées dans le volume 2, il est possible de représenter les grands flux de la valorisation, établis pour l'année 2018, pour l'ensemble de ces espèces. Si ces espèces ne représentent pas la totalité des volumes produits pour l'ensemble des filières représentées, elles constituent un bon échantillonnage des volumes de ces espèces et permettent de plonger dans les grandes lignes des flux de valorisation. La proportion du volume couvert par filière est présentée dans le tableau suivant (Tableau 5).

Tableau 5 Volume de production des espèces étudiées dans les fiches espèces présentées dans le volume 2 du présent rapport et proportion du volume total des filières représenté

Filière	Volume total de production des espèces étudiées (tonnes)	Proportion du volume total couvert par les espèces étudiées
Pêche	185148	43 %
Pisciculture	40263	93 %
Conchyliculture	141069	97 %
Algues	8487 (poids sec)	majoritaire

²⁷ Ces chiffres sont cependant à manipuler avec précaution car ils regroupent des poids secs et des poids humides. De plus, selon la présentation du produit importé et son utilisation finale, la transformation sera plus ou moins importante et les volumes de coproduits générés sur le territoire français très variables.

²⁸ LE BRAS Quentin, RITTER Léa, FASQUEL Dimitri, LESUEUR Marie, LUCAS Sterenn, GOUIN Stéphane. 2014. Etude de la consommation des algues alimentaires en France. Programme IDEALG Phase 1. Etude nationale. Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°35, 72p.

Les flux de valorisation de l'ensemble des espèces étudiées sont synthétisés dans la figure ci-dessous (Figure 12) qui décrit plusieurs grandes tendances :

- La part la plus importante des coproduits est valorisée vers **l'alimentation animale**, que ce soit pour l'aquaculture, en *petfood* ou pour l'alimentation d'animaux de rente ;
- Une grande partie des coproduits est réutilisée en **alimentation humaine** tout autant pour les espèces issues de la pisciculture que de la pêche ;
- Les **valorisations matières restent marginales**, principalement en amendement minéral ;
- Les espèces dont les coproduits sont **pas ou peu valorisés** sont principalement les **espèces conchylicoles** ainsi que les **résidus de l'extraction d'algues**.

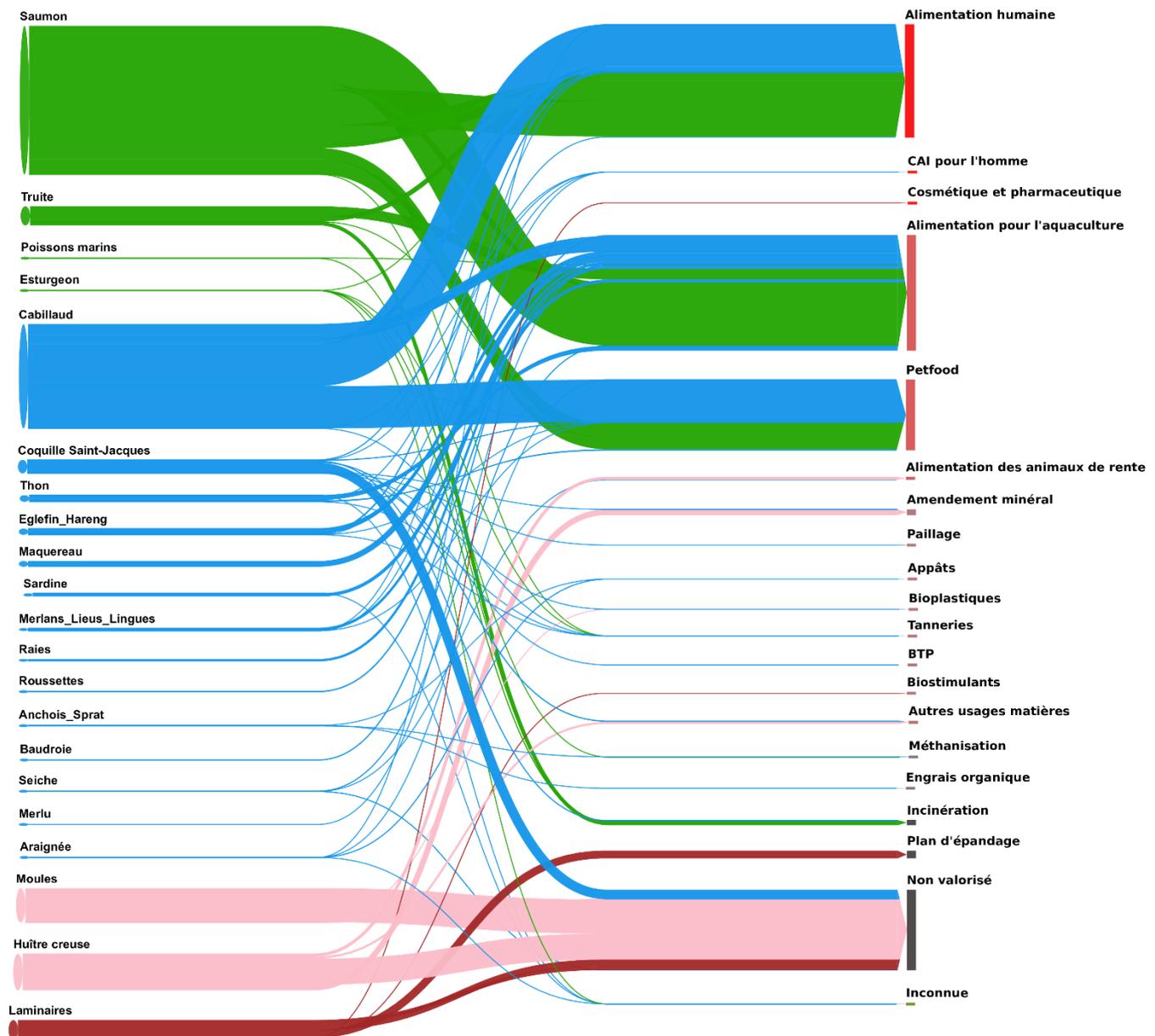


Figure 12 Flux de valorisation des coproduits issus des différentes filières selon la nomenclature utilisée dans l'étude.

Les diagrammes suivants soulignent les fortes variabilités dans la valorisation des coproduits selon les espèces et groupes d'espèces étudiés en ce qui concerne :

- Les **types de valorisation** (Figure 13) actuels (tel que traduit par l'indice de valorisation) des coproduits ;

- Le **potentiel d'amélioration** (Figure 14) de la valorisation des coproduits, exprimé par l'Indice Grenelle de valorisation des coproduits corrigé des contraintes réglementaires. Un indice égal à 0 traduit l'absence de possibilité de meilleure valorisation et une valeur de l'indice de 1 un potentiel de valorisation maximal ;
- De l'**indice d'opportunité** (Figure 15) de valorisation des coproduits, estimé à partir de l'indice précédent multiplié par les volumes totaux de coproduits.

Ces diagrammes soulignent en particulier le **potentiel important à saisir pour les filières moules, huitres creuses, laminaires, coquilles Saint Jacques et Saumon** que ce soit au regard de l'absence de valorisation actuelle, de valorisation à faible valeur ajoutée ou de volumes totaux de coproduits importants à valoriser.

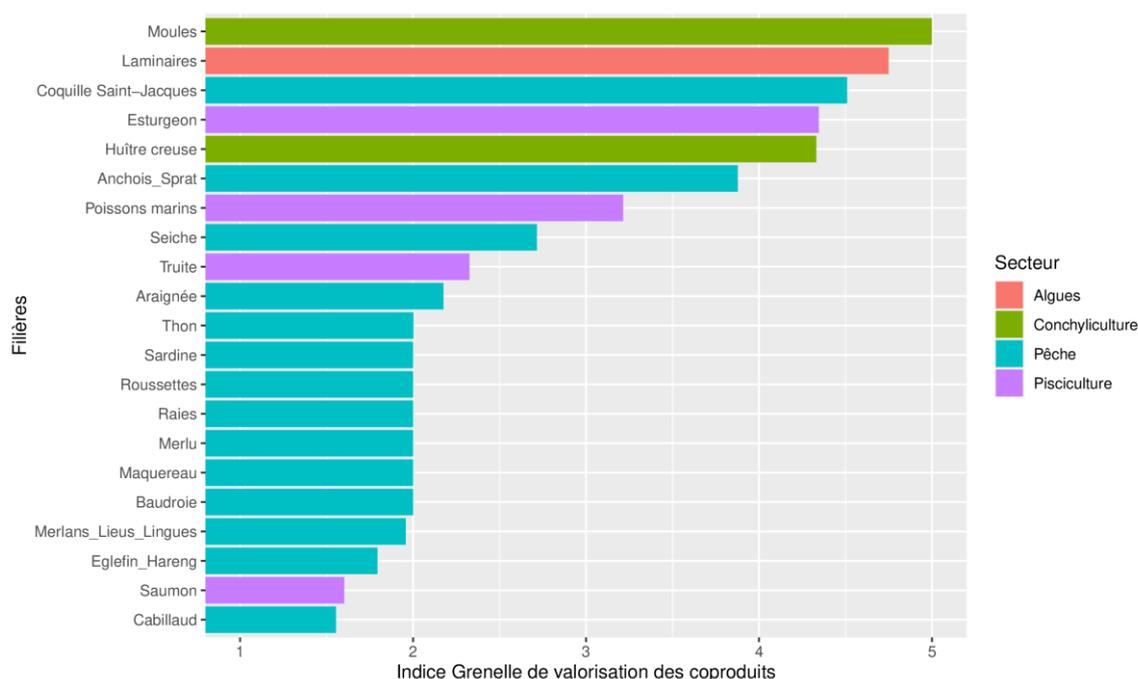


Figure 13 Indice de valorisation des coproduits pour les espèces ou groupe d'espèces étudiés (de 1 = valorisation de tous les coproduits en alimentation humaine à 5 = absence de valorisation)

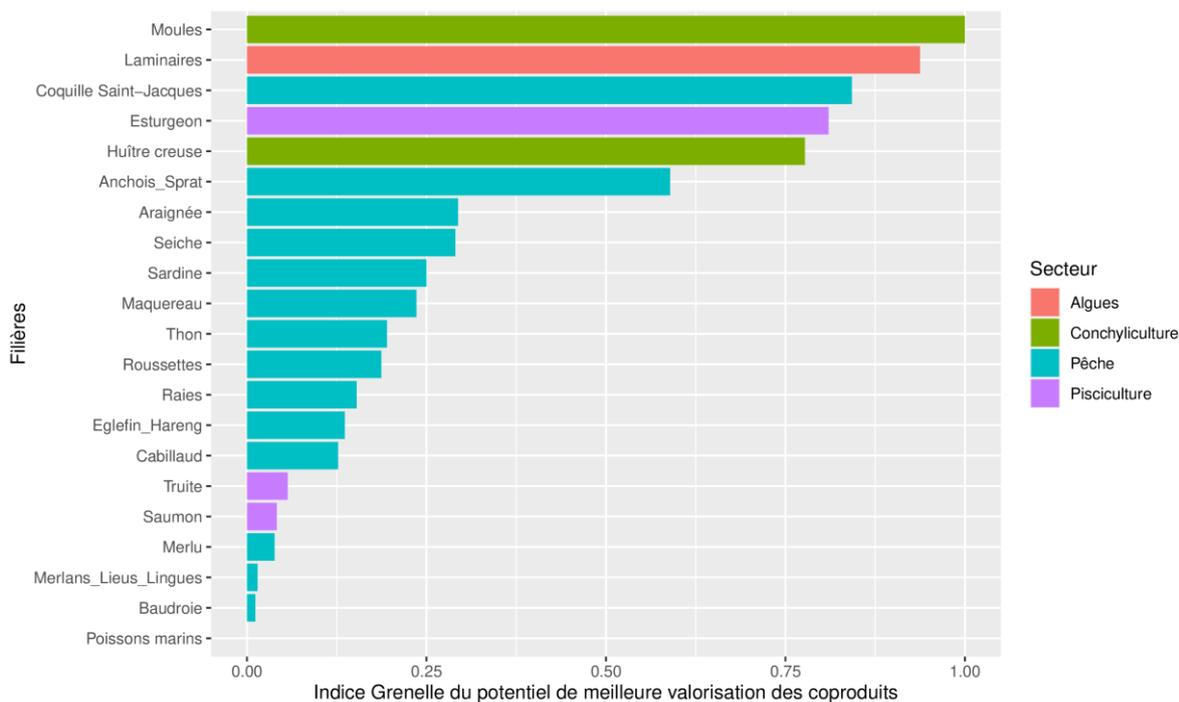


Figure 14 Indice Grenelle de valorisation des coproduits pour les espèces ou groupe d'espèces étudiés corrigé des contraintes réglementaires. Cet indice représente ainsi le potentiel d'amélioration de la valorisation pour les espèces étudiées : 0 représente une absence de possibilité de meilleure valorisation et 1 un potentiel de valorisation maximal.

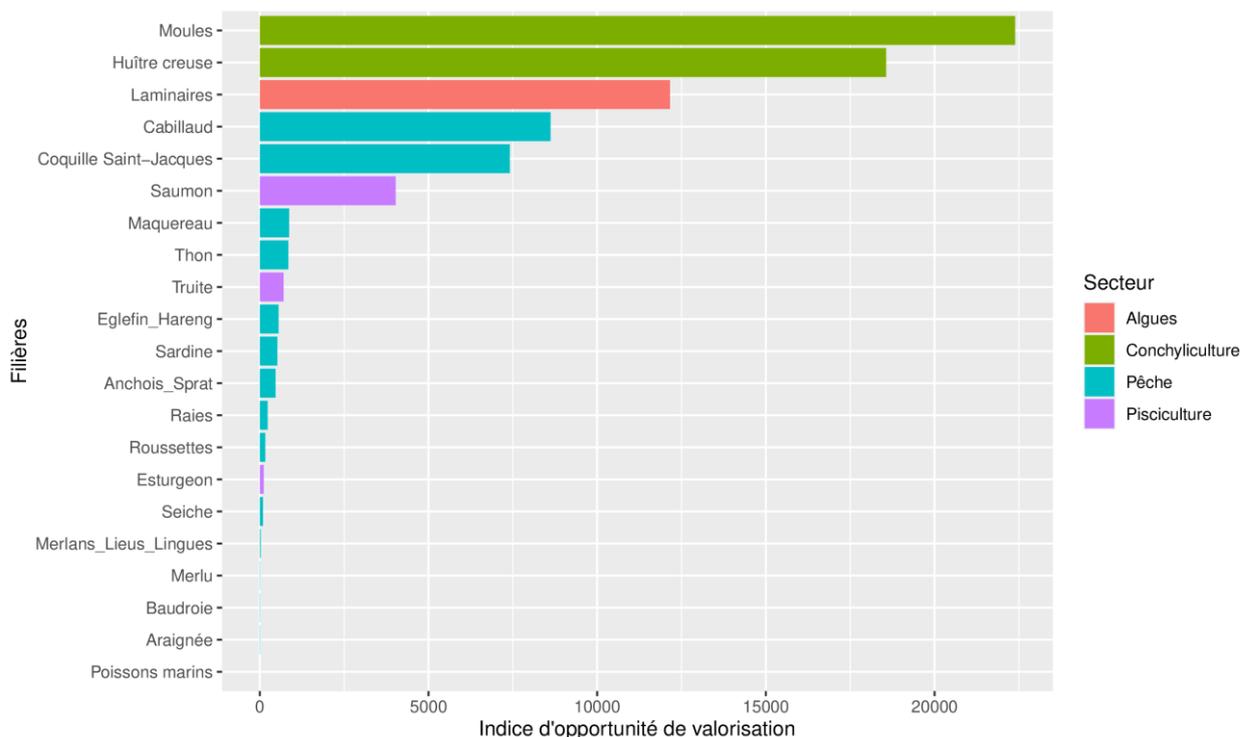


Figure 15 Indice d'opportunité pour les différentes espèces, calculé comme le produit de l'indice précédent par les volumes totaux de coproduits.

Pour chacune de ces espèces, la succession des trois diagrammes apportent des éclairages particuliers sur le potentiel de valorisation qui seront présentés plus en détails dans les fiches correspondantes du volume 2. En particulier :

- Les moules sont caractérisées par une absence de valorisation des coproduits en 2018, un fort potentiel de meilleure valorisation et des volumes conséquents de coproduits. Tel que le décrit la fiche correspondante du Volume 2, de nombreuses initiatives de valorisation des moules sous-taille sont en cours pour mobiliser (une partie de) ce potentiel ;
- Les potentiels de valorisation des co-produits d'huîtres reposent à la fois sur la captation de nouveaux volumes et sur leur meilleure valorisation, ainsi que sur des volumes disponibles conséquents ;
- Pour la coquille Saint-Jacques, le potentiel de valorisation des coproduits est important mais avec pour des volumes plus limités ;
- Des voies de valorisation supplémentaires sont possibles réglementairement pour les laminaires, mais les opportunités de développement restent limités aujourd'hui du fait des techniques d'extraction utilisées ;
- Pour le cabillaud et le saumon, l'amélioration des valorisations actuelles reste limitée. Cependant, des opportunités de valorisation des coproduits restent à saisir au regard des volumes de coproduits importants en jeu.

8. Répondre aux besoins des filières pour saisir les opportunités

Saisir les opportunités de développement des différentes filières demande de répondre à différentes contraintes identifiées par les acteurs des filières mobilisés tout au long de l'étude.

Gouvernance du système de valorisation des coproduits

Les modalités de gouvernance du système de gestion et de valorisation des coproduits sont très variées selon les typologies de coproduits et leur localisation géographique. La forte concentration d'acteurs de la collecte sur certains territoires, pouvant conduire à une situation de monopole, ne permet pas une optimisation de la valorisation des coproduits et peut limiter les opportunités pour les producteurs de coproduits. L'absence de transparence et de lisibilité peut également représenter un frein demandant de faire appel à des intermédiaires pour avoir accès à des volumes suffisamment importants de coproduits. La filière étant relativement cloisonnée, il est souvent nécessaire de s'appuyer sur un réseau fort pour mettre en place un *sourcing* de qualité. Le portage de projets de valorisation par les interprofessions pourrait faciliter l'accès aux ressources et améliorer la possibilité de valoriser les coproduits. De plus, la mutualisation des projets et initiatives entre régions pourrait assurer la mise en œuvre de solutions pour la gestion et la valorisation de coproduits aquatiques en adéquation avec les projets des territoires concernés.

Logistique et structuration de filière

La filière des coproduits aquatiques est caractérisée par une atomisation du gisement et une grande diversité de coproduits. Les aspects logistiques et structuration de filière sont donc des éléments critiques pour une gestion et valorisation optimale des coproduits aquatiques. La logistique peut être un frein important à la valorisation des coproduits dans des conditions économiques acceptables, le traitement rapide et dans des conditions adaptées de température des coproduits étant souvent indispensable pour accéder à des marchés à plus fortes valeurs ajoutées.

La lourdeur des investissements nécessaires à la valorisation de coproduits est souvent citée comme un frein à la mise en œuvre de solutions de valorisation assurant un accès à des marchés aux fortes valeurs ajoutées, soulignant l'importance d'accompagner les entreprises dans l'investissement : d'outils de gestion permettant de stabiliser d'un point de vue microbiologique et sanitaire les coproduits pour répondre au marché ; d'outils de stockage, d'outils de valorisation des coproduits

aquatiques. Il semble important également d'accompagner et de sensibiliser les mareyeurs et industriels de la filière des produits aquatiques pour améliorer le tri et la conservation des coproduits de manière à permettre leur meilleure valorisation.

L'optimisation de la logistique associée à la gestion des coproduits aquatiques, combinés à l'amélioration des valorisations économiques des coproduits, permettraient de proposer un meilleur prix d'achat des coproduits encourageant à la fois leur tri et leur gestion sur les sites de transformation des produits aquatiques, ou incitant à ramener les coproduits à terre lorsqu'il s'agit de transformation à bord.

Approvisionnement en coproduits

Il peut s'avérer complexe pour les acteurs de la valorisation des coproduits aquatiques de mettre en place un approvisionnement nouveau, en particulier pour des marchés émergents. Par ailleurs, le marché est très compétitif pour l'accès à la matière première en coproduits. Mis à part quelques gros faiseurs (en particulier pour ce qui concerne la farine et les hydrolysats), l'absence d'organisation pour l'accès aux coproduits représente un frein important : les informations sont quasi inexistantes et il n'existe pas de catalogue de référencement des coproduits, ceci compliquant l'utilisation des coproduits par certaines filières de valorisation ne disposant pas d'informations nécessaires en termes de volumes, caractéristiques, disponibilités ou tarifs ou ayant des difficultés à identifier les sources de coproduits qui peuvent être sourcés.

Pour les marchés pour lesquels une qualité *Food grade* et une extrême fraîcheur sont indispensables, il n'est pas toujours possible d'assurer cette qualité dans les conditions actuelles de tri et de stockage des coproduits chez les mareyeurs et les industries de transformation des produits aquatiques. De plus, les problèmes de tri et de corps étranger dans les bacs de coproduits sont courants, posant des problèmes pour leur valorisation. Ces éléments poussent certains acteurs à s'approvisionner à l'étranger de manière à obtenir une garantie de volume, de qualité et de tri.

Assurer une meilleure valorisation des coproduits aquatiques demande ainsi d'accompagner les acteurs à investir pour un meilleur tri, la mise en place de solutions de conservation et la mise en place de systèmes d'information permettant d'identifier les coproduits disponibles et d'assurer la concordance entre offre et demande.

Enjeux pêche durable et coproduits

Le marché étant de plus en plus attentif à la durabilité des ressources, il peut être difficile pour certaines filières de s'approvisionner en quantité suffisantes de coproduits issues d'une pêche durable (par exemple, pêcheries MSC) garantissant le caractère durable des produits élaborés à partir de coproduits. Accompagner les acteurs de la pêche vers des produits pêche durable, la certification environnementale, la mise en place de labels garants de durabilité... devient ainsi une des conditions nécessaires à une bonne valorisation des coproduits aquatiques.

Normes et réglementations :

De nombreux acteurs de la filière des produits aquatiques (amont et aval) soulignent la complexité des textes réglementaires qui se rapportent aux coproduits, des clarifications et simplifications des textes se rapportant aux coproduits aquatiques apparaissant comme nécessaire. Les normes actuelles s'appliquant aux contaminants sont également complexes, certaines de ces règles semblant peu adaptées aux coproduits aquatiques et aux marchés visés ou difficiles d'application, limitant ainsi la valorisation de nombreux coproduits. A titre d'exemples : la norme sur la concentration en cadmium, qui porte sur la chair blanche à destination de la consommation humaine, ne prend pas en compte la concentration finale en cadmium issue de la transformation et de l'usage final de certains coproduits

(par exemple, des têtes de poisson valorisées en bases aromatiques en poudre utilisées en très faibles quantités en alimentation) ; la norme concernant le dosage de l'arsenic qui se fait sur l'arsenic total, alors que seul l'arsenic inorganique est dangereux, entraînant des difficultés de valorisation de certains coproduits en farine en particulier.

Recherche et développement :

Une meilleure valorisation des coproduits aquatiques passe par le développement de nouveaux marchés mettant en valeur ces co-produits. Il paraît important d'identifier les besoins de la filière et d'accompagner des projets de recherche et développement pour valoriser les coproduits aquatiques (par exemple, la recherche de solutions permettant de lever des freins technologiques rencontrés pour le traitement de crustacés et de déchets coquilliers). L'identification de nouvelles opportunités pour la transformation des coproduits aquatiques pourrait permettre également de favoriser le développement de process adaptés et l'accès à de nouveaux marchés.

Des difficultés spécifiques à des coproduits particuliers

Certains coproduits aquatiques peuvent présenter des modalités de gestion et de valorisation particulièrement complexes conduisant à des freins et difficultés particulières. De telles difficultés peuvent résulter de freins logistiques et économiques liés à des volumes de coproduits trop faibles, une saisonnalité trop marquée ou une situation géographique défavorable. Pour de tels volumes, le développement d'outils de transformation de proximité permettant le traitement de petits volumes pourrait s'avérer pertinents.

D'autres coproduits peuvent poser des difficultés de gestion en lien avec leurs compositions. C'est en particulier le cas de nombreux coproduits aquatiques de mollusques et de crustacés présentant des résidus de matières organiques qui peuvent ne pas avoir de filière de gestion sur le territoire ou rencontrer des conditions économiques et de rentabilités difficilement tenables. Ceci concerne également les jus de cuisson rarement valorisés et traités pour la plupart comme des effluents.

Le tableau suivant résume les principales opportunités et freins des différentes filières de valorisation de coproduits, identifiant en particulier des leviers à mobiliser pour accompagner le développement de ces filières.

Tableau 6 Enjeux et leviers de développement des filières de valorisation des coproduits aquatiques

Filière	Des opportunités à saisir	Des freins au développement des filières	Des leviers à mobiliser pour
Tous types de coproduits marins	<p>Marchés à haute valeur ajoutée</p> <p>Nouvelles sources dans de nombreux secteurs à hautes valeurs ajoutées (ex : ingrédients et compléments alimentaires, textile, ...)</p> <p>Intégration de nouvelles pratiques en faveur de l'environnement (réduction gaspillage, zéro-déchets, ...)</p> <p>Synergies entre différents secteurs de la filière produits de la mer</p> <p>Intérêt grandissant dans la valorisation des coproduits incitant à l'amélioration des connaissances, l'ouverture vers de nouveaux marchés, le développement de R&D pour de valorisations nouvelles...</p> <p>La réglementation plus stricte incite aux changements et à l'amélioration de pratiques (nouvelles ressources, nouvelles techniques, nouveaux process...)</p> <p>Tri à la source de plus en plus développé avec prise en compte par les acteurs de la valeur des coproduits (passant d'une statut de déchets vers un statut de matière première à valoriser)</p> <p>Transformation croissante des produits de la mer</p>	<p>Atomisation des gisements</p> <p>Variabilité des quantités (saisonnalité) et des qualités fragilisent la viabilité d'une filière de valorisation des coproduits</p> <p>Méconnaissance de certains produits</p>	<p>Maîtrise des règles HACCP sur toute la chaîne</p> <p>Ajout potentiel d'une étape supplémentaire</p> <p>Organisation de la filière de valorisation à une échelle locale</p> <p>Sensibiliser les professionnels aux avantages liés à l'amélioration des pratiques de gestion des coproduits</p> <p>Améliorer la diffusion des connaissances</p> <p>Intégration totale de la valorisation des coproduits dans la filière des produits de la mer</p> <p>Identification des coproduits et des volumes disponibles pour mettre en relation l'offre et la demande en coproduits</p> <p>Clarification et adaptation des textes réglementaire</p>
Spécifiques coproduits de poissons	<p>Des compléments alimentaires et nouveaux secteurs de marchés pour les arêtes et écailles</p> <p>Demande de plus en plus importante en protéines marines</p> <p>Une forte demande en cartilage de raie</p> <p>De nouveaux développement dans la valorisation des peaux de poisson</p>	<p>Pêcheries plurispécifiques</p> <p>Atomisation des lieux de mareyage</p>	<p>Intégrer une étape de tri supplémentaire quand cela est possible</p>
Spécifiques coproduits de crustacés	<p>Un intérêt fort dans la carapace des crustacés (chitine, astaxanthine, ...)</p> <p>en complément alimentaire</p> <p>Une chair de crustacés riche en protéines</p>	<p>Volumes faibles</p> <p>Les coproduits issus de mortalité sont des sous-produits animaux C2 ne permettant pas certaines valorisations</p> <p>Fragilité des coproduits</p>	<p>Développement de filières</p> <p>Développement de procédés adaptés</p> <p>Clarification et adaptation des textes réglementaire</p>
Spécifiques coproduits de coquillages	<p>Nombreux secteurs de marchés à différentes valeurs ajoutés, pour parties minérales et/ou organiques</p> <p>Des besoins présents et des solutions de valorisation existantes</p> <p>Une valorisation possible en aides culinaires de la chair de moules sous-tailles et des barbes de Coquilles saint Jacques</p>	<p>Réglementation et statut des coquilles (sous-produit inerte ou SPAN C3) selon présence ou non de matière organique</p> <p>Atomisation des gisements (frein logistique)</p> <p>Gêne olfactive si présence de matières organiques résiduelles, conduisant à une gestion complexe (stockage, collecte, traitement...)</p>	<p>Traitement rapide des coquilles aux matières organiques résiduelles</p> <p>→Valorisation dédiée (marchés SPAN C3)</p> <p>→Étape supplémentaire d'inertage pour améliorer les pratiques de gestion des coproduits coquilliers ainsi que leur valeur ajoutée</p> <p>Structuration de filière et partenariats</p> <p>Clarification et adaptation des textes réglementaires</p>

Filière	Des opportunités à saisir	Des freins au développement des filières	Des leviers à mobiliser pour
Spécifiques de coproduits de céphalopodes	Os, bec et plume qui représentent des nouvelles sources de chitine et de minéraux Encre riche en pigments naturels et molécules antioxydantes Gonade qui peut être utilisée dans l'élaboration de bases aromatiques	Activités locales et saisonnières Variation des volumes selon les années	Développement de procédés adaptés
Spécifiques coproduits d'algues	Marchés à haute valeur ajoutée Intérêt croissant sur la valorisation des coproduits conduisant à l'amélioration des connaissances, l'ouverture de nouveaux marchés, le développement de la R&D pour de nouvelles valorisations Filières de production et de transformation très concentrées géographiquement	Volumes de coproduits générés faibles L'utilisation de certains solvants dans les process peut dégrader la qualité des coproduits et bloquer leur utilisation dans certains domaines comme l'alimentation humaine ou les cosmétiques Certifications de plus en plus demandées, avec inadéquation de la réglementation actuelle au regard des spécificités des algues et de leurs traitements	Clarification et adaptation des textes réglementaires Travail sur les normes

9. Perspectives méthodologiques et opérationnelles d'utilisation de diagrammes de flux pour les filières pêches et aquaculture

En écologie comme en économie, il est tentant d'évaluer les performances de systèmes par l'intermédiaire de bilans de matière, d'énergie ou de valeurs. Les filières de production de pêche et d'aquaculture sont ainsi présentées par région comme des sommes des productions de l'ensemble des entreprises d'un secteur sans expliciter la complexité de ces filières qui s'agencent autour d'échanges et flux de matière et de valeurs à différents maillons de la chaîne de production. Les bilans régionaux des filières de la pêche et de l'aquaculture ne reflètent pas toujours la localisation réelle des productions de biomasse ou la part de biomasse non valorisée par ces filières. La compréhension fine des structures économiques, de leurs fragilités ou de leurs potentiels de développement, passe ainsi par une bonne compréhension des valorisations des produits et coproduits et, plus largement, par une analyse des flux de matière sous-jacents. Ce sont ces perspectives que nous développons ici, par la mise en place de système de description Table Emploi Ressource (TER) utilisé pour décrire les filières de production de la pêche et de l'aquaculture en remplaçant une donnée de bilan sans traçabilité par une donnée tracée avec une origine et une destination²⁹.

La description d'une filière de production primaire par des flux de matière permet d'approcher de multiples problématiques, se rapprochant de travaux sur l'empreinte matière qui visent à évaluer la quantité de matière associée à une économie prenant en compte importations et exportations³⁰. Elle permet d'évaluer la dépendance de filières aux importations et leurs vulnérabilités d'approvisionnement. Pour un territoire, il devient alors possible d'évaluer la résilience des filières de production face aux aléas d'approvisionnements extérieurs. Couplés aux valeurs de consommation énergétique, ces diagrammes de flux ouvrent également la voie aux analyses d'empreinte carbone ou d'intensité énergétique des filières. D'une manière générale, ces travaux participent à l'établissement de tables de flux physiques pour l'économie française véritables supports à l'élaboration de stratégies de développement et de renforcement des filières de production en place sur les territoires³¹.

Les travaux pilotes d'évaluation de flux de matière ont montré qu'il existe des limites inhérentes leur application dans des filière y compris marines, liées en particulier :

- A la **faible connaissance des coefficients de transformation** et de leur variabilité intrinsèque. Les filières de la pêche et de l'aquaculture, si elles reposent parfois sur des acteurs importants traitant une majorité des volumes, font également intervenir un maillage fin d'acteurs de la transformation aux pratiques potentiellement variables rendant complexe l'établissement de coefficients de transformation uniques ;
- A la présence de **flux interrégionaux**, zone d'ombre importante des statistiques officielles disponibles pour ces filières. Si l'on connaît les productions et les ventes à l'échelle régionale, il est difficile d'évaluer les flux interrégionaux qui équilibrent ces bilans, les statistiques de production étant établis comme des bilans sans notion d'origine et ni de destination.

L'exercice inédit d'évaluation des flux de produits et de coproduits mené dans le cadre de l'étude sur les filières de la pêche et de l'aquaculture a également permis de montrer des limites spécifiques à ces filières :

- Les flux de matières pour ces filières sont **fortement régionalisés** à la fois dans la production et dans leur traitement. Les filières en place pour la valorisation des coproduits varient d'une

²⁹ J.-Y. Courtonne, J. Alapetite, P.-Y. Longaretti, D. Dupré, E. Prados. Downscaling material flow analysis: The case of the cereal supply chain in France. *Ecological Economics*, Elsevier, 2015, 118, pp.67-80. 10.1016/j.ecolecon.2015.07.007. halshs-01321742v2

³⁰ A. Teixeira, J. Lefèvre, A. Saussay et F. Vicard. 2020 Construction de matrices de flux de matières pour une prospective intégrée énergie-matières-économie. 78 p. Cet ouvrage est disponible en ligne www.ademe.fr/mediatheque

³¹ A. Borthomieu, J.-Y. Courtonne, V. Jost, G. Mandil, P. Sturm. Vers des tables en flux physiques de l'économie française S.mart 2021 - 17ème colloque national S-mart AIP-PRIMECA, Mar 2021, Lille / Virtual, France. pp.1-10

région à l'autre en réponse à des déterminants politiques, structurels, conjoncturels ou d'opportunité. Les bilans nationaux élaborés cachent ces diversités régionales et bénéficieraient de comparaisons entre territoires des réussites ou échecs de valorisation de différents coproduits. A ce titre, la régionalisation de la filière ostréicole est porteuse de multiples enseignements et souligne l'importance des synergies entre acteurs publics et privés pour organiser la récolte de coproduits triés, prérequis pour l'établissement de filières de valorisation performantes ;

- **Comparées aux filières agricoles**, les filières de la pêche et de l'aquaculture génèrent des **volumes de coproduits 100 à 1000 fois plus faibles**, le plus souvent résultant de l'activité d'un petit nombre d'acteurs. Les méthodes statistiques développées pour les filières agricoles ne permettent pas d'appréhender de si faibles volumes produits par si peu d'acteurs. Ces différences permettent cependant de décrire de façon exhaustive les flux sur certains territoires, notamment pour les activités de transformations des produits et de valorisation des coproduits, par essence plus concentrées. Les produits de la pêche et de l'aquaculture sont également **moins standardisés** que les produits agricoles. Il existe des variabilités saisonnières et interannuelles naturelles fortes qui augmentent l'incertitude sur les coefficients de transformation, notamment pour les produits de la pêche.

D'un point de vue technique, l'outil Terriflux³² utilisé dans le cadre de l'étude pour produire l'ensemble des diagrammes de flux est en évolution rapide, porté par le lancement d'une start-up dédiée à son développement. Cette entreprise en incubation propose déjà des fonctionnalités qui renforceront la pertinence et l'utilisation de tels diagrammes qui pourront notamment à l'avenir :

- Être exportés sous la forme de diagrammes dynamiques intégrant des encadrés apparaissant automatiquement lors du survol avec la souris apportant des informations sur les sources de données et les bilans des flux pour chaque nœud. Il sera ainsi possible de proposer une lecture plus experte des diagrammes dans une représentation restant synthétique ;
- Être par construction multidimensionnels en proposant différentes métriques de mesure des bilans dans les filières sélectionnables dans un menu ;
- Intégrer des représentations spécifiques pour les flux non connus pouvant être facilement identifiés et séparés des flux connus. Le diagramme pourrait ainsi proposer un niveau de lecture selon l'incertitude relative aux données sous-jacentes ;
- Proposer une fonctionnalité de récit permettant de révéler des diagrammes de flux morceaux par morceaux ou d'explicitier des modifications temporelles affectant les filières lorsque celles-ci peuvent être documentées ;
- Adapter le niveau de détail de la lecture par une fonctionnalité d'agrégation et de désagrégation des flux (en cours de réflexion) ;
- Intégrer des légendes automatisées.

Ces améliorations permettront de bâtir des bases de connaissance des flux de produits et coproduits pouvant donner lieu à différentes analyses dans le cadre de l'ONRB, de l'observatoire de la formation des prix et des marges des produits à des études plus prospectives sur la résilience des filières.

³² <https://www.terriflux.fr/>

Partie IV – Conclusions

L'étude de la bioéconomie bleue en France a permis d'établir un **premier état des lieux** de la valorisation actuelle des coproduits des filières pêche, pisciculture, conchyliculture et algues en France métropolitaine. Le travail mené en lien étroit avec les professionnels des filières souligne :

- L'importance des valorisations actuelles des coproduits pour l'alimentation animale et l'alimentation humaine, avec une forte **régionalisation** et une **grande diversité** selon les espèces et filières étudiées ;
- Les **potentiels de valorisation** à saisir pour des filières aux faibles valorisations actuelles et/ou aux volumes de coproduits non valorisés qui restent importants. Transformer ces potentiels en réalités demandera d'**apporter des réponses adaptées aux contraintes** organisationnelles, réglementaires, de logistique ou de connaissances que rencontrent aujourd'hui les acteurs des filières. Ces réponses devront être spécifiques à chaque filière, en fonction des freins et leviers identifiés par filière ;
- Les difficultés rencontrées dans l'estimation des volumes et flux de coproduits et les **incertitudes qui subsistent** pour certaines valeurs estimées dans le cadre de l'étude en raison de volumes de coproduits relativement faibles pour certaines filières (en particulier au regard des filières agricoles de la bioéconomie verte), de connaissances limitées des coefficients de transformation et de leur variabilité intrinsèque, de la grande fragmentation et du maillage fin d'acteurs de la transformation aux pratiques potentiellement extrêmement variables ou de la présence de flux interrégionaux, zone d'ombre importante des statistiques officielles disponibles pour ces filières ;
- L'intérêt d'**analyses systémiques et structurées des volumes et des flux**, et de leur représentation dans des diagrammes de flux proposant un panorama complet permettant de saisir les tenants et aboutissants de chaque filière, et d'identifier les nœuds ou flux (existants ou potentiels) qui demanderaient une attention particulière pour renforcer la valorisation des coproduits bleus.

Par rapport aux **exigences d'agrégation régionale** de l'ONRB, les travaux menés soulignent la complexité de l'agrégation géographique pouvant se faire à l'échelle de bassins de production qui peuvent être difficilement agrégés et consolidés à l'échelle régionale. Au-delà de la question de l'agrégation des données, la question des mécanismes à mettre en œuvre pour partager largement (et régulièrement) l'information sur les initiatives et projets de la bioéconomie bleue mis en œuvre à l'échelle locale se pose. Cette question se pose pour l'ONRB et son évolution (souhaitable) d'une phase de collecte et structuration des connaissances à une phase de partage et d'échange de connaissances et d'expériences au plus près du terrain permettant de combler des lacunes en termes de flux de biomasse, de valorisation et de conflits d'usages au niveau local.

Renforcer la base de connaissance de la bioéconomie bleue en France demanderait :

- Des **études complémentaires** dédiées à des filières à fort potentiel, à des coproduits particuliers ou à des voies de valorisations à forte valeur ajoutée et rémunératrices peu développées aujourd'hui, comme par exemple : (1) pour les filières pêches : renforcer les connaissances sur les écailles de poisson ou mieux identifier les molécules d'intérêt pouvant donner lieu à des valorisations intéressantes; (2) Pour les filières conchylicoles : améliorer les méthodes d'estimation des volumes de coproduits, recenser et poursuivre des travaux pilotes de valorisation des coquilles après consommation et intégrer l'enjeu du cycle carbone dans les réflexions sur la valorisation des coproduits ;
- De donner une place aux coproduits dans les **enquêtes annuelles** auprès des professionnels pour la conchyliculture principalement : il serait ainsi intéressant d'intégrer des questions

relatives au volume des coproduits dans le questionnaire de l'Enquête Annuelle Aquaculture dont les réponses pourraient être agrégées à différentes échelles alimentant tout autant l'ONRB que des travaux et initiatives régionales;

- De favoriser les **études comparatives** aux échelles territoriales/régionales pour identifier et partager les facteurs de réussite ou les échecs, et ainsi accompagner le développement de nouvelles initiatives à l'échelle des territoires. Le *benchmarking* entre expériences de valorisation des coproduits, prenant en compte des initiatives menées hors Europe/dans des pays en voie de développement, apporterait également une palette de solutions et réponses pouvant servir de sources d'inspiration aux professionnels des territoires.

Annexes du rapport Volume I

Annexe 1 - Synthèse de la méthodologie de représentation des flux et de calcul des indicateurs utilisée pour l'étude de la bioéconomie bleue

1. Description générale

La question de la quantification et du potentiel de valorisation des coproduits est à la fois rattachée à la structuration des filières de production et au bilan de matière en leur sein. Nous avons ainsi choisi d'appuyer l'évaluation des gisements de coproduits sur la création de diagrammes de flux ou diagramme de Sankey. Ces diagrammes ont l'avantage de décrire les composantes essentielles qui nous intéressent ici :

- les différents coproduits d'une filière ;
- la structuration de la filière et les composantes principales de production, de transformation et de commercialisation ;
- le devenir de la matière avec une représentation qui peut être proportionnelle aux volumes en jeu.

A cette vision traditionnelle, nous avons ajouté, pour les coproduits, une représentation en volume des différentes voies de valorisation. Cette étape permet de focaliser la représentation sur la valorisation des coproduits en la détaillant selon une nomenclature spécifique.

Nous avons choisi de baser la représentation en diagrammes de Sankey sur les développements effectués à l'INRIA sur ce type de diagramme au sein du laboratoire STEEP, en particulier au cours du projet ADEME AF Filière (2017-2019)¹. Cette équipe dispose en effet d'une expérience conséquente de l'utilisation de ce type de diagrammes comme support à l'analyse des performances et des problématiques des filières terrestres. Nous avons utilisé dans l'étude bioéconomie bleue les outils et le formalisme développés dans ce projet.

L'outil en ligne mis en place pour ce projet permet de créer des diagrammes de flux à partir de fichier Excel synthétisant les informations disponibles pour une filière. Le formalisme de remplissage des fichiers Excel défini par l'équipe de l'INRIA a ainsi été utilisé pour stocker l'ensemble de l'information ainsi que les sources liées permettant de décrire la filière. D'un point de vue du formalisme, un diagramme de Sankey est une alternance de nœuds et de flux pour les relier. Les nœuds décrivent généralement les étapes de transformation du produit et les flux les quantités de produits qui transitent. Le formalisme utilisé par l'outil AF Filière ajoute une distinction pour les nœuds entre les nœuds produits et les nœuds secteurs, les uns se succédant aux autres. La production de valeur d'un secteur est alors décrite comme la création de produit et coproduits à partir d'autres produits, les matières premières. Ces nouveaux produits peuvent alimenter à leur tour un nouveau secteur de la filière.

Tableau 7 Nomenclature proposée pour la classification des différentes voies de valorisation des coproduits

Domaine d'application	Libellés de valorisation normés	Exemple de produits	Valeur grenelle	
Agronomie	Compost	Moules	4	
	Paillage	Coquilles	3	
	Plan d'épandage	Résidus de traitement d'algues	5	
	Engrais organique		4	
	Amendement minéral	Coquilles (huîtres et autres coquillages)	3	
	Biostimulants	Algues fermentées	3	
Énergie	Méthanisation	Moules sous-taille	4	
	Incinération		5	
Alimentation animale	Alimentation pour l'aquaculture	Farine	2	
		Huile		
	Hydrolysats protéiques			
	Farine			
Alimentation des animaux de rente	Huile	2		
	Hydrolysats protéiques			
Petfood	Apport minéral	3		
	Farine			
	Huile			
	Hydrolysats protéiques			
Appâts	Hachis congelé / pulpe / chair	3		
	Ecarts de tri / raquette			
	Invendus, crustacés			
	Invendus, crustacés			
Alimentation humaine (produits bruts)	Pulpe / morceaux chair / parage / moules sous-taille	3		
	Extraits et concentrés aromatiques, soupes			
Alimentation humaine (produits intermédiaires)	Gonade, foie, encre	3		
	Ecarts de tri, Invendus			
Cosmétique et pharmaceutique	Cosmétique et pharmaceutique	Gélatine	1	
		Barbes		
		Dérivés d'acides nucléiques		
		Byssus		
		Dérivés protéiques		
		Chitine / Chitosan		
		Coquille poudre		
		Gélules molles		
		Pansements hémostatiques résorbables		
		Implants		
Compléments alimentaires et ingrédients (CAI)	CAI pour l'homme	Huile raffinée	1	
		Lécithine		
		Compléments minéraux		
	CAI pour les animaux	Hydrolysats		2
		Hydrolysats de collagène et gélatine		
		Chondroïtine sulfate, cartilages de raies		
Usage matière	Extraits	3		
	Tanneries			
	BTP			
Equarissage	Bioplastiques	3		
	Autres usages matières			
Non valorisé	Non valorisé	Byssus, écailles, carapaces, supports plats cuisinés	5	
		Sous-produits C2 : mortalités de poisson		
		Mise sur estran		
		Déchets ultimes		
		Remblai		
		Rejets en mer		
		Enfouissement		

2. Création de diagrammes de Sankey

a. Les diagrammes par filière

Les diagrammes de Sankey sont créés à partir des fichiers élémentaires remplis par espèce ou groupe d'espèces à l'aide de l'outil en ligne² mis en place dans le cadre du projet AF Filières. Cet outil permet de modifier chaque élément du diagramme de flux ainsi créé (couleur, taille et position notamment). Une documentation en ligne est disponible sur les fonctionnalités de cet outil sur le site du projet AF Filières³. Il est à noter que cet outil n'est désormais plus amélioré, le projet de recherche étant terminé. Une société a cependant été créée pour développer et commercialiser les briques logicielles créées dans le cadre du projet AF Filières. Il s'agit de TerriFlux⁴, société spécialisée dans la quantification et la représentation des flux de matière de la bioéconomie.

b. Le cas particulier des diagrammes régionalisés (ostréculture)

Sur la base des données détaillées des enquêtes annuelles aquaculture, une méthode de régionalisation des flux de production est proposée. La problématique principale pour la régionalisation de la production est que les statistiques sont données au moment de la vente et ne reflète pas forcément la production locale qui sera plus en lien avec la production de coproduits sur le territoire. Cela se traduit par plusieurs cas de figures pour lesquelles les tonnages de production ne sont pas rattachés au lieu de production.

Les statistiques officielles de ces enquêtes rattachent la production au siège social de l'entreprise ce qui pose problème pour les entreprises qui produisent sur plusieurs bassins. La version détaillée des enquêtes annuelles de l'aquaculture propose une répartition des tonnages d'huîtres adultes vendus sur la base des lieux de production qui répond partiellement à cette problématique. Cette redécomposition par lieu de production règle le problème des transferts intra-entreprises, pour les entreprises qui produisent dans plusieurs bassins ostréicoles.

Le problème reste présent pour les ostréculteurs qui vendent leur production en gros, à d'autres professionnels d'un bassin de production. Ces volumes ne sont alors pas rattachés au lieu de production dans les bilans des huîtres vendues car ils deviennent, après un court séjour dans les eaux du bassin de l'entreprise acheteuse, des productions de ce nouveau bassin. Ces flux qui transitent entre régions avant d'être vendus peuvent alors être estimés à partir des volumes vendus aux professionnels déclinés par site de production. Cependant seul les ventes sont détaillées et pas les achats et ces ventes contiennent des échanges intra-région qu'il faudrait exclure ici.

Pour traiter cela, nous faisons les hypothèses suivantes :

- les régions conchylicoles Normandie mer du Nord, Bretagne nord et Bretagne sud sont exportatrices et les ventes entre professionnels y sont négligeables
- les régions conchylicoles Pays de la Loire, Charente-Maritime, Arcachon Aquitaine et Méditerranée sont importatrices d'huîtres des autres bassins, principalement les bassins du nord. Les importations entre bassins de production du sud sont négligées.
- les ventes aux professionnels pour les bassins de production au sud de la Loire sont considérées comme intra-bassin et non incluses dans les calculs.

3. Création des bases de données

Les bases de données à partir desquelles les différents indicateurs sont calculés sont créées en agrégeant les données obtenues pour chaque espèce ou groupe d'espèces, contenues dans les fichiers élémentaires décrits ci-dessus. Cette agrégation est automatisée à l'aide d'un script R.

Ainsi, 4 bases de données sont générées :

- «BD_nœuds», qui recense, par espèce ou groupe d'espèces, l'ensemble des produits mis en œuvre dans les process et leurs caractéristiques et des étapes des process de production, transformation et valorisation des produits ;
- «BD_données », qui recense les données utilisées en entrée des calculs et leur source ;
- «BD_contraintes », qui recense pour chaque étape des process le coefficient de transformation appliqué, le flux auquel ce coefficient est appliqué, son expression explicite et sa source ;
- «BD_flux», qui quantifie chaque flux des process, par espèce ou groupe d'espèces.

Afin d'éviter les erreurs de frappe ou de libellé, la nomenclature de valorisation est utilisée et appelée par le script lors des étapes de vérification des erreurs. Cette nomenclature propose une catégorisation de l'ensemble des valorisations possibles des coproduits et associe à chaque catégorie une valeur grenelle.

4. Utilisation des bases de données

Une fois ces bases de données créées, il devient possible de calculer de manière automatisée un certain nombre d'indicateurs de performance pertinents sur les coproduits, en particulier les indicateurs utilisés dans le cadre de l'ONRB. Nous proposons ici quelques indicateurs intéressants à calculer et décrivons leur mode de calcul, ces indicateurs étant complétés par des indicateurs estimés à dire d'expert.

a. Volume Total Produit (VTP) :

Soit

le flux de matière produite par le secteur s pour le coproduit p

pour l'espèce j

. Alors au sein de la filière de production de l'espèce j

et pour le coproduit p

,

$$VTP_{pj} = \sum_s M_{spj} \quad VTP_{pj} = \sum_s M_{spj}$$

b. Volume Théorique Disponible (VTD) :

Soit

les volumes contraintes pour le coproduit p

pour l'espèce j

. Alors au sein de la filière de production de l'espèce j

et pour le coproduit p

,

$$VTD_{pj} = VTP_{pj} - \sum_i VC_{pi} \quad VTD_{pj} = VTP_{pj} - \sum_i VC_{pi}$$

Pour les filières aquatiques, aucun volume contrainte n'a été identifié et le VTD est égal au VTP.

c. Volume Supplémentaire Disponible (VSD) :

Le

, pour l'espèce j

et pour le coproduit p

, est le flux vers la catégorie « Non valorisé ». La définition même de cette catégorie est en réalité sujette à interprétation, par exemple pour certaines valorisations à très faible valeur ajoutée comme le comblement de carrière.

d. Type des valorisations

Le score pour le type de valorisation est obtenu à partir d'une moyenne pondérée des scores de chaque valorisation de chaque coproduit pondérée par les tonnages identifiés.

Soit

les i différents tonnages de valorisations du coproduit

$$V_{ip} V_{ip}$$

$$p p$$

,

le volume total du coproduit

$$V_{Tp} V_{Tp}$$

$$p p$$

et

le score attribué à chaque type de valorisation, alors nous proposons de calculer un score pour le coproduit

$$p p$$

$$S_{Tp} = \sum_i (V_{ip} V_{Tp}) S_i \quad S_{Tp} = \sum_i V_{ip} V_{Tp} S_i$$

Le score de la filière est alors la moyenne pondérée des scores des différents coproduits.

Soit

le tonnage pour chaque coproduit

$$W_p = \sum_i V_{ip} \quad W_p = \sum_i V_{ip}$$

$$p p$$

, alors

$$S_F = \sum_p W_p S_{Tp} \quad S_F = \sum_p W_p S_{Tp}$$

Des scores régionaux peuvent également être calculés.

Cet indicateur repose donc sur une nomenclature de l'ensemble des catégories de valorisation à laquelle est associé un score entre 1 et 5 selon l'échelle suivante :

1 : Coproduits au sens strict du terme, ex : alimentation humaine et complément alimentaire

2 : Sous-produit C3, ex : Alimentation animale et Petfood

3 : Sous-produits C3 et inertes, ex : biomatériaux

4 : Biodéchets et déchets ménagers assimilés, ex : énergie

5 : Déchets ultime ou remise sur estran, ex : enfouissement

e. Performance économique de la valorisation

Il est également possible de calculer un indice de performance sur le même calcul que précédemment mais avec une grille de valeur ajoutée créée à partir des catégories de valorisation de coproduits définies dans la nomenclature proposée. Ce type d'indicateur n'a pas été calculé pour cette étude.

f. Taux de coproduit dans la filière

Il s'agit du ratio entre la somme des volumes des coproduits générés et la somme des produits ayant pour destination l'alimentation humaine. Cet indicateur n'a pas été calculé de manière systématique dans cette étude.

g. Indicateurs à dire d'expert

Ces indicateurs, difficiles à calculer sur la simple base des flux de matière apportent des éclairages complémentaires sur des facteurs importants influençant le développement des filières de production de coproduits. Trois indicateurs ont été développés :

- **Modalités de gestion**

Pour chaque coproduit et filière, un indicateur synthétisant la complexité et les modalités de gestion prenant des valeurs de 1 à 5 est élaboré à partir de dires d'expert sur la base de l'échelle suivante :

- 1 : Gestion du coproduit simple ou existante et filière structurée nationalement
- 2 : Filière structurée dans la plupart des régions captant la plupart des volumes
- 3 : Filière structurée qui permet de capter environ la moitié des volumes du coproduit pouvant inclure des exigences en termes de qualité ou tri des coproduits
- 4 : Présence de quelques acteurs pour la gestion mais une part importante de volumes échappant à cette gestion ou exigence forte pour la qualité des coproduits qui implique l'exclusion de nombreux volumes de coproduits
- 5 : Gestion problématique pour les acteurs ou absence complète d'offre de service pour la gestion des coproduits

- **Dispersion géographique**

Il est tentant de vouloir évaluer la dispersion géographique d'un coproduit de manière automatisée sur la base d'information géographique de localisation. En pratique, les données statistiques de production agrégées à des échelles départementales et/ou régionales ne permettent pas un tel traitement des données. L'indicateur proposé, qui prend également les valeurs de 1 à 5, est évalué tout d'abord par région administrative ou bassin de production selon l'échelle suivante :

- 1 : Les coproduits sont présents en quantités importantes et répondent à une dispersion géographique permettant une offre de service adaptée de collecte pour l'ensemble des volumes ;
- 2 : Les coproduits sont centralisés dans 2 ou 3 lieux distincts ou bien présentent des volumes plus faibles permettant une offre de service de collecte pour la plupart des volumes ;
- 3 : Les coproduits sont dispersés sur le territoire mais il existe 2 ou 3 lieux distincts qui représentent plus de 50 % de la production pour lesquels une offre de service de collecte existe pour une partie de ces volumes ;
- 4 : Aucune offre de service n'existe et plus de 3 centres de production sont présents ;
- 5 : Aucune offre de service n'existe et les lieux de production sont fortement disséminés sur la côte sans centres majeurs.

La répartition géographique est évaluée par filière et pour chaque région administrative puis transformée par somme pondérée par les productions en une seule valeur. Soit D_{jp} les scores de répartition géographique pour les j régions administratives et le coproduit p et

$$V_{jp}V_{jp}$$

le volume de coproduit p dans la région j différents tonnages de valorisations du coproduit

$$pp$$

,

$$VT_pVT_p$$

le volume total du coproduit

$$pp$$

, alors l'indice de dispersion géographique

$$DT_p = \sum_j (V_{jp}VT_p) D_{jp} \quad DT_p = \sum_j V_{jp}VT_p D_{jp}$$

. De la même manière cet indice peut être calculé par coproduit puis pour la filière entière.

- **Réglementation**

L'indicateur traduit l'importance des contraintes réglementaires que peuvent rencontrer certaines filières et coproduits, des valeurs de 1 à 5 étant proposées pour traduire ce niveau de complexité et de contrainte:

1 : Coproduits dont les caractéristiques n'entraînent pas de contraintes réglementaires particulières et permettant par conséquent une valorisation sur de nombreux marchés, y compris en alimentation humaine ;

2 : Coproduits dont les caractéristiques entraînent des contraintes réglementaires particulières et écartant par conséquent une valorisation sur certains marchés, en particulier en alimentation humaine ;

3 : Coproduits dont les caractéristiques entraînent des contraintes réglementaires importantes et excluant par conséquent une valorisation sur de nombreux marchés ;

4 : Coproduits dont les caractéristiques entraînent des contraintes réglementaires importantes et limitant par conséquent une valorisation sur des marchés réduits tels qu'en méthanisation ou compostage ;

5 : Coproduits dont les caractéristiques entraînent des contraintes réglementaires très fortes et limitant la valorisation à l'équarrissage ;

Annexe 2 : Listes des acteurs consultés dans le cadre de l'étude

Tableau 8 Liste des acteurs consultés dans le cadre de l'étude

Nom Prénom	Structure	Filière concernée	Date de l'entretien
Angeline Pignon	AQUIMER	Valorisation coproduits	27/04/20
Pierre Commere	ADEPALE	Transformation	07/05/20
Anne Brunet	Anchois Desclaux	Transformation	Retour questionnaire
Audrey Laine Bruno Guillaumie Anne-Laure Prêgo- Cauchet	CNC	Mytiliculture Ostréiculture	17/09/20
Manuel Savary	CRC Normandie-Mer du Nord	Mytiliculture Ostréiculture	10/09/20
Benoit Salaun Yann Dedier	CRC Bretagne Nord	Mytiliculture Ostréiculture	22/09/20
Charlotte Rhone	CRC Poitou-Charentes	Mytiliculture Ostréiculture	11/09/20
Véronique Gélak (directrice)	CRC Arcachon	Mytiliculture Ostréiculture	
Adeline Pérignon	CRC Méditerranée	Mytiliculture Ostréiculture	09/09/20
Jehane Prudhomme	CRPMEM Bretagne	Macro-algues pêche Macro-algues récolte à pied Macro-algues de culture	22/09/20
André Berthou	Syndicat des récoltants d'algues de rive	Macro-algues récolte à pied	
Jean-Baptiste Wallaert	Chambre syndicale des algues	Macro-algues – production et transformation	14/09/20
Ronan Pierre Amance Corat Bertrand Jaquemin	CEVA	Panorama Macro et Micro	10/08/2020 Puis 21/09/2020
Philippe Potin Dominique Davou	Station biologique de Roscoff	Panorama Macro et Micro	11/09/20
Amandine Leruste-Calpena	Syndicat des spiruliniers de France	Spiruline	05/10/20
Caroline Peltier	Cluster Algues Pays de Brest	Algues	17/09/20
Alain Marié	Syndicat du Sud-Ouest	Salmoniculture et poissons d'étangs, esturgeon	03/08/2020
Antoine Ney	Syndicat de Franche Comté	Aquaculture (salmoniculture, pisciculture d'étang, ranaculture)	28/07/2020
Bernard Troin	Syndicat du Nord	Salmoniculture	27/07/2020
Bertrand Wendling	OP SATHOAN	Pêche maritime	14/09/2020
Camille Labourdet	Labeyrie Fine Foods	Transformation	Retour questionnaire
Christian Cloutour	OPPAN	Pêche maritime	15/09/2020
Christophe Hamel	CCI Bretagne Ouest	Pêche maritime	Retour questionnaire
David Milly	OP Pêcheurs d'Aquitaine	Pêche maritime	29/09/2020
Emilie Rubat	Syndicat du Sud Est	Salmoniculture et poissons d'étangs, pêche en lacs alpins	04/08/2020
Jean Christophe Lagarde	SEPOA-DELGOVE	Transformation	Retour questionnaire
Jean Ruche Dominique Charles	Bretagne Truite	Salmoniculture	21/09/2020

Nom Prénom	Structure	Filière concernée	Date de l'entretien
Jean-Marc Casteigt	SAS CASTEIGT JM	Transformation	Retour questionnaire
Jean-Marc Lizé	HAM de Quiberon	Pêche maritime	Retour questionnaire
Julien Farrugia	Les Entrées de la Mer	Transformation	Retour questionnaire
Julien Lamothe	OP FROM - Sud Ouest / ANOP	Pêche maritime	25/09/2020
Lydia Baron	Salmoika	Transformation	Retour questionnaire
Michaël Beal	Font Rome	Salmoniculture	07/09/2020
Michel Berthommier	L'ESTURGEONNIERE	Esturgeon	07/09/2020
Mickaël Recchione	Pisciculture du Frais Baril	Salmoniculture	Retour questionnaire
Nicolas Flambert	SCEA Pisciculture Prevoteau	Salmoniculture	Retour questionnaire
P Garoff	LE FUMOIR	Transformation	Retour questionnaire
Perrine Cuveilliers	OP du Sud	Pêche maritime	25/09/2020
Peter Samson	UMF	Mareyage	15/05/2020
Philippe Benoît	STURGEON	Esturgeon	09/09/2020
Roman Murgat	Charles MURGAT	Salmoniculture	02/09/2020
Thierry Missonnier	OP FROM-NORD	Pêche maritime	23/09/2020
Yannick Jouan	Syndicat du Nord Est	Salmoniculture et poissons d'étangs	28/07/220
Yves Herszfeld	HAM d'Arcachon	Pêche maritime	Retour questionnaire
Séverine Louvel	HAM Fecamp	Pêche maritime	Retour questionnaire

Tableau 9 Liste des acteurs consultés pour les coproduits

Nom Prénom	Structure
Mehaignerie Alexis	Abyss Ingrédients
Fournier Vincent	Aquativ Diana
Bergé Jean Pascal	Biohot
Soisson Florian	Comapêche
Boucher Emmanuel	Copalis
Violette Paul	Dielen
Toffolo David	Embaljet
Guyot Sandrine	Friendly Frenchy
Bonnier Véronique	Idmer
Labatut Marie Luce	Mane Group
Brière Axel	Mussela
Thevenot Alexandre	Mytilimer
Lefèvre Thomas	Naturplast
Vialard Aurélie	Normandise
Saunier Jean-Luc	Ovive
Lebuan Jean Marie	Panier de la mer
Dabin Stephanie	Perlucine / Entre terre et mer
Breton Gildas	Polaris
Delannoy Charles	Procidys
Moukoko Daniel	Providentiel Coquillage
Garnier Caroline Brochard	Rousselot
De Dreuzy Edouard	Scale
Meurice François	Valofish

Tableau 10 Liste des acteurs consultés lors de la phase de cadrage

NOM	PRENOM	ORGANISATION	FILIERE/DOMAINE D'EXPERTISE	DATE D'ENTRETIEN
ARCHAMBAULT	Benoit	Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture (DPMA) / Bureau de l'appui scientifique et des données (BASD)	Pêche	Date d'entretien en cours de définition
Baron	Régis	IFREMER Nantes	Valorisation (biotechnologies)	Entretien de cadrage – 13/05/20
CHENERIE	Lisa	FranceAgriMer - Unité Analyses Transversales et Bioéconomie	Observatoire National des Ressources en Biomasse	Entretien préliminaire – 02/03/2020
COMMERE	Pierre	ADEPALE	Transformation produits aquatiques	Entretien de cadrage – 07/05/20
GUILLAUMIE	Bruno	Comité national de la conchyliculture (CNC)	Conchyliculture	Entretien de cadrage – 19/05/2020
LAFON	Jérôme	Direction de la mer Sud Océan Indien	Pêche et aquaculture	Entretien de cadrage – 17/04/2020
LAINÉ	Audrey	Comité national de la conchyliculture (CNC)	Conchyliculture	Entretien de cadrage – 19/05/2020
LARNAUD	Pascal	IFREMER Lorient - Membre Pôle Mer Bretagne-Atlantique	Valorisation des ressources biologiques marines	Entretien de cadrage – 27/05/20
LE FLOC'H	Pascal	Université de Bretagne Occidentale (UBO) - Laboratoire AMURE	Co-produits de la pêche	Entretien de cadrage – 27/05/20
LEINEMANN	Félix	DG MARE - Commission européenne	Bioéconomie bleue	Entretien de cadrage – 18/06/2020
LEVADOUX	Marine	Comité Interprofessionnel des Produits de l'Aquaculture (CIPA)	Aquaculture	Entretien de cadrage – 11/05/2020
MONOD	Loïc	FranceAgriMer - Unité Analyses Transversales et Bioéconomie	Observatoire National des Ressources en Biomasse	Entretien préliminaire – 02/03/2020

NOM	PRENOM	ORGANISATION	FILIERE/DOMAINE D'EXPERTISE	DATE D'ENTRETIEN
NOUVEL	Guillaume	FranceAgriMer - Unité Pêche & Aquaculture	Pêche et aquaculture	Entretien préliminaire – 04/03/2020
PIERRE	Ronan	Centre d'Étude et de Valorisation des Algues (CEVA)	Valorisation algues	Entretien de cadrage – 07/05/2020
PIGNON	Angeline	Pôle Aquimer	Valorisation des produits de la mer	Entretien de cadrage – 27/04/2020
PREGO-CAUCHET	Anne-Laure	Comité national de la conchyliculture (CNC)	Conchyliculture	Entretien de cadrage – 19/05/2020
RIOU	Yves	Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER), Ministère de l'Agriculture	Bioéconomie bleue	Entretien préliminaire – 02/03/2020
SAMSON	Peter	Union du mareyage français	Pêche aval	Entretien de cadrage – 12/05/2020
SOUBEN	Jérémie	Fédération des Organisations de Producteurs de la Pêche Artisanale (FEDOPA)	Pêche	Entretien de cadrage – 18/05/2020
THOMAS	Florian	FranceAgriMer - Unité Pêche & Aquaculture	Pêche et aquaculture	Entretien préliminaire – 04/03/2020
TRAN	Monique	FranceAgriMer - Déléguée Filière Pêche et Aquaculture	Pêche et aquaculture	Entretien préliminaire – 24/02/2020

Annexe 3 : Synthèse de l'atelier organisé le 17 juin 2021 (distanciel)

La bioéconomie bleue en France : état des lieux et perspectives

Importance et opportunités de développement de la bioéconomie bleue en France

Synthèse de l'atelier organisé par FranceAgriMer le 17 juin 2021 (distanciel)

Introduction

FranceAgriMer (FAM) a initié en 2020 une étude visant à intégrer les données existantes sur la biomasse aquatique et sur ses différentes voies de valorisation dans le périmètre de l'Observatoire National des Ressources en Biomasse (ONRB) – un ensemble d'éléments catégorisés sous la dénomination **bioéconomie bleue**. Cette étude, mise en œuvre par le groupement ACTeon-Bureau Veritas Living Resources-Ivamer-Eurêka Mer, faisait suite aux préconisations de l'étude publiée par le Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et de ses Espaces Ruraux (CGAAER, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, MAA) en 2019 sur le développement de la bioéconomie bleue³³. Dans le cadre de cette étude, FAM a organisé un atelier (virtuel) d'acteurs le 17 juin 2021 dont les objectifs étaient de **présenter, partager et consolider les résultats préliminaires de l'étude bioéconomie bleue** (résultats préliminaires présentés dans deux volumes partagés avec les participants avant l'atelier), en particulier en ce qui concerne : (1) Les **volumes et flux de produits et co-produits** issus des milieux aquatiques et leurs différentes **valorisations** dans les filières de la bioéconomie bleue en France ; (2) les **modalités de gestion**, ainsi que les **principaux freins et leviers** à la valorisation des coproduits de ces filières ; (3) les **manques de connaissances** (quantitatives et qualitatives) qu'il serait **nécessaire de compléter et consolider en priorité** pour renforcer la robustesse et la pertinence de l'état des lieux à différentes échelles territoriales.

Ce document présente la synthèse des débats et échanges de l'atelier complétant les éléments des différents diaporamas élaborés par les différents intervenants tout au long de l'atelier dont le programme est présenté en annexe de cette synthèse.

L'état des lieux de la bioéconomie bleue en France : résultats généraux

Suites aux présentations introductives de **Lisa CHENERIE** (FAM) repositionnant l'étude dans son contexte plus large, et de **Pierre Strosser** (ACTeon), rappelant les objectifs et l'organisation de l'atelier, **Yves Riou** (retraité, anciennement CGAAER) a présenté le contexte général, les enjeux de développement de la bioéconomie bleue en France et les principales préconisations de l'étude publiée par le Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et de ses Espaces Ruraux. Il a souligné en particulier l'absence (1) de coordination des acteurs de l'écosystème recherche, développement et innovation, (2) d'affichage politique et de stratégie claire de la France en ce qui concerne la bioéconomie bleue, ainsi que (3) la diversité de financements (en particulier européens, l'Union Européenne jouant un rôle moteur) insuffisamment coordonnées et souvent peu mobilisés. IL a rappelé également les principales recommandations issues de l'étude, à savoir : R1. Développer la connaissance concernant les entreprises du secteur, l'identification, la quantification des gisements (nature, localisation), et l'inventaire des usages & filières de valorisation (recommandation qui a conduit à l'étude FAM) ; R2. Renforcer la coordination verticale par des approches contractuelles et collectives, et promouvoir l'implication active des structures professionnelles ; R3. Promouvoir la cohérence des actions entre les différents maillons de l'innovation assurant le transfert des innovations aux entreprises ; R4. Développer la cohérence, la collaboration et la coordination entre les différents échelons de gouvernance, et promouvoir l'approche territoriale - espace d'articulation des politiques et d'intégration des activités et de partenariats locaux ; R5. Lever les freins au développement de l'aquaculture ; R6. Elaborer un cadre stratégique national de développement de la bioéconomie bleue, cohérent avec la stratégie nationale de la bioéconomie et assurant visibilité, cohérence des interventions et la mise en place d'une réelle dynamique « filière ».

³³ Rapport de mission de conseil n°18126, « Le développement de la bioéconomie bleue », Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et de ses Espaces Ruraux, juillet 2019, <https://agriculture.gouv.fr/telecharger/106319?token=f9bee43bf54ecb76e370b0ab70b61d12>

Pierre Strosser (ACTeon) et **Ismaël Bernard** (Eurêka Mer) ont ensuite rappelé les objectifs et la méthodologie de l'étude et présenté ses principaux résultats. L'état des lieux de la bioéconomie bleue en France métropolitaine a été mené à partir de : l'extraction de données de différentes bases de données et études ; des entretiens avec des acteurs clés ; l'élaboration d'une base de données pour l'ensemble des filières étudiées ; et l'élaboration de fiches de synthèse pour chacune des filières étudiées intégrant en particulier des diagrammes de Sankey présentant d'une manière synthétique les principaux volumes et flux de produits/coproduits. La présentation a souligné les difficultés rencontrées pour régionaliser les données au regard des données disponibles (pour les filières pêches en particulier) ou appréhender des « petits volumes » mais dont la valorisation s'avère particulièrement intéressante. Quelques résultats de l'étude ont été présentés à titre illustratif concernant en particulier : les coproduits de poisson, la régionalisation de la filière ostréicole, les évolutions futures de la filière mytilicole et les freins rencontrés dans la valorisation des coproduits et des leviers permettant de les résoudre. Les échanges et discussions ont permis de faire émerger les points suivants :

- En ce qui concerne les **coquilles Saint-Jacques**, on a une définition assez précise des différents volumes, avec une différence cependant entre le décorticage industriel et le décorticage manuel aux gisements atomisés et plus compliqués à estimer ;
- En ce qui concerne l'**os de seiche**, des données sont disponibles mais il existe peu de filières de valorisation même si différentes opportunités existent. Les os de seiche sont parfois mélangés avec des co-produits organiques nécessitant un tri préalable à toute valorisation ;
- Il serait intéressant de comparer les volumes et les flux de la bioéconomie bleue avec des volumes et flux issus de la **biomasse agricole et de l'industrie agro-alimentaire**. Un tel travail, dont une illustration existe pour la Région Normandie, ne fait cependant pas partie du champs de l'étude commanditée par FAM ;
- Il n'est pas facile d'appréhender les filières liées à la valorisation des **écailles de poisson**, avec peu d'éléments et d'information sur les volumes effectivement utilisés ;
- Certaines filières sont très **concurrentielles** (poissons en particulier) et demande de réfléchir à la mise en place d'un modèle économique adapté pour répondre en particulier à différentes contraintes rencontrées
- Les **crustacés** ont été pris en compte avec en particulier l'élaboration d'une fiche spécifique sur l'**araignée**, une espèce dont les volumes ont des difficultés à trouver des débouchés sur le marché aujourd'hui, sans qu'il soit clair si ces difficultés sont conjoncturelles ou structurelles.

Partage et consolidation des résultats des filières pêche

Principaux freins et leviers

Au-delà des résultats issus de l'étude, les échanges avec les participants au groupe de travail « pêche » ont permis d'identifier des freins et leviers en lien avec différents produits/coproduits:

- Poissons :
 - La **saisonnalité** des produits et la **variabilité** des approvisionnements est une contrainte importante.
 - IL n'est pas facile de **séparer** les différents co-produits (viscères, têtes, arrêtes, peaux, écailles, mélange avec l'eau etc.) au moment de leur production pour optimiser les différents débouchés.
 - Le **stockage** et plus largement la **logistique** restent des contraintes majeures. Il pourrait être intéressant de développer un outil de type plateforme web pour recueillir "en temps réel" (avec les difficultés d'appropriation et d'utilisation d'un tel outil par les professionnels) les gisements disponibles ainsi d'optimiser la collecte. Le portage d'un tel outil pourrait être assuré par l'acteur assurant la collecte et la valorisation ensuite.
 - En Asie et dans le reste du monde, les **écailles** (et autre coproduits) sont disponibles lavées et séchées. Aujourd'hui les entreprises françaises qui veulent valoriser rapidement ce genre de coproduits sont obligés de s'orienter vers l'étranger. En Europe, il manque un acteur qui réaliserait une première mise en forme (séchage, nettoyage et surgélation) pour simplifier l'accès à de telles ressources.

- Différentes contributions ont abordé les difficultés liées aux différentes **classes de déchets**, en particulier le mélange de coproduits en catégories C1 & C2, l'accompagnement nécessaire des services vétérinaires et des professionnels pour mieux isoler (et donc valoriser) le C2, et le peu d'unités de traitement de C2.
- Un exemple de **réussite** locale partagée par l'un des participants : la valorisation du cuir de carpe !³⁴
- Coquillages et céphalopodes :
 - Les **jus de cuisson** ont été analysés dans l'étude. Leur valorisation rencontre des problèmes d'instabilité des jus ou de place prise par le matériel nécessaire à leur valorisation (qui pourraient peut-être être installés directement dans les criées)
 - En ce qui concerne l'**encre de seiche**, des enjeux d'organisation dans les process ont été soulignés. Il semblerait intéressant d'analyser plus en détails les expériences espagnoles qui pourraient servir de source d'inspiration pour l'organisation de la filière en France.
- En ce qui concerne les crustacés, les participants soulignent la difficulté du traitement mécanique des araignées.

Plus généralement, les participants ont souligné : (1) l'absence d'acteurs pour les activités de collecte, de nettoyage et de séchage ; (2) l'importance d'établir des synergies avec les transporteurs/les acteurs de la logistique, tout en prenant en compte les enjeux sanitaires qui peuvent représenter un frein ; (3) l'importance d'un soutien public plus marqué aux initiatives collectives et au groupement, ainsi que les opportunités à saisir dans les financements du futur FEAMPA ou du plan de relance.

Des manques de connaissance à résoudre en priorité

Il semble nécessaire de mieux identifier les **molécules d'intérêt** pour lesquelles des voies de valorisation intéressantes existent. Un tel travail, clairement au-delà de l'étude et du champ de l'ONRB, devra impliquer les acteurs de la recherche.

Un **benchmarking** de solutions et d'organisation de filières de coproduits qui se font ailleurs permettrait d'alimenter les réflexions d'organisation en France, et de leviers à mobiliser pour répondre à des contraintes particulières. Un tel travail de benchmarking devra prendre en compte des initiatives et développement mis en œuvre dans une grande diversité de pays y compris pays en voie de développement. En effet, certains pays valorisent les coproduits de poissons de différentes manières comme par exemple par la fabrication d'ensilage de poisson³⁵.

Partage et consolidation des résultats des filières conchyliculture

Des pistes pour consolider les données

Des points d'améliorations importants ont été soulignés sur la **méthode d'estimation des volumes de coproduits**. Il a été suggéré d'ajouter un champ aux questionnaires AGRESTE pour évaluer directement les tonnages de coproduits issus de la filière au niveau des entreprises. Cela permettrait d'obtenir des évaluations nationales sans les différences de méthode d'estimation régionales qui ont été soulignées. Pour l'étude en cours, une indication plus claire des différentes sources de calcul semble souhaitable dans les livrables.

Certaines estimations peuvent être encore affinées, comme la **quantité de moules prêtes-à-cuire** qui n'a pas été estimée dans l'étude présentée. Cette quantité peut être évaluée entre 120000 et 13000 t d'après le CNC. Des discussions avec la grande distribution devraient permettre de préciser ce chiffre.

Pour la conversion des chiffres de poids de coquilles après consommation, il serait possible d'utiliser les **taux de chair minimum** qui sont garantis pour chaque calibre et chaque taille. Cela permettrait une évaluation de ce volume sur la base d'une décomposition des ventes par calibres.

³⁴ <https://www.cuir-de-carpe-de-dombes.fr/>

³⁵ Voir des exemples et références partagées : <https://www.alfalaval.fr/industries/agroalimentaire-produits-laitiers-et-boissons/production-agroalimentaire/transformation-du-poisson/transformation-de-l-ensilage-de-poisson/> ou <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewjC5K6c757xAhWJy4UKHcoaAY0QFjAlegQICBAE&url=https%3A%2F%2Farchimer.ifremer.fr%2Fdoc%2F1983%2Fpublication-7027.pdf&usq=AOvVaw2exotgyqnRKZg1m501HLVu>

L'étude sur la **formation des prix dans la filière mytilicole**, réalisée par AND-I et en cours de finalisation, pourra être également mobilisée pour compléter les différentes estimations effectuées dans le travail d'estimation des volumes disponibles³⁶.

Des spécificités pour la filière mytilicole

Les participants ont rappelé que la différence entre les coproduits de la mytiliculture et de l'ostréiculture, tenait lieu à la **présence d'odeur pour les coproduits mytilicoles**, ce qui rend le stockage et le transport beaucoup plus compliqué.

Les participants ont souligné qu'une forte demande existe pour les **coproduits du type coquilles inertes**, par exemple dans des produits de peinture, comme revêtement de sol ou intégrés dans la matière de fabrication de récifs artificiels. La collecte peut s'avérer difficile pour les industriels. A ce titre, les coquilles de coquilles Saint-Jacques semblent plus faciles à collecter car une partie de l'activité de transformation est plus concentrée. Une identification des acheteurs et des produits recherchés serait intéressante pour les participants.

L'enjeu de la collecte et de l'organisation des filières

Les discussions se sont focalisées ensuite sur la meilleure stratégie de collecte des coproduits des filières conchylicoles, notamment en lien avec la grande variabilité des différentes expériences régionales présentées. Aux vues des expériences régionales étudiées, il a été souligné qu'il était intéressant d'**organiser la collecte, au moins localement**. Cette articulation entre une collecte locale, organisée par les EPCI ou les professionnels, et le ramassage par un industriel du traitement des coproduits de cette filière constitue un enjeu majeur de l'optimisation du traitement des coproduits de ces filières.

Les possibilités pour aller chercher des **volumes après consommations** sont limitées mais des initiatives locales existent et pourraient se développer. Aux vues de la taille importante du gisement après consommation, ces initiatives sont à considérer surtout vu la taille potentielle du gisement après consommation et les enjeux à la fois de bilan carbone pour la filière et de coût de traitement de ces volumes pour les territoires.

Le dernier enjeu est donc de **rapprocher les acteurs d'un même territoire** pour à la fois faire connaître l'existence des déchets et les possibilités locales de valorisation, surtout dans un contexte où les coûts logistiques sont le principal frein à l'émergence de filière de valorisation. A ce titre, les participants ont évoqué l'existence des bourses aux déchets des CCI qui pourrait être un outil intéressant pour le développement de voies de valorisation locales des coproduits de ces filières.

En conclusion

Dans son mot de clôture, **Patrick Aigrain** (FAM) a rappelé l'importance de la démarche initiée par FAM pour contribuer à l'établissement d'un socle de connaissances robuste permettant d'accompagner le développement de la bioéconomie bleue en France. Les contributions des participants lors de l'atelier, ainsi que les commentaires et contributions par voie électronique sur les versions préliminaires des rapports que les participants pourront envoyer suite à l'atelier, seront prises en compte pour la finalisation des rapports au cours de la période estivale avant intégration des principaux résultats dans l'ONRB.

³⁶ Voir <https://www.franceagrimer.fr/Actualite/Filieres/Peche-et-aquaculture/2021/Le-marche-de-la-moule-fraiche-en-France-et-specifiquement-sur-la-filiere-francaise-moule-de-bouchot>

Horaire	Session	Intervention
14h00	I. Session introductive	Mot de bienvenu – Lisa CHENERIE, FAM
		Les objectifs et l' organisation de l'atelier – Pierre Strosser, ACTeon Questions de clarification
14h15	II. L'état des lieux de la bioéconomie bleue en France : résultats généraux	Le contexte politique - Yves Riou (anciennement CGAER)
		La méthodologie déployée pour l'état des lieux – Pierre Strosser, ACTeon & Ismaël Bernard, Eurêka Mer
		Les principaux résultats de l'état des lieux – Pierre Strosser, ACTeon & Ismaël Bernard, Eurêka Mer
14h55	Pause virtuelle	Temps d'échange – tous les participants
15h05	III. Partager et consolider les résultats pour des filières clés	Travail en deux groupes parallèles pour les filières pêche (Animation : Pierre Strosser, ACTeon & Estelle Le Bihan, IVAME) et conchyliculture (Animation : Ismaël Bernard, Eurêka Mer & Youssef Zaiter, ACTeon):
		• Temps 1 - Présentation des objectifs et de l'animation du travail de groupe, tour de table
		• Temps 2 – Présentation des chiffres clés : robustesse, hypothèses alternatives, complément d'information à mobiliser
		• Temps 3 - Freins et leviers
		• Temps 4 - Amélioration des connaissances : quelles priorités au regard des manques observés ?
• Temps 5 – Messages synthèse issus du travail de groupe pour rapportage		
16h25	IV. Partage des travaux de groupe et consolidation collective	Rapportage des groupes
		Temps d'échange – tous les participants
16h50	V. Session de clôture	Synthèse de l'ensemble des échanges – Pierre Strosser, ACTeon Clôture de l'atelier - Patrick Aigrain, FAM

Annexe 4 : Invendus issus de la pêche et potentiels de valorisation

1. Gestion des invendus et contexte réglementaire

Les volumes invendus pêchés sont gérés par les halles à marées et les Organisations Professionnelles (OP). Jusqu'en 2013, les prix de retrait et les aides compensatoires communautaires permettaient de faire face aux fluctuations saisonnières ou ponctuelles des apports et de la demande, en garantissant un prix minimum aux producteurs. Les produits retirés du marché étaient parfois stockés (congélation), sinon destinés à l'alimentation animale. Depuis le 1er janvier 2014, et l'entrée en vigueur de la nouvelle Politique Commune des Pêches (PCP), le mécanisme communautaire des retraits a été définitivement supprimé et les OP doivent présenter des Plans de production et de commercialisation. Elles bénéficient pour cela du soutien communautaire du Fonds européens pour la pêche et les affaires maritimes (FEAMP).

Ainsi, les OP poursuivent leur rôle d'organisation des marchés en achetant sous criée. Les OP peuvent intervenir en appliquant des prix de déclenchement ainsi que des ordres d'achat. Dans le premier cas de figure, il s'agit des produits qui ne trouvent pas preneurs ou sont insuffisamment valorisés. Ainsi l'OP communique ses ordres d'achats aux criées pour certains produits mis en vente aux enchères par ses adhérents. Quotidiennement, lorsqu'une enchère descendante atteint le prix d'ordre d'achat de l'OP, elle est suspendue, et si aucun autre acheteur ne se porte acquéreur à ce prix, le lot est attribué à l'OP. Dans le second cas, l'OP peut intervenir au cas par cas pour acheter une partie de la production dans le cadre des actions de valorisation des produits.

2. Quantité et raisons des invendus

Afin d'estimer le volume d'invendus en France en 2019, les données analysées sont issues du rapport de FranceAgriMer³⁷ ainsi que des données collectées, dans le cadre de cette étude, auprès des OP.

Une masse de 6 107 tonnes (dont 90 % représentés par les volumes gérés par les OP) a été estimée. La majorité de cette masse (64%) est représentée par la coquille Saint-Jacques qui est achetée en criée par les OP. Il est à noter que les données présentées par la suite ne prennent pas en compte les quantités de coquilles Saint-Jacques gérés par les OP car ces quantités sont directement acheminées aux partenaires des OP afin de les transformer et de les commercialiser à destination de la consommation humaine. Ainsi, les principaux groupes d'espèces invendus sont les raies (représentant 7,7 % des invendus), le grondin (7,4%), les dorades (5%), les rousettes (4,4 %) et les chinchards (4,3%). La figure ci-dessous représente les principales espèces invendues (sans la prise en compte de la coquille Saint-Jacques).

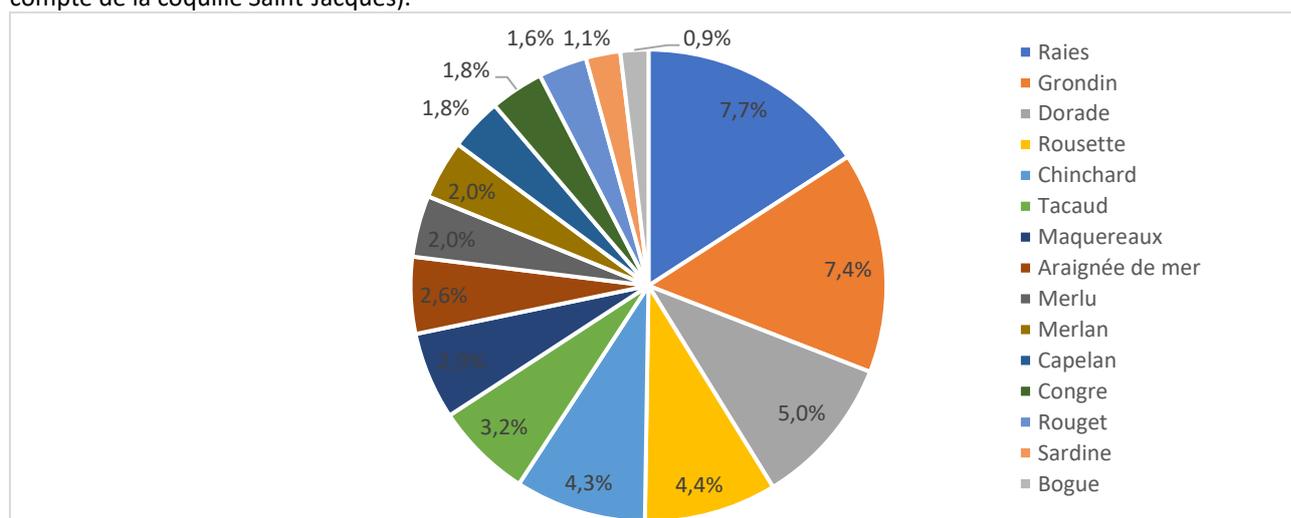


Figure 16 Répartition des quantités d'invendus entre groupe d'espèces (ne prenant pas en compte la coquille Saint-Jacques).

³⁷ FranceAgriMer, 2020, Données de vente déclarées en halles à marées en 2019.

Les raisons de ces invendus peuvent différer selon les espèces et le port de débarque. Les invendus peuvent être dû à un contexte particulier (grèves des transports, contexte politique tel que le « Brexit », nouveaux pays concurrents etc.), à un apport saisonnier important, à une absence de marché ou encore à une difficulté de valorisation (notamment pour la petite roussette et l'araignée).

Le tableau ci-dessous représente les principales espèces invendues, leurs quantités (OP et halles à marées), les principaux ports où ces invendus sont enregistrés ainsi que les raisons de ces invendus.

Tableau 11 Principales espèces invendues (quantités, les principaux ports où ces invendus sont enregistrés et les raisons de ces invendus).

Groupe d'espèces	Mises en vente en HAM, 2019 (kg) – Données FranceAgriMer et VISIOmer	Invendus en HAM, 2019 (kg) – Données FranceAgriMer	Volumes gérés par les OP (kg) en 2019	Volume total d'invendus	Part représentée par rapport au volume total d'invendu (SANS la Coquille Saint-Jacques)	Volumes invendus (OP) (kg) (hors alimentation humaine)	Principales HAM où les invendus sont relevés (% selon les volumes indiqué dans le rapport de FAM)	Raisons des invendus
Principales espèces								
Raies	6020000	44800	123173,66	167974	7,7%	13889,19	Pour divers raies: Cherbourg (52%), Granville (26%), les sables d'Olonne (7%) Raie douce : Les Sables d'Olonne (100%) Raie fleurie : Concarneau (68%), Les sables d'Olonne (16%)	Ressource abondante et quantités débarqués importantes, en particulier pour la raie fleurie et la raie lise dans les halles à marées bretonnes. Peu de débouchées pour la commercialisation.
Grondin	3309000	2500	158448,97	160949	7,4%	6394,37	Grondin perlon : 23% chacun pour Les Sables d'Olonne, Saint Jean de Luz et Cherbourg Grondin rouge : Cherbourg (41%), Arcachon (17%) et Granville (17%)	Quantités débarqués parfois conséquentes. Difficultés de commercialisation des petits calibres.
Dorade	2719000	54300	55078,47	109378	5,0%	989,47	Dorade grise : Granville (77%), Cherbourg (23%). Dorade royale : Agde (100%)	Quantités débarqués parfois conséquentes. Difficultés de commercialisation des petits calibres.
Rousette	3179000	31700	64048,25	95748	4,4%	8048,25	Petite rousette : Cherbourg (68%), Granville (2%)	Quantités débarqués importantes tout au long de l'année et difficultés de commercialisation des petits calibres même à bas prix. Travail conséquent pour la mise en saumonette.
Chinchard	4687094	53820	40952,25	94772	4,3%	19515,55		Quantités débarqués importantes tout au long de l'année (invendus important en particulier l'été et à l'autonome).

Tacaud	2673000	20100	49961,8	70062	3,2%	954,8	Cherbourg (92%), Les Sables d'Olonne (4%)	Quantités débarqués importantes tout au long de l'année (invenus plus conséquents en particulier l'été). Espèce peu connu et peu consommé. Problème de détérioration rapide lors de la cuisson et du transport.
Maquereaux	5805000	15000	48469,14	63469	2,9%	27340,14	Cherbourg (44%), Sete (23%) et Agde (16%)	Quantités débarqués importantes (invenus plus conséquents l'autonome et l'hiver).
Araignée de mer	1681000	20600	35242	55842	2,6%	14741,5	Granville (38%), Le Croisic (4%), Les sables d'Olonne (3%)	Dans le Nord de la France et au niveau du Golfe de Gascogne il y a une forte abondance tout le long de l'année (et en particulier au printemps et à l'été). Il y a une forte variabilité du prix de vente et une difficulté de commercialisation en frais qui rend difficile sa transformation.
Merlu	13595000	35800	8900,02	44700	2,0%	3007,42	Les sables d'Olonne (78%), La Turballe (18%)	Quantités débarqués importantes (invenus plus conséquents l'été). Il y a également peu de vente des petits calibres.
Merlan	6242000	18200	24724,25	42924	2,0%	2472,25	Cherbourg (85%), les Sables d'Olonne (12%)	Quantités débarqués parfois importantes (invenus plus conséquents au printemps). Il y a également peu de vente des petits calibres.
Capelan	566976	12700	25566,5	38267	1,8%	9144,7		
Congre	3542000	18700	20002,13	38702	1,8%	3236,03	Cherbourg (60%), Les Sables d'Olonne (28%), Saint Gilles Croix de Vie (6%)	Quantités débarqués parfois importantes. Les petits calibres sont faiblement valorisés.
Rouget	2366000	11400	23638,51	35039	1,6%	4394,81	Cherbourg (64%), Erquy (10%), Saint Quay Portrieux (8%)	Difficultés de commercialisation des petits calibres.
Sardine	16743000	6400	18536,45	24936	1,1%	15726,45	Saint Jean de Luz (44%), Saint Guenolé (20%), Douarnenez (13%)	Quantités débarquées parfois importantes notamment en Méditerranée. En effet, en Méditerranée, cette espèce pouvait représenter d'importants volumes d'invenus avant 2009. Aujourd'hui les quantités débarqués ont diminués (inférieur à 100t/an) mais le caractère pélagique de cette ressource (forte variabilité et forte dépendance au recrutement) en fait une espèce où le taux d'invenu peut être conséquent, comme pour l'anchois en Méditerranée. Les lots sont hétérogènes en calibre et donc plus difficilement valorisables. De plus, les sardines sont

								pauvres en graisses donc moins valorisable que d'autres espèces.
Bogue	140634	0	20194,7	20195	0,9%	14740,5		Quantités débarquées parfois importantes en Méditerranée. En effet, cette espèce pouvait représenter d'importants volumes d'invendus avant 2009. Aujourd'hui les quantités débarquées ont diminués (inférieur à 100t/an) mais le caractère pélagique de cette ressource (forte variabilité et forte dépendance au recrutement) en fait une espèce où le taux d'invenu peut être conséquent. En Atlantique, cette espèce a une très faible valeur et elle est pêchée en association avec le chinchard notamment. Cette espèce est ainsi souvent trié puis rejeté en mer ou à terre sans aucune valorisation.
Praire	503000	7300	10214,9	17515	0,8%	0	Granville (100%)	
Seiche	6497000	4300	9904,27	14204	0,6%	2868,57	Les sables d'Olonne (49%) et 7% chacun pour La Turballe, Erquy, Saint Quay-Portrieux, Granville et Cherbourg	
Espèces dont les volumes d'invendus sont compris entre 10 T et 2 T								
Buccin	5501000	2700	4 702	7402		2,2	Granville (74%), Erquy (1%) et Cherbourg (1%)	
Calmar	3840000	2600	2 988	5588		388	Les Sables d'Olonne (65%), Lorient (12%)	
Plie	1383000	800	4094,76	4895		2177,96	Cherbourg (50%), Erquy (13%)	
Baudroie	10528000	2200	2117,72	4318		2094,72	Les Sables d'Olonne (27%), Concarneau (1%) et Arcachon (1%)	Quantités débarquées parfois importantes (notamment en Bretagne)
Limande	586000	200	3 016,10	3216		16,1	Limande-sole : Cherbourg (100%)	

Cardine	2504000	1100	1830,92	2931		1830,92	Concarneau (81%) puis Sète (10%) et les Sables d'olonne (9%)	Quantités débarquées parfois importantes.
Poulpe	1757000	1700	968,1	2668		925,6	Les sables d'Olonne (47%), Agde (24%)	Quantités débarquées parfois importantes en Méditerranée.

3. Valorisation des invendus

Les personnels des OP suivent les ventes en criée et affectent une destination de chacun des lots achetés en essayant de trouver la meilleure valorisation à chaque produit. Outre les débouchés commerciaux des marchés de la consommation humaine (congelé, produits élaborés tel que de rillettes et soupes), certains produits sont destinés à l'alimentation animale (pet food, farine et huiles), à l'appât pour la pêche ou encore à la production d'engrais.

3.1 Invendus destinés à la consommation humaine

La loi relative à la lutte contre le gaspillage alimentaire (n° 2016-138), promulguée le 11 février 2016, dite loi Garot, complète les dispositions de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte relatives au gaspillage alimentaire. L'article L.541-47 du code de l'environnement applicable aux distributeurs du secteur alimentaire, sanctionne la destruction volontaire de denrées alimentaires invendues encore consommables. La loi Garot introduit une hiérarchie des actions à mener en matière de lutte contre le gaspillage alimentaire. Elle donne la priorité à la prévention, puis aux débouchés en alimentation humaine par le don ou la transformation. Viennent ensuite la valorisation en alimentation animale et énergétique. La destruction est envisagée en dernier recours.

Parmi les 2 185 tonnes restant d'invendus (sur la masse de 6 107 tonnes comprenant à 64 % de coquilles Saint-Jacques), une partie des espèces est destinée à l'alimentation humaine avec 352 tonnes (soit 16 %) qui sont congelés pour une commercialisation ultérieure. Ces produits (tels que le merlu, grondin, églefin, congre en Bretagne) peuvent être ainsi transformés ultérieurement en soupe de poisson. Ces produits peuvent être également vendus en appât aux pêcheurs ou bien être exportés par la suite (tel que pour le maquereau et le thon dans le Sud de la France).

Ensuite, 352 tonnes (soit 16 %) de produits frais invendus et rachetés par les OP sont destinés à la fabrication d'hydrolysats de protéines ainsi que de soupes et autres produits transformés (tel que par exemple des rillettes) lorsque des partenariats existent avec les OP. Une partie de ces invendus peuvent également être destinés à une association nationale (Paniers de la mer) qui a pour objectif la réinsertion professionnelle et le soutien aux associations d'aide alimentaire. En effet, certaines OP orientent désormais une part des achats qu'elles réalisent sur leurs fonds propres vers les ateliers de Paniers de la Mer. Une négociation du prix d'achat (suivant chaque espèce, la taille et la qualité de produits) est réalisée en amont de la vente auprès de chaque OP. Ce mécanisme d'aménagement tarifaire n'exclut pas les opérations de dons ponctuels à l'initiative des OP. Les ventes réalisées par les OP auprès du réseau Paniers de la mer sont en progression ces dernières années avec en 2019 une mise à disposition de 168 tonnes de produits dans leur réseau de 91 associations (banques alimentaires, Resto du Cœur, Croix Rouge, etc.) réparti 58 départements. Néanmoins, malgré cette progression la demande des associations d'aide alimentaire est importante et reste non satisfaite intégralement malgré les quantités d'invendus de produits de très bonne qualité. De plus, pour le moment, les captures de poissons sous taille lié à l'obligation de débarquer ne peuvent pas être destinées aux associations.

3.2 Invendus destinés à consommation animale

Une partie des invendus sont transformés en farine et huiles destinés à la consommation animale (dont le petfood). Une partie des invendus est également destinée aux appâts pour la pêche. Ces quantités représentent 233 tonnes (soit 11%).

3.3 Invendus valorisés en engrais organique

De plus faible quantités d'invendus sont mis en amendement agricole lorsqu'aucun débouché n'est possible ou que les quantités sont trop faibles (rendant le coût de stockage et de logistique trop important tel que dans le Sud de la France). Ainsi, 86 tonnes ont été destinés en 2019 en engrais organiques, dont 85% dans le Sud de la France où il y a moins d'opérateurs pour la valorisation des invendus.

Le tableau ci-dessous représente, pour les principales espèces invendues, leur potentiel de valorisation.

Groupe d'espèces	Volume total invendus	Part représentée par rapport au volume total d'invendu (SANS la coquille Saint-Jacques)	Potentiels de valorisation
Raies	167974	7,7%	Valorisation possible du cartilage et des raies entières (notamment raie lise, fleurie et bouclée). Valorisation potentielle des gros calibres.
Grondin	160949	7,4%	Poursuivre la valorisation déjà réalisé en soupe. De plus, il s'agit d'une espèce disposant d'un programme de valorisation des invendus mise en œuvre par une OP afin de valoriser cette espèce en produits transformés (tapas, rillettes, soupe...) sous une marque afin d'augmenter l'attractivité des produits. Il s'agit d'une commercialisation avec une logique de circuit court et une image « écologique» (y compris par l'utilisation de contenants recyclables. Il s'agit de vente en ligne et de ventes en épicerie en ligne.
Dorade	109378	5,0%	Espèce à forte valeur pour la consommation et cette espèce dispose d'un programme de valorisation des invendus mise en œuvre par une OP afin de valoriser cette espèce en produits transformés (tapas, rillettes, soupe...) sous une marque afin d'augmenter l'attractivité des produits. Il s'agit d'une commercialisation avec une logique de circuit court, une image « écologique» (y compris par l'utilisation de contenants recyclables. Il s'agit de vente en ligne et de ventes en épicerie en ligne.
Rousette	95748	4,4%	Disposer de main d'œuvre plus conséquente ou mécanisation pour la transformation (pour la mise en saumonette).
Chinchard	94772	4,3%	Espèce disposant d'un programme de valorisation des invendus mise en œuvre par une OP afin de valoriser cette espèce en produits transformés (tapas, rillettes, soupe...) sous une marque afin d'augmenter l'attractivité des produits. Il s'agit d'une commercialisation avec une logique de circuit court, avec une image « écologique» (y compris par l'utilisation de contenants recyclables. Il s'agit de vente en ligne et de ventes en épicerie en ligne. Approfondir les travaux pour la valorisation de cette espèce avec les acteurs en place sur le territoire car cette espèce est très peu valorisée aujourd'hui.
Maquereaux	63469	2,9%	Espèce disposant d'un programme de valorisation des invendus mise en œuvre par une OP afin de valoriser cette espèce en produits transformés (tapas, rillettes, soupe...) sous une marque afin d'augmenter l'attractivité des produits. Il s'agit d'une commercialisation avec une logique de circuit court, une image

			« écologique» (y compris par l'utilisation de contenants recyclables. Il s'agit de vente en ligne et de ventes en épicerie en ligne.
Araignée de mer	55842	2,6%	Approfondir les travaux pour la valorisation de cette espèce (notamment sur les molécules à extraire) avec les acteurs en place sur le territoire car cette espèce est très peu valorisée aujourd'hui. Soutenir la valorisation en soupe.
Merlu	44700	2,0%	Valorisation des petits calibres invendus.
Merlan	42924	2,0%	Valorisation des petits calibres invendus.
Capelan	38267	1,8%	Espèce disposant d'un programme de valorisation des invendus mise en œuvre par une OP afin de valoriser cette espèce en produits transformés (tapas, rillettes, soupe...) sous une marque afin d'augmenter l'attractivité des produits. Il s'agit d'une commercialisation avec une logique de circuit court, une image « écologique» (y compris par l'utilisation de contenants recyclables. Il s'agit de vente en ligne et de ventes en épicerie en ligne.
Congre	38702	1,8%	Valorisation des petits calibres invendus. Valorisation de cette espèce en soupe car à ce jour cette espèce est peu valorisée (destinée souvent en engrais organique).

4. Freins et leviers pour la valorisation des invendus

Les freins pour une meilleure valorisation des invendus sont nombreux et sont similaires à ceux pour la valorisation des coproduits issus de la transformation des produits de la mer. Il est à noter notamment, l'absence d'opérateurs à proximité des lieux de débarque sur de nombreux territoires (notamment sur la façade Méditerranée et dans le Sud-Ouest de la France) impactant fortement ainsi le coût de collecte des invendus (transport et manutention), notamment en Méditerranée où les volumes sont moindres. Le stockage difficile et coûteux pour de petits volumes est également une contrainte forte à la valorisation des invendus. Un autre frein concerne la visibilité nécessaire pour les opérateurs d'avoir une régularité dans les apports et des quantités suffisantes (et parfois selon les saisons, les apports sont trop conséquents et ne peuvent pas être valorisée par les filières habituelles). En lien avec ces apports, pour certaines valorisations il est nécessaire que les apports soient triés par espèces et qualités de produits, impliquant un coût supplémentaire pour la valorisation des invendus. De plus, pour certaines valorisations plus élaborées (autres que l'alimentation animale et les engrais organiques), la qualité de produit initiale doit être de la même qualité que les produits destinés à la consommation humaine, impactant ainsi le prix de vente des invendus.

Une autre contrainte concerne la faible mise en réseau des acteurs entre les acteurs de la recherche industrielle et ceux de la filière de la pêche entraînant parfois une valorisation limitée à quelques espèces avec des volumes définis et peu flexible (par exemple pour la valorisation des invendus en soupe, certains industriels prennent peu les produits entiers, et il faut que les produits soient vidés et d'un certain calibre). Enfin, certaines espèces (telle que la petite roussette et l'araignée) sont difficilement valorisation compte tenu des moyens à disposition aujourd'hui.

Plusieurs leviers existent aujourd'hui afin d'améliorer la valorisation des invendus, tel que par exemple l'amélioration de la mise en réseau des différents maillons de la filière (incluant les industriels et la recherche) et un accompagnement des acteurs est nécessaire (notamment des industriels pour mettre à disposition une aide à la diversification et la valorisation des produits locaux). Un soutien de la part des acteurs publics de certaines démarches, telle que la démarche mise en œuvre par les Paniers de la Mer, est également souhaitable

Une massification des apports est nécessaire afin de diminuer les coûts liés à la logistique des invendus, avec par exemple un stockage des produits (en froid négatif). Cela nécessiterait ainsi un appui de la part des acteurs publics (tel que par exemple les collectivités) pour l'investissement dans des outils de surgélation et de stockage. Le maintien des différentes possibilités de financement de projets innovants pour permettre l'implantation de nouvelles filières est nécessaire. De plus, un investissement dans les procédés de transformation (mécanique notamment) doit être réalisé et accompagné pour la valorisation de certaines espèces invendues (telle que la petite roussette et l'araignée). Enfin, une amélioration de la logistique du transport, en particulier avec une capacité à ramasser de petits volumes tous les jours, permettrait à certain territoire (notamment la façade du Golfe de Gascogne) d'améliorer la valorisation des invendus.

5. Limites des données mobilisées

En criée, lorsque le prix correspond aux ordres d'achat pour un lot d'un adhérent de l'OP, un achat est réalisé par l'OP du secteur. Ces achats (qui concernent des invendus) n'apparaissent pas dans les données VISIOmer, ce qui engendre un biais des volumes d'invendus annuel référencé dans VISIOmer. Ainsi, en complément des données issues du rapport de FranceAgriMer³⁸, une consultation a été menée auprès de l'ensemble des OP via des entretiens ainsi qu'auprès de l'ensemble des halles à marées à travers un questionnaire. Néanmoins, les données collectées et présentées dans cette fiche doivent être analysées avec précautions car certaines données sont manquantes (en particulier les volumes d'invendus gérés par certaines OP). De plus, cette analyse ne prend pas en compte les espèces pouvant être rejetées en mer, et non valorisées à ce jour.

38 FranceAgriMer, 2020, Données de vente déclarées en halles à marées en 2019.

LES ÉTUDES

Évaluation des ressources en biomasse aquatique disponibles en France –
coproduits et sous-produits - Rapport final / Volume 1
édition décembre 2021


FranceAgriMer
ÉTABLISSEMENT NATIONAL
DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

Directrice de la publication : Christine Avelin
Rédaction : direction Marchés, études et prospective
Conception et réalisation : service Communication / Impression : service Arborial
ISSN :

12 rue Henri Rol-Tanguy - TSA 20002 / 93555 MONTREUIL Cedex
Tél. : 01 73 30 30 00 ■ www.franceagrimer.fr

 FranceAgriMer
 @FranceAgriMerFR