



Gestion durable

Analyse des modes de gestion et de valorisation des sous-produits de la pêche sur les ports et chez les transformateurs du Grand Ouest



Pêche
Économie littorale
Sous-produits
Valorisation
Aménagement durable

La pêche et la transformation des produits de la pêche génèrent une grande quantité de sous-produits, réelles sources de matières premières pour la production de substances destinées à l'alimentation humaine et animale, la cosmétique et la santé... Ce projet vise à promouvoir une utilisation rationnelle des sous-produits dans les quatre régions du Grand Ouest pour contribuer à l'ancrage territorial de la filière des produits de la mer.

L'état des lieux a permis d'identifier 45 000 tonnes de sous-produits et d'estimer les gisements potentiels. Il a également mis en évidence le besoin de coordination des acteurs face à la contrainte logistique et à la répartition du gain de valeur ajoutée.

Problématique

Il s'agit d'analyser les modes de gestion des sous-produits de la pêche, sur les ports du Grand Ouest et dans les industries de transformation de ces régions : comment mieux gérer et mieux valoriser ces sous-produits ? Comment anticiper les changements (baisse de la ressource, évolution de la législation, attente des consommateurs ...) ?

L'action du projet vise à :

- minimiser les déchets en valorisant ce qui peut l'être et en limitant les impacts environnementaux,
- articuler les valorisations de masse et les valorisations de niche – forts tonnages absorbés mais faible valeur ajoutée versus forte valeur mais faibles tonnages,
- promouvoir et contribuer à une pratique responsable et durable de la pêche.



Photo : ©Jaouen P.



Référent Recherche
Patrick BOURSEAU,
GEPEA, UMR CNRS 6144
patrick.bourseau@univ-ubs.fr



Référent Acteur
Isabelle LETELLIER,
Normapêche Bretagne
isabelle.normapeche@orange.fr

Laboratoires

- Université de Bretagne Sud : LBCM (Vannes), Géoarchitecture (Lorient)
- Université de Bretagne Occidentale : UMR Amure/IUEM (Quimper), LEMAR UMR CNRS 6539/IUEM (Brest), LUBEM (Quimper)
- Université de Nantes : GEPEA UMR CNRS 6144 (Saint-Nazaire), LEMNA (Nantes)
- Muséum National d'Histoire Naturelle : Station de Biologie Marine (Concarneau)
- Ifremer : STBM (Nantes), UMR Amure (Brest)
- Université de la Rochelle : LIENSs UMR CNRS 6250
- Lycée agricole Les Siccaudières (Bressuire)
- CERNh (Lorient)

Partenaires

- Normapêche, Bretagne
- Normandie Fraîcheur Mer
- DRAAF, Service Régional de l'Alimentation, Rennes
- SMIDAP, Syndicat mixte pour le développement de l'aquaculture et de la pêche des Pays de la Loire
- SIAC, Société interprofessionnelle artisanale charentaise
- Technopole Quimper-Cornouaille

Contribution au développement régional

La contribution du projet à l'analyse du développement régional porte sur le lien des entreprises à leur territoire d'ancrage. L'ancienne évidence géographique d'une filière basée sur le littoral n'est aujourd'hui plus de mise face au risque de délocalisation des opérateurs importateurs au plus près de leurs nouvelles sources d'approvisionnement.

Sur le plan pratique, le projet a permis de contextualiser les enjeux en mettant en lumière des spécificités régionales. Éclairant par exemple le rôle joué par les poissonniers ambulants dans l'écoulement des produits locaux dans les Pays de la Loire. Ce qui en fait les acteurs d'une reterritorialisation potentielle de la filière par la redistribution du gain de valeur ajoutée.

Toujours sur un plan pratique, le projet contribue à éclairer la réflexion des acteurs, responsables régionaux de l'interprofession ou opérateurs de la filière, sur les stratégies de valorisation à mettre en place. Il apporte aussi des éléments concernant les politiques publiques : une analyse stratégique montre que, même si la région Bretagne dispose de nombreux atouts, il conviendrait de renforcer les structures d'appui et de transfert technologique.

La méthode

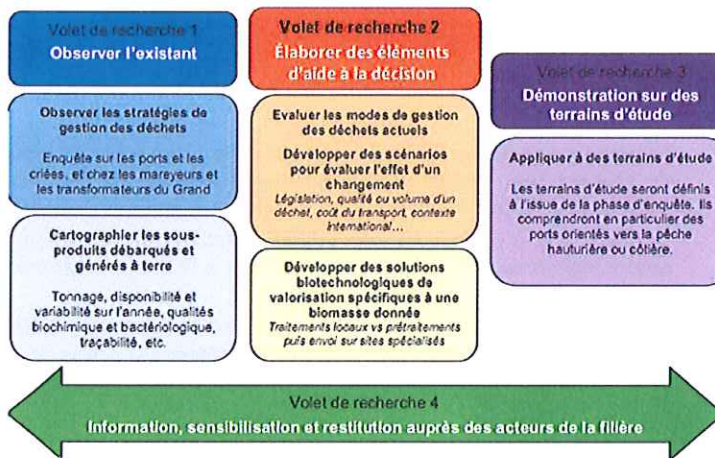


Figure n° 1 : Observer l'existant, dégager des éléments généraux d'aide à la décision et les appliquer sur des terrains d'études

Quatre volets de recherche (fig.1)

1. Observer l'existant

Il s'agit de caractériser les gisements de sous-produits par voie d'enquête auprès des professionnels de la transformation des produits de la mer et d'identifier les différentes stratégies de gestion des sous-produits. L'objectif est de localiser les gisements de sous-produits mais aussi d'en connaître les tonnages ainsi que la qualité (tri par espèce et/ou par type de sous-produits, fraîcheur et qualité bactériologique, teneur en polluants ...).

2. Élaborer des éléments d'aide à la décision

Le but est de fournir aux acteurs, professionnels et décideurs, des éléments d'analyse des modes de gestion actuels des sous-produits et d'anticipation de changements concernant des variations des flux ou de la qualité de sous-produits disponibles, des facteurs économiques ou la stratégie de gestion des déchets. Une attention particulière est accordée à la cartographie des sous-produits, à la mise en place d'outils d'évaluation de l'impact environnemental des filières de traitement, au traitement biotechnologique de biomasses non triées ainsi qu'à la coordination des acteurs de la filière.

3. Démonstration sur les terrains d'études

Les outils élaborés au VR2 seront mis en œuvre sur quelques terrains d'études représentatifs choisis à l'issue de la phase d'enquêtes réalisées au VR1. Des études spécifiques seront menées sur l'analyse du potentiel de certaines biomasses (nutritionnel, nutraceutique, aromatique, ...) et sur la proposition de procédés de valorisation adaptés.

Figure n° 2. Choix des terrains

Les enquêtes ont porté sur l'ensemble des ports et criées des 4 régions concernées et se sont étendues à l'intérieur des terres pour rencontrer les transformateurs secondaires (saurisseurs, conserveurs, fabricants de plats cuisinés ...).

5 210 t
8 960 t
22 720 t
6 840 t
760 t
650 t

Total : 45 140 t

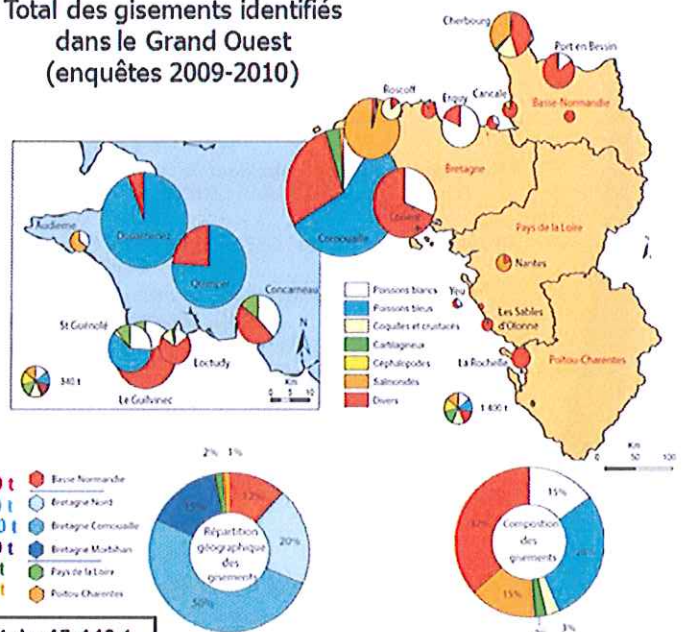
4. Partenariat avec les acteurs de la filière - sensibilisation, information et restitution

Les organisations interprofessionnelles jouent un rôle actif de conseil et d'orientation et de relais avec les acteurs de terrain. Le Service Régional de l'Alimentation de la DRAAF de Rennes est le garant de la conformité des modes de gestion observés ou proposés avec la législation en vigueur ou à venir.

La sensibilisation aux objectifs du projet et la dissémination des résultats sont effectuées sur la durée totale du projet auprès des acteurs ainsi qu'auprès des futurs acteurs par le biais des organismes de formation, dans le cadre de journées d'information.

Les terrains d'étude

Total des gisements identifiés dans le Grand Ouest (enquêtes 2009-2010)



Les résultats

Un état des lieux des gisements de sous-produits marins et de leur gestion

Une enquête a été menée afin de recenser de manière exhaustive les gisements disponibles ainsi que d'effectuer l'inventaire des modes de gestion des sous-produits.

Les gisements identifiés

Une base de données répertoriant 45 140 tonnes de sous-produits sur les quatre régions du Grand Ouest a pu être constituée (fig. 3). L'information recueillie, bien qu'originale, reste très en deçà de l'objectif visé. Ce total est nettement inférieur au chiffre qui était attendu au regard des débarquements et de l'activité de transformation. En outre, la nature et la composition en espèces des gisements recensés sont souvent indéterminés. La cartographie des tonnages de sous-produits réellement identifiés a donc été complétée par une estimation des gisements potentiels effectuée sur la base des débarquements.

Des difficultés méthodologiques

L'enquête a mis en évidence des difficultés méthodologiques liées à une méconnaissance par les acteurs des enjeux de la valorisation des sous-produits et aux difficultés d'accès à l'information statistique.

Une option alternative a été développée avec une enquête sur les coefficients moyens de pertes à appliquer aux quantités de produits.

De nouvelles hypothèses de travail

Ces difficultés ont amené à s'interroger d'une part sur l'intérêt d'un outil de mise en relation directe des générateurs de sous-produits et des collecteurs, ensuite sur l'éventuelle dispersion des gisements non seulement sur un plan géographique mais aussi le long de la filière.

Cornouaille	+ 73,60 €/t
Morbihan	+ 69,60 €/t
Basse-Normandie	+ 35,90 €/t
Pays de la Loire	- 50,85 €/t

Tableau n° 1. Prix de vente ou coût d'enlèvement moyen

Morbihan	13 km
Cornouaille	42 km
Bretagne nord	59 km
Basse-Normandie	160 km
Pays de la Loire	207 km
Poitou-Charentes	246 km

Tableau n° 2. Distance moyenne parcourue par les sous-produits

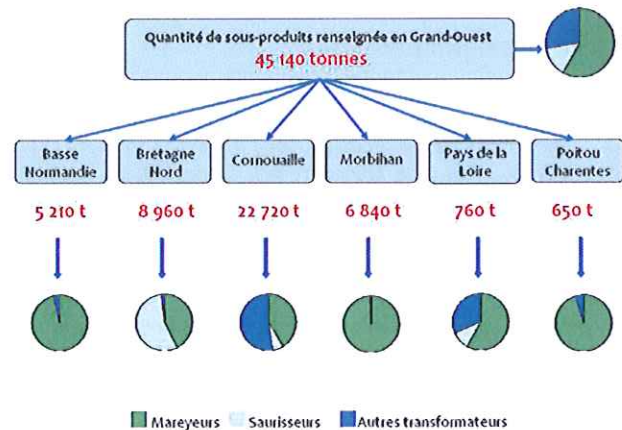


Figure n° 3. Gisements de sous-produits identifiés par voie d'enquête

Des situations régionales contrastées

Les pratiques de transformation

Les taux de génération de sous-produits par rapport à la matière première traitée présentent des disparités d'une région à l'autre. Celles-ci reflètent des particularités régionales, soit dans les modes de préparation du poisson, soit dans les métiers pratiqués. Les débarquements importants d'espèces fines en Basse-Normandie ou dans les Pays de la Loire se traduisent par une part élevée d'expéditions sans transformation et un taux de génération de sous-produits faible au niveau du mareyage. Chez les transformateurs secondaires, les conserveurs et les saurisseurs bretons dégagent plus de sous-produits que les assembleurs bas-normands de produits intermédiaires.

Le prix de vente/coût d'enlèvement

Selon les régions, les professionnels sont en moyenne, soit rémunérés, soit contraints de payer pour l'enlèvement des sous-produits (tab. 1). En Basse-Normandie, si l'on exclut les cinq cas de vente à des visonniers ou des bulotiers, l'enlèvement des déchets constitue alors un coût pour l'entreprise, de 20,50 €/t en moyenne.

La distance parcourue par les sous-produits collectés

Si la valorisation des sous-produits collectés est une affaire locale en Bretagne, les sous-produits parcourent entre 160 et 250 km après leur collecte dans les autres régions du Grand Ouest (tab. 2).

Les résultats

L'impact environnemental (ACV)

Les travaux menés visent à mettre en œuvre des outils d'évaluation de l'impact environnemental des filières de valorisation des sous-produits de la pêche, en s'appuyant sur la méthodologie d'analyse du cycle de vie.

Diagnostic par filière

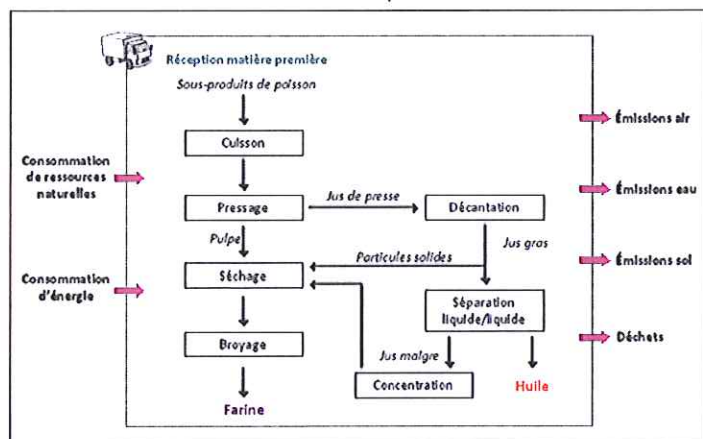
Deux filières représentatives ont été considérées dans le cadre de ce projet, celles de la fabrication de la farine de poisson et d'hydrolysats protéiques. Pour les deux filières, les éléments identifiés comme les plus impactants au niveau du procédé de fabrication sont la production de produits chimiques et d'énergie, loin devant l'étape de transport des sous-produits. De plus, il a été observé qu'une matière première de meilleure qualité permet de réduire significativement les impacts environnementaux. Des voies d'optimisation de gestion de la collecte des sous-produits de la mer seront donc à étudier.

Comparaison des performances environnementales

La comparaison des deux filières n'a pas fait apparaître une voie plus performante que l'autre du point de vue de leur impact environnemental. L'étude pourra être poursuivie par une comparaison avec d'autres voies de valorisation, et avec les voies d'élimination traditionnelles des déchets telles que l'enfouissement et l'incinération.

Figure n° 4. Synoptique simplifié du procédé de transformation en huile et farine de poissons (source : Cesbron et Cikankowitz, 2011)

Afin de préparer la récolte de données, celui-ci définit les différentes étapes de production par équipement, traitement ou type de transformation du système étudié et identifie clairement les flux élémentaires et intermédiaires de l'entreprise.



Pour aller plus loin...

- Guérard F., Decourcelle N., Sabourin C., Floch-Laizet C., Le Grel L., Le Floch P., Gourlay F., Le Delezir R., Jaouen P. & P. Bourseau (2010). Recent developments of marine ingredients for food and nutraceutical applications: a review. *Journal des Sciences Halieutique et Aquatique*, 2, 21-27.
- Le Floc'h P., Bourseau P., Daurès F., Guérard F., Le Grel L., Meunier M. et M. Tuncel (2011). "Valorisation des coproduits de la mer et territoire : enjeux territoriaux", *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 1, 213-225.
- Cesbron E., et A. Cikankowitz (2011). *Évaluation environnementale de filières de valorisation des sous-produits de la mer*, Projet PSDR, Grand Ouest, Série Les Focus PSDR3.

Pour citer ce document :

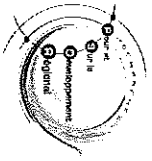
BOURSEAU, Patrick (septembre 2011).
Gestion Durable, analyse des stratégies de gestion et d'aménagement durable des ports de pêche du grand ouest
Projet PSDR Grand ouest,
Série Les 4 pages PSDR3.

Plus d'informations sur le programme PSDR :

www.psdrgo.org

Contacts :

PSDR GO : Anne-Catherine CHASLES (INRA) - psdrgo@nantes.inra.fr
Direction Nationale PSDR : André TORRE (INRA) - torre@agroparitech.fr
Animation Nationale PSDR : Frédéric WALLETT (INRA) - wallet@agroparitech.fr



Rapport scientifique de fin de projet

Programme PSDR 3 (2007-2011)

GESTION DURABLE

Régions concernées : Grand Ouest

Dates de début et de fin de projet : 28 avril 2008 - 31 août 2011

Titre du projet

AMENAGEMENT DES STRATEGIES DE GESTION ET D'AMENAGEMENT DES PORTS DE PECHE DU GRAND OUEST

Responsable scientifique du projet

Civilité (M, Mme, Mlle)	M.	Titre	Professeur	Nom	BOURSEAU	Prénom	Patrick
Adresse électronique	patrick.bourseau@univ-ubs.fr			Tél	02 97 87 45 31	Fax	02 97 87 45 00
Établissement	Université de Bretagne Sud						
Unité (nom complet)	Laboratoire de Génie des Procédés Environnement Agriaire (GEPPEA)						
Département	UMR CNRS 6144						
N° d'unité	Jack LEGRAND						
Directeur d'unité	Université de Bretagne Sud, Centre de recherche						
Adresse	Rue de Saint Maudé, BP 92116						
Code postal	56321	Ville	Lorient Cedex				
Adresse du laboratoire	GEPEA - CRTT - Bd de l'Université - B.P. 406						
Code postal	44602	Ville	Saint-Nazaire Cedex				

Référent acteur du projet (le cas échéant)

Civilité (M, Mme, Mlle)	Mme	Titre	Directrice	Nom	LETELLIER	Prénom	Isabelle
Adresse électronique	isabelle.normapeche@orange.fr			Tél	02 97 37 94 99	Fax	02 97 37 83 55
Organisation	NORMAPECHE BRETAGNE						
Responsable organisme	Isabelle LETELLIER, Directrice						
Adresse	91, Avenue de la Perrière						
Code postal	56100	Ville	LORIENT				

PSDR 3 – Gestion Durable – Rapport scientifique de fin de projet

Rédacteur de ce rapport	Professeur Patrick Bourseau
Civilité, prénom, nom	02 97 874 531
Téléphone	patrick.bourseau@univ-ubs.fr
Adresse électronique	December 2011
Date de rédaction	

Mots clés libres associés au projet (5 maximum)

Français	pêche ; sociétés littorales ; sous-produits ; traitement ; aménagement durable
Anglais	Fishing ; sea-side communities ; by-products ; processing ; sustainable development

Soutien total demandé au programme PSDR (en euros) : 430 000 € H.T.

PSDR 3 – Gestion Durable – Rapport scientifique de fin de projet

Principaux laboratoires¹ de recherche participants (Laboratoire 1 = porteur du projet)

Labo- raire n°	Nom du cor- respondant principal	Prénom	Titre ou grade	Adresse électronique	Discipline	Unité	Etablissement	Département de recherche (le cas échéant)
1	BOURSEAU	Patrick	PRU	patrick.bourseau@univ-brest.fr	Génie des procédés	UMR CNRS 6144 GEPEA (*)	Université de Bretagne Sud	
2	BERGÉ	Jean- Pascal	Cadre de recherche	jean.pascal.berge@univ-brest.fr	Génie des procédés	STBM (*)	IFREMER	
3	GUERARD	Fabienne	PRU	guerard@univ-brest.fr	Biotechnologies	UMR CNRS 6138 LEMAR (*)	Université de Bretagne Occidentale	
4	LE FLOCH	Pascal	MCU	lefloch@univ-brest.fr	Sciences éco- nomiques	UMR AMURE	Université de Bretagne Occidentale	
5	TUNCEL	Mehmet	MCU	mehmet.tuncel@univ-brest.fr	Sciences éco- nomiques	Laboratoire d'Economie et de Aménagement de Nantes Atlantique	Université de Nantes	
6	COURLAY	Florence	MCU	Florence.Courlay@univ-brest.fr	Géographie - Aménagement du territoire	EA 2219	Université de Bretagne Sud	
7	MARROU	Louis	PRU	louis.marrou@univ-brest.fr	Géographie - Aménagement du territoire	LIENS, UMR CNRS 6500 (équipe AGILE)	Université de La Rochelle	
					Biotechnologie marinière	(équipe BIEN) (*)		

(*) membre du GdR SEA^{enr}

¹ Un abrévié pour être une unité ou une UMR

Acteurs et réseaux d'acteurs¹ collaborant au projet (Ac-
teur 1 = le référent acteur, le cas échéant)

Acteur n°	Organisme	Siège de l'organisme	Nom du cor- respondant principal	Prénom	Fonction	Adresse électronique	Ville
1	Normandie Bretagne (réfèrent acteur)	-	LETELLIER	Isabelle	Directrice	isabelle.letetelier@normandie-bretagne.fr	LORIENT (56)
2	Normandie Fraîcheur Mer	NFM	MANNER	Arnaud	Directeur	manner@nfm.fr	PORT EN BESSIN (14)
3	Syndicat Mixte pour le Dé- veloppement de l'Aquicul- ture et de la Pêche des Sables d'Olonne	SMIDAP	LE ROCH	Yann	Conseiller des pêches	smidap@wanadoo.fr	NANTES (44)
4	Société Normande de Artisanat Charentais	SIAC	HEID	Pascal	Directeur	comsaudouat@wanadoo.fr	LA ROCHELLE (17)
5	Technopôle de Quimper Cornouaille	TOC	LE VAILLANT	Rozenn	Responsable Projets euro- péens – Projets spécifiques	comsaudouat@wanadoo.fr	QUIMPER (29)
6	Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt de Bretagne, Service régi- onal de l'alimentation	(DRAAF - SRAL)	COLLIN	Michel	Chargé de mis- sion Sécurité Sanitaire des Aliments et Sous- Produits Ani- maux	michel.collin@bragat.agriculture.gouv.fr	RENNES (35)

¹ Entrepreneurs, associations, organismes consulaires, parcs naturels régionaux, collectivités territoriales, fondations, etc.....

Sommaire

1. Résumé consolidé public.....	6
2. Mémoire scientifique.....	12
2.1 Résumé du mémoire.....	12
2.2 Enjeux et problématique, état de l'art	13
2.3 Présentation des terrains	15
2.4 Approche scientifique et technique	16
2.5 Réalisations et résultats obtenus	17
2.6 Exploitation des résultats et valorisation	19
2.7 Contribution au développement régional et territorial	20
2.8 Discussion	22
2.9 Conclusions.....	24
2.10 Références.....	25
2.11 Références.....	26
3. Impact du projet	28
3.1 Valorisation scientifique	28
3.1.1 Actions de valorisation scientifique (à détailler en 3.1.2).....	28
3.1.2 Liste des publications et communications.....	28
3.2 Valorisation opérationnelle.....	31
3.2.1 Actions de valorisation opérationnelle (à détailler en 3.2.2).....	31
3.2.2 Liste des éléments de valorisation.....	32
3.3 Valorisation par la formation	39
3.3.1 Actions de formation (à détailler en 3.3.2).....	39
3.3.2 Liste des éléments de formation.....	39
3.4. Liste des livrables.....	42
3.5 Gouvernance de l'ensemble du projet de recherche.....	44
3.6 Bilan des contributions individuelles aux projets de recherche	48
3.6.1 Contributions des personnels des organismes de recherche et partenaires	48
3.6.2 Bilan et suivi des personnels recrutés en CDD (hors stagiaires).....	55
<i>Pour les organismes partenaires.....</i>	<i>53</i>
<i>Pour les organismes partenaires.....</i>	<i>53</i>
Annexe 1 : Grille d'analyse des dynamiques partenariales dans les projets PSDR	57
Annexe 2 : La filière des coproduits et les tommages identifiés.....	58
Figure 1 : Les acteurs de la filière pêche et ceux de la filière des coproduits	58
Figure 2 : Les coproduits des industries de transformation des produits de la pêche et leur valorisation.....	58
Tableau 1 : déchet, sous-produit et coproduit - définitions.....	59
Figure 3 : Les entretiens enquêtés et les tommages de coproduits identifiés.....	60
Annexe 3 : Description du partenariat scientifique et avec les acteurs	61
Annexe 4 : Traitement des biomasses non-tritées par hydrolyse en enzymatique et extrusion réaction	63
Annexe 5 : Missions des 3 ingénieurs d'études recrutés.....	66

1. Résumé consolidé public

Ce résumé est destiné à être diffusé auprès d'un large public pour promouvoir les résultats du projet, il ne fera donc pas mention de résultats confidentiels et utilisera un vocabulaire adapté mais n'excluant pas les termes techniques. Il en sera fourni une version française et une version en anglais. Il est nécessaire de respecter les instructions ci-dessous.

Instructions pour les résumés consolidés publics

Les résumés publics en français et en anglais doivent être structurés de la façon suivante:

Titre d'accroche du projet (environ 80 caractères espaces compris)

Titre d'accroche, si possible percutant et concis, qui résume et explique votre projet selon une logique grand public : il n'est pas nécessaire de présenter exhaustivement le projet mais il faut plutôt s'appuyer sur son aspect le plus marquant.

Les deux premiers paragraphes sont précédés d'un titre spécifique au projet rédigé par vos soins.

Titre 1 : situe l'objectif général du projet et sa problématique (150 caractères max espaces compris)

Paragraphe 1 : (environ 1200 caractères espaces compris)

Le paragraphe 1 précise les enjeux et objectifs du projet ; indique le contexte, l'objectif général, les problèmes traités, les solutions recherchées, les perspectives et les retombées au niveau technique ou/et social. Il précise les liens avec les partenaires et leur implication dans le projet, ainsi que les terrains étudiés.

Titre 2 : précise les méthodes ou technologies utilisées (150 caractères max espaces compris)

Paragraphe 2 : (environ 1200 caractères espaces compris)

Le paragraphe 2 indique comment les résultats attendus sont obtenus grâce à certaines méthodes, démarches scientifiques et/ou technologiques. Ces méthodes, démarches et technologies sont à expliquer en insistant sur les aspects originaux et/ou permettant de surmonter les verrous sont explicites (il faut éviter le jargon scientifique, les acronymes ou les abréviations).

Résultats scientifiques majeurs du projet (environ 600 caractères espaces compris)

Principaux acquis et faits marquants diffusables en direction des décideurs locaux et du grand public, expliciter les principaux messages de la connaissance en précisant quelles sont les pistes de recherche ou/et de développement originales, éventuellement non prévues au départ. Mentionner les applications effectives et/ou les usages rendus possibles, ainsi que la contribution aux enjeux de développement des territoires. Préciser aussi toute autre retombée : partenariats nouveaux (y compris internationaux), nouveaux débouchés, nouveaux contrats, synergies de recherche, pôles de compétitivité, etc.

Principaux résultats de valorisation (environ 600 caractères espaces compris)

Préciser les principales réalisations en termes de valorisation : formations, documents de transfert (guides, outils d'animation...), nouveaux dispositifs partenariaux...

Production scientifique (articles, communications...) et brevets depuis le début du projet (environ 500 caractères espaces compris)

Ne pas mettre une simple liste mais faire quelques commentaires.

Informations contractuelles

Rédiger une phrase précisant le nom du projet, le coordonnateur, les régions concernées, les partenaires, la date de démarrage effectif, la durée du projet, l'aide PSDR et le coût global du projet, par exemple - Le projet

XXX est un projet de recherche coordonné par xxx. Il associe aussi xxx, ainsi que des laboratoires xxx et xxx. Le projet a commencé en xx 20xx et a duré xx mois. Il s'est déroulé dans les régions xxx et a bénéficié d'une aide PSDR de xxx € pour un coût global de l'ordre de xxx € »

Résumé consolidé public en français

Suivre impérativement les instructions ci-dessus.

Gestion durable des produits de la pêche : peut-on mieux valoriser les coproduits ?

Analyse des stratégies de gestion des coproduits de la pêche sur les ports et chez les transformateurs du Grand Ouest

La moitié du produit de la pêche est consommée par l'homme. Les sous-produits restants (têtes, viscères, arêtes...) doivent être considérés comme de véritables coproduits et non pas des déchets car ils contiennent des éléments, protéines, huile, etc. utilisables dans des secteurs comme l'alimentation humaine ou animale ou la cosmétique. Des filières de valorisation existent (farine de poissons, biotechnologies marines...), mais les transformateurs, mareyeurs en particulier, sont souvent faiblement rémunérés pour leurs coproduits et se sentent peu concernés par leur valorisation.

Le projet GESTION-DURABLE associe des biotechnologues, des économistes et des géographes pour observer comment les coproduits sont gérés, dans les ateliers de mareyage situés sur les ports de pêche ou à proximité, et dans les conserveries et les saurseries souvent plus à l'intérieur des terres. Il s'agit ensuite de produire des éléments d'analyse et d'aide à la décision pour la filière des produits de la mer et les décideurs publics : peut-on faire mieux qu'actuellement, en collectant mieux, en minimisant l'impact environnemental des procédés de valorisation et en dégageant plus de valeur pour les différents maillons de la filière ? Peut-on anticiper les évolutions à venir sur la baisse des débarquements ou les évolutions de la réglementation par exemple ?

Des enquêtes pour identifier les gisements et analyser la gouvernance, l'ACV pour évaluer l'impact environnemental des procédés et le développement de nouveaux procédés

Un travail d'enquête auprès des différents maillons des filières de la pêche et de valorisation de coproduits a été mené, pour identifier les tonnages et la qualité de coproduits générés annuellement par les transformateurs, mais aussi pour interroger les entreprises sur leur lien au territoire. C'est ensuite la gouvernance de la filière pêche qui a été observée : comment mobiliser et coordonner les acteurs d'un territoire autour d'un projet de valorisation ? Quel rôle les pouvoirs publics peuvent-ils jouer dans ce processus ?

Sur le plan technologique, les travaux ont porté sur la valorisation des tonnages importants de coproduits non triés. L'analyse du cycle de vie (ACV) a été déployée sur les filières de la farine et des hydrolysats de poisson. Il s'agissait d'identifier les points critiques lorsqu'on déploie l'ACV pour évaluer et comparer l'impact environnemental de différentes filières de valorisation. On a travaillé par ailleurs sur le développement de nouveaux procédés de « cracking » par hydrolyse enzymatique classique ou par extrusion réactive, procédé innovant, susceptibles de traiter des volumes plus faibles que les filières classiques et de générer plus de valeur.

Résultats scientifiques majeurs du projet

D'importants gisements ont été identifiés chez les transformateurs, mais aussi chez les poissonniers ambulants.

Les solutions pour mieux valoriser sont d'ordres organisationnel et économique car les solutions techniques sont connues. Il faut accroître la valeur dégagée, diminuer les coûts logistiques (tri, collecte), et mobiliser et coordonner les acteurs sur des projets particuliers. Le lien au territoire et au port reste fort même si l'approvisionnement des entreprises dépend de moins en moins des débarquements locaux. La dispersion des gisements, l'atomisation de la filière (mareyage en particulier) sont cependant des freins importants.

L'ACV a été utilisée avec succès pour évaluer et comparer les impacts environnementaux des filières de valorisation. Les résultats obtenus sur le traitement des biomasses non triées ont confirmé l'intérêt de ces nouvelles voies.

Des échanges fructueux ont eu lieu avec un projet européen (BIOTECMAR, Interreg IV), GESTION-DURABLE a fourni un état des lieux en Grand Ouest et a accédé en retour à des initiatives européennes.

Principaux résultats de valorisation

Un état des lieux inédit sur la gestion des coproduits dans le Grand Ouest et les gisements disponibles a été établi à partir des enquêtes de terrain. Les données collectées et leur analyse sont accessibles sur le site du PSDR Grand Ouest sous la forme d'une plaquette générale et de 6 feuillets régionaux.

Quatre « focus » sont également disponibles sur des aspects spécifiques, les enjeux territoriaux de la valorisation, l'évaluation de l'impact environnemental des filières de valorisation, les nouveaux débouchés pour les coproduits marins et les gisements de coproduits dans la vente au détail.

Production scientifique

Deux publications ont fait le point sur les développements biotechnologiques récents¹ et les enjeux territoriaux de la valorisation des coproduits².

Deux autres sont prévues pour valoriser l'analyse pluridisciplinaire en cours. On y croisera le regard des 3 disciplines sur la gestion des coproduits et la cartographie des gisements, puis sur les enjeux de la gouvernance et du lien des entreprises au territoire. D'autres publications sont en préparation sur l'impact environnemental des procédés et le développement de nouvelles voies de valorisation par hydrolyse classique ou extrusion réactive.

La problématique et les résultats du projet ont par ailleurs été présentés lors d'une quinzaine de communications, dont une dizaine dans des colloques internationaux.

¹ Guépard et al. (2010)
² Le Floch et al. (2011)

Informations contractuelles

Le projet GESTION-DURABLE est un projet de recherche coordonné par Patrick Bourseau (GEPFA UMR 6144) en liaison avec Isabelle Letellier (Normapêche Bretagne). Ont participé au projet 9 laboratoires ou équipes en biotechnologies marines et génie des procédés, appartenant aux Universités de Nantes, Bretagne Occidentale, Bretagne Sud et de La Rochelle, du Campus des Sicaudières et du CERNH, et membres du Gdr SEAPRO (valorisation des coproduits marins), ainsi que deux laboratoires en sciences économiques (LEMNA, Université de Nantes ; UMR AMURE, Bretagne Occidentale et Ifremer), et deux laboratoires en géographie (Géoaarchitecture, Université de Bretagne Sud ; LIENSs UMR 6250, Université de La Rochelle). Le projet a commencé en avril 2008 et a duré 40 mois. Il s'est déroulé dans les régions de Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire et Poitou-Charentes, et a bénéficié d'une aide PSDR Grand Ouest de 430 000 € pour un coût global de l'ordre de 459 000 € (hors salaires chercheurs).

Résumé consolidé public en anglais

Sustainable management of seafood products: can one make better use of coproducts?

Analyzing the management of seafood coproducts on ports and in the processing industry in Western France

Half of fish landings goes to human consumption. Remaining by-products (heads, viscera, fish bones...) must be considered as true coproducts and not as waste because they contain elements, proteins, oil, etc. that can be used in feed, food or cosmetic industries. Some enterprises do create value with these unused biomasses (fish meal, marine biotechnologies...) but processors, primary ones particularly, are often poorly paid for their coproducts and feel therefore not very concerned by their valorization.

The GESTION-DURABLE project gathered process engineers and biotechnologists, economists and geographers to observe how coproducts are managed by primary processors on (or near) fishing ports and in the canning or smoking industries (likely to be located more inland). A second objective was to produce pieces of analysis and decision-making for the seafood industry and public decision makers: can one do better than currently, by collecting more, minimizing the environmental impact of valorization processes, and adding more value at the various stages of the value chain? Can one anticipate future evolutions such as fish landing decrease or regulation changes?

Surveys to identify coproducts amounts and analyze governance, LCA to evaluate the environmental impact of processes and designing new processes

The fishing and coproducts processing value chains have been surveyed in order to identify the amounts of coproducts generated yearly by processors but also to address the issue of the link between firms and their territory. The governance of the fishing value chain was then analyzed: how to mobilize and coordinate the stakeholders on a given territorial project of valorization? Which role can be devoted to the public bodies in this process?

The technological research has focused on the upgrading of the highly available unsorted coproducts. The life cycle analysis (LCA) method has been applied to fish meal and fish hydrolysates case studies. The goal was to clarify the critical points when applying LCA to evaluate and compare the environmental impact of various coproducts value chains. Additional work aimed at designing small scale processes likely to create more value: "cracking" processes by enzymatic hydrolysis or by reactive extrusion, an innovative process, were investigated.

Main scientific results of the project

Large amounts of coproducts were found in the processing industry but also in the street market retailing. Organizational and economic questions are the key issues of a better valorization since technical solutions do exist. Value added has to be increased in order to cover the logistic costs (sorting, removal) and to mobilize and coordinate the stakeholders. The link with the territory and the port remains strong even if companies supply is less and less dependent on local landings. Coproducts amounts dispersion and seafood industry fragmentation (primary processing in particular) are however important constraints.

LCA was used successfully to evaluate and compare the environmental impacts of processes. The results obtained on unsorted biomasses processing confirmed the interest of these new ways to add value to coproducts.

A fruitful collaboration took place with an European project (BIOTECMAR, Interreg IV). GESTION-DURABLE provided data for Western France and got in return information on European initiatives.

Principal results of valorization

A new overview on coproducts management and available amounts in Western France was carried out from surveys. Data collected and their analysis were built in a general leaflet and six 2-pages regional inserts which can be got from the PSDR GO website.

Four focus papers are also available on specific aspects including valorization spatial issues, the rating of the environmental impact of valorization processes, new outlets for the marine coproducts and the amounts of coproducts at the retailing stage.

Scientific production

Two papers gave a progress report on recent biotechnological developments¹ and spatial issues for coproducts valorization².

Two others papers will be written about interdisciplinary analysis on coproducts management and available amounts cartography on one hand : on governance and the issue of link between firms and territory on the other hand. Other papers will deal with the rating of the environmental impact of processes and the design of new processes of valorization.

Project objectives and results were also presented in fifteen communications, including ten in international symposiums.

¹ Guérard *et al.* (2010)

² Le Floch *et al.* (2011)

Contractual information

Project GESTION-DURABLE is a research project coordinated by Patrick Bourseau (GEPEA UMR 6144) in connection with Isabelle Letellier (Normapêche Bretagne). The participants in the project included 9 labs or teams in marine biotechnologies and process engineering (all being members of the SEAPRO research network) from the Universities of Nantes, Bretagne Occidentale, Bretagne Sud and La Rochelle, the Campus des Sicaudières and the CERNH association as well as two laboratories in economics (LEMNA, University of Nantes; UMR AMURE, University of Bretagne Occidentale and Ifremer) and two laboratories in geography (Géographie, Université de Bretagne Sud; UENSS UMR 6250, University of La Rochelle). The project started in April 2008 and lasted 40 months. It was held in the regions of Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire and Poitou-Charentes and received a 430.000 € grant from the PSDR GO for an overall cost of about 459 000 € (except researchers salaries).

2. Mémoire scientifique

Maximum 15 pages. On donne ci-dessous des indications sur le contenu du mémoire. Ce mémoire peut être accompagné de rapports annexes plus détaillés.

Le mémoire scientifique couvre la totalité de la durée du projet. Il doit présenter une synthèse rappelant les objectifs (globaux et par volet de recherche), le travail réalisé et les résultats obtenus (globaux et par volet de recherche) mis en perspective avec les attentes initiales et l'état de l'art. C'est un document d'un format semblable à celui des articles scientifiques ou des monographies. Il doit refléter le caractère collectif de l'effort fait par les partenaires au cours du projet. Le coordinateur prépare ce rapport sur la base des contributions de tous les participants.

2.1 Résumé du mémoire (5000 caractères espaces compris) (4977)

Ce résumé peut être repris du résumé consolidé public.

Analyse des stratégies de gestion des coproduits de la pêche sur les ports et chez les transformateurs du Grand Ouest

La moitié du produit de la pêche est consommée par l'homme. Les sous-produits restants (têtes, viscères, arêtes...) doivent être considérés comme de véritables coproduits et non pas des déchets car ils contiennent des éléments, protéines, huile, etc. utilisables dans des secteurs comme l'alimentation humaine ou animale ou la cosmétique. Des filières de valorisation existent (farine de poissons, biotechnologies marines...), mais les transformateurs, maîtres en particulier, sont souvent faiblement rémunérés pour leurs coproduits et se sentent peu concernés par leur valorisation.

Le projet GESTION-DURABLE associe des biotechnologues, des économistes et des géographes pour observer comment les coproduits sont gérés, dans les ateliers de maréyage situés sur les ports de pêche ou à proximité, et dans les conserveries et les saurseries souvent plus à l'intérieur des terres. Il s'agit ensuite de produire des éléments d'analyse et d'aide à la décision pour la filière des produits de la mer et les décideurs publics : peut-on faire mieux qu'actuellement, en collectant mieux, en minimisant l'impact environnemental des procédés de valorisation et en dégageant plus de valeur pour les différents maillons de la filière ? Peut-on anticiper les évolutions à venir sur la baisse des débarquements ou les évolutions de la réglementation par exemple ?

La méthode

Un travail d'enquête auprès des différents maillons des filières de la pêche et de valorisation de coproduits a été mené, pour identifier les tonnages et la qualité de coproduits générés annuellement par les transformateurs, mais aussi pour interroger les entreprises sur leur lien au territoire. C'est ensuite la gouvernance de la filière pêche qui a été observée : comment mobiliser et coordonner les acteurs d'un territoire autour d'un projet de valorisation ? Quel rôle les pouvoirs publics peuvent-ils jouer dans ce processus ?

Sur le plan technologique, les travaux ont porté sur la valorisation des tonnages importants de coproduits non triés. L'analyse du cycle de vie (ACV) a été déployée sur les filières de la farine et des hydrolysats de poisson. Il s'agissait d'identifier les points critiques lorsqu'on déploie l'ACV pour évaluer et comparer l'impact environnemental de différentes filières de valorisation. On a travaillé par ailleurs sur le développement de nouveaux procédés de « cracking » par hydrolyse enzymatique classique ou par extrusion réactive, procédé in-

novant, susceptibles de traiter des volumes plus faibles que les filières classiques et de générer plus de valeur.

Les résultats

D'importants gisements ont été identifiés chez les transformateurs, mais aussi chez les poissonniers ambulants.

Les solutions pour mieux valoriser sont d'ordres organisationnel et économique car les solutions techniques sont connues. Il faut accroître la valeur dégagée, diminuer les coûts logistiques (tri, collecte), et mobiliser et coordonner les acteurs sur des projets particuliers. Le lien au territoire et au port reste fort même si l'approvisionnement des entreprises dépend de moins en moins des débarquements locaux. La dispersion des gisements, l'amontisation de la filière (mareyage en particulier) sont cependant des freins importants.

L'ACV a été utilisée avec succès pour évaluer et comparer les impacts environnementaux des filières de valorisation. Les résultats obtenus sur le traitement des biomasses non triées ont confirmé l'intérêt de ces nouvelles voies.

La valorisation opérationnelle et scientifique

Un état des lieux inédit sur la gestion des coproduits dans le Grand Ouest et les gisements disponibles a été établi à partir des enquêtes de terrain. Les données collectées et leur analyse sont accessibles sur le site du PSDR Grand Ouest sous la forme d'une plaquette générale et de 6 feuillets régionaux.

Quatre « focus » sont également disponibles sur des aspects spécifiques, les enjeux territoriaux de la valorisation, l'évaluation de l'impact environnemental des filières de valorisation, les nouveaux débouchés pour les coproduits marins et les gisements de coproduits dans la vente au détail.

Deux publications ont fait le point sur les développements biotechnologiques récents¹ et les enjeux territoriaux de la valorisation des coproduits².

Deux autres sont prévues pour valoriser l'analyse pluridisciplinaire en cours. On y croiera le regard des 3 disciplines sur la gestion des coproduits et la cartographie des gisements, puis sur les enjeux de la gouvernance et du lien des entreprises au territoire. D'autres publications sont en préparation sur l'impact environnemental des procédés et le développement de nouvelles voies de valorisation par hydrolyse classique ou extrusion réactive.

La problématique et les résultats du projet ont par ailleurs été présentés dans une quinzième de communications, dont une dizaine dans des colloques internationaux.

2.2 Enjeux et problématique, état de l'art (4000 caractères espaces compris) (4930)

Présenter les enjeux initiaux du projet, la problématique formulée par le projet, et l'état de l'art sur lequel il s'appuie. Présenter leurs caractéristiques évolutives pendant la durée du projet.

Le projet vise à promouvoir une utilisation rationnelle des coproduits de la pêche disponibles sur et autour des ports de pêche du Grand Ouest.

Les enjeux sont principalement d'ordre économique et environnemental. La pêche est en butte à des difficultés (baisse des débarquements et des quotas, hausse durable des charges...). Les filières ont donc intérêt à valoriser les coproduits pour maximiser la valorisation des captures. Il en est de même des transformateurs, et principalement primaires (mareyage) dont les marges sont contractées par le pouvoir de marché de l'aval de la filière (Guilloireau et al., 2007). Le projet concerne donc deux composantes fortes du tissu économique littoral. En aidant à desserrer la contrainte pesant sur les ressources marines, il con-

tribue également à les préserver et s'insère dans le cadre général des politiques d'aménagement durable des collectivités territoriales littorales.

Si certaines voies de valorisation sont anciennes (farine de poisson, Stickney & McVey, 2002 ; FAO.org), les travaux sur la mise en place d'une filière structurée sont peu nombreux et récents (Andrieux, 2004). Les volumes des coproduits générés annuellement sur le territoire ne sont connus qu'approximativement et par le biais de coefficients de conversion. Les rares évaluations ne sont pas concordantes : 150 000 t/an pour G. Andrieux (2004) mais 215 000 t pour R. Perez-Galvez (2009). Par la suite, plusieurs programmes européens ont été dédiés au développement de voies de valorisation biotechnologiques (VALBIO-MAR, SEAFODDplus, BIOTECH-MAR) ou à la gestion des coproduits et des pratiques de traitement à bord et à terre (BE-FAIR).

Les objectifs scientifiques initiaux étaient les suivants :

- Observer et analyser les modes de gouvernance des ports et de leurs entreprises de transformation, ainsi que leur lien au territoire
- Analyser les facteurs de compétitivité de la filière pêche à travers la dynamique des flottilles et celle de la formation des prix sur les marchés, pour une sélection d'espèces clefs générant des coproduits
- Proposer des solutions biotechniques de valorisation de biomasses spécifiques, respectueuses de l'environnement et satisfaisant à des contraintes techniques, économiques ou réglementaires.

Le projet comportait trois phases d'observation (VR1), d'analyse (VR2) et de démonstration sur les terrains d'études (VR3).

Les objectifs ont été pour partie revus en cours de travail. L'observation a été étendue à l'aval de la filière, en explorant les gisements de coproduits au niveau de la vente de détail ; l'effort de recherche prévu sur le deuxième objectif a été redéployé vers des questions de gouvernance de la filière.

L'originalité du présent projet réside dans sa dimension pluridisciplinaire, associant géographie humaine et aménagement du territoire, sciences économiques, sciences pour l'ingénieur (génie des procédés) et biochimie. Pour l'économie ou la géographie, les coproduits marins sont à notre connaissance un champ d'investigation vierge. Ce projet est donc l'occasion de poser un regard d'économiste et de géographe sur la filière des coproduits marins et ses retombées pour l'économie régionale, en s'appuyant sur la connaissance qu'ont ces disciplines de la filière pêche (Guilloireau et al., 2008 ; Couliou 1997, Gourlay, 2004).

Le transfert de technologie dans le secteur des biotechnologies marines est un aspect important de la problématique de valorisation des coproduits. GESTION-DURABLE a entre-tenu des échanges avec le projet européen BIOTECHMAR qui s'est déroulé sur la même période. Plusieurs laboratoires « biotechnologiques » participant aux deux programmes, cela a facilité la répartition des travaux entre les deux projets, prévue dès leur montage. Les échanges ont rapidement impliqué les autres disciplines créant ainsi une véritable synergie entre les deux projets (cf §3.2.2).

Ainsi, l'accent a été mis dans BIOTECHMAR sur le développement d'une filière intégrée pour la production d'ingrédients destinés à l'alimentation humaine ou animale, la cosmétique et la santé, correspondant à des valorisations « de niche » absorbant de faibles tonnages de coproduits mais à forte valeur ajoutée (Shahidi et al., 2006 ; Ferraro et al., 2010) ; dans GESTION-DURABLE, sur l'analyse interdisciplinaire de la gestion et valorisation des coproduits, et de l'identification des gisements, dans une optique de valorisation maximale nécessitant d'articuler au mieux valorisations biotechnologiques de niche, et valorisations de masse vers des produits à valeur plus modérée (farine, hydrolysats et hachis congelé) mais absorbant des tonnages de coproduits plus importants.

On trouvera en annexe 2 des figures présentant l'articulation des filières de la transformation des produits de la mer et de la valorisation des coproduits marins (Fig. 1) et les enjeux et marchés de la valorisation (Fig. 2), ainsi qu'une discussion des termes coproduits et sous-produits.

2.3 Présentation des terrains (cadre : 3000 caractères espaces compris) (2965)

Présenter les terrains sur lesquels se déroule le projet, la manière dont a été établi leur choix, et les éventuelles modifications au cours du projet. Les projets à caractère interrégional précisent, les critères ayant conduit à ce choix, ainsi que les conséquences en termes d'organisation et de résultats.

Si la filière des produits de la mer occupe une place modeste au plan national (moins de 0,3% de l'emploi salarié), son insertion dans l'Ouest est beaucoup plus forte (1 à 2 % de l'emploi en Bretagne). Le Grand Ouest c'est à l'échelle nationale 68 % du volume des ventes, 74 % du chiffre d'affaires, 41 % des 5 500 navires de pêche et 57 % des 20 000 marins pêcheurs (source : France Agrimer).

Les activités halieutiques dans le Grand Ouest (industrie et négoce, activités portuaires et logistiques, centres techniques, de formation ou de recherche), du fait de leur poids économique, social et culturel, sont une force pour développer harmonieusement des territoires et se doivent d'être préservés. Rationaliser l'utilisation des ressources marines est donc une problématique commune aux quatre régions du Grand Ouest, et le projet fait écho à leur regroupement au sein du PSDR-GO. Autres facteurs transrégionaux d'unité, les quatre régions correspondent peu ou prou à la zone d'approvisionnement d'un des principaux collecteurs français de coproduits marins, et les laboratoires recherche impliqués couvrent 3 des 4 régions.

Les enquêtes sur les modes de gestion et l'identification des gisements ont porté sur l'ensemble des quatre régions. Des terrains d'étude spécifiques ont ensuite émergé du croisement d'un territoire et d'une problématique qui s'y posait en termes spécifiques :

- Cornouaille, pour le traitement de la question de la gouvernance (unité de gestion implantation des entreprises de transformation forte et gisements de coproduits (environ la moitié des gisements identifiés))
- Basse-Normandie, pour affiner l'identification des gisements disponibles en mettant en place une méthodologie d'évaluation à partir des débarquements et de coefficients techniques ; ceci pour maintenir une synergie avec des projets en cours soutenus par la Région sur le regroupement et la valorisation de coproduits
- Pays-de-la-Loire, pour évaluer les gisements de la vente au détail : la faiblesse des gisements au débarquement et des pratiques locales de transformation du poisson commandait d'explorer l'aval de la filière
- Poitou-Charentes, pour valoriser vers la consommation humaine (soupe de poisson), le merlu, espèce noble mais qui connaît là des difficultés de commercialisation.

Du point de vue technique, le critère pertinent pour définir une typologie des biomasses est leur composition, qui est en (grande) partie caractéristique de l'entreprise qui les produit. La typologie se décline alors en termes de localisation au sein de la filière plutôt que géographique : les entreprises de mareyage génèrent plutôt des biomasses non triées ("tout-venant") alors que les transformateurs secondaires traitent en général moins d'espèces peuvent trier leurs coproduits. Nous avons ainsi défini et traité deux biomasses « modèles », l'une mono-espèce et l'autre de type « tout-venant ».

2.4 Présentation et implication des partenaires (cadre : 3000 caractères espaces compris) (1833)

Présenter les partenaires avec lesquels le projet a été élaboré, la manière dont ils ont été choisis et leur implication tout au long du projet ainsi que dans sa réalisation finale. Une distinction sera faite entre les partenaires scientifiques et ceux correspondant aux partenaires hors organismes de recherche. L'exposé mettra notamment en évidence les aspects suivants :

Partenaires présents au début du projet : lister les personnes et organismes

Le projet a été monté à l'initiative de biotechnologues du GDR Seapro, spécialistes de la valorisation des coproduits marins, qui ont souhaité s'associer à des géographes, des écologistes, des économistes pour aborder la question de la gestion globale des coproduits à l'échelle d'un territoire. À ces scientifiques sont associés des acteurs : d'abord, des structures interprofessionnelles régionales, identifiées dès le départ comme incontournables dans un rôle de conseil et d'interface avec le monde professionnel – ce qui ne s'est pas démenti par la suite ; ensuite le Service régional de l'alimentation de la DRAAF de Bretagne, en charge d'assurer la cohérence des travaux avec les aspects réglementaires ; enfin la Technopole Quimper-Cornouaille, dans un rôle logistique d'interface et de relais auprès des transformateurs et acteurs institutionnels de la Cornouaille et plus généralement d'appui sur la dissémination.

Le partenariat complet et la localisation géographique des partenaires sont présentés en annexe 3.

Parmi ceux-ci, ceux qui étaient nouveaux

Le partenariat scientifique est une création du projet. Les relations antérieures au projet se limitent à des relations à l'intérieur des champs disciplinaires, principalement entre composantes du GDR Seapro.

Situation à la fin de projet : partenaires en plus et en moins

Trois laboratoires membres du GDR SEAPRO (LUBEV, LBCM et MIMS) ont quitté le projet lorsque les travaux menés dans le VR3 se sont orientés vers la valorisation de biomasses non triées, leurs compétences ne présentant que peu d'intérêt pour ces travaux.

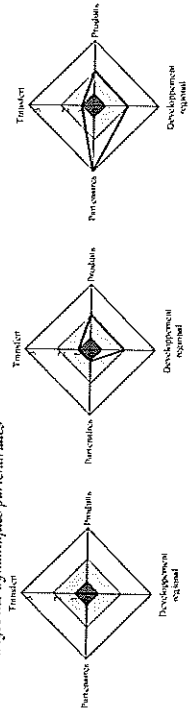
Evolution : nature des relations, rapprochement ou distanciation, ou les deux

Les relations interdisciplinaires se sont resserrées tout au long du projet (cf § 2.5 Le passage de la pluridisciplinarité à l'interdisciplinarité).

Interrégionalité : avantages et difficultés liés à l'interrégionalité des partenariats

L'interrégionalité a permis de prendre en compte des spécificités régionales ou territoriales et a ainsi guidé ainsi le choix des terrains d'étude (importance de la pêche en Cornouaille et à Lorient, faible transformation en Pays de la Loire et en Poitou-Charentes, projet de développement en Basse-Normandie).

Analyse des dynamiques partenariales



Situation au démarrage du projet

Situation actuelle

Situation escomptée à N+1

Pour déterminer la notation, voir annexes : « Critère d'analyse des dynamiques partenariales dans les projets PSDR ».

Faits remarquables :

- Développement du partenariat scientifique ; mise en place d'une réelle interdisciplinarité qui laisse espérer à terme une coproduction de la recherche.
- Développement des échanges avec les acteurs ; ceux-ci se sont appropriés certains résultats et ont modifié leurs pratiques ; de leur côté, les chercheurs ont redéployé leurs efforts sur des questions évoquées en cours de projet par les acteurs
- L'interdisciplinarité de transfert est une des motivations des promoteurs du projet mais son développement souffre du manque de visibilité sur la pérennité des moyens à mettre en œuvre.
- Pour les mêmes raisons, il est difficile de dépasser le stade de la diffusion aux partenaires des résultats scientifiques issus du projet.
- La relation entre acteurs et projet s'est modifiée en cours de route : la mobilisation attendue des acteurs a nécessité que le projet écoute et intègre leurs attentes. Ainsi, les professionnels ont exprimé lors des enquêtes de terrain un besoin d'information important sur les marchés des produits tirés de la valorisation et les procédés innovants.

2.5 Approche scientifique et technique

(cadre) : 4000 caractères espaces
(4969)

Présenter les démarches scientifiques mobilisées, en mettant en relief les méthodes et techniques utilisées, leur motifs et limites.

L'observation : l'élaboration du questionnaire et le déroulement des enquêtes

Un important travail d'enquête a été mené auprès des transformateurs primaires et secondaires mais aussi de valorisateurs et de gestionnaires de halles à marée (cf fig. 1). Un questionnaire très détaillé (30 pages) a été rédigé par les équipes de recherche participant à l'enquête de terrain. Il s'agissait de (i) connaître les activités de l'entreprise, les raisons de son implantation et son lien au territoire, (ii) recenser de manière exhaustive les flux de matière entrant et sortant (coproduits) de l'entreprise et leur qualité, (iii) identifier le mode de gestion des coproduits, la logistique existante (stockage au froid) et les investissements envisagés ; cerner le degré d'information des entreprises en matière de valorisation, leurs options et leurs attentes.

Les enquêtes ont été menées sur 6 zones par des étudiant(e)s de master 2 au premier semestre 2009. La quasi-totalité des 360 entreprises de transformation identifiées ont été contactées et un rendez-vous a pu être obtenu avec presque la moitié d'entre elles.

L'enquête a mis en évidence des difficultés méthodologiques, la principale étant que les mareyeurs qui traitent plusieurs dizaines d'espèces par an ne pouvaient faire face au niveau de détail des questions sur les flux de coproduits. Souvent, seuls des tonnages globaux ont pu être obtenus. Une option alternative a alors été développée pour estimer les tonnages potentiels à partir de débarquements et de coefficients techniques de pertes (Bourseau et al, 2010) mais qui s'est elle-même heurtée à de nouvelles difficultés (impossibilité d'accéder aux tonnages de poisson importé en particulier).

L'exploitation des enquêtes a été réalisée avec des outils classiques (statistiques descriptives, analyse des correspondances multiples).

L'analyse et l'élaboration d'éléments d'aide à la décision

Gouvernance de la filière – relations entre acteurs. La Comouaille et Lorient ont été retenus comme sites-axes pour étudier la gouvernance de la filière de valorisation des coproduits marins. En Comouaille, l'étude s'est appuyée sur deux séries d'entretiens menés auprès de 7 transformateurs et de 17 collectivités territoriales ou agences de développement. Les entretiens ont porté sur (i) les relations entre les différents opérateurs de la filière, (ii) les modes de valorisation des coproduits définis comme un processus innovant, (iii) les conditions de mise en œuvre d'une stratégie collective à l'échelle du territoire.

Évaluation de l'impact environnemental des filières de valorisation. Les travaux, à finalité méthodologique, visaient à identifier les points critiques hypothéquant le déploiement de l'analyse du cycle de vie (ACV) sur les filières de valorisation des coproduits de la pêche. Ils ont été menés en collaboration avec le Cemagref de Rennes qui maîtrise la mise en œuvre de ces outils sur les filières de traitement des déchets ménagers organiques³. Deux voies de valorisation représentatives ont été choisies pour les études de cas, la fabrication de farine et d'hydrolysats, en incluant le transport des coproduits.

Proposer des scénarios alternatifs de gestion et de valorisation de biomasse spécifiques. Les travaux visaient à proposer un schéma délocalisé impliquant des installations de faible capacité, en alternative à la principale voie de valorisation des biomasses non-triées, centralisée (un seul opérateur dans le Grand Ouest), qu'est la fabrication de farines pour l'alimentation animale. Ce schéma met en œuvre des procédés de cracking de la matière en différentes fractions (protéines, fibres, huile...) utilisables comme ingrédients pour l'alimentation animale (nutrition ou santé) ou l'agriculture (amendement). Deux biomasses « modèles » ont été traitées (i) des coproduits de lieu noir, représentative de la transformation secondaire, et (ii) du tout-venant, mélange de coproduits de poissons gras et maigres (bar, cabillaud et saumon), représentative du mareyage.

Le passage de la pluridisciplinarité à l'interdisciplinarité

Le passage de la pluridisciplinarité à une réelle interdisciplinarité n'était pas acquis car le partenariat ne préexistait pas. Le lieu privilégié de la construction de l'interdisciplinarité a été la préparation des enquêtes de terrain, occasion de longs et fructueux échanges entre chercheurs qui ont permis à chacun de mieux appréhender les questions de recherche des autres disciplines. Cette construction s'est poursuivie lors du déroulement des enquêtes avec des réunions mensuelles (5) réunissant les étudiants « enquêteurs » et leurs encadrants.

Est également réapparue ici une continuité entre les filières des produits et des coproduits de la mer, que l'interprofession avait bien notée – c'était sa motivation principale pour participer au projet - sur la question de la valorisation de la ressource d'une part et des coproduits d'autre part.

³ UR GERE, équipe SOWASTE, Lynda Assani

2.6 Réalisations et résultats obtenus (cadre : 4000 caractères espaces compris) (5302)

Exposer les principales réalisations du projet (en évitant de répéter par vobis de recherche), en positionnant les résultats par rapport aux livrables du projet et aux publications, brevets... et en précisant les modalités d'intégration des réalisations entre les différents volets de recherche. Révisiter l'état de l'art et les enjeux à la fin du projet.

Cartographie des gisements

Un total de 45 000 t de coproduits a été identifié (VR1, cf annexe 2-Fig. 3, stades S1 à S7 et dérivables I8, I9). Les gisements ont été localisés par quartiers maritimes et leur composition en termes d'espèces et de type de coproduits parfois identifiée. Ces cartographies régionales constituent un premier élément d'aide à la décision (VR2) et ont été diffusées au sein de la filière sous la forme de plaquettes régionales (VR4). Sur le plan scientifique, l'analyse des cartes sous le regard croisé des 3 disciplines débouchera sur une publication (Le Déleziir et al., 2012).

Gouvernance de la filière

L'étude a confirmé que les rares initiatives locales en matière de valorisation étaient freinées surtout par les contraintes organisationnelles et techniques (tri, stockage et conditionnement) auxquelles sont soumis en amont de la filière les fournisseurs de coproduits, et par leur manque d'information sur les possibilités de valorisation.

L'implication souvent volontariste des collectivités locales et de leurs relais (agences de développement, centres de transfert, acteur portuaire) est un atout évident. Pour autant, les pouvoirs publics ne peuvent se substituer aux investisseurs privés, il s'agit pour eux de créer un contexte et une ambiance territoriale favorables à l'émergence de partenariats entre des opérateurs des filières pêche et valorisation. Il convient dans une perspective de développement territorial de ne pas minorer les analyses de gouvernance et d'interroger le contexte local de la filière pour cerner le plus à même (par sa capacité à apparaître légitime, rassembler et médiateur) de nouer les liens entre amont et aval de la filière. L'enjeu majeur est de tendre vers une répartition équitable de la valeur ajoutée le long de la filière (S1.5, 16 ; Goulay et al. 2012).

Enfin, une analyse stratégique (SWOT) du secteur spécifique des ingrédients marins bioactifs a mis en exergue le rôle attendu des structures d'appui et de transfert technologique dans le développement des industries de valorisation biotechnologiques (stage S11).

Lien des entreprises au territoire

La question de la gouvernance sera interrogée en liaison avec celle de la proximité géographique et organisationnelle dans la filière (Goulay F. et al., 2012). En effet, l'ouverture au commerce international des marchés des produits de la mer modifie les stratégies de localisation d'entreprises de transformation dont l'approvisionnement dépend pour une part croissante de livraisons par route, train ou avion (Le Floch, 2011, S10, focus n°3). Le lien historique des acteurs (pêcheurs, halle à marée, transformateurs) avec leur territoire est donc à reconsidérer, même si une localisation à proximité des ports reste encore d'actualité pour de nombreuses industries de transformation.

Par ailleurs, la faiblesse des gisements identifiés chez les transformateurs en Pays de la Loire a incité à pousser la recherche au niveau de la vente au détail (S9 et focus n° 4). L'étude a fourni plusieurs résultats d'intérêt inédits qui ont permis de préciser le rôle joué par ces acteurs dans l'ancrage territorial de la filière.

Impacts environnementaux des filières de traitement

L'analyse comparée des impacts environnementaux des filières farine et hydrolysats a montré que les étapes les plus impactantes sont celles du procédé de fabrication (émissions de composés polluants ou d'énergie) loin devant le transport des sous-produits ; aucune des deux filières n'a un impact plus marqué, chacune ayant ses points faibles et ses points forts. Une matière première de meilleure qualité permet de réduire significativement les impacts environnementaux, ce qui renforce l'intérêt d'optimiser la collecte des coproduits (focus n°1, L29, Cesbron et al., 2012). L'étude pourrait être poursuivie par une comparaison à d'autres voies de valorisation ainsi qu'aux voies d'élimination traditionnelles des déchets telles que l'enfouissement et l'incinération.

Traitements biotechnologiques de biomasses spécifiques (voir aussi annexe 4)

L'hydrolyse en réacteur fermé se déroule de façon similaire que la biomasse soit triée ou non. Les niveaux d'activité obtenus sont intéressants même à partir de biomasses non triées, ce qui est encourageant. En aval de l'hydrolyse, les procédés membranaires constituent une alternative intéressante à la concentration sous vide : ils permettent d'obtenir des niveaux de concentration raisonnables et présentent un intérêt indéniable quand à la préparation de fractions contenant certaines des activités biologiques testées (S13,14 ; Vandano et al., 2012 ; Bourseau et al., 2012).

Cracking des biomasses non-triées par extrusion réactive. Bien que les potentialités exactes des différentes fractions obtenues restent à explorer, le procédé apparaît comme une alternative crédible à la valorisation des chutes de filetage en farine et huile de poissons : il permet conjointement d'extraire rapidement l'huile, et de solubiliser les protéines avec des distributions de taille moléculaire différentes de celles obtenues en hydrolyse classique (S8, S12, Baron et al., 2012).

Enfin, une valorisation alimentaire du méaly a été développée en Poitou-Charentes, sous la forme d'une soupe (S17). Cette étude a été réalisée à la demande des professionnels locaux.

2.7 Exploitation des résultats et valorisation (cadre : 4000 caractères espaces compris) (3996)

Présenter la manière dont les résultats ont été et seront présentés au niveau scientifique. Présenter le plan de valorisation envisagé, en distinguant les opérations réalisées et prévues. Préciser et qui relève de la valorisation scientifique et de la valorisation opérationnelle à destination des décideurs et acteurs du développement régional et territorial. Pour cette dernière, seront notamment précisées : la valorisation opérationnelle intégrée au début du projet, son évolution en cours de projet (identité, nouveautés, aménagements), le rôle actif des partenaires dans cette valorisation (qui a exprimé la volonté de transfert ? qui l'a tenu ou fait ?), la situation en fin de projet (valorisations déjà faites, programmées, espérées)

Valorisation scientifique

La valorisation scientifique se fait selon les canaux habituels, participation à des colloques et soumission d'articles à des revues scientifiques. À ce titre, 12 communications à des colloques ont été présentées dont 8 dans des conférences internationales, 2 articles ont été publiés et 6 sont en préparation.

L'accent a été mis sur la production de travaux pluridisciplinaires, notamment dans la dernière année de vie du projet. Une analyse cartographique et l'examen de la question de la gouvernance de la filière sont apparus comme le support pertinent de regards disciplinaires croisés (Goulay et al., 2012 ; Le Déleziir et al., 2012).

Valorisation opérationnelle

Valorisation opérationnelle imaginée au début du projet, son évolution en cours de projet

Plan de valorisation initial	Réalisation, évolutions (en)
Réalisation d'un guide de bonnes pratiques	Non, car déjà existant Effort redéployé
Journées d'information	Oui (organisées : 1 ; participations : 11)
Séances de démonstration de solutions bio-techniques	Non Effort redéployé
Outils d'aide à la décision pour les professionnels de la filière	Oui, en partie (éléments d'analyse et d'aide à la décision, plutôt qu'outils finalisés)
Organisation d'un colloque européen en fin de projet	Non, mais effort redéployé
Réalisation d'un site web	Oui Abandonné (en grande partie redondant avec le site du PSDR, intérêt limité, difficulté de maintenance)
Actions menées auprès des acteurs de la filière, et des futurs acteurs (organismes de formation – Agrocampus, lycées maritimes, ...)	Oui Des contacts seront pris en 2012

^(66b) Les actions auprès de la filière réalisées ou prévues sont détaillées au § 3.2.

Le projet s'était donné pour premier enjeu de sensibiliser les acteurs à la problématique de la valorisation des coproduits, en communiquant et en informant sur les objectifs et les résultats du projet.

En début de projet, les actions suivantes ont été menées :

- élaboration d'une fiche synthétique en couleur présentant le projet, largement diffusée auprès des acteurs de la filière,
- envoi d'un courrier de présentation du projet à 150 contacts dans les collectivités régionales et locales, gestionnaires de port et de halles à marée, comités régionaux et locaux des pêches, représentants professionnels de la pêche des industries agroalimentaires, organismes publics, pôles de compétitivité,
- constitution d'un dossier de presse transmis à des organes de la presse régionale, ou spécialisée, ce qui a entraîné la parution d'articles sur le projet.
- les structures interprofessionnelles (SIAC en Poitou-Charentes, Normapêche Bretagne et Normandie Frêcheur Mer) ont elles-mêmes relayé le projet auprès de leurs adhérents, lors des assemblées générales et des réunions des conseils d'administration, en les sensibilisant à ses objectifs.
- le Service régional de l'alimentation de la DRAF 35 (M. Collin) a présenté le projet et ses objectifs auprès de différents interlocuteurs, lors de réunions (par exemple, réunion interrégionale des inspecteurs vétérinaires sur les halles à marée, Rennes, mai 2009) ou en diffusant la plaquette de présentation du projet auprès des autres régions.

En cours de projet :

- Les éléments d'aide à la décision destinés aux professionnels ont été finalisés sous la forme de 4 focus PSDR3 (cf § 3.1.2).

Restitution des résultats dans le cadre de journées de fin de programme. Il est à noter qu'il est difficile de mobiliser les professionnels, peu disponibles, pour des journées de restitution et d'information. Plutôt que d'organiser des journées dédiées, il avait été choisi d'effectuer ces restitutions dans le cadre de journées organisées annuellement au niveau régional par les associations interprofessionnelles. Ces réunions ont été toutefois également difficiles à organiser. Ont finalement eu lieu, une journée en Pays de la Loire (3 novembre 2010 à Nantes), et un exposé au salon Itchemer en Bretagne (28 octobre 2011). Deux actions de restitution sont également prévues en 2012 en Poitou-Charentes, l'une vers les acteurs de la filière pêche, l'autre vers le grand public demandeur.

2.8 Contribution au développement régional et territorial (car-

(6654)

dirige : 7000 caractères espaces compris ;

Expliquer en quoi les résultats obtenus dans le cadre du projet cadrent la relation de l'objet de recherche au développement régional et territorial ?

Quelle contribution apportent-ils à la compréhension des concepts de développement régional et territorial ?

Les réponses s'appuieront pour tout ou partie sur le liste suivante

Contribution « sur » le développement régional et territorial

Contribution à l'identification des enjeux de développement régionaux et territoriaux

En mettant en avant la problématique de la valorisation des coproduits marins, l'objectif du projet est bien d'analyser les conditions dans lesquelles les territoires littoraux peuvent tirer un meilleur bénéfice de la transformation des ressources naturelles marines. La valorisation des coproduits représente un enjeu pour des territoires dépendants de la pêche dont les activités traditionnelles sont en butte à la baisse des débarquements et au pouvoir de marché de l'aval de la filière qui réduit les marges de l'amont.

Ces coproduits constituent des gisements de valeur encore faiblement exploités. Le projet inscrit donc son action dans une perspective de développement durable, comme veut le souligner son intitulé, puisque l'on cherche à créer de la richesse et du bien-être social tout en diminuant le gaspillage des ressources naturelles.

Contribution aux approches analytiques du développement régional, dans telle ou telle discipline

Contribution au développement régional par la production d'outils d'analyse (bases de données, modèles de simulation, analyses qualitatives...)

La cartographie établie des gisements régionaux de coproduits issus de la transformation des produits de la mer offre à la filière un élément d'analyse de la situation existante et de prospective pour les projets.

Le travail a permis d'élargir au secteur de détail la réflexion sur l'organisation de la collecte. Une typologie des acteurs a fourni un premier aperçu des gisements disponibles, qui sont loin d'être négligeables, et a analysé leur sensibilité à une meilleure gestion des coproduits. Si la multiplicité des points de vente à ce stade de la filière complexifie d'abord la problématique d'un point de vue logistique, elle la situe en revanche à un niveau de maillage territorial fin et fait entrer dans le jeu d'acteurs les opérateurs de la grande distribution. La réflexion sur la gouvernance de la nouvelle filière des coproduits est profondément modifiée par la prise en compte de la capacité de coordination de ce secteur très concentré.

Les travaux sur la mise en œuvre de l'ACV ont montré son intérêt pour évaluer les différents points d'impact environnemental des filières de valorisation des coproduits de la pêche. Les diagnostics fournis par l'ACV permettront aux acteurs de définir des stratégies

d'amélioration des performances environnementales des installations existantes, et de tester la pertinence de scénarios alternatifs de gestion/valorisation des coproduits.

Contribution à la compréhension des dynamiques territoriales

La compréhension des dynamiques territoriales entendue au sens de l'étude du lien des entreprises à leur territoire d'ancrage rend nécessaire la connaissance de la structuration et de la dynamique des marchés. Il est en effet important de cerner les raisons de l'installation et de la permanence des entreprises sur les territoires littoraux à un moment où il convient de réinterroger le rapport à la proximité des entreprises de la filière des produits de la mer. En effet, les phénomènes de substitution de produits importés, notamment, ont modifié la configuration du marché des produits de la mer. En s'étendant à de nouveaux produits, d'ailleurs pas forcément d'origine marine (aquaiculture d'eau douce), la filière des produits de la mer a élargi son territoire de référence aux plateformes logistiques où se regroupent les arrivages qui viennent compléter les débarquements locaux.

La déconnexion entre l'activité de pêche et les ports est encore accentuée par la stratégie des armements. A la recherche de gains de productivité ceux-ci adoptent la pratique de la base avancée consistant à débarquer les produits dans des ports situés à proximité des zones de pêche et à acheminer captures et équipages par la route.

L'ancienne évidence géographique d'une filière basée sur le littoral n'est donc aujourd'hui plus de mise face au risque d'assister à la délocalisation d'opérateurs importateurs au plus près de leurs nouvelles sources d'approvisionnement, de leurs marchés destinataires ou dans des régions à coût de main d'œuvre plus bas. La réflexion sur la problématique de la valorisation de la ressource halieutique qui se trouvait déjà élargie vers l'aval de la filière doit également être étendue vers l'intérieur des terres.

Degré de généralité et de transférabilité des résultats et des méthodes

Certaines méthodes mises en œuvre, l'analyse typologique des détaillants et l'ACV, présentent un degré de généralité intéressant. Par ailleurs, l'observation de l'existant est transférable en l'état.

Contribution "pour" le développement régional et territorial

Contribution au développement régional par la production d'outils de pilotage et d'accompagnement

C'est notamment le cas de l'atlas cartographique qui situe les enjeux régionaux et a déjà servi à éclairer la réflexion des acteurs sur les stratégies de regroupement et de valorisation à mettre en place. Selon un responsable régional de l'interprofession « toute la réflexion... repose sur les données d'évaluation du gisement de coproduits issus en particulier du programme GESTION-DURABLE.

Contribution à la structuration et à l'organisation de collectifs d'acteurs, et au dialogue entre les parties prenantes

L'actualité et l'importance de la question de la structuration et l'organisation de collectifs d'acteurs, de la concertation entre les acteurs ont été soulignées auprès des acteurs de la filière comme des décideurs des politiques publiques. La nécessité d'une coordination des acteurs apparaît d'abord sur le plan horizontal dans une perspective logistique de regroupement des gisements. Ensuite sur le plan vertical, il s'agit de réfléchir à des formes de coopération permettant une répartition équitable de la valeur ajoutée le long de la filière. Dans le secteur des produits de la mer, des exemples de regroupements entre pêcheurs et conserveurs existent, qui en démontrent la faisabilité. Cette idée a recueilli l'adhésion d'acteurs qui ont participé à des échanges lors de tables rondes ou de réunions de restitution. Reste à

trouver l'acteur pérenne pour organiser la concertation. Un contact avec un service d'un des conseils régionaux concernés n'a pas abouti faute de moyens à y consacrer. L'initiative peut aussi venir d'un acteur de la filière qui en possède une vision d'ensemble : on pense ici à un collecteur qui serait à même de construire une filière logistique « à l'envers ». Voir à la grande distribution qui en mutualisant ses moyens est en mesure de réaliser d'importants gains d'échelle dans le recyclage des appareils électroménagers (filière Eco-systèmes).

Contribution à la conception ou à la mise en œuvre des politiques régionales

L'observation pose la question clairement la question du rôle des pouvoirs publics :

- au niveau régional, pour l'accompagnement des acteurs dans la mise en œuvre de la concertation,
- au niveau national, pour la négociation avec la grande distribution voire une action réglementaire pour généraliser la récupération des coproduits marins.

Contribution à la formation permanente ou initiale des acteurs locaux

Elle a été réalisée par le biais de la diffusion des plaquettes régionales auprès des acteurs, par la diffusion des objectifs et résultats du projet par les acteurs associés (Bretagne, Basse-Normandie, Poitou Charentes) et les Journées d'information.

Des contacts seront pris avec l'Agrocampus (site de Beg Meil) pour une restitution du projet dans un cursus de licence.

2.9 Discussion (4000 caractères espaces compris) (4433)

Discussion sur le degré de réalisation des objectifs initiaux, les terrains restant à franchir, les ruptures, les élargissements possibles, les perspectives ouvertes par le projet, l'impact des résultats en matière scientifique, économique, environnementale, sociale ou de gouvernance.

Les objectifs initiaux étaient :

- **Observer et analyser les modes de gouvernance des ports et de leurs entreprises de transformation, ainsi que leur lien au territoire**

L'objectif a été atteint. La gestion des coproduits a été observée sur les criées du Grand Ouest, pôle central de la gouvernance des ports de pêche, dans la moitié des entreprises de mareyage (première transformation) et un tiers des entreprises de seconde transformation (tâche 1). La cartographie obtenue (tâche 2) a permis de cerner les grands traits de la génération de coproduits dans le Grand Ouest et les spécificités régionales. Elle est cependant en-deçà de ce qui était attendu au niveau des tonnages identifiés et des caractéristiques régissant la faisabilité des voies de valorisation, et l'étude pose la question de la traçabilité des coproduits dans les entreprises de transformation des produits de la mer.

Les résultats d'enquête ont fait apparaître l'intérêt d'étendre l'observation à la vente de détail.

- **Analyser les facteurs de compétitivité de la filière pêche**

Cet objectif qui s'appuyait sur les compétences des partenaires économistes a été redéfini après qu'ils eurent mieux perçu les enjeux économiques liés à la valorisation des coproduits. L'effort de recherche a alors été redéployé vers les enquêtes chez les détaillants et les questions liées à la gouvernance de la filière.

- **Proposer des solutions biotechniques de valorisation de biomasses spécifiques**

L'objectif a été atteint, les travaux ayant porté principalement sur la valorisation de biomasses non triées selon deux approches, la comparaison des populations peptidiques obtenues par une hydrolyse classique et de leurs activités biologiques en lien avec la nutrition

(VR3), et l'investigation d'une voie plus prospective, la déstructuration par extrusion réactive (VR2)

De façon transverse à ces objectifs, la structuration en VR visait à s'appuyer sur l'observation pour élaborer des outils d'aide à la décision, analyser l'existant et évaluer des scénarii. À défaut d'outils opérationnels, plusieurs éléments ont été apportés tels que l'évaluation de l'impact environnemental des filières de traitement. Les objectifs fixés, mise en place de l'ACV pour comparer les impacts des différentes filières sur le plan méthodologique et comparaison de deux filières importantes (farine et hydrolysat), ont été atteints.

En revanche, le lien avec les projets d'écologie urbaine n'a pas été abordé.

De leur côté, les acteurs ont souligné la nécessité d'une cartographie précise en préalable à tout projet et celle de mieux rémunérer les transformateurs pour les sensibiliser à la valorisation de leurs coproduits mais aussi pour qu'ils puissent supporter les coûts logistiques afférents (tri, stockage au froid). Ils ont ainsi contribué à réorienter l'effort de recherche vers les questions de gouvernance, horizontale et verticale.

Un besoin d'information s'est exprimé sur les débouchés, pour sensibiliser les transformateurs, et sur les aspects technico-économiques, pour éclairer les acteurs sur les seules de rentabilité. Ceci rend souhaitables des outils favorisant la circulation de l'information (bourse aux coproduits, bases de données publiques, étude technico-économique des procédés).

L'ACV pourrait être étendue à la comparaison d'autres voies de valorisation et d'élimination des déchets.

Une autre perspective intéressante est d'explorer les voies de rationalisation logistique. Derrière cette question d'apparence technique, se trouvent celles des relations entre les acteurs et du rôle joué par la puissance publique.

On mentionnera néanmoins quelques perspectives et programmation post-projet PSDR sont envisagées (poursuite des objectifs ou éventuelle réorientation proposée, activités envisagées).

Deux bourses de thèse ont été obtenues et une demande sur des thématiques directement en lien avec le projet : gestion durable des ressources et des territoires (sc. biotech. et géogr.⁴) ; comparaison des populations peptidiques obtenues par hydrolyse de coproduits triés et non-triés (sc. biotech.) ; développement économique régional et biotechnologies marines (sc. éco. et biotech.). Deux d'entre elles impliquent une approche interdisciplinaire.

Par ailleurs, la structuration et l'intégration des marchés des produits et des coproduits de la mer est une des thématiques de recherche de la Fédération de recherche Institut de la Mer et du Littoral (FR IUML, U. Nantes-CNRS et Ifremer) à laquelle participent 3 partenaires scientifiques du projet.

2.10 Conclusions (2000 caractères espaces compris) (2099)

Ce projet visait à analyser la gestion et la valorisation des coproduits de la pêche dans le Grand Ouest et à produire des éléments d'aide à la décision : peut-on mieux valoriser et anticiper les évolutions ?

Le développement d'une filière de valorisation en aval de la filière pêche a des atouts et des points faibles : implication souvent forte des collectivités locales mais faible mobilisation de certains producteurs ; tonnages importants et gisements insoupçonnés découverts en aval de la filière mais dispersion des gisements et atomisation de la filière. Par ailleurs, les

⁴ Thèse démantée en octobre 2010 : la doctorante est Anais Perivon, stagiaire puis ingénieur dans le projet.

équilibres entre les débouchés peuvent être modifiés par des facteurs internationaux économiques (prix du pétrole, demande en farine de poissons pour l'aquaculture), réglementaires ou environnementaux (valorisation alimentaire de la pulpe de poissons facilitée mais allégations nutritionnelles ou santé plus contraignantes ; baisse des débarquements).

Au-delà des spécificités régionales, des enjeux généraux se dégagent. Les solutions à rechercher sont surtout d'ordres organisationnel et économique. Il faut abaisser les coûts logistiques (regroupement, collecte) et optimiser la gouvernance pour mobiliser et coordonner les acteurs ; coordination horizontale pour optimiser la logistique, verticale pour répartir la valeur ajoutée selon des modèles de coopération et permettre aux transformateurs de supporter les coûts induits par la valorisation (tri, enlèvement).

Les travaux sur l'évaluation de l'impact environnemental des procédés de valorisation et sur le développement de nouvelles voies de valorisation des biomasses non triées ont donné des résultats encourageants et ouvert des pistes de recherche.

Enfin, l'enjeu au niveau partenarial était double : intégrer les compétences des biotechnologues sur les débouchés, des économistes sur la compétitivité et des géographes sur le lien au territoire ; renforcer le lien entre la recherche et les acteurs. L'objectif a été atteint ; en témoignent les projets de publications interdisciplinaires et les projets communs avec certains acteurs à l'issue du projet.

2.11 Références

Distinguer les références bibliographiques issues du projet et celles hors projet

Format :

Articles de revues

Nom, Prénom, Année. Titre de l'article, Nom de la revue, Numéro (Volume si justifié) ; numéros de pages

Exemple: **Acemoglu, Daron**. 2002. Technical Change, Inequality, and the Labor Market. *Journal of Economic Literature*, 40(1): 7–72.

Dans le cas de plusieurs auteurs, seul le nom du premier auteur est inversé.

Ouvrages

Nom, Prénom, Année. Titre de l'ouvrage, Ville de publication: Editeur.

Exemple: **Phidman, Thomas L**. 2005. *The World Is Flat: A Brief History of the Twenty-First Century*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Dans le cas de plusieurs auteurs, seul le nom du premier auteur est inversé.

Chimères d'auteur

Nom, Prénom, Année. Titre du chapitre ou de l'article. In *Titre de l'ouvrage*, suivi de éd. et du nom des éditeurs, numéros de pages, Ville de publication: Editeur.

Exemple: **Freeman, Richard B**. 1993. "How Much Has Deunionization Contributed to the Rise in Male Earnings Equality?" In *Uneven Tides: Rising Income Inequality in America*, ed. Sheldon Danziger and Peter Gottschalk, 133–63. New York: Russell Sage Foundation

Références (publication hors projet)

Andrieux, Gaëlle. 2004. La filière française des co-produit de la pêche et de l'aquaculture : état des lieux et analyse, *rapport OSIMER* (Office Français d'intervention sur le marché des produits de la mer, désormais France Agrimer), Paris, France

Archer, M., R. Watson, A. Garret, M. Large. 2005. Strategic framework of seafood waste management. *The Sea Fish Industry Authority, Seafish Report Number SR574*
 Couliou, Jean-René. 1997. *La pêche bretonne, les ports de Bretagne sud face à leur avenir*. PUR.

FAO.org – site de la Food and agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/AG/AGAP/AGAP/FRG/AFRIS/Er/Data/332.HTM>
 Ferraro, V., I. Cruz, R. Ferreira Jorge, X. Malcata, M. Pintado, P. Castro. Valorisation of natural extracts from marine source focused on marine by-products: A review. *Food Research International*. 43 (9): 2221-2233

Gourlay, Florence. 2004. L'orient, une ville dans la mondialisation, PUR, 2004 (pour le chapitre sur les mutations de la filière pêche sur le territoire, avec notamment les logiques économiques d'intégration et la réorganisation de la gouvernance du port)

Guilloteau Patrice, Laurent Baranger, Frédéric Gonzales, Laurent Le Grel, Alex Rubin. 2007. Les conditions de la première mise en marché des produits de la pêche en France, *rapport d'étude pour l'Ofimer*, 152 p.

Guilloteau Patrice ed. 2008. *Mare Economicum : Enjeux et avenir de la France maritime et littorale*, Rennes, Éditions Presses Universitaires de Rennes.

IIM-CSIC. 2006. Manuel des bonnes pratiques pour la récupération, la manipulation et la classification des écarts et des sous-produits de la pêche, à bord et dans les criées. Instituto de Investigaciones Marinas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. *Rapport du projet Life Be Fair* (LIFE05 ENV/E/000267-BE FAIR).

Perez-Galvez, Raul. 2009. *Le compactage : applications aux rejets et coproduits de poisson*, Thèse de doctorat Université de Nantes.

Shahidi, Feridoon ed. 2006. *Maximising the value of marine by-products*. Paris, Lavoisier.

Stickney, R. R. and J. P. McVey ed. 2002. *Responsible Marine Aquaculture*. World Aquaculture Society

Programmes européens, sites web

BE-FAIR (2005-2008). *Beginn and environmental friendly Fish processing practices to provide Added value and Innovative solutions for a Responsible and sustainable management of fisheries. Life Environment Program* (<http://193.144.36.199/befair/>)

BIOTECMAR (2009-2011). Valorisation biotechnologique des produits et coproduits marins, *Initiative européenne INTERREG IVB Espace Atlantique* (<http://www.biotechmar.eu/>)

HYDROFISH (1997-2000). Programme européen FAIR CT 97.3097
 SEAFODplus (2005-2008). *Health promoting, safe seafood of high eating quality in a consumer driven fork-to-farm concept, Integrated Research Programme* (<http://www.seafoodplus.org/>).

VALBIOMAR (2004-2007). Valorisation biotechnologique des ressources marines, *Initiative européenne INTERREG IIIB Espace Atlantique* (www.valbiomar.org)

Publications du projet

Voir § 3.2.1.

3. Impact du projet

Ce rapport rassemble des éléments nécessaires au bilan du projet et plus globalement permettant d'apprécier l'impact du projet à différents niveaux.

3.1 Valorisation scientifique

3.1.1 Actions de valorisation scientifique (à détailler en 3.1.2)

Publications et communications

Diffusion	Type de publication	Total (*)	Dont publications multipartenaires	Dont publications multipartenaires	Dont publications régionales	Dont publications interdisciplinaires
International	Revue à comité de lecture	2 + (6)	2 + (5)	2 + (4)	2 + (6)	2 + (*)
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrages	-	-	-	-	-
	Communications (conférences) (**)	9	7	2	7	6
France (****)	Revue à comité de lecture	-	-	-	-	-
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrages	-	-	-	-	-
	Communications (conférences) (***)	8 + (2)	6 + (2)	2	6 + (2)	6 + (2)

(*) entre parenthèses, le nombre de communications en préparation ou prévues, et le nombre de propositions de conférence soumises

(**) 4 publications relèvent des sciences « biotechniques » et sont donc monodisciplinaires au sens du PSDR, mais de différentes disciplines (génie des procédés, biochimie, biotechnologies ...) et sont donc pluridisciplinaires au sens strict.

(***) conférences, workshop ou séminaires – posters exclus

(****) le 4 pages et les 4 focus ne sont pas comptabilisés dans ce tableau

Organisation de manifestations scientifiques

	Type de manifestation	Total	Dont multipartenaires	Dont multipartenaires	Dont interdisciplinaires
Animation scientifique	Conférence internationale	-	-	-	-
	Colloque national ou international	-	-	-	-
	Colloque régional	-	-	-	-
	Séminaire de recherche	-	-	-	-

3.1.2 Liste des publications et communications

Repertoirer les publications résultant des travaux effectués dans le cadre du projet. On s'attache à classer les publications dans le tableau de la sous-section 3.1.1 en suivant les normes éditoriales habituelles. En ce qui concerne les conférences, on spécifiera les conférences invitées. Pour les publications et communications, joindre au présent document les résumés de chaque travail. *Format rétroviseurs bibliographiques : voir 2.11*

1. Publications dans les revues internationales

- Guérard, Fabienne, Nicolas Decourcelle, Claire Sabourin, Corinne Floch-Laliet, Laurent Le Grel, Pascal Le Floch, Florence Gourlay, Ronan Le Délatiz, Pascal Jaouen et Patrick Bourseau. 2010. Recent developments of marine ingredients for food and nutraceutical applications: a review. *Journal des Sciences Halieutique et Aquatique*, 2: 21-27.

Abstract: In a global context of marine biological resource overexploitation, a better up-grading of fish and shellfish biomass is a challenge for the 21st century. One of the main and promising issues will be the production of marine bio-ingredients using enzymatic hydrolysis. This paper presents the key steps in the production of enzymatic hydrolyzates, such as (i) enzymatic treatment for the bioconversion of solid discards, and more particularly, use of proteases, (ii) quantification of the proteolysis extent and procedures of quality-control and (iii) identification of biological activity, using in vitro and in vivo methods. In the last part, examples of marine, commercially available functional foods or nutraceutical ingredients carrying bioactive properties are presented in order to demonstrate the interest of biotechnological exploitation of marine resources.

- Le Floch, Pascal, Patrick Bourseau, Fabienne Daurès, Fabienne Guérard, Laurent Le Grel, Margot Meunier et Mehmet Tuncel. 2011. Valorisation des coproduits de la mer et territoire : enjeux territoriaux. *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 1: 213-225.

Résumé: La problématique repose sur la valorisation des coproduits de la mer, tenant compte de la dépendance des entreprises de transformation à l'égard du territoire. Les premiers résultats d'une enquête réalisée dans le nord de la Bretagne permettent d'évaluer les flux des produits de la mer traités et la quantité de coproduits générés. La dépendance de la valorisation biotechnologique des coproduits au territoire de la production primaire est examinée. A cet égard, l'ouverture au commerce international des marchés des produits de la mer doit être prise en compte car elle modifie les stratégies de localisation des entreprises de transformation. Le lien historique des acteurs avec leur territoire [pêcheurs, halle à marée, transformateurs] est donc à reconsidérer.

En préparation :

- Baron, Régis, Yohann Maroyte, Abdellah Arhassas et Jean-Pascal Bergé. 2012. Bulk hydrolysis of fish by-products: potentialities of enzymatic reactive extrusion. *A soumettre prochainement dans Resources, Conservation and Recycling*.
- Vandanjon, Laurent, Estelle Alléry, Vanessa Hamme, Nathalie Bourgougnon, Carole Prost, Jean-Pascal Bergé, Roxann Ravallec, Fabienne Guérard, Patrick Bourseau and Stéphanie Bordenave-Juchereau. 2012. Standardized destruction of two representative, sorted and non-sorted by-product biomasses from fish processing: comparison of the impact on some biological properties. *A soumettre dans une revue de biotechnologie*
- Bourseau, Patrick, Valérie Hamme, Estelle Alléry and Stéphanie Bordenave-Juchereau. 2012. Synthetic peptides from marine sources: activities on ACE inhibition and lipid content of adipocytes. *A soumettre dans une revue de biotechnologie*
- Ceshbron, Elodie, Jean-Pascal Bergé et al. 2012. Environmental impact of fish by-product upgrading processes. *En préparation*
- Gourlay, Florence, Laurent Le Grel, Louis Marrou et al. 2012. La proximité et les enjeux de gouvernance dans la problématique d'optimisation de la valorisation des coproduits de la pêche. *En préparation*
- Le Délatiz, Ronan, Florence Gourlay, Louis Marrou, Laurent Le Grel, Patrick Bourseau et al. 2012. La gestion globale et la valorisation des coproduits de la pêche dans le grand Ouest de la France : regards croisés sur les marchés, les territoires et la compétitivité. *En préparation*

2. Conférences et « workshops » internationaux

- Tuncel Mehmet, Pascal Le Floch, Isabelle Mattei. 2009. Sizes and prices on the French monkfish market: a time-series analysis. XIXth European Association of Fisheries Economists Conference, 6-8 July 2009 - Valetta, Malta.
 - Le Floch, Pascal, Jean-Pascal Bergé, Patrick Bourseau, Florence Gourlay, Fabienne Guérard, Laurent Le Grel. 2009. Quelles pistes de valorisation des sous-produits de la mer en France ? Un premier bilan des enquêtes menées auprès des acteurs du Grand Ouest. *XVIe Colloque de l'Association de Science Régionale de Langue Française (ASRLFL) – « Entre projets locaux de développement et globalisation de l'économie : quels équilibres pour les espaces régionaux ? »*, Clermont Ferrand - 6-7-8 juillet 2009
 - Le Floch, Pascal, Fabienne Daurès, Laurent Le Grel, Mehmet Tuncel. 2009. Assessing the Value of Non-Traded raw Fish: The Case of the Commercial Fishing Fleet located in Brittany. *49th Annual Congress of the European Regional Science Association (ERSA), "Territorial cohesion of Europe and integrative planning"*, Lodz, Poland, 25th-29th August 2009.
 - Guérard, Fabienne, Nicolas Decourcelle, Claire Sabourin, Laurent Le Grel, Pascal Le Floch, Florence Gourlay, Ronan Le Délatiz, Pascal Jaouen, Patrick Bourseau. 2009. Recent developments of marine ingredients for food and nutraceutical applications: a review. *Biotechnological exploitation of marine resources, ESSRM 2009 "Biotechnological exploitation of marine resources"*, Carnac-sur-Mer, France, 1-3 September 2009.
 - Bourseau, Patrick, Pascal Jaouen, Anthony Massé, Laurent Vandanjon, Jean-Pascal Bergé, Fabienne Guérard. 2009. Recovery of valuable compounds from fishing industry effluents by membrane technologies. *ibid.*
 - Bourseau, Patrick, Jean-Pascal Bergé, Florence Gourlay, Fabienne Guérard, Pascal Le Floch, Laurent Le Grel. 2009. Sustainable management of fisheries by-products in Western France: the project GESTION-DURABLE - Objectives and first results. *ibid.*
 - Le Floch, Pascal, Fabienne Daurès, Laurent Le Grel L., Mehmet Tuncel, Fabienne Guérard, Solène Robert, Patrick Bourseau P. 2010. Maximising the value of marine by-products for French handlogs: challenges and constraints. *EAFF Workshop, Helsinki*, 1-2 June 2010.
 - Ravallec, Roxann, A. Martin A., T. Caradec, D. Verejalgne-Marko, Marianne Faucheroux-Béron. 2010. Effect of sorting on the composition and the biological activity of fish hydrolysates. *9th International Marine Biotechnology Conference (IMBC2010)*, Qingdao, China, 8th-12th October 2010.
 - Le Floch, Pascal, Patrick Bourseau, Fabienne Guérard, Laurent Le Grel, Roxann Le Vaillant. 2011. Stratégie territoriale et basses de connaissances différenciées : le cas des produits de la mer et des biotechnologies marines. *46^{ème} colloque de l'ASRLFL, Schoelcher, Martinique*, 5-7-8 juillet 2011.
- ### 3. Publications dans les revues nationales
- Publications PSDR (4 pages et focus)**
- Bourseau, Patrick. 2011. *Gestion Durable, analyse des stratégies de gestion et d'aménagement durable des ports de pêche du grand ouest*. Projet PSDR, Grand Ouest, Série Les Focus PSDR3.
 - Ceshbron Elodie, Anne Chikankovitz. 2011. *Évaluation environnementale de filières de valorisation des sous-produits de la mer*. Projet PSDR, Grand Ouest, Série Les Focus PSDR3 (focus 1).
 - Guérard, Fabienne, Nicolas Decourcelle, Claire Sabourin, Corinne Floch-Laliet, Laurent Le Grel, Pascal Le Floch, Florence Gourlay, Ronan Le Délatiz, Pascal Jaouen, Patrick Bourseau. 2011. *Nouveaux débouchés pour les coproduits marins*. Projet PSDR, Grand Ouest, Série Les Focus PSDR3 (focus 2).
 - Le Floch, Pascal, Patrick Bourseau, Fabienne Daurès, Fabienne Guérard, Laurent Le Grel, Margot Meunier, Mehmet Tuncel. 2011. *Valorisation des sous-produits de la mer et enjeux territoriaux*. Projet PSDR, Grand Ouest, Série Les Focus PSDR3 (focus 3).

- Le Grel, Laurent, Mehmet Tuncel, Damien Lavois. 2011. *Vente de poisson au détail et gestion des sous-produits - Le cas des Pays de la Loire*, Projet PSDR, Grand Ouest, Série [LES FOCUS PSDR3](#) (focus n°4).
- Bourseau Patrick, Rozenn Le Vaillant, Laurent Le Grel. 2011. *Présentation sur l'état des lieux et l'analyse de la valorisation des coproduits en GO*, plaquette 6 pages avec 6 feuillets régionaux de 2 pages. Projet PSDR, Grand Ouest, téléchargeable sur le site du PSDR GO (focus n°5).

4. Conférences nationales

- Schmitt, Bernard. 2009. *Bénéfices/risques de l'utilisation et de la consommation des produits de la mer, Conférences de la "Thal'Asser", CCSTI Lorient*, 15 juin 2009.
- Le Floch, Pascal, Margot Meunier, Yannick Fleury, Jean-Pascal Bergé, Patrick Bourseau, Florence Gourlay, Fabienne Guérard, Laurent Le Grel. 2009. *Durabilité d'un système productif local : le cas de la valorisation des sous-produits de la mer en Bretagne nord, 8ème Journées d'études en psychologie sociales (IEPSS), Développement durable : question du sens*, Brest, 18-19 juin 2009.
- Gourlay, Florence, Laurent Le Grel. 2009. *Mieux valoriser les coproduits de la pêche pour ancrer sur les territoires du Grand Ouest les acteurs et les logiques de la filière pêche, 6èmes Journées de la Proximité*, Pottiers, 14 au 16 octobre 2009.

Proposition (en attente de la décision)

- Bourseau, Patrick, Pascal Le Floch, Laurent Le Grel. 2012. *La gestion durable des ressources marines à l'échelle d'un territoire : le cas de la Cornouaille, Symposium « Les chemins du développement territorial »*, Clermont-Ferrand, 19-21 juin 2012.
- Le Floch, Pascal, Patrick Bourseau, Laurent Le Grel. 2012. *Le rôle des acteurs publics locaux dans un projet de gouvernance territoriale : le cas des coproduits marins, 7^{ème} Journées de la Proximité*, HEC Montréal, 21-23 mai 2012.

5. Séminaires

- Bourseau, Patrick, Stéphanie Bordenave-Juchereau, Fabienne Guérard, Pascal Le Floch, Laurent Le Grel. 2010. *Gestion des sous-produits des industries de transformation des produits de la mer, École chercheurs PSDR Carcans, 25-28 mai 2010*
- Bourseau, Patrick, Anaïs Penven, Solène Robert. 2010. *Le projet GESTION-DURABLE (poster)*, *ibid.*
- Le Floch, Pascal, Rozenn Le Vaillant, Patrick Bourseau, Fabienne Guérard, Laurent Le Grel, M. Métayer. 2010. *Les coproduits marins sont-ils un enjeu territorial ? Analyse d'entretiens auprès de transformateurs de Cornouaille, Séminaire PSDR Grand ouest, Agrocampus Rennes, 19 octobre 2010.*
- Letellier, Isabelle. 2011. *Les enjeux de la valorisation des sous produits pour la filière pêche dans le Grand Ouest, ibid.*
- Le Grel, Laurent, Florence Gourlay. 2011. *Valorisation des coproduits de la pêche dans le Grand Ouest - projet PSDR Gestion durable. Séminaire : Quelle économie pour les littoraux ? Les enjeux d'un développement soutenable*, Université de Bretagne Sud, Lorient, 28 janvier 2011.

3.2 Valorisation opérationnelle

3.2.1 Actions de valorisation opérationnelle (à détailler en 3.2.2)

Ce tableau dénombre et liste les brevets licences, et autres éléments de propriété intellectuelle consacrés au projet, du savoir faire, des retombées diverses (réseaux, nouvelles structures institutionnelles) en précisant les partenaires concernés.

Voir tableau page 33.

3.2.2 Liste des éléments de valorisation

La liste des éléments de valorisation inventorie les retombées (autres que les publications) découlées dans le tableau de la sous-section 3.1.1. On détaillera notamment :

- **Journées thématiques**
 - **Une journée thématique a été organisée en partenariat avec le programme BIOTECHMAR**
 - Journées *La filière de valorisation des coproduits de la mer : du producteur au consommateur*, Nantes, 3 novembre 2010, co-organisée par les projets BIOTECHMAR et GESTION-DURABLE
 - 95 participants : institutionnels et décideurs, centres de transfert, industries agro-alimentaires, nutraceutique, cosmétique, pharmacie, nutrition animale, ...
- **Onze interventions ont été faites dans le cadre de journées thématiques :**
 - Bourseau, Patrick. 2008. *Valorisation des coproduits du poisson, présentation d'un programme interrégional (PSDR Grand Ouest), Journées PROMEO, Pôle Agronomique Ouest, Quimper, 18 septembre 2008.*
 - Partenaires impliqués : GEPEA, Géoarchitecture, AMURE, STBM, LEMAR
 - Cible : agroalimentaire (produits de la mer)
 - Bourseau, Patrick, Pascal Le Floch. 2010. *Quels Gisements pour la filière des sous-produits et coproduits marins ? Journée La filière de valorisation des coproduits de la mer : du producteur au consommateur*, Nantes, 3 novembre.
 - Partenaires impliqués : GEPEA, UMR AMURE
 - Cible : agro-alimentaire, nutraceutique, cosmétique, pharmacie, nutrition animale, ...
 - Le Grel, Laurent, Mehmet Tuncel, Damien Lavois D. 2010. *Répartition des Gisements de coproduits au sein de la filière des produits de la mer, ibid.*
 - Partenaire impliqué : LEMNA
 - Cible : agro-alimentaire, nutraceutique, cosmétique, pharmacie, nutrition animale, ...
 - Cikanowitz, Anne, Elodie Cesbron, Jean-Pascal Bergé. 2010. *Évaluation environnementale de filières de valorisation des sous-produits de la mer, ibid.*
 - Partenaire impliqué : STBM
 - Cible : agro-alimentaire, nutraceutique, cosmétique, pharmacie, nutrition animale, ...
 - Bourseau, Patrick et al. 2010. *Valorisation des coproduits dans le grand ouest - Projet GESTION-DURABLE, PSDR GO, Journée valorisation des produits de la mer, co-organisée par Normapêche Bretagne et le Conseil régional de Bretagne, Lorient, 10 septembre 2010.*
 - Partenaires impliqués : GEPEA, Géoarchitecture, LEMAR, LEMNA, AMURE, STBM, LIENS-BIEN, TOC
 - Cible : filière pêche tous secteurs (pêcheurs, mareyeurs, poissonniers, transformateurs) ; décideurs publics
 - Bourseau, Patrick et al. 2011. *Coproduits de la pêche : évaluation des Gisements dans le Grand Ouest, Journées PROMEO, Pôle Agronomique Ouest, Quimper, 26 novembre 2010*
 - Partenaires impliqués : GEPEA, Géoarchitecture, LEMAR, LEMNA, AMURE, STBM, LIENS-BIEN, TOC
 - Cible : agroalimentaire (produits de la mer)
 - Bourseau, Patrick et al. 2011. *Valorisation des coproduits marins – Quels Gisements dans le grand Ouest ? Journée valorisation des produits de la mer. Normapêche Bretagne et Conseil régional de Bretagne, salon Itechmer, Lorient, 28 octobre 2011.*
 - Partenaires impliqués : GEPEA, Géoarchitecture, LEMAR, LEMNA, AMURE, STBM, LIENS-BIEN
 - Cible : filière pêche tous secteurs (pêcheurs, mareyeurs, poissonniers, transformateurs) ; décideurs publics

Pour les acteurs de valorisation devront être rappelés les objectifs précis tels que figurant dans la réponse à l'appel à projets et l'écrit par rapport aux objectifs réalisés. Les causes d'un écart éventuel seront à expliquer. Les difficultés éventuelles rencontrées et actions engagées pour les surmonter devront être mentionnées.

- **Journées thématiques (suite)**
- **Bordeneuve-Juchereau S. 2011.** Les peptides marins : qui sont-ils ? Où sont-ils ? Présentation de résultats du projet inter-régional Gestion Durable, Journée thématique BIOTECMAR « Les peptides bioactifs marins : comment les caractériser ? Comment évaluer leur potentiel d'application ». La Rochelle, 8 juillet 2011
 - Partenaire impliqué : LIENS-BIEN
 - Cible : agroalimentaire, ingrédients, nutrition animale et humaine, cosmétique
- **Bourseau, Patrick et al. (2011)** Valorisation des coproduits marins – Quels gisements dans le Grand Ouest ? Journée thématique BIOTECMAR « La valorisation des coproduits marins, un pari gagnant - Événement final Biocemar ». Plouzané, 14 octobre 2011
 - Partenaires impliqués : GEPEA, Géosarchitecture, LEMAR, LEMNA, AMURE, STBM, LIENS-BIEN, TQC
 - Cible : agro-alimentaire, nutraceutique, cosmétique, pharmacie, nutrition animale, ...
- **Le Floch Pascal.** 2011. Participation à la table ronde n°1 « La valorisation des coproduits marins : un enjeu territorial ? ». *ibid.*
 - Partenaire impliqué : UMR AMURE
- **Cible :** agro-alimentaire, nutraceutique, cosmétique, pharmacie, nutrition animale, ...
- **Le Grel Laurent.** 2011. Participation à la table ronde n°2 « La valorisation des coproduits marins : un pari gagnant pour l'entreprise ? ». *ibid.*
 - Partenaire impliqué : LEMNA
 - Cible : agro-alimentaire, nutraceutique, cosmétique, pharmacie, nutrition animale, ...
- **Guides méthodologiques**
- **brochures, logiciels, prototypes, actives de normalisation...**
- **lancement de produit ou service, nouveau projet, contrat...**
- **la création d'une plate-forme à la disposition d'une communauté**
- **création d'entreprise, essai/essai...**
- **autres (ouverture internationale...)**
- **Echanges avec un programme européen :**
- **BIOTECMAR, Valorisation biotechnologique des produits et coproduits marins (projet européen INTEREG IV B, Espace Atlantique)**
La collaboration entre les deux programmes a rapidement impliqué les disciplines autres que biotechniques, créant ainsi une véritable synergie qui s'est concrétisée par des échanges méthodologiques, et l'organisation commune d'une journée d'échange avec les professionnels (Nantes, 3 novembre 2010) et par la participation de GESTION-DURABLE à l'évènement final de BIOTECMAR (Plouzané, 14 octobre 2011) :
 - *Restitution de données vers Biotecmar :* tonnages identifiés dans le grand ouest ; gisements potentiels estimés à partir des débarquements et de coefficients techniques ; tonnages (estimés) de coproduits générés à bord des flottilles débarquant dans le Grand Ouest (2010-2011)
 - *Transfert et échanges méthodologiques :* examen des formulaires d'enquêtes BIOTECMAR, comparaison avec celui développé dans GESTION-DURABLE (avril 2009)
 - *Co-organisation d'une journée d'échange* (Nantes, 03 nov. 2010)
 - *Participation à la journée de restitution finale de BIOTECMAR* de plusieurs chercheurs du projet :
 - P. Bourseau, présentation des résultats de GESTION-DURABLE
 - L. Le Grel et P. Le Floch, participation à des tables rondes.

Elle en précise les partenariats éventuels. Dans le cas où des livrables ont été spécifiques dans l'année technique, on présentera ici un bilan de leur fourniture.

3.3 Valorisation par la formation

3.3.1 Actions de formation (à détailler en 3.3.2)

Thèses	Nombre et années	Partenaires impliqués	Cible	Format	Porteur	Commentaire (formations avérées ou probables)
	1 en cours (2010-2013)	STBM	Géographie		J.P. Bergé	
	2 obtenues (2012-2014)	LIENSs AMJURE	Biotechnol. Sc. écon.		S. Bordenave P. Le Floch	
Stages						
Mémoires de fin d'étude						
Création de formations	1 master					
Création de modules de formation						
Création de supports pédagogiques diffusibles						
Autres (préserver)	16 stages Dont 13 niveau M2 et 2, niveau M1	Voir § 3.3.2				

(*) Thèses en cours ou obtenues (***) Thèse demandée

3.3.2 Liste des éléments de formation

La liste des éléments de formation inventorie les retombées du projet en matière de formation par la recherche (stages, mémoires de fin d'études, thèses, etc.), de formation initiale et continue, mais aussi de productions de supports pédagogiques exploitables au-delà du contexte de leur réalisation. Pour chaque production scientifique d'étudiants, préciser le titre. Pour chaque formation et module de formation préciser les éléments suivants : niveau, formation diplômante ou non, titre de la formation (selon du module), formation initiale et/ou continue, volume horaire.

Elle en précise les partenariats éventuels. Dans le cas où des livrables ont été spécifiés dans l'annexe technique, on présentera ici un bilan de leur fourniture.

Pour les actions de formation devront être rappelés les objectifs prévus tels que figurant dans la réponse à l'appel à projets et l'état par rapport aux objectifs réalisés. Les causes d'un écart éventuel seront à expliciter. Les difficultés éventuelles rencontrées et actions engagées pour les surmonter devront être mentionnées. Les opérations non prévues initialement seront précisées comme tel.

Thèses en cours ou obtenues

- Gestion durable des ressources et des territoires : application à la mise en œuvre de projets de valorisation de ressources marines peu ou pas exploitées (2010-2013), dir. de thèse J.-P. Bergé, ifremer Nantes ; la doctorante est Anaïs Penven, stagiaire en 2009 puis ingénieur d'études (2009-2010) au sein du projet.
- Valorisation de coproduits de la pêche par hydrolyse enzymatique : comparaison des populations peptidiques obtenues à partir coproduits triés et non-triés – Directrice de

thèse : S. Bordenave-Juchereau, U. de la Rochelle (LIENSs UMR 6250) – collaboration avec USTL Lille (Rozen Ravallec-Pié) et la société Phosphotech, Nantes

Thèse demandée

- Depot d'un sujet de thèse (« Développement économique régional et biotechnologie marine ») auprès de la Région Bretagne en 2011, cofinancement obtenu de la Région Bretagne, cofinancement non obtenu auprès de la Fondation de France. Le sujet sera proposé en bourse régionale avec un cofinancement sur un programme de recherche en 2012. Directeur de thèse P. Le Floch UMR Amure

Mémoires de stages (17)

- VR1 : 7 stages d'enquête chez les transformateurs (S1 à S7)
 1 stage d'enquête dans l'aval de la filière (S9)
 VR2 : 2 stages sur la gouvernance et le lien au territoire en Cornouaille (S10 et S15)
 1 stage sur la gouvernance sur Lorient (S16)
 2 stages sur le cracking par extrusion réactive (S8 et S12)
 VR3 : 1 stage sur la filière des ingrédients marins (S11)
 2 stages et un projet sur les activités biologiques dans les hydrolysats de coproduits (S13 et S14 ; S17)

- 1) Meunier, Margot. 2009. Gestion des sous-produits de la filière pêche : Etat des lieux et analyse de la situation en Bretagne Nord Master 2 Sciences de la Mer et du Littoral, Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer, 51 p., soutenu le 12 juin 2009. (encadr. AMJURE & LUBEM)
- 2) Gréaux, Sébastien. 2009. Gestion des sous-produits de la filière pêche : état des lieux et analyse de la situation en Finistère Sud. Master 2 Cartographie et Bioproduction des Ecosystèmes, Université de Nantes, IUEM, 70 p., soutenu le 10 juillet 2009. (encadr. Géoarchitecture et LEMAR)
- 3) Penven, Anaïs. 2009. Évaluation quantitative et qualitative des stocks et des flux de coproduits marins en Basse-Normandie, Master Développement durable et gestion intégrée des zones côtières, FREMER, 84 p., soutenu le 9 juillet 2009. (encadr. STBM & Géoarchitecture)
- 4) Robert, Solène. 2009. Gestion des sous-produits de la filière pêche : Etat des lieux et analyse de la situation en Pays de la Loire, Master 2 Cartographie et gestion de l'environnement, GEPEA, 65 p., soutenu le 6 juillet 2009. (encadr. LEMNA & GEPEA)
- 5) Le Crom, Sébastien. 2009. Gestion et valorisation des sous-produits de la pêche en Morbihan. État des lieux et analyse, Master 2 Géographie et aménagement des espaces maritimes, filière professionnelle : développement durable et gestion intégrée des zones côtières, Université de Nantes, UBS, 92 p., soutenu le 10 juillet 2009. (encadr. Géoarchitecture & LBCMV)
- 6) Le Quéré, Maud. 2009. Mémoire de Master 2, « Alimentation, Droit, Nutrition, Santé - option Nutrition » Faculté de Médecine & des Sciences de la Santé de Brest - Université de Bretagne Occidentale, soutenu le 7 septembre 2009. (encadr. CERNH)
- 7) Dilhan, Adrien. 2009. Gestion des sous-produits de la pêche en Poitou-Charentes. État des lieux et perspectives, Master 2 Géographie et aménagement des espaces maritimes, Université de Nantes, Université de la Rochelle, n.p., soutenu le 25 août 2009. (encadr. LIENSs-BIEN et LIENSs-AGILE)
- 8) Coltier, Catherine. 2009. Valorisation des coproduits de la pêche par extrusion réactive et techniques membranaires, Master 2A Ingénierie chimique et agroalimentaire – Bioproductions Biotechnologies Maritimes, GEPEA UMR CNRS 6144, Université de Nantes. (encadr. GEPEA & STBM)
- 9) Lavois, Damien. 2010. Gestion des sous-produits de la mer au niveau de la vente de détail : le cas des Pays-de-la-Loire, Université de Nantes, Agrocampus Ouest, Rennes, 34 p. + ann., soutenu le 15 septembre 2010. (encadr. LEMNA)

- 10) Méteyer, M. 2010. Les coproduits marins : un enjeu de territoire ?, mémoire de master 1, *École Supérieure d'Agriculture d'Angers*, UMR Amure/UBO, 47 p (encadr. AMURE)
- 11) Ressayd, Rabbe. 2010. Émergence d'une filière intégrée de production d'ingrédients marins en Bretagne : analyse et perspectives de développement. Mémoire de master 2 Sciences de la mer et du littoral, Mention : Droit et Économie de la mer, UBO, LEMAR, *Agrocampus Ouest*, Rennes, 73 p., soutenu le 17 septembre 2010. (encadr. LEMAR)
- 12) Marryle, Yohan. 2010. Valorisation des coproduits de la mer par voie enzymatique. Mémoire de master 2A Ingénierie chimique et agroalimentaire – Bioproduits et Biotechnologies Marines, *GEPEA UMR CNRS 6144, Université de Nantes*. (encadr. GEPEA & STBM)
- 13) Martin, A. 2010. Analyse chromatographique et biologique d'hydrolysats protéiques de poissons trités et non trités, rapport de stage IUT A, *Université Sciences et Technologies Lille 1*, et *MNHN*, 23p. + ann., soutenu le 22 juin 2010. (encadr. SBM)
- 14) Caradee, Thibault. 2010. Recherche de peptides actifs dans des hydrolysats de lieu noir (*Pollachius virens*) : cas des cholestérolamines (CCA) et du peptide apparenté au gène de la calcitonine, rapport de stage master 1 Biotechnologies, *Université de Bretagne Sud, UFR SSI*, et *MNHN*, 32p., soutenu le 14 juin 2010. (encadr. MNHN et LBCM)
- 15) Quéfé, Elise. 2011. Etude sur la stratégie de valorisation des coproduits marins sur le territoire de Cornouaille. Mémoire de master 2 Sciences de la mer et du littoral, Mention : Droit et Économie de la mer, *Agrocampus Ouest*, Rennes, 58 p., UMR Amure/UBO-UEM, soutenu le 15 septembre 2011. (encadr. AMURE)
- 16) Diagona, Tnajil. 2011. Gestion des sous-produits sur la zone de Cap Lorient – Territoire, gouvernance et acteurs de valorisation, mémoire de Master 2 Aménagement et développement des territoires maritimes et littoraux, Université de Bretagne Sud, soutenu le 26 septembre 2011 (encadr. Géographie)

Rapport de projet d'étudiants

- 17) Chassefont, Claire, Edouard Chevalier, Herdiansyah Tri Laksono. 2010. Valorisation régionale des retraits de criée en Charente Maritime, rapport de projet, *Licence professionnelle Conception, Production et management en Industries Agro-Alimentaires*, Université de La Rochelle ENILIA-ENSMIC Surgeres (encadr. LIENS5-BIEN)

Actions de formations prévues initialement

- lycées maritimes : pas fait pour l'instant, reporté en 2012

Actions non prévues au dépôt du projet mais intégrant (pour partie) ses acquis

L'UBO a demandé la création d'une nouvelle spécialité de Master 2^{ème} année à finalité professionnelle et recherche (Domaine de formation : Sciences de la Mer et du Littoral (SM), mention Sciences Biologiques Marines (SBM))

- la spécialité demandée est "Valorisations biotechnologiques des ressources marines", porteur de projet Fabienne Guérand, LEMAR UMR 6539

3.4. Liste des livrables

Quant à ce projet en particulier, reproduire ici le tableau des livrables fourni au début du projet. Mentionner l'ensemble des livrables, y compris les éventuels livrables abandonnés, et ceux non prévus dans la liste initiale. Les livrables pris en compte peuvent être de diverses natures : rapport, logiciel, prototype, base de données, cahiers de recherche, 4 pages, site Internet, etc.

Le projet ne comportait pas de liste formalisée des livrables. Ces derniers sont repris dans le tableau qui suit :

Date de livraison	N°	Titre du livrable	Nature du livrable	Partenaires (souligner le responsable)	Commentaires
Non livré	L1	Réalisation d'un guide de bonnes pratiques pour le tri et la bonne conservation des coproduits	Fascicule d'une dizaine de pages	Ifremer	Redondance avec un rapport rédigé dans le cadre d'un projet européen (IIM-CSIC 2006, § 2.1.1). Effort redoublé par Ifremer vers l'ACV => focus n°1
Non livré	L2	Séances de démonstration de solutions biotechniques	Journées thématiques	Membres du GDR SEAgro – Ifremer et LIENS5	Redondance avec les mêmes sessions organisées par Biocemar.
2009	L3	Formulaire d'enquêtes pour les transformateurs primaires et secondaires	Document de 25 pages	collectif	
2009	L4	Formulaire d'enquêtes simplifié pour les transformateurs secondaires ne générant que des effluents liquides		GEPEA	N'a pu être exploité
2009	L5	Annuaire des entreprises de transformation secondaires	5 annuaires, un pour chaque zone d'enquêtes		
2009	L6	Comptes rendus d'entretien	Base de données interne au projet	Géoarçhitec-ture, et tous les autres partenaires	
2009	L7	Base de données d'enquête	Base de données interne au projet	Géoarçhitec-ture, et tous les autres partenaires	
2010	L8	Complément d'enquête sur la transformation en Cornouaille	Rapport interne GESTION-DURABLE	Géoarçhitec-ture, GEPEA et STBM	
2010	L9	Complément d'enquête sur la transformation en	Rapport interne GESTION-DURABLE	Géoarçhitec-ture, GEPEA et STBM	

Date de livraison	N°	Titre du livrable	Nature du livrable	Partenaires (souligner le cosponsable)	Commentaires
2010	L10	Basse-Normandie Les coproduits marins sont-ils un enjeu territorial ?	Diaporama diffusé par email aux entreprises enquêtées	UMR Amure et TQC	Voir 3.2
2010	L11		Site internet	GEPEA	Site finalement jugé redondant avec celui du PSDR GO
2009, 2010 et 2011	L12 à L27		16 mémoires et rapports de stage		Voir 3.2
2010	L28	Atlas cartographique des gisements		GEPEA, Géocar-chitecture, AMURE	
2011	L29	Evaluation environnementale de filières de valorisation des sous-produits de la mer	Rapport post-détail et gestion des sous-produits. Le cas des Pays de la Loire	IFREMER	
2011	L30	Vente de poisson au détail et gestion des sous-produits. Le cas des Pays de la Loire	« 2 pages » de restitution de résultats d'enquête	LEMNA	
2011	L31	Territoire et valorisation des coproduits marins: quel rôle pour les collectivités locales ?	Diaporama diffusé par email aux entreprises enquêtées	UMR Amure et TQC	Voir 3.2
2011	L32	Présentation sur l'état des lieux et l'analyse de la valorisation des coproduits en GO (focus n°5)	Plaquette 6 pages avec 6 feuillets régionaux de 2 pages	TQC et tous les partenaires	Voir 3.2
2011	L33	Gestion Durable, analyse des stratégies de gestion et d'aménagement durable des ports de pêche du grand ouest	Projet PSDR, Grand ouest, Série Les 4-pages PSDR3	GEPEA et tous les partenaires	
2011	L34 à L37	4 Focus	Projet PSDR, Grand ouest, Série Les Focus PSDR3.	1) IFREMER 2) LEMAR 3) AMURE 4) LEMNA et tous les partenaires	Voir 3.1

3.5 Gouvernance de l'ensemble du projet de recherche

Quelles actions de coordination ont été mises en œuvre (séminaires, groupes de travail, réunions transversales, outils d'interface) ? Préciser le type d'évènement, l'objectif, la date, le nombre (approx.), le type de participants, les produits éventuels

La gouvernance du projet s'appuyait sur le comité de pilotage, assemblée des chercheurs, et le comité de suivi qui réunissait les chercheurs et les acteurs associés au projet.

Comité de pilotage

Le rythme des réunions de ce comité a été élevé la première année pour préparer le questionnaire d'enquête puis faire le point sur le déroulement des enquêtes (réunions mensuelles). Il a été ensuite réduit au profit de réunions de travail plus légères ciblant un thème particulier, à la satisfaction de tous. Cela a permis d'émettre de manière efficace des conclusions opérationnelles, qui étaient transmises ensuite en comité de pilotage à la connaissance de tous pour validation ou ajustement.

Globalement, le rythme des réunions est resté élevé en 2009-2010, afin de planifier, suivre et coordonner le travail des deux jeunes ingénieurs d'études recrutés pour 11 mois à compter de septembre 2009, l'une (Anais Penven) pour effectuer les compléments d'enquêtes, l'autre (Solène Robert) pour constituer la base de données à partir des informations collectées lors des stages du premier semestre 2009 et par A. Penven. Après leur départ, les réunions « en présence » ont été moins nécessaires.

Les dates, lieux, nombres de participants et objets des réunions du comité de pilotage et des autres réunions entre chercheurs sont indiqués dans les Tableaux 1 et 2.

Comité de suivi (CS) : Le CS avait pour mission de débattre des résultats obtenus, d'évaluer les propositions du comité de pilotage (les chercheurs), et d'orienter le déroulement du projet. Deux des quatre associations interprofessionnelles avec que la DRAF-35 ont assisté à toutes les réunions. Des représentants des régions et du comité de pilotage du PSDR Grand Ouest ont également assisté à certaines réunions.

Le comité de suivi s'est réuni moins souvent que prévu (1 fois par an au lieu de 2), mais les acteurs assidus aux réunions ont eu l'occasion de rencontrer les chercheurs lors des journées organisées par le PSDR Grand Ouest (19 octobre 2010 et 07 décembre 2011), ou à d'autres occasions (réunions valorisation Normapêche/région Bretagne).

Les dates, lieux, nombre de participants et objets des réunions du comité de suivi sont indiqués dans le tableau 3.

Tableau 1 : dates et lieu des réunions du COPIL, nombre de participants	Ordre du jour
02 juillet 2008 – Vannes 19 personnes (tous chercheurs)	Présentation des activités des différents partenaires Pilotage et suivi du projet; enquêtes de terrain
15 septembre 2008 – Vannes 12 personnes (fd.)	Calendrier, jalons et production/restitution Bilan des données disponibles (gisements) Point sur les calendriers/jalons/"délivrables" des 4 VR
04 novembre 2008 – Saint-Nazaire 13 personnes (fd.)	Proposition des stages, pour les enquêtes de terrain Planification des travaux, VR par VR Etat de l'art sur "l'aide à la décision (BD en particulier)
04 février 2009 – La Rochelle 22 personnes (fd.)	Lancement des enquêtes – discussion sur le questionnaire, calage sur la signification et le pourquoi des questions - travail collectif, avec les étudiants « enquêteurs » et leurs encadrants
13 mars 2009 – Vannes 9 personnes (fd.)	Suivi mensuel du déroulement des enquêtes
02 avril 2009 – Lorient 17 personnes (fd.)	idem
05 mai 2009 – Vannes 21 personnes (fd.)	idem
02 juin 2009 – Concarneau 15 personnes (fd.)	Premier bilan du travail d'enquêtes (informel), tous les stages échant (presque) terminés
08 septembre 2009 – Nantes 14 personnes (fd.)	Présentation bilan formalisé du travail d'enquêtes (diaporama), préparation du comité de suivi de l'après-vidé
20 novembre 2009 – Vannes 8 personnes (fd.)	complément d'enquêtes de terrain, accès aux données quantitatives à partir des bases de données officielles ; valorisation des données ; sélection des espèces prioritaires pour l'élaboration du SIG.
11 février 2010 – Nantes 10 personnes (fd.)	acteurs en cours (enquêtes de terrain et ACV) ; mise en place de l'analyse interdisciplinaire, application aux terrains d'étude, politique de publication et de restitution auprès des acteurs
15 juin 2010 – Vannes 10 personnes (fd.)	Point sur le travail en cours, feuille de route pour la fin du projet ; cahier des charges pour le rendu des cartés, pérennisation du SIG.
03 février 2011 9 personnes (fd.)	Débat sur la mise en place de l'interdisciplinarité – identification des sujets potentiels de publications scientifiques

Tableau 2 : dates et lieu des autres réunions nombre de participants	Ordre du jour
03 décembre 2008 – Vannes – 4 personnes	finalisation du formulaire d'enquêtes
13 janvier 2009 – Vannes – 5 personnes (chercheurs des 3 disciplines)	définition de la méthodologie d'enquête
30 juin 2009 – Lorient – 5 personnes (chercheurs des 3 disciplines)	jury de recrutement des ingénieurs d'études (S. Robert et A. Penven)
29 sept. 2009 – Lorient – 8 personnes (chercheurs des 3 disciplines)	Séminaire "utilisation des bases de données au sein du projet"
15 octobre 2009 – Nantes – 8 personnes (chercheurs du GDR SEAPro)	Définition de la stratégie de valorisation dans le cadre de l'action du GDR SEAPro dans le VR3 ;
22 octobre 2009 – Vannes 10 personnes (tous chercheurs)	point sur l'état de la base de données et attentes vis-à-vis du SIG
20 novembre 2009 – Vannes – 6 personnes (chercheurs du GDR SEAPro)	idem réunion 15 octobre

11 mars 2010 – Quimper – 4 personnes (économistes + TOC)	définition du calendrier d'enquête sur la Cornouaille.
25 mars 2010 – Vannes – 8 personnes	constitution d'une base de données spécifique adaptée aux besoins du VR2
17 avril 2010 6 Fissac, Le Pont-Aven personnes (GDR SEAPro)	attentes des "biotechnologues" en matière de cartographie (travail S. Robert)
02 juillet 2010 – Lorient – 5 personnes (Tous chercheurs)	Pérennisation de la base de données
15 sept. 2010 – Brest – 4 personnes (LEMAR – GEPEA – TOC)	Préparation de la journée d'échanges organisée conjointement par les projets GESTION-DURABLE et BIOTECMAR à Nantes le 03 novembre 2010
03 novembre 2010 – Nantes – 7 personnes (les intervenants et les participants à la journée thématique)	Point sur les aspects logistiques (qui pour collecter les gisements existant dans la vente au détail ?)
17 février 2011 – Lorient – 3 personnes (GEPEA – Géorarchitecture)	Stage de T. Diagram (Gestion des sous-produits sur la zone de Cap Lorient – territoire, gouvernance et acteurs)
juin 2011 - 6 personnes – Lorient (AMMURE, LEMNA, Géorarchitecture, GEPEA)	La question de la gouvernance de la filière
juin 2011 – 3 personnes – Lorient (Géorarchitecture, LIENS-AGILE)	Coordination par les géographes de la rédaction des publications interdisciplinaires

Tableau 3 : dates et lieu des réunions du Comité de Suivi - nombre de participants	Ordre du jour
04 novembre 2008 – Saint-Nazaire 15 personnes (chercheurs du projet, acteurs associés)	Présentation du projet aux acteurs associés Table-ronde "le point de vue des acteurs et leurs attentes"
08 septembre 2009 – Nantes 15 personnes (chercheurs du projet, acteurs associés, représentants du comité de suivi du PSDR GO)	Présentation de la synthèse des résultats des enquêtes de terrain du printemps 2009 : constats et éléments prospectifs Analyse et discussion avec les acteurs.
15 juin 2010 – Vannes – 15 personnes (chercheurs du projet, acteurs associés, représentants du comité de suivi du PSDR GO)	Synthèse des enquêtes 2009 sur les quatre régions Point et perspectives sur les travaux en cours.

Quelles difficultés ont été rencontrées dans la gouvernance du projet et quelles actions ont été engagées pour les surmonter ?

Initialement, la collecte des données sur le terrain devait se faire en deux vagues de 6 stages au 1^{er} semestre 2009 et de 4 stages au 1^{er} semestre 2010. Deux ingénieurs d'études devaient être recrutés sur 5 mois pour coordonner les enquêtes. Il est apparu très vite (i) qu'un ingénieur devait prendre en charge la saisie des données puis l'élaboration des cartés à partir de la base de données ainsi constituée et (ii) que ce travail ne pouvait pas être effectué dans de bonnes conditions tant que les enquêtes n'étaient pas terminées. On a donc demandé à modifier la répartition du budget pour pouvoir recruter 2 ingénieurs d'études sur 11 mois dès septembre 2009 (les fiches de postes détaillées sont données en annexe 4).

Nous avons recruté deux des stagiaires 2009, avec l'avantage qu'elles connaissaient bien la problématique du projet (et la filière) mais avec l'inconvénient de leur inévitable manque d'expérience. La difficulté majeure dans la gouvernance du projet a été d'organiser et de suivre correctement le travail de ces jeunes ingénieurs, avec un encadrement réparti entre trois laboratoires et deux villes, et plus généralement de coordonner le travail des 3

ingénieurs d'études sur le bouclage des enquêtes, l'élaboration de la base de données et des cartes et leur exploitation puis l'utilisation de la base pour répondre aux besoins des chercheurs et organiser la restitution vers la filière.

Le cas échéant, préciser quelles ont été les modalités de l'interregionalité

Le projet couvre l'ensemble des quatre régions participant au PSDR Grand Ouest, et des acteurs des quatre régions participant au comité de suivi du projet ; les laboratoires de recherche sont issus de trois régions (Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes).

Les terrains d'études ont été choisis sur plusieurs régions mais ont vocation à traiter de problématiques pertinentes sur un plan interrégional :

- la gouvernance, avec la Cornouaille et la communauté d'agglomération de Lorient de Lorient comme terrains d'études,
- les gisements chez les détaillants, évalués en Pays de la Loire,
- la valorisation d'une espèce noble mal commercialisée, sur La Rochelle,
- l'affinement des coefficients techniques (taux de déchets), espèces par espèces, auprès des mareyeurs de Basse-Normandie et de Cornouaille

Il n'y a pas d'interaction avec d'autres régions littorales : Nord-Pas de Calais et PACA ne participent pas au PSDR, l'activité pêche est faible en Aquitaine et la pêche n'est pas une priorité de Languedoc-Roussillon.

Le cas échéant, préciser quelles ont été les modalités de coordination avec d'autres projets de recherche (PSDR et autres: ANR, PCED, CASDAR, RMT...)

Des échanges de données et d'informations ont lieu avec un projet européen :

- BIOTECMAR, Valorisation biotechnologique des produits et coproduits marins (projet européen INTERREG IV B, Espace Atlantique – le détail des échanges est donné au § 3.2.2
- Liste des éléments de valorisation opérationnelle, « Echanges avec un programme européen »

Quel apport à la réalisation du projet retirez-vous de votre participation aux animations institutionnelles et régionales ?

Les animations régionales et nationales ont été pour le projet Gestion-durable l'occasion de vérifier la genericité de sa problématique (similitudes avec le cas des coproduits du bois, la question de la localisation des entreprises traitée dans Clap ou celle de la gouvernance de projets collectifs - Biodecol), d'élargir le partenariat au delà des spécialistes sectoriels et de favoriser des retours d'expérience. Ceci est aussi vrai de questions d'ordre méthodologique telles que la relation aux acteurs et la manière de les impliquer dans le travail.

Elles sont probablement un vecteur d'intégration utile des différentes disciplines, et permettent en particulier aux biotechnologues qui en seraient éloignés de se familiariser progressivement avec les questions de recherche des SHS (jeu entre acteurs du développement territorial, lien au territoire en particulier).

Les échanges (session « marchés, territoires et compétitivité ») et la table ronde des journées PSDR Grand Ouest des 07 et 08 décembre derniers ont été particulièrement intéressantes de ce point de vue.

3.6 Bilan des contributions individuelles aux projets de recherche

3.6.1 Contributions des personnels des organismes de recherche et partenaires

Remplir les rubriques ci-dessous pour chaque volet de recherche : VR1, VR2,...., VRn
 Les tableaux regroupent les contributions des chercheurs, enseignants-chercheurs ou ingénieurs d'études permanents, ainsi que celles des ingénieurs et des stagiaires financés dans le cadre du projet.

Pour les équipes de recherche

VR n° 1	Observer l'existant				Temps effectif consacré au VR pour la période considérée (nb de mois (ETP))	
	Prénom	Titre ou grade	Discipline	Unité		
Chercheurs						
TUNCEL	Mehmet	MCU	Economie	LEMNA	UN	2,6
LE FLOC'H	Pascal	MCU	Economie	UMR Amuse	UBO	2
COULIOU	Jean-René	MCU	Géographie	Géoaarchitecture	UBS	1,5
GOURLAY	Florence	MCU	Géographie	Géoaarchitecture	UBS	3,5
LE DELÉZIR	Ronan	MCU	Géographie	Géoaarchitecture	UBS	2
BRULAY	Fabien	Post-doc	Géographie	UMR 6250	ULR	0,5
MARROU	Louis	PRU	Géographie	LIENSs-AGILE	ULR	0,5
BORDENAVE-JUCHEREAU	Stéphane	MCU	Biochimie	LIENSs-AGILE	ULR	3,5
BERGÉ	Jean-Pascal	Cadre 2A	Biotechnologie	STBM	IFREMER	1,3
BOURSEAU	Patrick	PRU	Génie des procédés	UMR 6144	UN	3,05
MASSÉ	Anthony	MCU	Génie des procédés	GEPEA-BSM	UN	0,5
JAOUEN	Pascal	PRU	Génie des procédés	UMR 6144	UN	0,5
BOURGOU-GNON	Nathalie	PRU	Biologie	GEPEA-BSM	UBS	0,20
FOUCHEREAU-PERON	Martine	CR	Endocrinologie	UMR 7208 SBM	MNHN	0,50
FLEURY	Yannick	MCU	Biochimie	LUBEM	UBO	3,00
GUÉRARD	Fabienne	PRU	Biochimie	UMR 6539 LEMAR	UBO	3,00
DECOURCELLE	Nicolas	MCU	Biochimie	UMR 6539 LEMAR	UBO	0,50
SCHMITT	Bernard	Directeur	Nutrition		CERNh	1,25
Ingénieur d'études						

VR n° 2	Nom	Prénom	Titre ou grade	Discipline	Unité	Etablissement	Temps effectif consacré au VR pour la période considérée (nb de mois ETP)
	LE GREL	Laurent	IE	Economie	LEMNA	UN	11
	PENVEN	Anais	IE	Géographie	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN	8,4
	Stagiaires						
	DILHAN	Adrien	M2 Géogr. et aménagement des espaces maritimes (UN)	Géographie	UMR 6250 LIENS	UN	6
	GRÉAUX	Sébastien	M2 Cartogr. et Bioproduction des Ecosystèmes (UN)	Géographie	Géographie	UBS	5
	LE CROM	Sébastien	M2 Dev. durable et gestion intégrée des zones côtières (UN)	Géographie	Géographie & LBCM	UBS	5
	LE QUÉRÉ	Maud	Alimentation, Droit, Nutrition, Santé	Nutrition		CERNH	6
	MEUNIER	Margot	M2 Sc. de la Mer et du Littoral, UBO-LEEM	Halleutique	UMR Amure & LUBEM	UBO & Ifremer	5
	PENVEN	Anais	M2 Dev. durable et gestion intégrée des zones côtières (UN)	Géographie - aménagement du territoire	STBM & Géographie	Ifremer & UBS	6
	ROBERT	Solène	M2 Cartographie et gestion de l'environn. (UN)	Géographie cartographique	LEMNA & UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN	5

VR n° 2	Nom	Prénom	Titre ou grade	Discipline	Unité	Etablissement	Temps effectif consacré au VR pour la période considérée (nb de mois ETP)
	Chercheurs						
	DAURES	Fabienne	CR	Economie	UMR Amure	Ifremer	1,8
	LE FLOCH	Pascal	MCU	Economie	UMR Amure	UBO	2,5
	LE DÉLÉZIR	Roman	MCU	Géographie	Géographie	UBS	1
	BARON	Jean-Pascal	Cadre 2A	Biotechnologie	STBM	IFREMER	1
	BERGÉ	Jean-Pascal	Cadre 2A	Biotechnologie	STBM	IFREMER	3,3
	CESBRON	Elodie	Cadre 1	Génie des Procédés	STBM	IFREMER	0,35

ARRHALIAS	PRU	Génie des procédés	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN	1,5
BOURSEAU	Patrick	Génie des procédés	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN	2,25
VANDANION	Laurent	Génie des procédés	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN	0,61
Ingenieur d'études					
LE GREL	Laurent	Economie	LEMNA	UN	11,5
PENVEN	Anais	Géographie	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN	1,5
ROBERT	Solène	Cartographie	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN	1,50
ROELENS	Guillaume	Génie des procédés	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN	0,5
Stagiaires					
COLTIER	Catherine	M2 Bioprocédés Biotechnologie Marine (UN)	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN (*)	5
LAVOIS	Damien	Diplôme d'Agronomie Approfondie (Agrocampus)	LEMNA	UN	6
MARYLLE	Johan	M2 Bioprocédés Biotechnologie Marine (UN)	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN (*)	5
CIKANKOWITZ	Anne	post-doctorante	STBM	IFREMER	12 (**)

(*) co-encadré par Ifremer

(**) dont 6 mois ETP financé par Ifremer

VR n° 3	Nom	Prénom	Titre ou grade	Discipline	Unité	Etablissement	Temps effectif consacré au VR pour la période considérée (nb de mois ETP)
	Chercheurs						
	LE FLOCH	Pascal	MCU	Economie	UMR Amure	UBO	2
	GOURLAY	Florence	MCU	Géographie	Géographie	UBS	0,5
	LE DÉLÉZIR	Roman	MCU	Géographie	Géographie	UBS	1
	BORDENAVE-JUCHREAU	Stephanie	MCU	Biochimie	UMR 6250 LIENS-BIEN	ULR	1,5
	BÉDOUTIN	Azélie	Ingénieur	Agralimenter	STBM	Campus Scaudères	0,2
	BARON	Régis	Cadre 1	Génie des Proc.	STBM	IFREMER	0,8

			codés					
BERGÉ	Jean-Pascal	Cadre 2A	Biotechnologies	STBM	IFREMER			2,66
CESBRON	Eloïde	Cadre 1	Génie des procédés	STBM	IFREMER			0,15
CHOPIN	Christine	Cadre de recherche	Génie des procédés	STBM	IFREMER			0,14
DONNAY-MORENO	Clair	Cadre de recherche	Génie des procédés	STBM	IFREMER			0,70
BOURSEAU	Patrik	PRU	Génie des procédés	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN			0,55
VANDANJON	Laurent	MCU	Génie des procédés	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN			0,55
PROST	Carole	PRU	Biochimie	UMR 6144 GEPEA-LBA/Flaveurs	ONIRIS			1
LALANNE	Valérie	IE	Biochimie	UMR 6144 GEPEA-LBA/Flaveurs	ONIRIS			1,5
COLLIN	Ge'ane	MCU	Biochimie	MMS	UN			0,75
DAGORN	Flore	Doctorante	Biochimie	MMS	UN			0,75
BOURGOGNON	Nathalie	PRU	Biologie	LBCM	UBS			0,65
FOUCHEREAU-PÉRON	Martine	DR	Endocrinologie	UMR 7208 SBM	MNHN			1,5
RAVALLEC-PLÉ	Rozenn	MCU	Biochimie	UMR 7208 SBM	MNHN			1,5
FLEURY	Yannick	MCU	Biochimie / Biologie moléculaire	LUBEM	UEB-UBO			0,5
GUÉARD	Fabienne	PRU	Biochimie	UMR 6539 LEMAR	UBO			1,5
DECOURCELLE	Nicolas	MCU	Biochimie	UMR 6539 LEMAR	UBO			1,0
Stagiaires								
ALLERIE	Estelle	L3 Biochimie	Biochimie	U. La Rochelle	LIENSs BIEN			2
CARADEC	Thibaut	M1 Master Biotechnologies	Biotechnologies	UBS Vannes	MNHN			2,5
DIAGANA	Tijani	M2 A mégnagement et développement des territoires marit-	Géographique	Géochimie	UBS			3

				titres et titres-raux			
MARTIN	Alexis	DUT 2A Génie Biologique/IAB	Biologie	IUT A	MNHN		2,5
RESSAD	Rabie	M2 Sciences de la Mer et du Littoral	Droit et économique de la mer	UMR 6539 LEMAR	UBO		6

VR n° 4	Information sensibilisation et restitution auprès des acteurs de la filière				Temps effectif consacré au VR pour la période considérée (nb de mois ETP)	
	Nom	Prénom	Titre ou grade	Discipline		
Chercheurs						
TUNCEL	Mehmet	MCU	Economie	LEMNA	UN	1
LE FLOC'H	Pascal	MCU	Economie	UMR Aimure	UBO	2,5
GOURLAY	Florence	MCU	Géographie	Géochimie	UBS	0,50
LE DÉLÉZIR	Ronan	MCU	Géographie	Géochimie	UBS	0,25
COULIOU (*)	Jean-René	MCU	Géographie	Géochimie	UBO	0,25
MARROU	Louis	PRU	Géographie	UMR CNRS 6250 - LIENSs AGILE	ULR	0,50
BORDENAVE-JUCHEREAU	Stéphanie	MCU	Biochimie	UMR CNRS 6250 - LIENSs BIEN	ULR	1
BERGÉ	Jean-Pascal	Cadre 2A	Biotechnologie	STBM	IFREMER	1,2
BOURSEAU	Patrik	PRU	Génie des procédés	GEPEA UMR CNRS 6144	UN	3,16
JAOUEN	Pascal	PRU	Génie des procédés	GEPEA UMR CNRS 6144	UN	0,75
MASSÉ	Anthony	MCU	Génie des procédés	GEPEA UMR CNRS 6144	UN	0,75
VANDANJON	Laurent	MCU	Génie des procédés	UMR 6144 GEPEA-BSMM	UN	0,5
FOUCHEREAU-PÉRON	Martine	DR	Endocrinologie	UMR 7208 SBM	MNHN	1,50
RAVALLEC-PLÉ	Rozenn	MCU	Biochimie	SMC	MNHN	1,00
GUÉARD	Fabienne	PRU	BIOCHIMIE	LEMAR	UBO	2,50
DECOURCELLE	Nicolas	MCU	BIOCHIMIE	LEMAR	UBO	1,00
SCHMITT	Bernard	Directeur	Nutrition		CFRNR	0,15
Ingénieurs d'études						
LE GREL	Laurent	IE	Economie	LEMNA	UN	1
PENYEN	Anais	IE (CDD)	Géographie	GEPEA-BSMM	UN	1,5
ROBERT	Solène	IE (CDD)	Cartographie	GEPEA-BSMM	UN	2

Pour les organismes partenaires

VR n° 1	Observateur l'existant			Temps effectif consacré au VR pour la période considérée (nb de mois ETP)
LETELIER	Isabelle	Directrice	NORMAPECHE	1,26
Adhérents Normapêche			Organisation professionnelles et entreprises individuelles	1,08
MANNER	Arnaud	Directeur	NFM	
TESSERON	Raïssa	Technicien Qualité	NFM	0,675
LETERREUX	Nicolas	Technicien Qualité	NFM	
HARMEL	Béatrice	Secrétaire Générale	CRPM	0,105
Autres adhérents NFM et opérateurs de la filière			OPBN, Crites, Maireyeurs et IAA (40 entreprises)	1,43
HEID	Pascal	Secrétaire général	SIAC	0,475
Adhérents SIAC & From			Organisations professionnelles (Producteurs et crites)	1,125
(*)				
COLLIN	Michel	Chargé de mission	DRAAF/SRAL	0,45

Commentaires écrits sur les modifications d'effectifs ou de contributions individuelles au sein des équipes de recherche ou des organismes partenaires

La participation des professionnels a été plus faible que prévue, en particulier lors des enquêtes de terrain

VR n° 4	Information sensibilisation et restitution auprès des acteurs de la filière			Temps effectif consacré au VR pour la période considérée (nb de mois ETP)
LETELIER	Isabelle	Directrice	NORMAPECHE	0,42
Adhérents Normapêche			Organisation professionnelles et entreprises individuelles	0,12
MANNER	Arnaud	Directeur	NFM	
TESSERON	Raïssa	Technicien Qualité	NFM	0,325
LETERREUX	Nicolas	Technicien Qualité	NFM	
HARMEL	Béatrice	Secrétaire Générale	CRPM	0,115
Autres adhérents NFM et opérateurs de la filière			OPBN, Crites, Maireyeurs et IAA (40 entreprises)	0,83
HEID	Pascal	Secrétaire général	SIAC	0,575
Adhérents SIAC & From			Organisations professionnelles (Producteurs et crites)	0,575
COLLIN	Michel	Chargé de mission	DRAAF/SRAL	0,15

Tableau 1 : déchets, sous-produits et coproduits

<p>D'un point de vue réglementaire, seules les notions de déchet et de sous-produit sont définies :</p> <p>Déchet : selon la loi cadre du 15 juillet 1975, est considéré comme déchet : « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ... que son détenteur destine à l'abandon ».</p> <p>Le catalogue européen des déchets (CED), transposée en droit français (Code de l'environnement et décret n°2002-540 du 18/04/2002) définit une nomenclature des déchets (3 fois 2 chiffres) à partir de leur catégorie d'origine, du secteur d'activité, procédé ou détenteur du déchet, et du déchet lui-même.</p> <p>Sous-produit : Le règlement de la communauté européenne n°1774/2002 définit les sous-produits animaux par rapport à (i) leur origine : ce sont des produits animaux ou qui contiennent des produits d'origine animale et (ii) leur destination : ce sont des <i>produits non destinés à la consommation humaine</i>.</p>	<p>Du point de vue l'ingénierie des procédés, le statut de coproduit, sous-produit ou déchet est évolutif. Il ne dépend pas de la qualité intrinsèque des matières mais plutôt du contexte économique et socio-environnemental, voire du niveau de gestion du producteur envers ces matières. L'Ademe en collaboration avec le Comité National des Coproduits a retenu les définitions suivantes pour chacun de ces termes (réf. : <i>Les coproduits d'origine végétale des industries agroalimentaires</i>, 2000, Ademe Éditions, 76 pages.)</p> <p>Déchet : « Généralement, le déchet correspond avant tout à une matière dont le producteur industriel cherche à se défaire ou qu'il souhaite éliminer. D'un point de vue zootechnique, c'est un résidu de la chaîne de fabrication dont les caractéristiques ne répondent pas à la législation en vigueur concernant l'alimentation du bétail, mais qui peuvent pour certains acquérir le statut de sous-produits utilisables en alimentation animale après traitement après traitements. »</p> <p>Sous-produit : « Un sous-produit est un produit résidu qui apparaît durant la fabrication ou la distribution d'un produit fini, il est non intentionnel et non prévisible, et est accidentel. Il peut être utilisé directement ou bien constituer un ingrédient d'un autre processus de production en vue de la fabrication d'un autre produit fini. » Pour la plupart d'entre eux, ces sous-produits sont conformes avec la législation en vigueur concernant l'alimentation animale.</p> <p>Coproduit : « 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. » Les coproduits sont aussi caractérisés par leur valorisation économique : marché spécifique du coproduit en question, cotation...</p> <p>On peut considérer que le sous-produit est un résidu dont la valeur qu'en tire le producteur est trop faible pour qu'il lui accorde une attention particulière (adaptation du procédé de fabrication), à l'inverse du coproduit. Il est clair que le terme de coproduit est plus mobilisateur.</p>
---	---

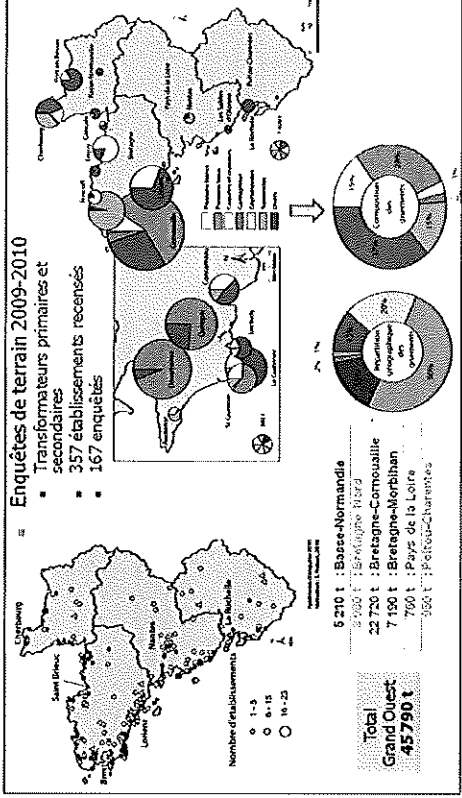


Figure 3 : les entreprises enquêtées et les tonnages de coproduits identifiés

Annexe 3 : description du partenariat scientifique et avec les acteurs

Partenariat scientifique

Le Gdr *Seapro* est constitué de dix laboratoires ou équipes en biotechnologie, biochimie, biologie et génie des procédés

- LIEMSS UMR 6250, Laboratoire Littoral, Environnement et Sociétés, Université de La Rochelle – équipe BIEN
 - Stéphanie Bordeneuve-Juchereau (MCU)
- Lycée Agricole de Bressuire, Atelier Technologique Agroalimentaire, Campus des Sicaudières
 - Azélie Bédouin (ingénieur)
- STBM, Laboratoire Science et Technologie de la Biomasse Marine, Ifremer Nantes
 - Jean-Pascal Berge (Cadre rech., resp. VR 3), puis :
 - Régis Baron (Cadre rech.)⁵, Elodie Cestron (Cadre rech.)⁵, Christine Chopin (Cadre rech.)⁵, Claire Donnay-Moreno (Cadre rech.)⁵
- GEPEA UMR 6144, Laboratoire Génie des Procédés, Environnement, Agroalimentaire, Université de Nantes
 - Axe BSMW (Bioprocédés et Séparations en Milieu Marin)
 - Patrick Bourreau (PRU, coord.), Pascal Jaouen (PRU), Anthony Massé (MCU), Laurent Vandarjon (MCU), puis :
 - Abdelah Athalass (PRU)⁵, Guillaume Roelens (Ingénieur)⁵
 - équipe LBA, axe MAPS (Matrices et Aliments : Procédés, Propriétés, Structure, Sensoriel) – équipe LBA
 - Carole Prost (PR), puis :
 - Valérie Lalanne (Ingénieur)⁵
 - MMS, Équipe Mer Molécules Santé (MMS), Université de Nantes
 - Gilles Barnathan (PRU)⁵, Joël Fleurence (PRU)⁵, puis :
 - Gaëtane DAGORN (MCU)⁵, Flore DAGORN (Doctorante)⁵
 - LBCM, Laboratoire de Biotechnologie et Chimie Marines, Université de Bretagne Sud
 - Nathalie Bourguignon (PRU), Chrytel Marty, (Ingénieur)⁵
 - SSM UMR 5178, Station de Biologie Marine de Concarneau, Muséum National d'Histoire Naturelle,
 - Martine Fouchereau-Béron (DR), Rozenn Ravallec-Pié (MCU)
 - LUBEM, Laboratoire Universitaire de Biodiversité et d'Écologie Microbienne, Université de Bretagne Occidentale
 - Yannick Fleury (MCU)
 - LEMAR UMR 6539, Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin, Université de Bretagne Occidentale / IUEM
 - Nicolas Decourraile (MCU), Fabienne Guépard (PRU, resp. VR 4)
 - CERNH, Centre d'Études et de Recherche en Nutrition Humaine, Lorient
 - Bernard Schmitt (directeur)

⁵ Participant non déclaré lors du dépôt du projet, dont l'implication s'est décidée en cours de projet.

⁶ Participant déclaré lors du dépôt du projet mais n'étant finalement pas intervenu.

S'y adjoignent deux laboratoires de sciences économiques :

- UMR Amure, Université de Bretagne Occidentale & Ifremer
 - Fabienne Daurès (Cadre rech.), Pascal Le Floch (MCU, resp. VR2),
- LEMNA, Laboratoire d'Économie et de Management de Nantes Atlantique, Université de Nantes

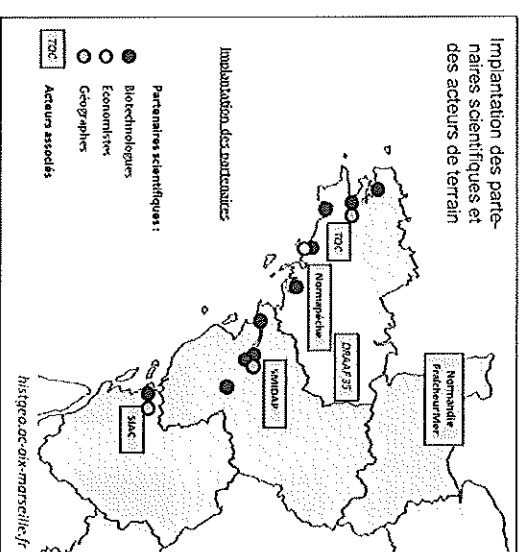
- Mehmet Tuncel (MCF), Laurent Le Grel (IE).

Et deux laboratoires de géographie et aménagement du territoire :

- Géographie, Université de Bretagne Occidentale & Université de Bretagne Sud
 - Jean-René Coullou (MCU), Florence Gourlay (MCF, resp. VR1), Ronan Le Délaiz (MCU),
- LIENS UMR 6250, Laboratoire Littoral, Environnement et Sociétés, Université de La Rochelle – équipe AGILE
 - Fabien Brulay (post-doc), Louis Marrou (PRU).

Acteurs non scientifiques associés au projet

- Normapêche Bretagne
 - Isabelle Letellier (directrice générale),
 - et les adhérents de Normapêche
- NFM, Normandie Fraîcheur Mer
 - Béatrice Harnef (secrétaire générale CRPM), Nicolas Lettereux (tech, qualité), Arnaud Manner (directeur), Raïssa Tesseron (tech, qualité),
 - et les adhérents de NFM
- SMIDAP, Syndicat Mixte pour le Développement de l'Aquaculture et de la Pêche des Pays de la Loire
 - Yann Le Roch (Conseiller pêche)
- SIAC, Société Interprofessionnelle Artisanale Charentaise
 - Pascal Heid (secrétaire général),
 - et les adhérents de la SIAC
- TOC, Technopole Quimper Cornouaille
- DRAAF 35 – SRAI de Bretagne, Service régional de l'alimentation de la Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt
 - Michel Collin (Chargé de mission Sécurité Sanitaire)



⁵ Suite au départ de la TOC de Maelle Robin

Annexe 4 : traitement des biomasses non-triées par hydrolyse enzymatique et extrusion réactive

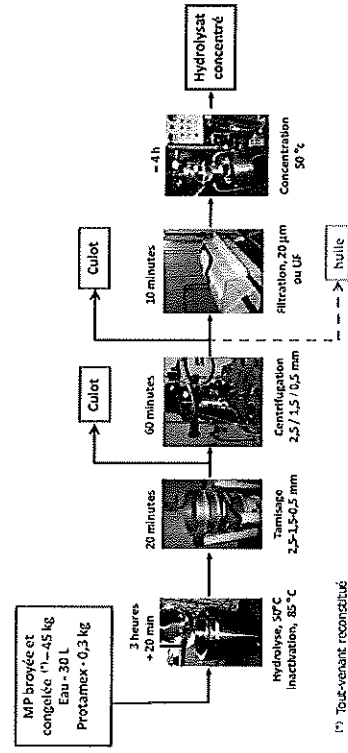
Approche scientifique et technique

Les travaux ont été orientés vers des traitements par hydrolyse enzymatique de biomasses, et en particulier de biomasses non-triées. La cible est un schéma délocalisé de production de fractions destinées à l'alimentation animale qui met en œuvre des installations de faible capacité, en alternative à la principale voie de valorisation des biomasses non-triées, centralisée (un seul opérateur dans le Grand Ouest), qu'est la fabrication de farines. Les études, préliminaires, visaient à évaluer la faisabilité technique des deux voies envisagées :

Voie 1 : hydrolyse comparée de deux mélanges caractéristiques par hydrolyse enzymatique discontinue en phase liquide.

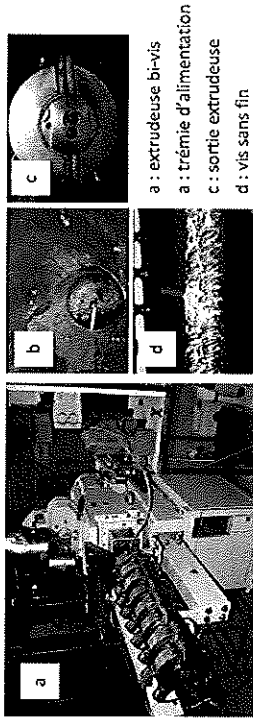
L'objectif est de tester si un protocole d'hydrolyse simple, sans optimisation spécifique, permet d'obtenir des molécules d'intérêt santé à partir d'une biomasse quelconque. On a retenu pour cela une enzyme à large spectre d'action, et réalisé l'hydrolyse dans les conditions optimales de l'enzyme jusqu'à l'obtention d'un degré d'hydrolyse élevé (12 à 15 %) pour obtenir des peptides de faible taille susceptibles d'exhiber des activités biologiques « santé ». On a travaillé sur deux biomasses, (1) une biomasse non triée modèle (c.-à-d. dont on connaît et maîtrise la composition) représentative de ce que produit actuellement le mareyage, (2) une biomasse triée représentative de ce que peuvent produire les entreprises de transformation secondaire (conserveries).

Le procédé est représenté sur la figure ci-dessous. Après l'hydrolyse, une centrifugation « 3 voies » permet d'obtenir 3 phases (dans le cas de poissons gras), une phase aqueuse contenant la fraction protéique (peptides), une phase huile et un culot riche en matière minérale. Deux procédés de concentration, sous vide et par séparation par membrane, ont été comparés en termes de praticité et de collecte de fractions bioactives. Le procédé a été testé à l'échelle pilote sur 45 kg de matière première pour récupérer des volumes de fractions suffisants pour analyses souhaitées : chromatographie d'exclusion stérique des classes de tailles des peptides obtenus, et activités biologiques de type anti-hypertensives, anti-virale, ou hormonales (CGRP impliqués dans la vasodilatation et la régulation de l'hypertension ; cholécystokinine (CCK), hormone peptidique notamment impliquée dans les phénomènes de satiété ; molécules impliquées dans la régulation de l'obésité).



Voie 2 : déstructuration (« cracking ») par extrusion réactive

Le passage en extrudeuse permet de structurer la matière première par simple action mécanique, la rotation d'une ou deux vis sans fin dans un fourreau étroit engendrant un cisaillement intense. Cette action peut être couplée à une hydrolyse enzymatique. Par rapport à la voie 1, l'extrusion réactive est une technologie de rupture permettant de réaliser cette protéolyse sur des milieux faiblement dilués (quasiment sans apport d'eau) et de réduire fortement la durée de l'hydrolyse.



Réalisations et résultats obtenus, et discussion

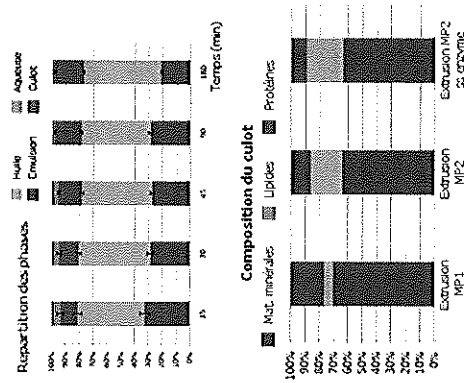
Voie 1 : L'hydrolyse enzymatique s'est avérée efficace pour réduire de 30 à 40 % la masse du culot (partie solide obtenue après centrifugation) et de 25 à 30 % sa teneur en protéines en moins de 3h. Les fractionnements des deux biomasses modèles se sont déroulés de manières relativement similaires, tant sur le plan du déroulement de l'opération que des niveaux des activités biologiques dans les hydrolysats. Les niveaux d'activité mis en évidence sont intéressants même à partir de biomasses non triées, ce qui est encourageant.

L'étude a confirmé que les procédés de concentration sur membranes constituent une alternative intéressante à la concentration sous vide ; ils permettent d'obtenir des niveaux de concentration comparables, quoique plus modestes. De plus, ils semblent présenter un intérêt indéniable quand à la préparation de fractions contenant certaines des activités biologiques testées (présence de CGRP et de la CCK, et de molécules impliquées dans la régulation de l'obésité)

Voie 2 :

Le procédé a permis d'obtenir conjointement une extraction huileuse rapide et une solubilisation des protéines. Les temps courts engendrent entraînement des distributions de taille moléculaire de la matière sèche de la fraction aqueuse plus centrée sur des tailles moléculaires élevées.

La répartition en volume dans les différentes phases a été quantifiée, en fonction de la durée d'hydrolyse et de conditions opératoires de l'hydrolyse, ainsi que la composition de chacune des phases en minéraux, lipides et protéines. Les résultats montrent que ces taux varient notablement en fonction des conditions de l'hydrolyse et qu'il faut arbitrer entre les différents indices de performance du procédé (par exemple, si on augmente la durée d'hydrolyse, on augmente la solubilisation des protéines (point positif) mais on favorise la formation d'une émulsion eau-huile (point négatif). Une optimisation est donc nécessaire.



Conclusions

Ces essais préliminaires montrent que les deux voies ouvrent des perspectives intéressantes pour le développement de nouveaux procédés de fractionnement de biomasses, non-triées en particulier. La valeur ajoutée qui pourrait en résulter semble plus importante que la valorisation actuelle.

Les perspectives incluent une étude plus approfondie de l'impact des conditions opératoires sur les performances des procédés ainsi que de la variabilité de la matière première, et une optimisation selon un ou quelques critères choisis en fonction de des application(s) visée(s).

Annexe 5 : missions des 3 ingénieurs d'études recrutés

Trois ingénieurs d'études ont été recrutés au cours du projet sur des tâches transversales telles que le suivi, la réalisation ou l'exploitation des données enquêtes et la construction de la base de données et l'élaboration des cartes. Leurs fiches de poste détaillées sont données ici.

IE1-a (Laurent Le Grel) - 10 mois de juillet 2010 à avril 2011 (*)

Cahier des charges

1) préparation des enquêtes

- finalise le questionnaire, rédige la lettre d'accompagnement,
- contacte les directeurs de halles à marée et les représentants des associations professionnelles

2) encadrement des enquêtes

- encadre et coordonne les stages : réunions mensuelles et contacts téléphoniques
- assure l'interface entre stagiaires et tuteurs et acteurs (DSV en particulier, associations interprofessionnelles ou professionnelles, ...)
- coordonne la rédaction des rapports de stage

3) exploitation des résultats d'enquêtes

- effectue la synthèse des rapports de stages (été 2010) : rapport final, diaporama, publications

4) coordonne le retour des résultats des enquêtes, et plus généralement du projet auprès des acteurs de terrain

(*) Laurent Le Grel a également été financé 13,5 mois sur le budget propre du LEMNA (mars 2009 à février 2010, puis du 15 juin au 31 juillet 2011) pour participer aux travaux du LEMNA dans le VR2.

IE2 (Anais Penven) – 11,4 mois à partir du 15/09/09

Cahier des charges

1) Terminer la « cartographie »^{NS} des biomasses disponibles dans le Grand Ouest

- en complétant le travail de terrain effectué dans le cadre des stages 2009 auprès des transformateurs (mareyeurs et IAA)
- en enquêtant auprès des GMS, après avoir défini un échantillon représentatif.

2) Identifier et rencontrer d'autres acteurs pertinents pour le projet tels que :

- les antennes des DSV (départementales, et dans les grands ports de pêche),
- les DRAM,
- des concessionnaires et gestionnaires de ports de pêche,
- des amateurs (Scapêche, Dellemmes, ...).

...
Il s'agira de recueillir leur avis et leurs attentes sur les questions suivantes :

Peut-on améliorer le mode actuel de gestion et de valorisation des sous-produits de la filière pêche ?

Quels sont pour cela les atouts de la filière et les contraintes auxquelles elle est confrontée ?

^{NS} Le terme « cartographie » désigne ici l'identification des gisements de déchets/sous-produits/coproduits et la collecte sur le terrain des données les concernant (flux, caractéristiques), et non pas l'utilisation de ces données dans un SIG

IE1-b (Solène Robert) - 11,4 mois à compter du 01 septembre 2009

Cahier des charges

1) Conception du SIG (système d'information géographique)

- vérifie la saisie des formulaires d'enquêtes effectuée par les stagiaires sous Access et Word,
- réalise un masque d'affichage des formulaires individuels,
- conçoit et alimente le SIG à partir des résultats des enquêtes,
- interface le SIG avec Access

2) Conception du site Web

- coordonne la réflexion au sein du projet sur la conception du site Web,
- participe à la conception du site et l'alimente,
- encadre 2 stagiaires sur la conception du site web.

3) Dissémination des résultats et restitution auprès de la filière