



HAL
open science

Lot n°6 - Définir un cadre pour le développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique: Rapport d'action N°2: Exemples d'implantations de systèmes AMTI sur l'Arc Atlantique.

Pierre Eyrolles, Marie Lesueur, Hervé Le Bris, Catherine Laidin, Lars Brunner, Adam L. Hughes, Ratcliff Jessica, Anna Soler, Hélène Laguerre, Remy Luthringer, et al.

► **To cite this version:**

Pierre Eyrolles, Marie Lesueur, Hervé Le Bris, Catherine Laidin, Lars Brunner, et al.. Lot n°6 - Définir un cadre pour le développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique: Rapport d'action N°2: Exemples d'implantations de systèmes AMTI sur l'Arc Atlantique.: Délivrable 6-2. [Rapport de recherche] AGROCAMPUS OUEST. 2018, 30 p. hal-02982322

HAL Id: hal-02982322

<https://institut-agro-rennes-angers.hal.science/hal-02982322>

Submitted on 28 Oct 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License



Integrate Aquaculture:
an eco-innovative solution to foster
sustainability in the Atlantic Area

INTERREG Atlantic Area 2014-2020 Project EAPA_232/2016

lot n°6 – Définir un cadre pour le développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique

Rapport d'action n°2 : Exemples d'implantations de systèmes AMTI sur l'Arc Atlantique

DÉLIVERABLE 6.2



www.integrate-imta.eu

Audience visée

AA Joint Secretariat	X
Partnership	X
Associated partners	X
Media	
Public	X

Moyens de diffusion

E-mail	X
Website	X
Social media	X

Partenaire leader pour la diffusion : Agrocampus Ouest

Partenaires contributeurs : Tous

Date de délivrance officielle : Septembre 2018

Date réelle de délivrance : Janvier 2019



SOMMAIRE

1	Introduction & contexte	4
2	Méthode	5
2.1	Identification du réseau de l'AMTI sur l'Arc Atlantique	5
2.2	Interviews et choix des études de cas	5
2.3	Méthode d'analyse et limites de l'étude	7
3	Vue d'ensemble des études de cas sur l'Arc Atlantique	9
4	Lumière sur les variables influençant le succès de l'installation en AMTI	22
4.1	Localisation	22
4.2	Interactions avec les espèces	22
4.3	Processus de communication	23
4.4	Prolongement de la réflexion	24
5	Perspectives & conclusions	25
6	Références	27



1 Introduction & contexte

L'objectif du projet INTEGRATE est de promouvoir l'Aquaculture Multi-Trophique Intégrée (AMTI). Ces systèmes sont basés sur la culture de multiples espèces appartenant à différents maillons de la chaîne alimentaire et interagissant sur le même espace. Ce projet est également l'occasion de dynamiser la coopération entre le monde de la recherche et le secteur de la production autour de l'innovation en aquaculture, tout en favorisant le transfert de technologie et de connaissances aux professionnels et au monde de l'enseignement et de la formation.

L'une des phases de ce projet, le lot n°6, « définir un cadre pour le développement de l'AMTI : plan pour l'Arc Atlantique » est découpé en 4 actions :

- Identification des barrières au développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique ;
- Analyse de la position des parties prenantes envers l'AMTI en Europe ;
- Analyse réglementaire de l'AMTI sur l'Arc Atlantique ;
- Comment développer un plan d'action : du diagnostic à l'action.

Pour mener à bien ces différentes missions, Agrocampus Ouest est en charge de la coordination de ce lot et de la construction de la méthode pour conduire ces études et réaliser les différentes actions. Cette méthode a également été mise en place par les différents partenaires dans leur propre pays pour obtenir un maximum de données sur le secteur de l'AMTI sur l'Arc Atlantique.



2 Méthode

L'objectif de cette action n°2 de ce lot est l'identification de la position des parties prenantes vis à vis de l'AMTI concernant l'acceptabilité sociale et les procédures administratives (conflits d'usages, impact environnemental...); ainsi que la compréhension de leur appréhension à propos du développement de l'AMTI. 12 études de cas ont été sélectionnées sur l'Arc Atlantique pour comprendre la connaissance et la perception de l'AMTI par différents acteurs. Les interviews ainsi menées nous ont également permis :

- D'avoir une vision plus précise des systèmes AMTI implantés sur l'Arc Atlantique ;
- De comprendre comment les porteurs de projet ont réussi à s'implanter ;
- D'identifier les interactions qui pourraient faciliter l'installation ou bloquer l'avancée d'un projet ;
- De croiser ces données et de comparer les études de cas pour souligner les points clés qui pourraient faciliter le développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique.

Ce travail apparaît comme un complément de l'étude conduite lors de l'action n°1 du lot n°6. Pour la présente étude, Agrocampus Ouest a mis en place la méthodologie générale. Chaque partenaire a par la suite mené sa propre enquête et collecté les données nationales, permettant à l'étude de couvrir l'ensemble de l'Arc Atlantique. Agrocampus Ouest était aussi en charge de la compilation et de l'analyse des données des 5 pays partenaires. Ce document de synthèse présente les résultats de l'analyse du travail mené entre septembre 2017 et septembre 2018 par les différents partenaires.

2.1 Identification du réseau de l'AMTI sur l'Arc Atlantique

Lors de la première étape de cette action, le réseau des acteurs potentiellement impliqués dans le secteur de l'AMTI a été identifié. Les réseaux personnels de chercheurs et de chargés de missions ont été sollicités *via* des appels téléphoniques et des mails. Différents acteurs à des niveaux stratégiques ont été joints. A un niveau national, nos contacts étaient en mesure de nous faire parvenir une liste de projets déjà identifiés et répertoriés. En réalité, très peu d'information était disponible à cette échelle. A un niveau régional, les organisations professionnelles pour l'aquaculture et la pêche ont été contactées, ainsi que les instituts techniques et les structures de recherche. Ils avaient une meilleure vision du secteur de l'AMTI et quelques informations sur des initiatives en AMTI. Finalement, à une échelle plus locale, les services déconcentrés de l'état, les établissements de formation et les producteurs eux-mêmes nous ont procuré beaucoup d'information concernant les structures AMTI déjà en place ou en cours de création.

2.2 Interviews et choix des études de cas

Les **interviews exploratoires** ont été conduites avec des producteurs en AMTI, mais aussi des instituts de recherche, des instituts techniques ou des administrations impliquées dans le secteur de l'AMTI, afin d'obtenir de l'information générale à propos des différents systèmes et du développement du secteur sur l'Arc Atlantique. **Le rapport d'action n°1 du lot n°6** présente les résultats associés à ce travail et les différents barrières et leviers identifiés pour le développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique.

Dans un second temps, 12 systèmes AMTI particulièrement pertinents au regard de leur histoire et de la manière dont ils se sont implantés ont été sélectionnés comme études de cas pour une analyse approfondie. Les informations générales concernant ces cas d'études sont présentées dans le Tableau 1. Il est à noter que les études de cas présentent des différences majeures en termes de localisation et de proximité avec d'autres activités. Une courte fiche synthèse a été rédigée pour chacun des cas d'étude afin de présenter



l'histoire de la structure, ses activités, et les principaux enjeux associés au développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique Ces fiches synthèses sont présentées dans la partie suivante.

Pays	Structure	Localisation du système
France	Symbiomer	Mer ouverte
France	Le Cha	Sur estran
France	Le cabanon de l'huître	À terre
France	Algolesko	Mer ouverte
Irlande	Bord na Mona	À terre
Irlande	Bantry Marine Research Station	Mer ouverte
Royaume Uni	Okran Oysters	À terre
Royaume Uni	Loch Fyne Oysters	Mer ouverte
Espagne	Estero Natural	À terre
Espagne	PIMSA	À terre
Portugal	IPMA	À terre
Portugal	ALGAplus	À terre

Tableau 1 : Liste des études de cas menées sur l'Arc Atlantique

33 interviews ont été conduit lors de ces 12 études de cas. La diversité des acteurs interviewés est présentée dans la figure ci-dessous (Figure 1).

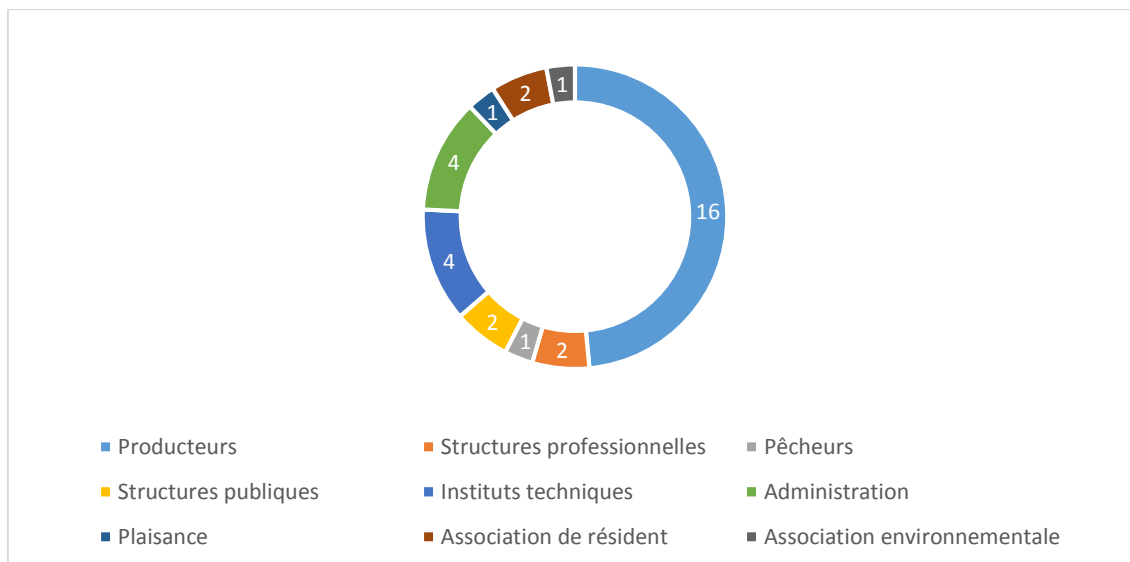


Figure 1 : Proportion des différentes catégories d'acteurs interviewés durant les études de cas

Durant la seconde partie de l'étude, un second guide d'entretiens a été rédigé pour réaliser ces études de cas et collecter des données plus précises, pertinentes à la fois pour l'analyse des barrières et des leviers pour le développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique, mais aussi pour faciliter la comparaison entre les études de cas. Un schéma des différentes étapes de l'étude est présenté dans la Figure 2.

Il a été demandé aux partenaires de conduire des entretiens semi-directifs avec les porteurs de projet des études de cas, mais aussi avec les acteurs impliqués dans la procédure d'implantation, donc des administrations, des résidents locaux, des pêcheurs, des associations environnementales, etc. Le principal avantage de ces entretiens individuels était qu'ils encourageaient les personnes interviewées à parler librement. Cette méthode nous a aidé à regrouper de l'information qualitative pour les deux axes de notre

étude. Des guides d'entretien ont malgré tout été rédigés afin que chaque partenaire puisse clairement identifier les données importantes à récolter et pour leur donner les outils pour rebondir sur une phrase ou un commentaire durant les entretiens afin d'approfondir et de bien diriger l'interview et récolter une information intéressante.

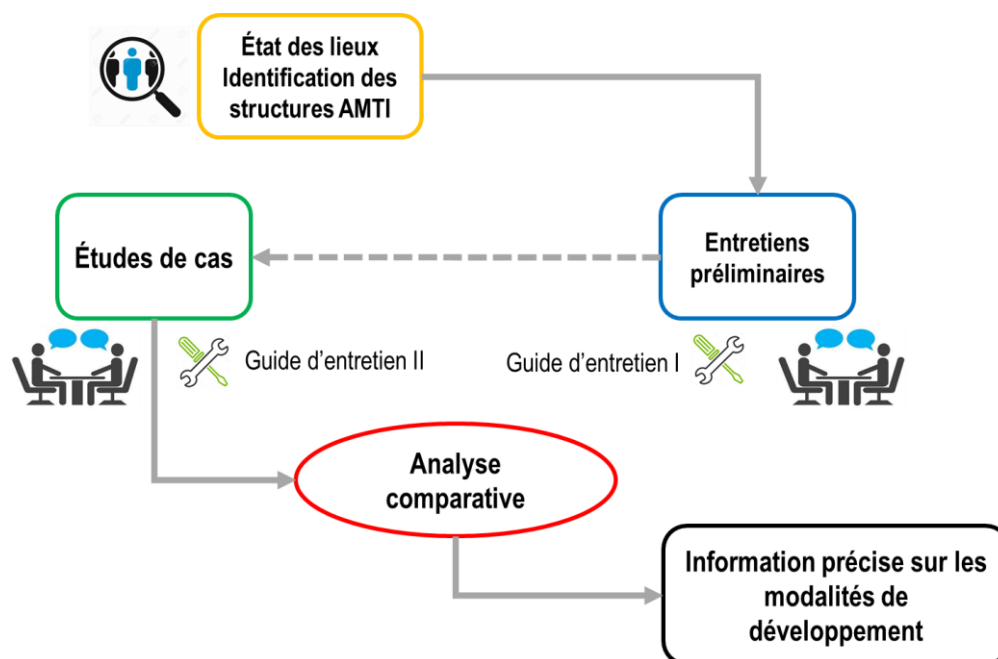


Figure 2 : Schéma des différentes étapes de l'étude conduisant à l'analyse des études de cas

L'objectif de ces deux séries d'entretiens était d'identifier les étapes chronologiques et les points clés de la procédure d'installation. D'une part, les différentes étapes de la procédure administrative ont pu être mises en lumière, tout comme les structures impliquées. D'autre part, les cas d'opposition aux projets d'aquaculture ont pu être mieux analysés, en identifiant d'où partait cette opposition et pour quelles raisons. Ces études de cas ont également été la base de l'analyse comparative qui nous a conduit à l'identification des « modalités » qui pouvaient bloquer ou faciliter l'implantation de sites AMTI, permettant de répondre à des questions du type « Est-ce que l'élevage de poisson est un élément rendant plus difficile l'implantation d'un site AMTI ? » ou encore « Est-il plus difficile de créer un site AMTI à terre ou en mer ? ». Les guides d'entretiens ont été rédigés par Agrocampus Ouest et partagé avec l'ensemble des partenaires pour uniformiser les formats d'entretiens et faciliter l'identification des informations importantes.

2.3 Méthode d'analyse et limites de l'étude

Les principales caractéristiques des études de cas ont été incrémentées dans un tableau croisé pour réaliser une analyse transversale et souligner les paramètres qui pourraient influencer le succès et l'échec d'un projet. Les indicateurs suivants ont été créés pour faciliter la comparaison de ces études de cas.

Les caractéristiques générales du projet :

Les espèces en culture, l'échelle de production et la localisation ont été examinées pour avoir une première approche simple de la question et pour savoir si les acteurs locaux avaient une appréhension spécifique associée à l'un de ces facteurs.

Interactions avec les autres acteurs :

Cet indicateur regroupe 3 variables : le type d'acteurs voisins, leur relation avec le porteur de projet, et les problèmes associés au projet. Le focus réalisé sur ces variables devrait apporter des informations concernant les interactions entre l'aquaculture et les autres activités marines. Les relations entre le porteur de projet et les acteurs locaux ont été étudiées, bien que peu d'information soit disponible pour la majorité des études de cas.

Stratégie de communication :

Ce second indicateur visait à révéler le moyen par lequel le porteur de projet a porté à la connaissance des acteurs voisins son projet AMTI. L'objectif était de comprendre si des outils de consultation ou de concertation pouvaient faciliter l'implantation de ce genre de projets. Cet indicateur permettrait également de comprendre comment l'enquête publique ou l'annonce du projet est perçue par les acteurs locaux.

Acteurs et arguments d'opposition ou de soutien :

Ce dernier point devrait nous permettre de comprendre comment l'AMTI ou l'aquaculture est perçue par les différents acteurs et de trouver de nouveaux leviers ou barrières à prendre en compte pour dynamiser le développement de nouveaux projets AMTI.

Les principaux objectifs de l'étude étaient de collecter de l'information concernant l'implantation de systèmes AMTI à travers des études de cas. Beaucoup de systèmes différents ont été identifiés en mer ouverte, à terre, ou sur estran, avec une diversité d'espèces en production. Cette diversité de systèmes a offert une matière intéressante pour une analyse comparative de ces études de cas et pour souligner les principaux facteurs de succès d'un projet. Il s'ensuit que des précautions doivent être prises lors de la comparaison des résultats des études de cas. Aucune conclusion valide ne peut être tirée quant à une série de facteurs (localisation, espèces, processus de communication...) entraînant quelque similarité ou dissemblance entre les études de cas. Le but de ces études de cas n'était pas de tirer de telles conclusions. L'objectif était seulement d'explorer des motifs ou assemblages de variables sous diverses situations qui pourraient souligner les défis à relever pour le développement de l'AMTI. Les limites de l'étude sont discutées ci-dessous.

Le premier biais concerne la surreprésentation des producteurs et le faible nombre d'interviews réalisées avec des associations environnementales, des pêcheurs ou autres acteurs locaux, en partie due à la localisation des structures identifiées. 7 parmi 12 n'avaient aucune interaction avec un acteur voisin direct du site de production. Cependant, des informations ont été récoltées concernant les arguments des opposants au développement de l'aquaculture grâce aux entretiens réalisés avec les administrations en charge de l'instruction des dossiers dans les pays partenaires.

De plus, seul un faible nombre d'études de cas a été mené et la majorité d'entre elles relate un succès d'installation de site AMTI. Très peu de données ont été collectées concernant un échec d'installation ou une opposition forte. Les systèmes étudiés présentent des caractéristiques originales, 6 d'entre eux étant localisés dans des aires isolées, sans interaction directe avec aucune autre activité. Les indicateurs et les variables à disposition sont donc limités et l'interprétation ne conduit qu'à une analyse limitée des intérêts de la communication et des processus participatifs, ou de l'influence d'une espèce sur le succès ou non d'un projet.



3 Vue d'ensemble des études de cas sur l'Arc Atlantique

Les fiches d'information suivantes présentent les différentes études de cas identifiées dans les pays partenaires. Elles visent à donner une meilleure compréhension du contexte d'implantation des systèmes et à souligner les défis spécifiques rencontrés par les différents acteurs (producteurs, mais aussi résidents et professionnels voisins). L'analyse comparative de ces études de cas prend en compte ces différents caractéristiques. Une analyse transversale à l'échelle de l'Arc Atlantique sera ensuite présentée dans la section suivante.



Historique de l'activité

Loch Fyne Oysters (LFO), un producteur écossais de coquillages, a travaillé avec la Scottish Salmon Company (SSC) et le SAMS (Scottish Association for Marine Science) sur le projet IDREEM (2012 - 2016). Ce projet visait à développer un système AMTI à échelle commerciale et à apprendre de la conduite d'un tel système des expériences économiques et environnementales.

Présentation des activités de l'entreprise

LFO est un producteur de coquillages dont les origines remontent aux années 70. Il reste aujourd'hui un des plus gros producteurs de moules et d'huîtres en Écosse de l'Ouest. Un autre filière de l'entreprise rachète ces produits et les prépare dans une grande chaîne de restaurants dans tout le Royaume Uni. La production provient du site de Loch Fyne et d'un autre site en Écosse. Les moules et les huîtres sont élevées respectivement sur cordes et sur tables. Le système AMTI étudié est localisé à Ardcastle, à Loch Fyne.

Description du système

Le système conçu à LFO était un mélange entre de la culture de coquillages et d'algues à proximité immédiate de 12 cages à saumons. Les coquillages étaient cultivés sur des filières et occupaient le système toute l'année. Les espèces étaient la moule bleue, (*Mytilus edulis*), le pétoncle blanc (*Aequipecten opercularis*), l'huître creuse (*Crassostrea gigas/Magallana gigas*) et une petite quantité d'oursins (*Echinus esculentus*). Les macro-algues cultivées (*Saccharina latissima* et *Alaria esculenta*) étaient mises en mer tous les hiver et récoltées chaque printemps.

Quelques chiffres

2,5 tonnes d'*Alaria esculenta* et 1 tonne de *Saccharina latissima* (en poids humide) ont été récoltées durant le projet. Le site a également produit 60 tonnes de naissain de moule pour les autres sites et un large stock laissé en culture. De plus, 250 000 pétoncles ont été récoltés, surgelés et revendus sur des marchés de niche.

Création de l'activité AMTI

Le site AMTI de Ardcastle est unique dans le sens où un projet expérimental cohabite avec un large site commercial. Alors que le projet original visait à monter un site AMTI et à le mettre en service au bout de 2 ans, la détermination de l'entreprise et son intérêt pour le système a permis de le mettre en culture après une année seulement. La mise en place du site a été assistée par la SSC qui a également mise à disposition le matériel et les structures sur l'estran, à proximité du site. Un fort intérêt a émergé de la part des services réglementaires en Écosse, et le site a reçu rapidement sa licence de production.

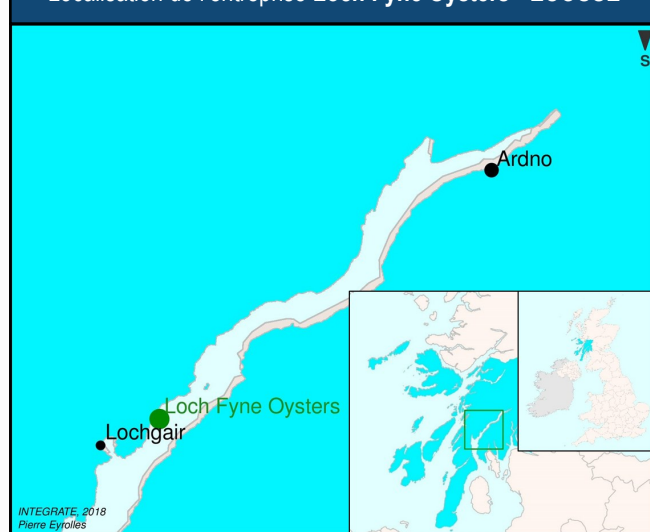
Running of the IMTA facility

LFO n'a mis en évidence aucun obstacle particulier à la mise en service du site. Toutes les espèces ont présenté des taux de croissance élevés malgré des problèmes de fouling et un manque de moyens humains et de temps pour assurer l'entretien journalier d'un aussi grand site. Une grande partie du temps était dédiée à garantir l'accès du site aux personnes intéressées, que ce soient des médias locaux, nationaux ou internationaux, des producteurs ou des équipes marketing. LFO était très enclin à partager cette expérience, avec pour objectif de motiver ces autres acteurs à démarrer leur propre système AMTI.

Conclusion

Le site d'Ardcastle, bien que prometteur, est aujourd'hui à l'arrêt suite à la fin du projet IDREEM, tout comme les autres travaux entrepris par LFO et la SSC. Le statut et le rôle de l'AMTI dans l'aquaculture écossaise en est toujours à ses prémices, et alors que le concept fait émerger un enthousiasme grandissant, des défis pratiques sont toujours à relever, incluant le développement de standards pour définir l'AMTI ainsi qu'une certification. De plus, il semblerait y avoir une différence importante entre les retombées économiques du secteur piscicole et celles de la conchyliculture, ce qui impacte le risque d'investissement de départ et la rentabilité totale du système. Finalement, un travail doit être mené sur les aspects techniques et les contraintes biologiques en AMTI. Si l'AMTI peut limiter l'impact de la pisciculture sur les fonds, il émergera un fort intérêt de la part de cette industrie.

Localisation de l'entreprise Loch Fyne Oysters - ÉCOSSE



Historique de l'activité

Okran Oysters est une entreprise ostréicole située dans la baie de Kinnaird, près d'Ullapool en Écosse. L'entreprise vend des huîtres creuses (*Magallana gigas* / *Crassostrea gigas*) depuis 3 ans et souhaite diversifier son activité grâce à la culture d'algues. Cette idée n'est pas commune en Écosse, mais son intérêt grandit depuis quelques temps. La demande nationale en algues est satisfaite par la récolte sur l'estran, mais elle est en train de dépasser l'offre et l'algoculture est envisagée comme une solution.

Présentation de l'activité de l'entreprise

Okran Oyster produit des huîtres creuses sur tables proche de la ligne de balancement des marées dans la baie. La ferme récolte également une faible quantité d'algues de rives avant de les transformer et de les vendre localement. Il a été démontré qu'une partie de la demande pour ces produits ne pouvait pas être satisfaite par la récolte, d'où le désir de développer la culture.

Quelques chiffres

- 80 000 huîtres produites chaque année
- 200 kg d'algues récoltés sur l'estran
- 3 à 4 tonnes de production d'algues prévues pour 2019

Intentions de diversification

Le producteur est optimiste à propos de la diversification et aux nouvelles formes de culture comme l'AMTI, mais est également réaliste quant aux obstacles à venir

- Investissement dans un navire adapté et coûts associés
- Décisions à prendre concernant la structure du site et le déploiement des filières d'algues
- Difficultés à adapter les infrastructures existantes et à accéder à la culture d'algues

Le planning de mise en culture des algues pour 2017/2018 n'a pas pu être suivi pour des raisons logistiques, ce qui a empêché le producteur d'assurer la saison.

Création de l'activité AMTI

Conception du projet et cadre réglementaire

Le site de production n'est pas soumis à un contexte de gestion particulier, malgré tout, chaque nouvelle activité doit suivre le guide de planification marine établi par l'autorité locale Crown Estate Scotland et Marine Scotland, l'agence gouvernementale. Concernant les aspects réglementaires du changement d'activité, l'entreprise a trouvé le dossier relativement facile à remplir et peu contraignant financièrement.

Acceptabilité sociale du développement de l'aquaculture

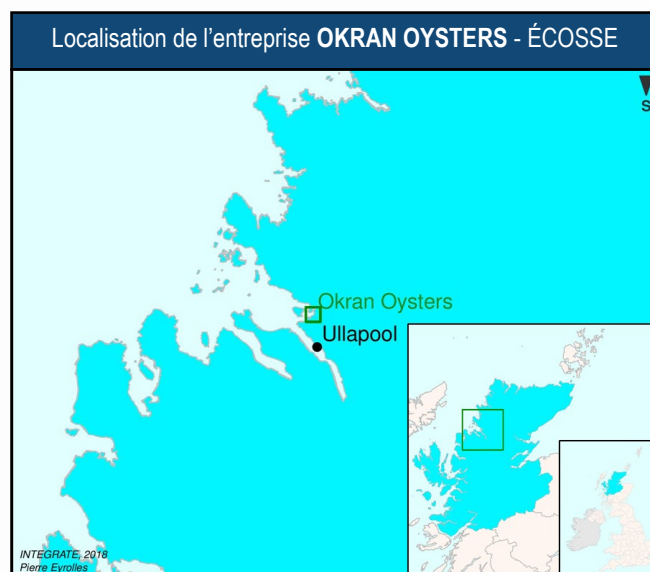
Le producteur a indiqué une opposition locale à l'expansion du site de culture de la part de pêcheurs au chalut. Leur perception était que cet espace au sol serait perdu pour la pêche, bien que cette zone soit interdite à la pêche au chalut et que le site aquacole pourrait servir de nurserie et de refuge à diverses espèces de poisson. Il y a également une désapprobation générale du développement de l'aquaculture en Écosse, en partie due aux conséquences sur les paysages.

Ressources financières et techniques

Pour un petit producteur comme Okran Oysters, certaines difficultés émergent concernant l'investissement. Un groupe d'action local pour la pêche a été contacté et a proposé un financement de lancement d'activité en 2017. Okran Oysters a également sollicité le SAMS pour un appui technique et du conseil sur site, ainsi que pour l'approvisionnement en plantules. Le SAMS a eu plaisir à participer et à apporter son aide via le programme SPARK à l'initiative du gouvernement écossais pour encourager la collaboration en scientifiques et professionnels.

Conclusion

Le développement de l'aquaculture reste difficile en mer à cause de la compétition avec les activités de pêche. La diversification est très importante pour une entreprise pour des raisons économiques et la réglementation écossaise n'impose pas de contraintes réglementaires supplémentaires. Mais les entreprises doivent affronter des contraintes techniques et financières pour la diversification qui demande de nouveaux équipements.



Historique de la structure

La Bantry Marine Research Station est située sur les côtes de la baie de Bantry (Co. Cork – Irlande), une localisation idéale pour les activités de recherche marine dans la zone Nord Atlantique. BMRS possède un site de production commercial dans la baie de Bantry, Gheries Co. Cork, dédiée à l'aquaculture marine et à la recherche. En 2018, des cultures d'*Alaria esculenta* ont été mises en place sur filières.

Présentation de l'activité AMTI

BMRS possède une licence de production en mer pour travailler sur de l'élevage d'oursins et de pétoncles en cage à proximité des filières d'algues. Ce site est situé à 100m de cages à saumons d'une ferme voisine.

Présentation du système AMTI

- Culture de macro-algues sur filières (*Alaria esculenta*)
- Association de pétoncles sur les filières
- Association d'oursins de rives dans des cages

Les filières d'algues sont mises en culture entre décembre et janvier puis récoltées entre avril et juin. Les oursins sont laissés dans les cages sur le fond près de la zone intertidale et nourris avec des algues deux fois par semaine.

Le principal intérêt de cette association de production est l'optimisation de la licence en mer. Le site est limité à une surface spécifique, donc plus BMRS arrive à développer de cultures associées sur l'espace dédié, plus elle rentabilise le site. Cette association de différentes espèces permet aussi l'utilisation des rejets de la pisciculture voisine par les algues et les mollusques.

Problèmes d'acceptabilité sociale

De multiples fermes à saumon sont basées sur la côte Ouest de Cork (région de Bantry). Dans ce contexte, les résidents n'approuvent plus le développement de l'aquaculture, spécialement pour le saumon. Différents arguments conduisent cette opposition comme l'impact visuel des cages et les conséquences sur le tourisme, la pollution par des matériaux flottant arrivant sur les côtes et d'autres arguments écologiques. A première vue, le projet d'algoculture et ses objectifs de recherche n'ont pas été bien perçus. Toutefois, le concept d'AMTI a permis de gagner la confiance des résidents et de leur faire comprendre l'intérêt de développer ce genre de pratiques. Par ailleurs, les visites organisées par les écoles ont donné plus de visibilité au projet.

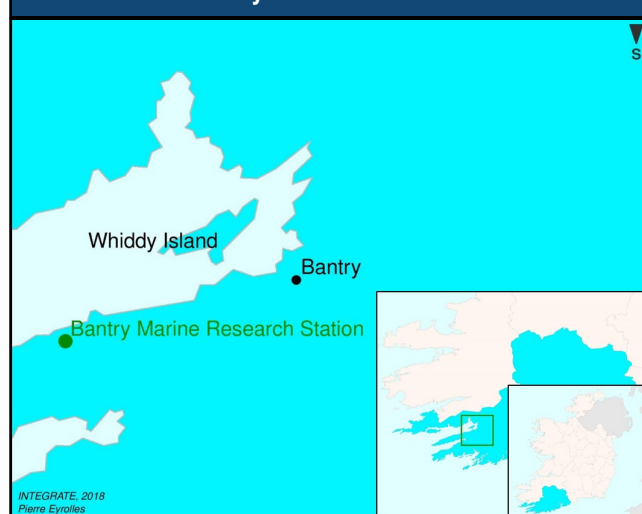
Un projet de développement

Ce projet est une opportunité de partage de connaissances entre le monde scientifique et les entreprises, et un moyen de transmettre de nouvelles compétences aux employés. L'objectif de la BMRS est d'apprendre à cultiver et à maintenir un nombre important d'espèces à valeur commerciale sur un même site. Ce projet révèle le besoin d'innovation pour le secteur de la culture et de la transformation d'algues.

Conclusion

Malgré une forte opposition au développement de l'aquaculture dans la région de Bantry, la BMRS a réussi à rassurer les communautés locales en présentant les intérêts du site AMTI et en donnant l'opportunité au public de visiter la ferme. Il apparaît que le concept d'AMTI et ses bénéfices environnementaux peuvent faciliter l'implantation de nouveaux sites aquacoles. C'est également une opportunité pour une entreprise et ses employés d'optimiser l'espace octroyé par la licence en produisant différentes espèces d'intérêt.

Localisation de la Bantry Marine Research Station - IRLANDE



Historique de l'activité

Ce projet AMTI d'eau douce est basé à la ferme éolienne de Mount Lucas, Co. Offaly. Il regroupe Bord na Mona une entreprise irlandaise semi-nationale de 1946 (sous le Turf Development Act), et Bord lascaigh Mhara (BIM), l'agence de développement des produits de la mer en Irlande qui a initié le projet.

Présentation de l'activité de l'entreprise

Bord na Mona possède d'anciennes tourbières et exprime des difficultés à valoriser ces terrains. BIM a proposé un projet d'aquaculture qui a d'abord rencontré quelques résistances au sein de Bord na Mona, mais le concept d'AMTI est finalement apparu comme persuasif.

Caractéristiques du système AMTI

Le système en eau douce est recirculé et produit des truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), des perches communes (*Perca fluviatilis*) et des lentilles d'eau (*Lemna spp.*). Les poissons sont élevés dans des bassins séparés reliés par des canaux à la production de lentilles d'eau. Ces dernières absorbent les rejets (ammoniac, métabolisé par des bactéries en nitrates) excrété par les poissons et permettent d'oxygéner l'eau. Les lentilles d'eau sont récoltées pour faire de l'ensilage pour le bétail.

Quelques chiffres

Site actuel

- 4.9 Ha utilisés sur les 1000 Ha disponibles
- 35 tonnes de poissons par an
- 6.580 m³ de capacité de culture de lentilles d'eau

Total des surfaces et volumes prospectés:

- 1000 Ha
- 500 tonnes de production de poissons

Origines du projet PEATAQUA

Ce projet a été porté par le BIM. Un point clé a été le potentiel de réaliser une étude de marché pour les lentilles d'eau comme fertilisant, déjà produit par Bord na Mona, ce qui rentrait parfaitement dans leur cœur de métier. La motivation principale était la valorisation des terres dont Bord na Mona disposait en abondance. Le concept perche/lentilles d'eau avait auparavant été éprouvé par Keywater Fisheries, où ils utilisaient les blooms algaux pour augmenter la nitrification et gérer les concentrations de nutriment. Un chercheur de l'Université de Cork était également investi dans le projet pour conduire des expérimentations sur la performance de la culture des lentilles d'eau.

Un système à plusieurs critères de durabilité

Le projet est basé sur plusieurs aspects de la durabilité. La bioremédiation des nutriments grâce au système AMTI, la nouvelle vie donnée à ces tourbières avec le potentiel de diversification et d'utilisation de ces friches industrielles, et l'efficacité énergétique à travers l'intégration de la ferme piscicole au parc éolien qui permet l'approvisionnement en énergie pour le système recirculé.

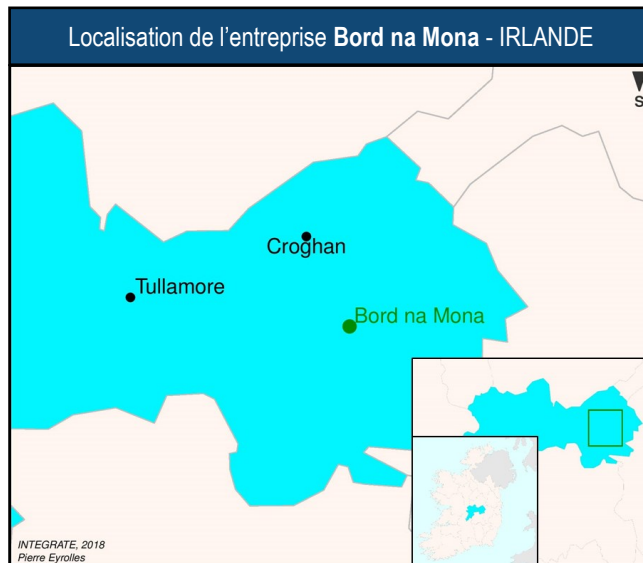
Une image de durabilité environnementale facilitant le processus d'octroi de licence

De manière générale, lorsque les dossiers de demande de licence en l'aquaculture étudiés, les administrations émettent des inquiétudes quant au problème d'eutrophisation ou de rejets de matières en suspension associé à la qualité de l'eau. Puisque ce système est recirculé et qu'il contient une unité de bio filtration (les lentilles d'eau), il a été perçu comme un système à faible impact d'un point de vue des rejets dans l'environnement. Le concept d'AMTI participe à cette image de durabilité bien que la bioremédiation par les lentilles d'eau n'en soit qu'au stade de concept.

Conclusion

Ce système illustre bien les avantages d'un système recirculé en eau douce en Irlande combinant deux niveaux trophiques. Le potentiel de revalorisation des friches industrielles, la bio remédiation des nutriments rejetés par les poissons et l'innovation engendrée par les différents projets de recherche sont autant de facteurs qui pourraient dynamiser le développement de l'AMTI

Localisation de l'entreprise Bord na Mona - IRLANDE



Historique de l'activité

Algolesko est une entreprise algicole située à Loctudy en Finistère, en France. L'entreprise cultive et vend plusieurs espèces d'algues depuis 2013. Elle cherche aujourd'hui à diversifier son activité en développant un élevage associée de coquillages sur filières. Cette association algues - coquillages reste peu développée en France et les premiers essais d'Algolesko devraient permettre d'éprouver la méthode et de valider la viabilité de ce système d'AMTI.

Présentation de l'activité AMTI

L'entreprise possède une concession de 150 Ha dédiée à la culture d'algues à Lesconil, et travaille depuis peu sur un système AMTI afin de produire des coquillages sur 25 Ha de filières. Les premiers essais sur l'huître creuse ont été menés en 2018.

Caractéristiques de ce système AMTI

- Culture d'algues sur **filiales en pleine mer**
- **3 espèces d'algues**
(*Saccharina latissima*, *Porphyra sp.*, *Ulva sp.*)
- **Essais en cours sur de l'élevage de coquillages sur filières**
(*Magallana gigas*, *Haliotis tuberculata*)

Une activité algicole sous la pression des contraintes environnementales

Les conditions environnementales du site de Lesconil entraînent des complications techniques pour la production d'algues. Les courants et la houle occasionnent des dégâts matériels ainsi que des pertes de production. Des intrusions de bateaux de pêche ou de plaisance provoquent également de lourds dommages sur les filières. L'installation des filières pour l'élevage de coquillages autour des filières d'algues devrait permettre de protéger l'ensemble de la structure et de diminuer les pertes.

La production de coquillages est également une opportunité de diversification pour l'entreprise et un moyen de diminuer la saisonnalité de l'activité. L'association de la culture d'algues avec l'élevage de coquillages devrait permettre d'améliorer la croissance des algues grâce à l'émission de nutriments dissous.

Une volonté de développement réfrénée

En 2013, l'entreprise Algolesko entreprend les démarches pour l'obtention d'une nouvelle concession à Moëlan-sur-Mer, à une cinquantaine de kilomètres plus à l'Est. L'idée est déjà, à l'époque, de développer une activité de culture associée d'algues et de coquillages sur un site potentiellement plus protégé, mais aussi de réhabiliter d'anciennes infrastructures pour la transformation d'algues. Un site de 190 Ha est dans un premier temps accordé, avant l'appel au tribunal administratif de la part de plusieurs associations de résidents et de plaisanciers. L'entreprise est actuellement toujours en attente du verdict.

Un conflit pour l'espace et une évaluation environnementale discutée

Les conflits d'usages avec la pêche récréative et la plaisance ont également attisé les protestations. Les points mis en avant par les opposants au projet sont notamment un manque de concertation et de prise en considération des inquiétudes émises lors de l'enquête publique. Par ailleurs, la réglementation en vigueur n'imposait pas à Algolesko de fournir une étude d'impact environnemental. Toutefois, et bien que le site ne soit pas classé en zone Natura 2000, l'entreprise a procuré une évaluation d'incidence afin de mettre en évidence sa bonne volonté et pour souligner les faibles impacts potentiels de son activité sur l'environnement. Le Centre d'Étude et de Valorisation des Algues s'est chargé de la rédaction de cette évaluation d'incidence, mais ce document n'a pas permis au porteur de projet de rassurer les acteurs locaux.

Conclusion

L'expérience de l'entreprise Algolesko met en évidence certains aspects de la réglementation qui ne facilitent pas l'instauration d'un climat de confiance entre les porteurs de projets et les acteurs locaux. La question des études d'impact et de la concertation auprès des résidents est à l'origine de plusieurs protestations envers les projets aquacoles, et ce point apparaît comme une priorité à résoudre pour arriver à développer le secteur aquacole en France.

Localisation des sites de l'entreprise ALGOLESKO - FRANCE



Historique de l'activité

La crevette impériale a été importée en France vers la fin des années 70. Des essais en production ont débuté en Vendée avant d'arriver sur le bassin de Marennes Oléron et le Verdon-sur-Mer. Le Centre Régional d'Expérimentation et d'Application Aquacole (CREAA) initié par la suite des essais avec l'huître en bassins et quelques ostréiculteurs commencent à adopter cette co-culture. On observe une légère progression du nombre de producteurs depuis 2010.

Présentation de l'activité de co-culture

Seule une petite partie de l'activité des entreprises est dédiée à l'affinage d'huîtres en claires et à la production de crevettes. Quelques centaines de kilogrammes de crevettes sont produits contre plusieurs dizaines de tonnes d'huîtres élevées en claires ou sur l'estran.

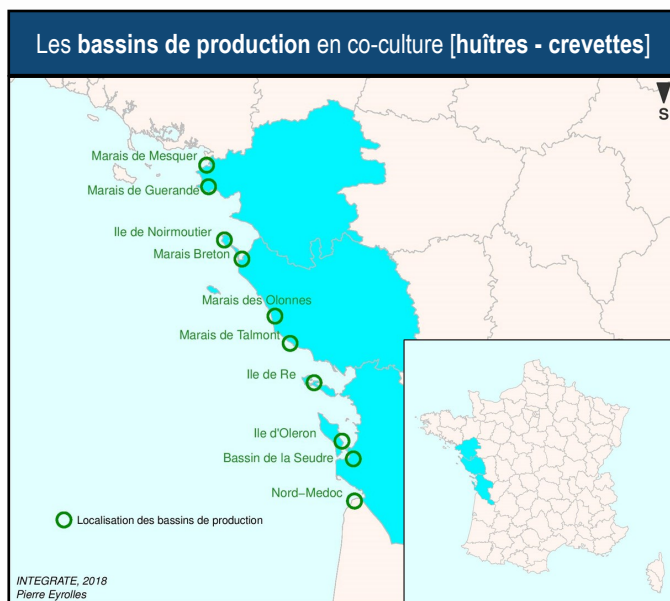
Caractéristiques de ce système AMTI

- **Forte saisonnalité** de la production de crevettes (juillet à octobre)
- Élevage **extensif** (2 crevettes/m² et 5 huîtres/m²)
- Produit de **haute qualité**, mais **faibles rendements**
- Nécessite une **surveillance accrue** des paramètres physico-chimiques de l'eau

L'activité de fouissage des crevettes (*Penaeus japonicus*) remet en suspension de la matière organique. Cette matière stimule la production primaire et permet d'atteindre des taux de chair supérieurs pour les huîtres (*Magallana gigas*). La turbidité de l'eau se trouve également augmentée, ce qui empêche la prolifération de macro-algues et facilite l'entretien des bassins.

Quelques chiffres

- **25 tonnes** de crevettes produites en France
- **40 producteurs** sur le bassin de Marennes Oléron
- **20 producteurs** adhérents à l'association **ACRIMA** en co-culture (Association Crevette Impériale des **Marais Charentais**)



Perspectives

Ces deux productions jouissent d'une belle image et d'une qualité reconnue. Cependant, la mobilisation de camions de transports pour d'aussi faibles volumes n'est pas intéressante, rendant difficile l'exportation des crevettes qui se commercialisent vivantes. Ces produits sont destinés à un marché local et la multiplication des stands de dégustation, à proximité des lieux de production, facilite l'accès du produit aux consommateurs. L'utilisation de serres au-dessus des bassins permet d'étendre la période de production jusqu'à fin octobre, en maintenant l'eau à une température suffisante pour l'élevage des crevettes.

Les marais de Charente Maritime offrent une zone étendue à valoriser qui permettrait théoriquement de développer cette activité aquacole tout en conservant et en entretenant ces espaces. Toutefois, la volonté d'étendre les zones de prés salés pour des enjeux écologiques est contradictoire avec la sauvegarde de ces activités aquacoles. Différents textes et arguments s'opposent sur cette question et la réglementation en vigueur ne permet pas de statuer sur le devenir de ces espaces.

Regard sur l'ostréiculture de Charente Maritime

Malgré des résultats de production satisfaisants pour ces dernières années, beaucoup de producteurs redoutent une nouvelle crise de surmortalité d'huîtres. La diversification serait une réponse possible, mais des problèmes de gouvernance et d'acceptabilité sociale des activités conchylicoles en mer persistent, comme l'a montré le projet de filières de moules sur la Malconche. De plus, les contraintes techniques pour l'installations de filières en mer et le coût élevé de l'investissement rendent difficile cette diversification pour des ostréiculteurs travaillant majoritairement sur l'estran.

Conclusion

La co-culture [huîtres - crevettes] est un bel exemple de réussite d'AMTI. Les interactions entre les différentes espèces permettent aux entreprises de diversifier leur production et d'obtenir des produits de qualité supérieure tout en réduisant l'entretien des bassins. De nouvelles voies de valorisation et des innovations techniques devraient également aider le secteur à se développer.

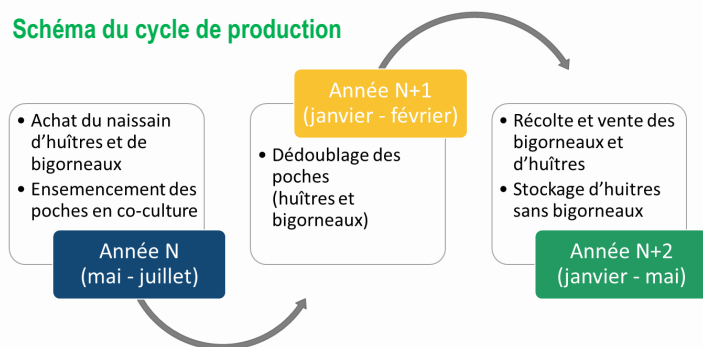
Historique de l'activité

L'élevage d'huîtres est très développé sur le littoral français et en particulier en Bretagne. La majeure partie des producteurs travaillent sur l'estran où les huîtres grossissent sur tables. Depuis une vingtaine d'années certains ostréiculteurs élèvent en co-culture des brouteurs d'algues, les bigorneaux, pour les aider à lutter contre la prolifération des algues sur les poches à huîtres, et ainsi diminuer la main d'œuvre.

Présentation de l'activité de co-culture

L'activité de broutage des bigorneaux empêche la prolifération des macro-algues sur les poches à huîtres. Cette action améliore la circulation de l'eau au travers de la poche et augmente la disponibilité du phytoplancton pour les huîtres. En plus d'un gain de croissance pour les huîtres (*Magallana gigas*), c'est également une diminution de l'entretien et donc de la main d'œuvre nécessaire sur les parcs.

Schéma du cycle de production



Caractéristiques de ce système AMTI

Le nombre de producteurs est difficile à évaluer, même si la pratique est plutôt répandue en Bretagne. Certains producteurs ne considèrent d'ailleurs pas cette pratique comme de l'AMTI, les bigorneaux (*Littorina littorea*) étant valorisés, mais ne servant en premier lieu qu'à faciliter l'entretien des parcs à huîtres et à aider à la pousse des huîtres.

Perspectives

Il arrive que des poches à huîtres soient laissées sur les parcs sans bigorneaux associés, notamment lorsque certaines entreprises élèvent des huîtres sur une période plus courte, environ 18 mois, avant de les revendre à d'autres producteurs pour de l'affinage. Cette pratique oblige les entreprises à garder sur leurs parcs des poches à huîtres sans bigorneaux sur une période de plusieurs mois entre décembre et mai. C'est sur cette période que vont proliférer des algues, grâce à l'absence de bigorneaux. L'entreprise ostréicole Le Cha a pour idée de récolter ces algues afin de les valoriser, plutôt que de les considérer comme des déchets. À l'heure actuelle, seule de petits volumes d'algues sont récoltés et vendus à des entreprises de transformation alimentaire pour en faire des produits d'épicerie. L'ambition de l'entreprise serait de solidifier cette production et de proposer ses propres algues transformées dans sa boutique ou dans son restaurant.

Des pistes de recherche pour développer la culture d'algue

Un partenariat entre plusieurs conchyliculteurs et le CEVA est en cours dans le cadre du projet INTEGRATE, afin de comprendre le cycle de reproduction de l'algue nori (*Porphyra purpurea*). Cette algue à forte valeur marchande reste difficile à cultiver, et la maîtrise de son cycle de vie permettrait à l'algoculture française de développer la production et de consolider la filière algue. Ce serait également une opportunité pour les ostréiculteurs de valoriser ce nori qui prolifère sur les poches à huîtres tout en diversifiant leur activité.

Conclusion

Activité de co-culture déjà connue et pratiquée par certains conchyliculteurs en Bretagne. Les interactions entre les espèces permettent une diversification de leur production et une augmentation de la qualité des huîtres, tout en réduisant le travail consacré à l'entretien des poches à huîtres. La valorisation des algues pourrait permettre aux conchyliculteurs de se diversifier encore plus si les voies de valorisation sont intéressantes et qu'un marché et une filière de transformation se mettent en place.

Localisation de l'entreprise LE CHA - FRANCE



Historique de l'activité

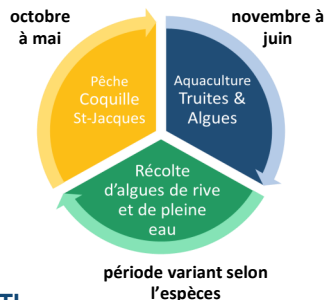
En octobre 2017, une nouvelle concession de 3 ha a été créée, pour l'entreprise Symbiomer, à l'embouchure du Trieux près de Paimpol (France). Son activité aquacole est basée sur de la production de truites et d'algues en mer, mais Symbiomer exerce également d'autres activités liées à la pêche et à la récolte d'algues de rive. Cette création de concession pour l'élevage de poisson marins est la première en Bretagne depuis 22 ans, ce qui montre la difficulté de développer l'élevage piscicole.

Présentation de l'activité aquacole

Elle ne représente qu'une petite partie des activités de Symbiomer qui partage son temps entre la pêche à la coquille Saint-Jacques et d'algues en mer, la récolte d'algues de rive et l'aquaculture. 20 tonnes de truites devraient être produites lorsque l'entreprise aura atteint son plein potentiel, alors que les volumes d'algues sont encore à définir.

Les 3 activités de Symbiomer

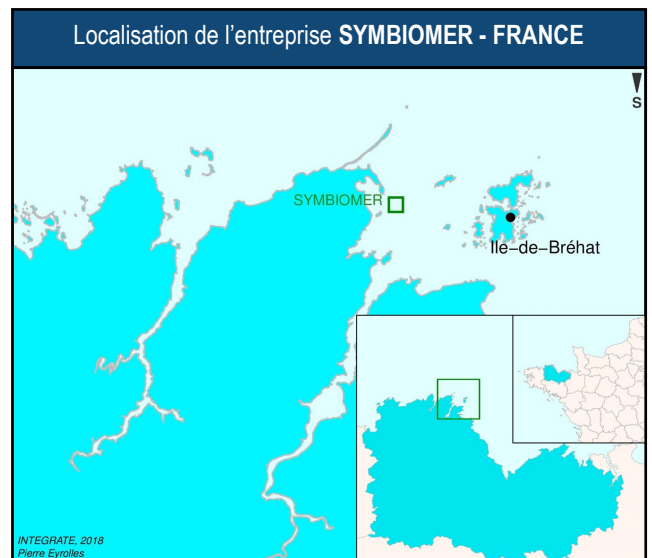
Ces trois activités sont complémentaires au niveau temporel. Elles permettent à l'entreprise de diminuer la saisonnalité du travail, et donc de ses revenus. C'est aussi un moyen de diminuer la dépendance à une espèce en diversifiant ses sources de revenus.



Caractéristiques de ce système AMTI

- Période d'élevage courte (novembre à juin)
- Élevage de truite à faible densité (*Onchorynchus mykiss*)
- Culture d'algues associée (*Saccharina latissima*)

Les algues (kombu royal) sont utilisées pour réduire l'impact environnemental de l'élevage de piscicole en assimilant une partie des rejets dissous émis par les poissons. Symbiomer espère ainsi profiter d'une croissance plus rapide des algues et valoriser ces deux productions aquacoles, tout en limitant ses rejets d'azote et de phosphore en mer.



La création de l'activité aquacole

Le cadre réglementaire et la conception du projet

Le secteur du Trégor Goëlot fait partie des deux seuls secteurs en Bretagne soumis à une réglementation spéciale, encadrée par le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM). Il impose des contraintes spatiales afin de faire émerger les orientations choisies par le territoire en termes de protection de l'environnement, de développement du tourisme, de la pêche ou des cultures marines. Le SMVM interdit la conchyliculture en dehors d'une zone bien définie, et la concession demandée par Symbiomer étant hors de cette zone, l'entreprise s'est vu contrainte d'abandonner l'élevage de moules initialement prévu.

La stratégie de communication

De nombreux articles de presse concernant Symbiomer sont apparus entre 2016 et 2018 mettant en évidence une stratégie de transparence. L'aspect durable de l'activité, présenté dans différents médias, a convaincu l'association de riverains « Les copains du Trieux » qui ont officiellement soutenu le projet. Le réseau d'un des gérants dans le milieu de la pêche a également permis de gagner le soutien des pêcheurs.

D'autres acteurs plus sceptiques

D'autres professionnels et représentants de la pêche et du secteur aquacole ont en revanche émis des craintes quant aux conséquences que pouvaient avoir la présence de cages à poissons à proximité des concessions ostréicoles. L'entreprise Symbiomer a donc mis en œuvre une expérimentation de courantologie pour démontrer que grâce aux courants, les rejets des poissons ne pouvaient pas affecter l'élevage des coquillages. Le manque de connaissances quant aux impacts environnementaux de cette association d'espèces, et le fait que la viabilité économique du projet n'ait pas été démontrée ont rendus frileux certains représentants des élevages marins. Malgré tout, l'entreprise Symbiomer a réussi à convaincre de la nécessité de son projet pour le futur développement de l'aquaculture bretonne.

Conclusion

Ce nouvel élevage de truites associé à de la culture d'algues apparaît comme une possible solution pour voir se développer l'aquaculture marine en Bretagne. Les interactions entre ces deux espèces devraient permettre de réduire les rejets piscicoles dans le milieu. Par ailleurs, cette AMTI, associée aux autres activités de l'entreprise permet aux salariés de travailler toute l'année et donc d'étirer les revenus sur une plus grande période.

Historique de l'entreprise

ALGApplus est une PME portugaise (Région centrale) qui tient son origine du transfert de connaissances académiques en activité commerciale. L'entreprise produit, transforme et commercialise des algues durables et de hautes qualité. Les macro-algues d'ALGApplus sont produites dans des systèmes de culture à terre sous le concept d'Aquaculture Multi-trophique Intégrée (AMTI).

Présentation de l'activité AMTI

ALGApplus gère une propriété de 14 Ha dans un lagon côtier. Elle possède une licence de production avec une certification BIO pour des poissons (bar et daurade), et des algues.

Caractéristiques du système

Deux niveaux trophiques sont combinés dans le système :

Des macroalgues (Laitue de mer, Nori, Ogonori, Codium)

Ulva sp., Porphyra spp., Gracilaria sp., Codium tomentosum

Des poissons (Bar et daurade)

Dicentrarchus labrax, Sparus aurata

Les infrastructures de production incluent :

- Une nurserie pour la production de *Porphyra* et de *Codium* et pour la maintenance d'une collection de culture de toutes les espèces en production
- Un système de bassins de différentes capacités et bientôt un système de raceway pour la production d'algues, des bassins en terre de différentes tailles (> 3000m²) pour la production de poisson. Il s'agit d'un système ouvert avec une entrée d'eau provenant directement du lagon. Les bars et daurades certifiées BIO sont nourris avec de l'aliment commercial et produisent des nutriments (CO₂, N, P) disponibles pour les algues. Les poissons et les algues sont cultivés dans des espaces séparés et le transfert de l'eau est assuré par un réseau de pompes, ou par gravité.

Localisation de l'entreprise ALGApplus - PORTUGAL



Un site idéal pour de l'AMTI extensive

La Ria de Aveiro est un site Natura2000 et bénéficie de certaines particularités : une influence humaine faible, donc peu d'activités et moins de compétition pour l'espace. Ce site est représentatif de la majorité des systèmes aquacoles au Portugal, caractérisé par une production de poissons en bassins en terre extensive à semi-extensive. Ce secteur souffre de problèmes de rentabilité économique et l'AMTI serait une opportunité d'accroître cette rentabilité en développant une seconde espèce en culture (les algues) et en optimisant l'espace de production.

Les principales barrières au développement de l'AMTI

Au Portugal les procédures d'octroi des licences se font par site et par entreprise. Une seule entreprise peut exploiter un site, ce qui entraîne des contraintes fortes pour le développement de l'AMTI. De par leur dimension, (essentiellement des PME), les entreprises sont généralement spécialisées dans une production ou un groupe d'organismes (poisson, algues ou mollusques). Ces entreprises n'ont presque jamais les compétences de travailler diverses espèces aussi différentes que les poissons et les algues. Le procédé d'acquisition des compétences pour maîtriser cette seconde production est très coûteuse en temps et en argent et est bien souvent hors de portée de ces entreprises. Cette situation complexifie le développement de l'AMTI.

ALGApplus identifie les barrières suivantes pour le développement de l'AMTI : le manque de fournisseurs clés pour de l'équipement aquacole, de l'aliment BIO ou des alevins de poissons, un manque de connaissances sur l'aquaculture et le contrôle des produits concernant les algues.

Conclusion

Les systèmes AMTI apparaissent comme une opportunité majeure pour le développement de l'aquaculture au Portugal en bassins en terre, en apportant des solutions pour la durabilité économique et environnementale. Néanmoins, certains leviers pour son développement restent encore à débloquer pour que les entreprises puissent partager leurs productions et dynamiser la production totale.

Historique de la structure

La station pilote de pisciculture d'Olhão (EPPO) est une infrastructure de recherche en aquaculture de l'Institut Portugais pour la Mer et l'Atmosphère (IPMA, région de l'Algarve). En 2010 a démarré une étude sur la faisabilité et l'optimisation du process de culture de différent niveaux trophiques dans des bassins en terre. Cette étude a été développée à l'origine par le programme transnational SEAFARE suivi d'ERANET et, en 2018, de INTEGRATE.

Présentation de l'activité de co-culture

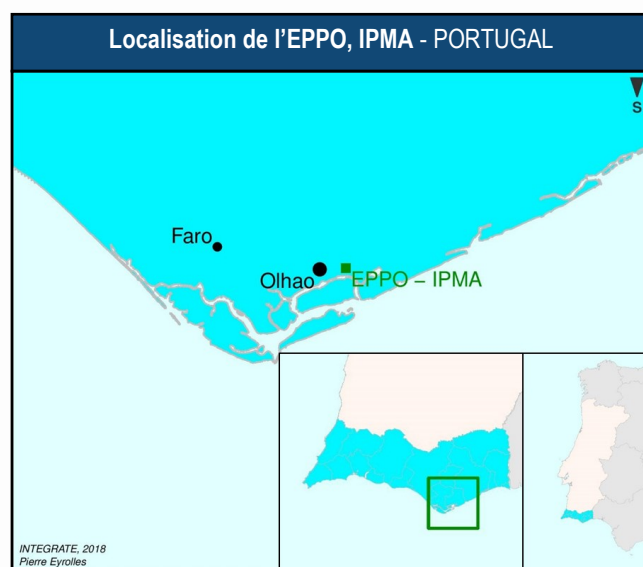
La première étude comprenait la polyculture dans des bassins en terre de différentes espèces de daurades, couplées à l'huîtres portugaise nourries à partir du phytoplancton naturel, et de concombres de mer nourris à partir des détritux présents sur le fond des bassins.

Caractéristiques de ce système AMTI

Le système multi-trophique géré par l'IPMA en 2018 comprend plusieurs espèces de poissons de différents niveaux trophiques, des animaux filtreurs et des macro algues :

- Sar commun - *Diplodus sargus*
- Mulet cabot - *Mugil cephalus*
- Maigre - *Argyrosomus regius*
- Huître creuse - *Magallana gigas*
- Laitue de mer - *Ulva spp.*

Les poissons sont nourris quotidiennement avec un aliment commercial. Le phytoplancton et les macro algues interagissent également dans le système en absorbant les nutriments produits par les poissons. Les bassins en terre de l'EPPO sont pilotés de manière semi-intensive avec un renouvellement de l'eau continu. L'eau est pompée depuis un réservoir connecté directement à la Ria Formosa, un lagon côtier. Chaque bassin représente environ 500m² de surface pour une moyenne de 1,5m de profondeur.



Une aquaculture traditionnelle en peine

Au Portugal, la pisciculture extensive et semi-intensive dans les bassins en terre est une activité traditionnelle des marais salés, la plupart étant situés dans des aires protégées. Le coût de production est souvent trop élevé pour offrir une durabilité économique à cette activité à cause de la faible productivité de ces systèmes. L'Aquaculture Multi-trophique Intégrée (AMTI) pourrait apporter une réponse en créant un système équilibré entre la durabilité environnementale des bassins en terre, l'augmentation de la rentabilité des systèmes et leur bonne acceptabilité sociale. Les systèmes AMTI peuvent répondre à ces défis en optimisant l'espace utile des bassins, grâce à la culture de multiples espèces. L'objectif de l'IPMA est également d'apporter aux producteurs nationaux une alternative à la monoculture en s'affranchissant du risque de la dépendance à une unique production. Un autre aspect important de l'AMTI est de pouvoir connecter les services écosystémiques apportés par ces systèmes aux sites où l'eutrophisation est un problème à résoudre.

L'IPMA est également impliqué dans des programmes de recherche visant à prévoir les impacts de l'aquaculture à travers des modèles mathématiques ; créer un lien de coopération entre les institutions publiques, la recherche et l'état ; faire une analyse du cadre réglementaire pour encourager les autorités à développer un cadre propice au développement de l'AMTI.

Conclusion

Le secteur traditionnel de l'aquaculture au Portugal souffre de problèmes de rentabilité. Les systèmes AMTI pourraient résoudre ces difficultés en augmentant la productivité globale de ces systèmes en y cultivant de multiples espèces simultanément. Ce serait également une opportunité pour les producteurs de viser de nouveaux marchés et de se rendre moins dépendants d'une seule production. Au Portugal, le développement de systèmes AMTI pourrait contribuer à la préservation d'une aquaculture traditionnelle, d'un héritage culturel ainsi que d'un écosystème dépendant de l'entretien des marais salés.

Historique de l'activité

Estero Natural S.L. est une jeune entreprise (juin 2018) espagnole de production d'huîtres et de sel, basée en Andalousie. L'idée de l'entreprise est l'exploitation durable des ressources des marais salés où elle est implantée. De plus, dans un futur proche, l'entreprise développera une activité de production diversifiée en conduisant des systèmes AMTI sur le modèle du projet INTEGRATE.

Présentation des activités de l'entreprise

L'activité de l'entreprise est basée sur la production de sel et d'huîtres creuses, mais tend à se diversifier en AMTI. Des espèces de poissons et de mollusques sont élevés dans un bassin de 2700 m² et deux espèces d'algues sont cultivées dans un second bassin de 2600 m².

Caractéristiques de ce système AMTI expérimental

- Élevage extensif de poissons (*Sparus aurata*)
- Production associée d'huîtres (*Magallana gigas*)
- Production associée de macroalgues (*Ulva sp.* and *Gracilaria sp.*)

Les différentes espèces sont cultivées dans deux bassins séparés. Dans le premier, des alevins de daurade sont élevés avec des huîtres placées dans des sacs en suspension. L'eau utilisée dans ce premier bassin est envoyée dans le second bassin où deux espèces d'algues sont cultivées et participent à la bioremédiation des nutriments rejetés par les poissons et les mollusques.

Création de l'activité AMTI

Un contexte particulier facilitant l'implantation d'un système AMTI

L'entreprise est localisée dans le parc naturel de la « Bahía de Cádiz ». Sur ce site, différentes activités peuvent être mises en place en accord avec la réglementation en vigueur sur la zone, comme l'aquaculture extensive, la production de sel, l'élevage de mollusques, la pêche à pied, les activités de recherche ou d'éducation à l'environnement. Ce contexte a pu faciliter l'implantation d'un site expérimental en AMTI grâce à une réglementation clairement définie. Le projet monté par le CTAqua a également reposé sur l'intégration d'un élevage extensif de poissons et de mollusques avec une culture d'algues pour réduire l'impact environnemental et se plier à la réglementation et à la philosophie du parc.

Un long processus d'obtention des autorisations de production d'algues

Malgré le contexte favorable à l'implantation d'un tel projet, avec une localisation spécifique et un cadre réglementaire permettant la mise en place du système, l'entreprise a connu un retard d'un an dans l'obtention de la licence pour la production d'algues. Ce retard n'est pas dû à la spécificité de l'AMTI, mais bien à une forte latence administrative espagnole.

Perspectives

Actuellement, l'entreprise teste différentes technologies de culture. En cas de succès, elle utilisera des technologies dans le cadre de ses activités principales et sera en mesure de développer une stratégie marketing basée sur ces bonnes pratiques de culture. Ce sera également l'occasion de divulguer les avantages environnementaux de l'AMTI à terre afin d'atteindre différents marchés. Il est important de souligner que pour le moment, beaucoup d'interrogations demeurent concernant le potentiel d'un nouveau marché pour les produits de l'AMTI en Espagne. Toutefois, ce genre d'initiatives pourrait mettre en lumière les pratiques et les produits de l'AMTI et participer au développement du secteur.

Conclusion

Estero Natural a connu des retards dans l'obtention des licences de production expérimentale d'algues. Les spécificités de la production en AMTI ne sont pas à l'origine des contraintes administratives, et ce cas d'étude est révélateur des difficultés qui entourent le développement de l'aquaculture en Espagne, malgré l'absence de problèmes liés à des enjeux environnementaux ou d'acceptabilité sociale.

Localisation des expérimentations d'Estero Natural - Espagne



Historique de l'activité

Pesquerías Isla Mayor, S.A. (PIMSA) a développé la pisciculture dans la zone de la Isla Mayor du Guadalquivir (Andalousie, Espagne) en 1990. 3200 Ha de terre sont inondés par des eaux riches qui apportent un habitat à des poissons et des crustacés élevés dans la ferme. Cette zone humide artificielle est en interaction avec d'autres activités comme de la culture de céréales sur terres sèches et de riz.

Présentation de l'activité de l'entreprise

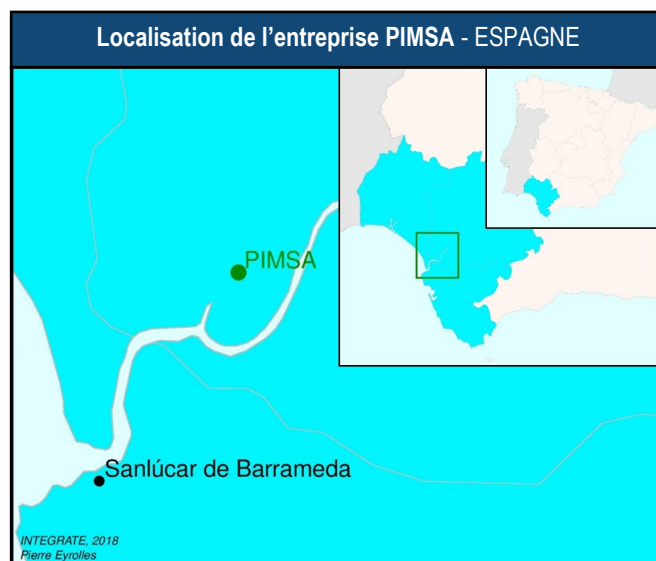
L'activité de PIMSA est basée sur de la pisciculture extensive à terre en eau saumâtre. Diverses espèces de poissons et de crustacés sont élevés au même moment dans des bassins de 70 hectares. La production atteint 985 tonnes, toutes espèces confondues. Ces pratiques AMTI existent depuis le début de l'activité aquacole de l'entreprise.

Caractéristiques du système AMTI

Les différentes espèces de poissons produisent des nutriments (azote et phosphore) dans les bassins. Ces lagunes de reproduction servent de système de purification en convertissant les nutriments en biomasse (phyto et zooplancton ; biofilms) disponibles pour la croissance des crustacés et des poissons de niveau trophique faible. Cette biomasse est régulée par l'activité de pêche pour la commercialisation des poissons, et par la forte pression de l'avifaune présente sur le domaine. L'entreprise prévoit également de créer une activité ostréicole sur le domaine, après la réception de la licence.

Quelques chiffres

- **760 tonnes** de poissons carnivores
(*Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata*, *Argyrosomus regius*)
- **230 tonnes** de poissons de bas niveau trophique et de crustacés
(*Mugil cephalus*, *Palaemonetes varians*)
- **3200 hectares** d'eau saumâtre
- **300 km** de chenaux intérieurs



Un contexte favorable à l'installation de ce système AMTI

Une localisation parfaite

Le site est idéal pour ce genre de système AMTI, avec une large surface permettant à l'entreprise de préserver une production extensive et de très bonne qualité tout en conservant et en dynamisant l'écosystème. La culture de multiples espèces en AMTI offre à l'entreprise l'opportunité de cibler différents marchés en fonction des espèces récoltées, garantissant une résilience économique et une moindre dépendance à une espèce particulière.

Un long processus d'obtention des licences de production de coquillages

Le cadre réglementaire du parc naturel Veta La Palma, où est située l'entreprise, autorise l'installation d'activités aquacoles en accord avec son cahier des charges. Toutefois, l'entreprise a connu des difficultés pour obtenir des licences de production d'huître, en lien avec une volonté de diversification. Ce genre de délais n'est pas spécifique à l'AMTI, mais est révélateur des difficultés à mettre en place de nouveaux systèmes ou de faire évoluer un site aquacole.

Conclusion

Cette co-culture de plusieurs espèces de poissons et de crustacés est un bon exemple de succès d'AMTI. La création de cette zone humide artificielle servant d'habitat pour des poissons et de site aquacole en interaction avec d'autres activités génère un nouvel intérêt économique et de conservation pour cette zone.

4 Focus sur les variables influençant le succès de l'installation en AMTI

L'objectif de cette analyse était de répondre à la question « quelles sont les modalités qui facilitent l'implantation de nouveaux sites ? ». Une attention particulière a été portée aux espèces en production, à la localisation des systèmes, et aux modalités de communication mises en œuvre (processus de participation ou de consultation avec les acteurs locaux) pendant l'instruction du dossier. Les résultats de l'analyse comparative sont présentés pour souligner les contraintes ou les avantages des différentes caractéristiques pour l'implantation du projet. Ces résultats sont basés sur une analyse qualitative des études de cas grâce aux indicateurs présentés dans l'Annexe 1. La dernière section présente une synthèse des différents résultats et mets en avant des éléments spécifiques identifiés pendant l'étude.

4.1 Localisation

La première variable étudiée était la localisation des systèmes AMTI. Parmi les 12 études de cas, 6 étaient situées à terre, 4 en mer ouverte et 2 sur l'estran. Les systèmes à terre différaient sur plusieurs points et seulement 2 présentaient des similitudes en termes d'espèces et de pratiques. Toutefois, un point intéressant est qu'aucun de ces systèmes n'a rencontré d'opposition lors de son implantation. Ce fait pourrait s'expliquer par l'absence d'une autre activité dans le secteur. Ainsi, les modalités de communication ou de consultation, tout comme les espèces envisagées pour le système AMTI ne sont pas entré en compte puisque le site était très isolé et que l'activité de production n'allait interagir avec aucune autre activité.

Les systèmes en mer ouverte présentent également beaucoup de différences en termes d'espèces en culture ou de pratiques, rendant la comparaison relativement délicate. Cependant, le fait qu'une large majorité de ces systèmes ouverts en mer ou sur estran aient rencontré des difficultés dans leur installation pourrait être relié à la forte densité d'activités aux alentours. Certains chercheurs ont auparavant préconisé d'installer de nouvelles activités aquacoles loin de la côte pour éviter la compétition entre activités (plaisance, pêche, aquaculture) pour l'espace en mer (Buck et al., 2018). Cette compétition pour l'espace en mer ainsi que la désapprobation du développement de l'aquaculture pour des raisons d'enjeux environnementaux ou d'impact visuel des paysages ont été les principales raisons de l'opposition aux projets étudiés. Ces arguments sont les plus rencontrés par les porteurs de projet d'après différentes études (Alexander et al., 2015; Hughes et al., 2016; Katranidis et al., 2003).

Les projets basés à terre peuvent apparaître comme plus simples à mettre en place, mais le faible nombre d'études de cas et leurs particularités ne nous permettent pas de dire si la localisation (à terre, en mer ou sur l'estran) influence le succès ou l'échec de la création d'un site AMTI. En revanche, nos études de cas montrent que les systèmes isolés rencontrent moins d'opposition du fait de l'absence d'activité potentiellement impactée par le système de production mis en place.

4.2 Interactions avec les espèces

Peu d'information relative aux espèces en production a été collectée. L'élevage de poisson a été relativement bien accepté pour la majorité des systèmes à terre. Pour l'un d'entre eux, basé sur une production de perche et de lentilles d'eau, les aspects techniques de l'AMTI et les bénéfices environnementaux associés à la bioremédiation sont apparus comme une solution au potentiel problème d'eutrophisation de l'eau. La mention « Aquaculture Multi-Trophique Intégrée » a rassuré les administrations et facilité l'obtention de la licence de production, faisant du projet une réussite. Ce point confirme les



résultats de différentes études axées sur le consentement à payer pour une aquaculture plus durable et sur la perception de l'AMTI par différents acteurs (Thomas, 2010; Yip, 2012).

Un système basé sur de l'élevage de truites de mer, à proximité de concessions ostréicoles, a fait émerger des craintes de la part de conchyliculteurs voisins. L'entreprise a dû prouver que les rejets de la pisciculture ne pouvaient pas contaminer les sites conchylicoles. Un autre système en interaction avec un ferme de saumon a rencontré une forte opposition à cause du potentiel impact visuel que cette activité aquacole pouvait entraîner, et des répercussions en termes d'activité touristique. Ce projet AMTI a pu être associé / assimilé à l'activité d'élevage de saumon seule, et l'intérêt de la culture d'algue n'a peut-être pas été perçu. Ces deux exemples montrent que l'élevage de poisson peut facilement faire émerger des inquiétudes de la part de différents acteurs.

Un projet de culture d'algues et de coquillages a également rencontré une forte opposition de la part de résidents locaux et de plaisanciers. Dans ce cas, les principaux arguments reposaient sur le problème de l'obstruction des voies de navigation et sur le risque de la prolifération « d'espèces potentiellement invasives » (*Saccharina latissima* et *Magallana gigas*). Ce dernier argument pourrait être considéré comme non rationnel, mais il peut aussi être interprété comme un indicateur des inquiétudes soulevées par la culture d'algues en mer (Baines and Edwards, 2018; Radulovich et al., 2015).

Nos résultats ne peuvent conduire à aucune conclusion quant à l'influence de l'une des espèces sur le succès ou l'échec d'un projet AMTI. Toutefois, il faut noter que certaines espèces (spécialement le poisson entraînant des rejets dans le milieu et les algues associées à des inquiétudes plus ou moins rationnelles) peuvent conduire à des interactions positives ou négatives avec les activités voisines (activités de production, récréatives ou résidentielles), plus ou moins acceptables pour les acteurs locaux.

4.3 Processus de communication

Très peu de processus de communication ont été mis en place lors de la création des systèmes étudiés, en partie à cause du grand nombre de sites isolés où aucun processus de communication n'était nécessaire. Seule une entreprise a effectivement mis en place une stratégie de communication en amont à destination des résidents pour promouvoir les bénéfices environnementaux de l'AMTI. Cette entreprise a également bénéficié d'une bonne visibilité dans le secteur de la pêche grâce au passé de l'un des co-fondateurs. Cette stratégie de communication a permis à l'entreprise de gagner le soutien d'une association locale de résidents.

À l'inverse, un autre projet a dans un premier temps rencontré une forte opposition, en partie due au manque de transparence et de communication. Grâce à des actions de communication et à l'organisation de visites sur le site de production, l'entreprise a réussi à faire construire une compréhension de l'AMTI et de son intérêt. La construction d'une relation de confiance entre porteur de projet et acteur local est très importante pour faciliter l'implantation d'un projet, mais aussi pour maintenir et développer une activité en aquaculture et dans d'autres domaines (Boutilier and Thomson, 2011; Mazur and Curtis, 2006, 2008; Wüstenhagen et al., 2007).

Dans deux autres situations, la stratégie de communication n'a pas permis d'améliorer la relation avec les acteurs locaux, peut-être parce que ce processus de communication n'avait pas été mise en place en amont mais seulement après l'émergence d'une opposition au projet. Néanmoins, même si les processus de communication de conduisent pas à une situation favorable au porteur de projet, il en résulte la création d'un contexte de négociation nécessaire à l'avancée du projet (Davos et al., 2002; Prno, 2013; White, 2014).

4.4 Prolongement de la réflexion

Le succès de l'implantation d'un projet AMTI dans son système socio-économique est principalement expliqué par les caractéristiques socio-territoriales, et donc, en partie par la densité d'activités présente sur le territoire ainsi que par les différentes interactions qui pourraient émerger entre ces activités et le projet d'aquaculture. Quand la densité d'activités (de production, de tourisme ou résidentielle) est significative, la probabilité d'obtenir des interactions négatives avec le nouveau système AMTI est d'autant plus élevée. Les inquiétudes des acteurs locaux à propos de la détérioration de leurs conditions de travail ou de vie devraient être prises en compte lors de la conception du projet et pour le choix de la localisation et des espèces en production.

Il résulte également de ces études de cas que selon le type d'activité voisine, les inquiétudes des acteurs locaux ou les oppositions rencontrées par le porteur de projet peuvent différer. Les pêcheurs ou aquaculteurs travaillant à proximité vont demander des garanties concernant la prospérité de leur activité professionnelle. Dans ce cas, la culture de certaines espèces spécifiques peut générer des inquiétudes et peut conduire à une étude plus poussée du système pour s'assurer qu'il n'y aura pas d'impact négatif sur les sites de production voisins. Les poissons ou les algues sont des espèces plutôt sensibles qui peuvent faire émerger des craintes de la part des résidents ou aquaculteurs déjà sur place.

Lorsque le projet est localisé dans un espace déjà dense en termes d'activité, et spécifiquement lorsque des activités résidentielles ou récréatives sont installées, la communication, la consultation et la mise en place de processus de participation apparaissent comme très importants afin d'identifier les contraintes majeures et les risques qu'un nouveau site de production aquacole pourraient faire émerger sur les activités en place (White, 2014). Ces activités sont reliées aux communautés locales, parfois sous-représentées dans les phases de consultation pour la planification des activités marines. Seule l'enquête publique permet aux résidents de prendre connaissance de la création de nouveaux projets et cette modalité entraîne parfois un manque d'acceptabilité du projet à cause d'un manque de transparence et d'information. Ces activités « résidentielles » sont parfois laissées de côté par les porteurs de projet. Un projet aquacole avec une vocation économique peut parfois être considéré, à tort, comme plus légitime que ces autres activités résidentielles ou récréatives sans production de valeur. Dans ces conditions un porteur de projet devra prendre en compte ce facteur et travailler en amont de la procédure administrative pour faire accepter son projet par les communautés locales. Cette initiative pourrait balayer les inquiétudes et modérer les oppositions des acteurs locaux, ou au moins, permettre au porteur de projet de trouver une solution grâce à un processus de négociation. C'est tout du moins le point de vue de plusieurs chercheurs ayant travaillé sur la « licence sociale pour exploiter » dans le domaine des énergies renouvelables et de l'aquaculture (Batellier, 2016; Kaiser and Stead, 2002; Petts et al., 2000; Yates and Caron, 2012).



5 Perspectives & conclusions

Cette étude apparaît comme un complément au précédent rapport « État des opportunités de développement du secteur de l'AMTI sur l'Arc Atlantique », concernant les barrières et les leviers de l'AMTI. De nombreuses contraintes, mais aussi des opportunités concernant les aspects techniques, environnementaux, sociaux et économiques ont été identifiés. Les présentes études de cas ont au contraire principalement permis de se focaliser sur les aspects sociaux puisque l'objectif était d'évaluer la position des acteurs du territoire vis-à-vis de l'AMTI et de son développement. Toutefois, notre analyse rend une information détaillée et une compréhension précise des enjeux socio-économiques associés à l'implantation d'une nouvelle activité sur un territoire.

Le but de ces études de cas était également d'identifier des facteurs précis qui pourraient expliquer le succès ou l'échec de l'implantation d'un site aquacole. Notre analyse ne met pas en évidence une espèce particulière qui pourrait conduire à une plus grande probabilité d'acceptation ou de succès. En revanche, elle nous permet de souligner le fait que les interactions positives ou négatives entre activités présentes sur le territoire sont en partie déterminées par les espèces mises en culture ou les processus de communication mis en œuvre et qu'ils conditionnent effectivement la faisabilité du projet et son acceptabilité.

La localisation du nouveau système est importante du fait que sur un territoire à forte densité d'activités, le nombre potentiel d'interactions (positives ou négatives) est important. Aucune interaction négative entre les systèmes aquacoles étudiés à terre et les autres activités n'ont été soulignées, mais les enjeux associés à la compétition pour l'espace sont les mêmes qu'en mer et le développement de systèmes AMTI sera toujours déterminé par ses interactions avec les autres activités. Néanmoins, les problèmes suivants peuvent résulter des interactions entre activités en mer :

- La compétition pour l'espace en mer avec les activités de pêche ou de tourisme (entre autres)
- L'impact visuel et ses conséquences sur les activités touristiques ou résidentielles
- Les inquiétudes des aquaculteurs voisins à propos de l'impact potentiel d'une nouvelle activité aquacole à proximité de leur zone de production

Ces inquiétudes reflètent le fait que les interactions à anticiper sont différentes selon les activités en présence. Le choix des espèces et des équipements peut avoir de l'importance selon ces activités. La communication à propos des pratiques que le porteur de projet souhaite mettre en place est primordiale afin que les acteurs du territoire puissent comprendre les conséquences réelles de ce nouveau système sur leur propre activité.

La communication à propos du métier d'aquaculteur et des pratiques, et plus seulement des produits *via* le marketing, doit être encouragé. Les producteurs ont besoin d'améliorer la visibilité de leur profession pour faire face aux préjugés sur l'aquaculture. Des visites de fermes AMTI expérimentales ont déjà aidé à adoucir les protestations contre une ferme algocole en Irlande, comme expliqué dans l'une des études de cas. Des prototypes ou des pilotes pourraient servir à montrer les bénéfices environnementaux de l'AMTI et des fermes pédagogiques pourraient également se révéler être de bons outils pour améliorer la visibilité du métier et des pratiques de l'AMTI.

La mise en œuvre d'un processus participatif impliquant les différents acteurs du territoire apparaît également comme une solution pour mettre en place un contexte de transparence et de confiance pour discuter du projet, avec une attention particulière à porter aux associations environnementales ou de résidents qui se sentent sous-représentées dans certains cas en France. Cette idée est malgré tout réfutée avec l'argument que ce procédé est gourmand en temps et sans garantie d'efficacité. Mais cet argument

est à mettre en regard du temps et de l'argent investi dans des projets aquacoles suspendu ou toujours en cours de jugement par un tribunal administratif. En France, un porteur de projet a passé 10 ans dans des procédures judiciaires avant d'avoir une réponse quant à la possibilité d'exploiter une concession. Les porteurs de projet doivent maintenant choisir entre investir dans ces outils participatifs et maximiser leurs chances de succès avec le risque réel de voir le projet initial modifié en profondeur, ou ne pas organiser de consultation ou de concertation et risquer une opposition franche des acteurs locaux.

Les parcs naturels ou les institutions similaires peuvent également être de bons outils pour développement le secteur de l'AMTI. La clarté des spécificités requises pour l'installation de sites aquacoles en fait des espaces idéaux pour développer des initiatives en AMTI. En France, les Parcs Naturels Marins peuvent également présenter des particularités similaires avec un comité consultatif supplémentaire pour approuver les activités désirées sur le parc.

Les recommandations précédentes montrent qu'il est de la responsabilité des porteurs de projet de s'adapter aux défis et aux contraintes imposés par un territoire et de composer avec les activités existantes afin de trouver un projet qui pourrait s'intégrer du mieux possible. Cette situation entraîne parfois l'implantation de systèmes AMTI non optimisés, les pratiques ou les espèces demandées n'étant pas approuvées par les acteurs locaux, ou la réglementation limitant les possibilités en termes d'espèces ou d'équipement. Si les différents gouvernements veulent atteindre leurs objectifs de développement de l'aquaculture durable, ils doivent mettre en place une politique dans cette direction, en assignant des espaces propices à la production aquacole avec des réglementations appropriées, qui favoriseraient la création de systèmes AMTI avec moins de contraintes dues aux autres activités marines.

Les barrières et les leviers au développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique ont été soulignés dans le précédent rapport de ce lot. La présente étude apparaît comme un bon complément pour comprendre ces barrières et ces leviers et pour faire émerger des recommandations. Il faut souligner qu'en dépit des bénéfices environnementaux qu'elle pourrait apporter, l'AMTI fait face aux mêmes contraintes que l'aquaculture traditionnelle pour son implantation. Enfin, cette aquaculture innovante ne doit pas être perçue comme un moyen de faire accepter l'implantation de nouveaux sites aquacoles par les acteurs locaux.

La prochaine étape du projet INTEGRATE sera la réalisation d'un diagnostic du développement de l'AMTI sur l'Arc Atlantique à l'aide d'une matrice AFOM (Atouts, Faiblesses, Opportunités, Menaces) adaptées à chaque pays partenaire. Les aspects techniques, sociaux, environnementaux et économique seront étudiés avant d'étudier plus en détail le contexte réglementaire propre à chaque pays partenaire. Ces matrices présenteront alors une première approche de l'état de développement du secteur de l'AMTI sur l'Arc Atlantique et pourront répondre en partie à comment l'AMTI peut présenter une solution pour le développement d'une aquaculture durable. De plus, ce diagnostic servira de base à la création d'un plan stratégique et de recommandations qui émergeront d'un travail conjoint avec des acteurs investis dans le développement du secteur de l'AMTI.



6 Références

- Alexander, K.A., Angel, D., Freeman, S., Israel, D., Johansen, J., Kletou, D., Meland, M., Pecorino, D., Rebours, C., Rousou, M., et al. (2015). Improving sustainability of aquaculture in Europe: Stakeholder dialogues on Integrated Multi-trophic Aquaculture (IMTA). *Environ. Sci. Policy* 55, 96–106.
- Baines, J., and Edwards, P. (2018). The role of relationships in achieving and maintaining a social licence in the New Zealand aquaculture sector. *Aquaculture* 485, 140–146.
- Batellier, P. (2016). Acceptabilité sociale des grands projets à fort impact socio-environnemental au Québec : définitions et postulats. VertigoO.
- Boutillier, R.G., and Thomson, I. (2011). Modelling and Measuring the Social License to Operate: Fruits of a dialogue between theory and practice.
- Buck, B.H., Troell, M.F., Krause, G., Angel, D.L., Grote, B., and Chopin, T. (2018). State of the Art and Challenges for Offshore Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA). *Front. Mar. Sci.* 5.
- Davos, C.A., Jones, P.J.S., Side, J.C., and Siakavara, K. (2002). Attitudes toward Participation in Cooperative Coastal Management: Four European Case Studies. *Coast. Manag.* 30, 209–220.
- Hughes, A.D., Corner, R.A., Cocchi, M., Alexander, K.A., Freeman, S., Angel, D., Chiantora, M., Gunning, D., Maguire, J., Beltran, A.M., et al. (2016). BEYOND FISH MONOCULTURE Developing Integrated Multi-trophic Aquaculture in Europe (I-DREEM).
- Kaiser, M., and Stead, S. (2002). Uncertainties and values in European aquaculture: Communication, management and policy issues in times of “Changing Public Perception.” *Aquac. Int.* 10, 469–490.
- Katranidis, S., Nitsi, E., and Vakrou, A. (2003). Social Acceptability of Aquaculture Development in Coastal Areas: The Case of Two Greek Islands. *Coast. Manag.* 31, 37–53.
- Mazur, N.A., and Curtis, A.L. (2006). Risk Perceptions, Aquaculture, and Issues of Trust: Lessons From Australia. *Soc. Nat. Resour.* 19, 791–808.
- Mazur, N.A., and Curtis, A.L. (2008). Understanding community perceptions of aquaculture: lessons from Australia. *Aquac. Int.* 16, 601–621.
- Petts, J., Leach, B., and Environment Agency (2000). Evaluating methods for public participation: literature review. (Bristol: Environment Agency).
- Prno, J. (2013). An analysis of factors leading to the establishment of a social licence to operate in the mining industry. *Resour. Policy* 38, 577–590.
- Radulovich, R., Neori, A., Valderrama, D., Reddy, C.R.K., Cronin, H., and Forster, J. (2015). Farming of seaweeds. In *Seaweed Sustainability*, (Elsevier), pp. 27–59.
- Thomas, S.A. (2010). White paper, Integrated multi-trophic aquaculture: a workshop. (Port Angeles, Washington: Susan A. Thomas), p. 46.



White, N. (2014). Acquiring a “social license to operate” in the Aquaculture context. A review of national and international literature (University of South Australia, School of Natural and Built Environments, Mawson Lakes).

Wüstenhagen, R., Wolsink, M., and Bürer, M.J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy* 35, 2683–2691.

Yates, S., and Caron, M.-A. (2012). La communication comme vecteur de l'acceptabilité sociale des grandes projets. *J. Prof. Commun.* 2, 93_106.

Yip, W.W.Y. (2012). Assessing the Willingness to Pay in the Pacific Northwest for Salmon Produced by Integrated Multi-Trophic Aquaculture. RESEARCH PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF RESOURCE MANAGEMENT. School of Resource and Environmental Management, Simon Fraser University.



7 Appendixe

Company	Country	Location	Species	Interaction with other stakeholders	Relationships	Main issues	Communication strategy	Opposition	Reasons	Supports	Reasons
Symbiomer											
Algolesko											
Le Cha											
ACRIMA											
Loch Fyne Oysters											
Okran Oysters											
Bord na Mona											
BMRS											
Esteros Natural											
PIMSA											
ALGAPLUS											
IPMA											

COORDONNÉ PAR :



PARTENAIRES



SITE WEB DU PROJET NTEGRATE

www.integrate-imta.eu

Rejoignez-nous sur :

Facebook: <https://www.facebook.com/Project-Integrate-153769461964384/>

Twitter: @INTEGRATE_IMTA

Auteurs: Pierre Eyrolles, Marie Lesueur, Hervé Le Bris, Catherine Laidin, Lars Brunner, Adam Hughes, Jessica Ratcliff, Anna Soler, Hélène Laguerre, Rémy Luthringer, Bertrand Jacquemin, Maria Emília Cunha, Hugo Ferreira, Aída Parejo, Rui Perreira, Macarena Algarin, Clive Dove, Blanca Partida, Erik Malta,

Date: 04/12/2018

