



Rapport final sur le trajet de concertation des parties prenantes

octobre 2022 - juin 2023

Élaboration d'une vision sur l'**AQUACULTURE** dans la partie belge de la mer du Nord

TABLE DES MATIÈRES

PRÉAMBULE	5
INTRODUCTION.....	6
TRAJET	8
« Quel a été le trajet parcouru ? »	8
Kick-off	8
Réunions du groupe de travail actif.....	8
« De quoi parlons-nous ? »	10
1° ORGANISMES éligibles pour l'aquaculture	10
2° MÉTHODES DE CULTURE ET L'INFRASTRUCTURE	11
3° POSSIBILITÉS & PRÉOCCUPATIONS.....	15
CONSIDÉRATIONS	17
« Quelles sont les conditions pour pratiquer l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord ? »	17
CONDITIONS DE BASE	17
1. ESPÈCES EN FONCTION DES FACTEURS ABIOTIQUES ET BIOTIQUES.....	17
2. AQUACULTURE EXTRACTIVE avec des ESPÈCES INDIGÈNES.....	20
3. SÉCURITÉ ALIMENTAIRE.....	22
CONDITIONNALITÉS - qui doivent être activement encouragées.....	23
LA SÉCURITÉ PERSONNELLE	23
SÉCURITÉ DU TRAFIC.....	24
UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE.....	26
PRÉVENTION DES DOMMAGES ENVIRONNEMENTAUX	30
COLLABORATION.....	32
EMPREINTE ÉCOLOGIQUE.....	33
ASPECTS D'INGÉNIERIE/TECHNIQUES.....	34
SOCIO-ÉCONOMIE.....	35
ASPECTS JURIDIQUES, ASSURANTIELS ET LARGE CONTEXTE ADMINISTRATIF	39
CONCLUSION.....	42
Avis stratégique.....	43
Lacunes dans les connaissances.....	44
Liste des figures et des tableaux.....	45
ANNEXES.....	46
ANNEXE 1 - Visions existantes sur l'aquaculture (chronologiquement).....	46

Visietekst: kritische factoren en prioriteiten voor aquacultuurontwikkeling in Vlaanderen	46
Roadmap geïntegreerde aquacultuur voor Vlaanderen - AquaValue	46
Document d'orientation sur l'Aquaculture et Natura 2000.....	46
Orientations stratégiques pour une aquaculture plus durable et compétitive dans l'Union européenne.....	46
Plan stratégique belge/national pour l'aquaculture 2021-2030	47
Beleidsaanbevelingen Maricultuur - De Blauwe Cluster.....	47
Avis sur la mariculture dans la partie belge de la mer du Nord - SALV	47
ANNEXE 2 - Organisations & projets travaillant dans le domaine de l'aquaculture	49
Organisations	49
ANNEXE 3 - Organisations impliquées dans le groupe de travail actif du trajet de vision AQUACULTURE dans la partie belge de la mer du Nord.....	55
ANNEXE 4 - Aperçu des paramètres abiotiques et biotiques pour l'aquaculture	56
ANNEXE 5 - Extrait de la législation sur les organismes non indigènes et génétiquement modifiés	60
ANNEXE 6 - L'huître du Pacifique autorisée ou non à l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord ?	61
ANNEXE 7 - Question & réponse de l'AFSCA (reçue par e-mail le 20/04/2023).....	63
ANNEXE 8 - Législation pertinente en matière de sécurité alimentaire fournie par le SPF Santé publique.	65
ANNEXE 9 - Analyse du cycle de vie (ACV) - extrait du rapport Value@Sea (p. 41-42)	66
ANNEXE 10 - Aspects juridiques et assurantiels - du projet UNITED	67
ANNEXE 11 - Vue d'ensemble des couches cartographiques extraites du trajet	70
ANNEXE 12 - Aperçu des avis stratégiques tirés du trajet	73
ANNEXE 13 - Aperçu des lacunes /actions au niveau des connaissances tirées du trajet.....	77

Publié par

Écologie et Gestion de la Mer (MARECO)

Écologie Aquatique et Terrestre (ATECO)

Direction opérationnelle Milieux naturels (DO Nature)

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRSNB)

Rue Vautier 29 | 1000 Bruxelles | Belgique

www.naturalsciences.be

mareco-odnature.naturalsciences.be

Service Milieu marin

Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement

Avenue Galilée 5/2 | 1210 Bruxelles | Belgique

<https://www.health.belgium.be/fr/notre-mer-du-nord>

À citer comme suit :

Van Maele T. M., Desplenter N., Degraer S. (2023). Élaboration d'une vision sur l'AQUACULTURE dans la partie belge de la mer du Nord Bruxelles : Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, DO Milieux naturels, Écologie et Gestion de la Mer, 80 pp.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les participants au trajet de concertation des parties prenantes dans le cadre du projet Élaboration d'une vision sur l'AQUACULTURE dans la partie belge de la mer du Nord, qui ont représenté l'industrie, le monde académique et politique et le grand public.

PRÉAMBULE

Élaborer une vision par le biais concertation avec des parties prenantes présente plusieurs avantages. Tout d'abord, cette façon de procéder permet de réunir les parties prenantes et de les faire dialoguer entre elles. Cela permet de mieux comprendre les points de vue et les préoccupations des uns et des autres et contribue à atteindre un consensus.

Un autre avantage est qu'en impliquant les parties prenantes dans le processus, il est plus probable que la vision développée corresponde aux besoins et aux attentes des différentes parties. Cela permet une adhésion plus importante à la vision développée et d'identifier les obstacles et les intérêts contradictoires potentiels et de s'y atteler dès un stade précoce.

En outre, le fait d'impliquer les parties prenantes dans le processus peut aussi mener à un plus grand engagement de leur part et à une meilleure appropriation de la vision. Cela peut faciliter la mise en œuvre de la vision et en accroître le succès.

En résumé, l'élaboration d'une vision basée sur une concertation avec les parties prenantes peut contribuer à une vision politique plus soutenue, plus réalisable et plus efficace.

~

Ce rapport reflète les résultats du processus de concertation des parties prenantes sur les options concernant l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, une initiative du vice-premier ministre et ministre de la Justice et de la Mer du Nord, Vincent Van Quickenborne, rendue possible par le service Milieu Marin du SPF Santé, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement.

L'objectif de ce trajet était de découvrir ce que les parties prenantes pensent de l'aquaculture, de déterminer les points sur lesquels les parties prenantes sont d'accord et ceux sur lesquels elles ne le sont pas, et d'émettre, sur la base de ces résultats, un avis sur le développement de l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord. Les possibilités de pratiquer l'aquaculture ont été discutées dans le cadre d'une concertation ouverte et transparente, dans le but de parvenir à un consensus. Là où les parties n'ont pas pu parvenir à un consensus, les différents points de vue exprimés sont exposés.

La concertation a pu compter sur une large participation du public, avec des représentants de l'industrie, du monde académique et politique et du secteur public. Compte tenu de la diversité des profils et des compétences des participants, cette analyse ne peut en aucun cas être considérée comme une analyse écologique, technique, juridique et/ou socio-économique détaillée.

Tine Miet Van Maele

Nele Desplenter

Steven Degraer

Service Milieu Marin

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRSNB)

SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement

INTRODUCTION

Le *Green Deal* européen et la stratégie « De la ferme à la table » soulignent le potentiel des produits de l'aquaculture marine en tant que source de protéines pour l'alimentation humaine et animale à faible empreinte carbone, qui ont un rôle important à jouer dans la mise en place d'un système alimentaire durable. C'est ainsi que commence la [Communication de la Commission européenne](#) (mai 2021) - Orientations stratégiques pour une aquaculture européenne plus durable et plus compétitive pour la période 2021-2030.

En Belgique, l'aquaculture en mer du Nord n'en est qu'à ses débuts, mais elle connaît une croissance régulière. Plusieurs visions ont déjà été élaborées ces dernières années (annexe 1). Plusieurs organisations sont actives dans le domaine de l'aquaculture et participent à plusieurs projets pilotes (annexe 2). Un aperçu récent de ces projets marins est disponible sur le [site web](#) de la Vlaams Aquacultuurplatform (Plateforme flamande pour l'aquaculture). Les connaissances scientifiques présentes en Belgique autour de l'aquaculture sont considérables et se traduisent par des articles de premier plan ([Marine aquaculture | Compendium Kust en Zee](#)).

Pour relever les défis liés au développement de l'aquaculture en mer du Nord, de nombreux travaux de recherche et de développement sont encore nécessaires. Entretemps, l'enthousiasme et le soutien pour ce développement augmentent, en raison de ses avantages potentiels pour la sécurité alimentaire, les économies locales et l'évolution récente vers des sources de protéines plus durables.

Actuellement, les expériences portent principalement sur la mytiliculture, l'ostréiculture et l'algoculture. En ce qui concerne la mytiliculture en mer du Nord, nous disposons de suffisamment de données pour en faire une activité commerciale dans notre partie de la mer du Nord. Pour les autres cultures, de nombreux défis techniques et écologiques doivent encore être relevés, d'une part, et des lacunes et des complexités dans les cadres juridiques et réglementaires, d'autre part, avant que l'aquaculture en mer du Nord belge puisse être pratiquée à grande échelle. La [Zeeboerderij Westdiep](#) (ferme aquacole de Westdiep), située au large de la côte de Nieuport, constitue un premier projet commercial qui contribuera de manière significative aux objectifs du plan stratégique national pour l'aquaculture 2021-2030. L'implantation de la ferme suscite beaucoup de ressentiment et d'agitation, et a été contestée par des marins, des pêcheurs et des amoureux de la nature devant le Conseil d'État. Cette demande a, entretemps, été rejetée. On ne peut aimer ce qu'on ne connaît pas ? Cette situation aurait pu être évitée si on avait accordé plus d'attention au soutien socio-économique et si on avait choisi un site situé en dehors des zones protégées plutôt qu'un chenal d'accès à un port.

L'un des plus grands défis de l'aquaculture réside dans les conditions relativement rudes de la mer du Nord, avec des vagues, des courants et des conditions météorologiques relativement difficiles. Les technologies d'ancrage des infrastructures de culture et de soins aux organismes de culture doivent donc être robustes et spécialement conçues pour cet environnement. Il existe également des questions environnementales non résolues, telles que les incidences de l'aquaculture sur la nature et la qualité de l'eau.

Bien que la partie belge de la mer du Nord couvre une vaste superficie de quelque 3 500 km², elle est néanmoins utilisée de manière intensive pour de nombreuses activités socio-économiques importantes : pêche, transport de passagers et de marchandises, extraction de sable, tourisme et loisirs (navigation de plaisance, plongée, planche à voile, ...), dragage, immersion, utilisation militaire, énergie renouvelable, etc. Les valeurs naturelles déjà indiquées sont également significatives, d'où l'importance de la « fonction » gestion et restauration de la nature.

Toutes les possibilités d'intégration des différentes activités doivent être exploitées. Il est également important de tenir compte des préoccupations des parties prenantes. C'est exactement la raison pour laquelle nous avons organisé ce trajet de vision ouvert et transparent sur l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, où toutes les idées sont les bienvenues, et même nécessaires.

La concertation avec les parties prenantes a consisté à examiner avec toutes les parties prenantes si, où, comment et dans quelles conditions l'aquaculture peut être développée dans la partie belge de la mer du Nord. Elle a servi de base à l'élaboration de l'avis stratégique en matière d'aménagement de l'espace marin.

TRAJET

« Quel a été le trajet parcouru ? »

Kick-off

Afin de parvenir à une vision la plus soutenue possible de l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, des acteurs du monde académique et politique, de l'industrie et du secteur public ont été invités. Quelque 120 personnes intéressées se sont inscrites et environ 70 d'entre elles ont assisté au kick-off du trajet de concertation des parties prenantes sur l'aquaculture à Bruges le 18 octobre 2022.

Pendant le kick-off, une première enquête a été menée sur l'avis des parties prenantes par le biais de questions sur les opportunités et les préoccupations liées à l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord (figure 1).

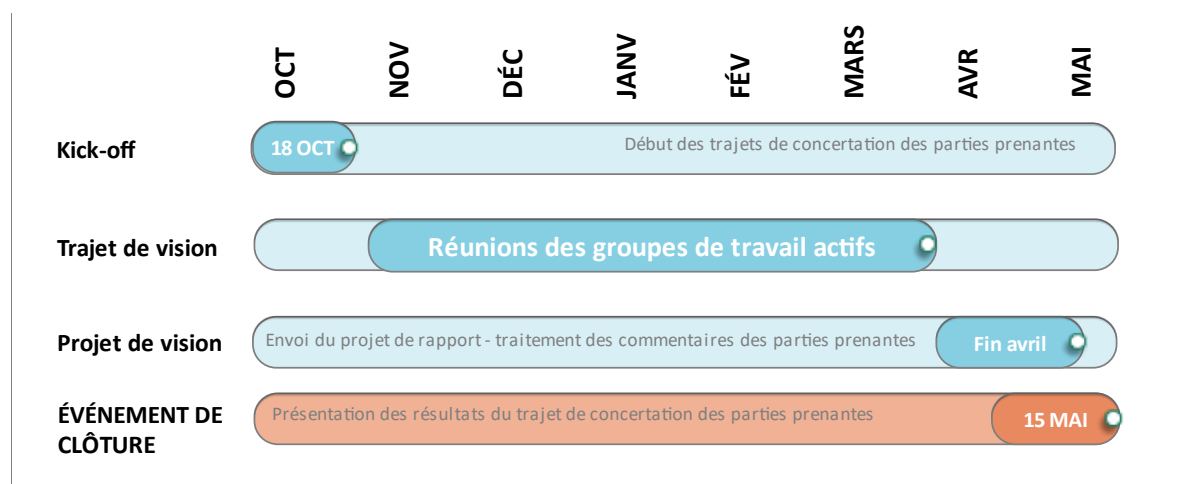
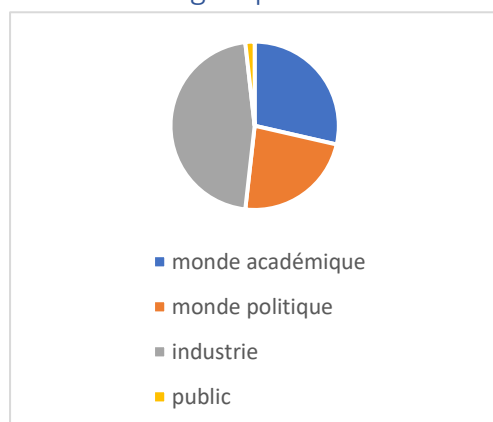


Figure 1 - plan d'approche & calendrier du trajet de concertation des parties prenantes

Réunions du groupe de travail actif



Lors des quatre réunions suivantes, un groupe de travail actif d'environ 40 personnes a continué à travailler sur ce sujet.

Les participants à ce groupe de travail actif représentaient principalement l'industrie, suivie du monde académique et politique et, dans une moindre mesure, du grand public (figure 2).

Figure 2 - répartition des participants au groupe de travail actif sur l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord

Au total, 38 organisations ont été impliquées dans ce trajet (annexe 3). Le secteur public est représenté (uniquement) par 4Sea, une coalition flamande de cinq associations de protection de la nature.

Chaque réunion a commencé par une réflexion sur les résultats du moment de concertation précédent, suivie d'un débat en petits groupes sur l'étape suivante et enfin une discussion plénière sur les nouvelles conclusions. Les résultats ont été présentés sous forme de texte ou de tableau et diffusés au sein du groupe de travail pour être vérifiés et complétés.

Les différents thèmes abordés lors des réunions ont été les suivants :

- Objectif du trajet
- Définition de l'aquaculture dans le cadre de ce trajet
- Vision à court terme versus vision à long terme
- Espèces adaptées à l'aquaculture en mer du Nord
- Méthodes adaptées à l'aquaculture en mer du Nord
- Possibilités et préoccupations réparties en catégories
- Analyse SWOT par catégorie
- Promotion des effets positifs et atténuation des effets négatifs
- Identifier les lacunes dans les connaissances et les éventuelles études de suivi
- Conditions de base et conditions limites pour le développement de l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord
- Distinguer les considérations spatiales et non spatiales explicites
- Structure de la carte des opportunités
- Perspectives à 10 à 50 ans

Le groupe des parties prenantes a décidé de définir l'aquaculture dans le présent document comme l'élevage d'organismes aquatiques en mer, au-delà de la ligne de base¹, à des fins de production alimentaire et à d'autres fins, telles que la défense côtière, les biocarburants, la restauration de la nature ...

Par conséquent, la récolte des poissons sauvages qui trouvent à s'abriter entre les infrastructures d'aquaculture ou l'agriculture marine ne sont pas considérées comme de l'aquaculture et ne sont pas incluses dans ce trajet d'élaboration d'une vision. Le *sea ranching* est l'élevage ciblé de poissons, par exemple à proximité de structures artificielles, et est considéré ici comme de l'aquaculture.

Le présent document de vision ne prend pas en considération les organismes cultivés dans la zone intertidale (c'est-à-dire au large de la ligne de base), car ils ne relèvent pas de la compétence fédérale.

Étant donné que la science et la technologie évoluent très rapidement et qu'on s'attend à ce qu'il en soit de même à l'avenir, il a été décidé de ne se projeter que dans dix ans pour ce trajet de développement d'une vision. Certaines cultures qui ne sont pas possibles aujourd'hui pourraient le devenir avec le temps. Il sera alors nécessaire d'actualiser la vision actuelle sur la base des nouvelles informations, car il ne serait pas judicieux de corriger aujourd'hui des choses qui hypothèquent l'avenir.

¹ Extrait de Vlaanderen.be: Basislijn België = de laagwaterlijn (0-meter dieptelijn) en uiteinden van de permanente havenwerken welke buiten de laagwaterlijn uitsteken

2° MÉTHODES DE CULTURE ET L'INFRASTRUCTURE

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour l'aquaculture en mer du Nord belge (tableau 1). Parmi celles-ci, les cultures suspendues sont les plus courantes. Il peut s'agir de *palangres* avec filets, de cordes, de paniers ou de casiers suspendus en pleine mer (figure 4-7). Il s'agit d'une méthode populaire pour la culture d'algues, d'huîtres, de moules et d'autres coquillages.



Figure 7 - Méthode d'aquaculture - filets pour l'algoculture (Value@Sea)



Figure 8 - Méthode d'aquaculture - élevage de moules sur cordes (photo Nancy Nevejan - projet Edulis)



Figure 5 - Méthode d'aquaculture - paniers arrimés à une cage (photo ILVO)



Figure 6 - Méthode d'aquaculture - casiers (photo ILVO)



Figure 4 - méthode d'aquaculture - cage à poissons submersible (photo FMIRI, Shanghai - Chen et al. 2008)

Dans un avenir lointain, il devrait également être possible de faire flotter des sacs transparents semi-perméables contenant des microalgues. Le ²système *Offshore Membrane Enclosure for Growing Algae* ou « OMEGA » est une conception de la NASA et a été conçu à l'origine pour purifier les eaux polluées.

Les organismes peuvent également être cultivés sur les fonds marins. Cela peut se faire sur un substrat dur, des sédiments meubles ou dans des paniers, en fonction de l'espèce.

Les cages flottantes, flottantes ou posées sur le fond (plus grandes que les paniers ou les casiers) sont principalement utilisées pour l'élevage des céphalopodes, ³des crustacés et des poissons (figure 8).

L'utilisation de récifs artificiels ⁴permet également l'élevage passif ou le pacage des céphalopodes, des crustacés et des poissons⁵. Les algues et les huîtres, quant à elles, préfèrent les formations sous-marines naturelles dures pour s'y fixer.

AQUA-CULTURE méthode	Culture au-dessus du fond	Culture sur le fond	Culture en cage	Culture passive/ pacage (= sea ranching)	(I)MTA ⁶
	Infrastructures				Possible
Microalgues	Sacs transparents flottants semi-perméables	/	/	/	/
Algues	<i>Palangres</i> avec filets ou cordes	Substrats durs	/	Substrats durs	OUI
Oursin	<i>Palangres</i> avec des paniers ou des casiers	/	/	/	OUI
Moules	<i>Palangres</i> avec des cordes	Fond dur (par ex. tourbe, vieux coquillages)	/	/	OUI

² [\(PDF\) Microalgae Cultivation Using Offshore Membrane Enclosures for Growing Algae \(OMEGA\) \(2013\)](#)

[\(PDF\) Research Spotlight: The future of biofuels: Is it in the bag? \(2012\)](#)

³ [Octopus and squid farming; Cephalopod Culture](#)

⁴ [\(PDF\) Species studies in sea ranching: An overview and economic perspectives \(researchgate.net\)](#); [\(PDF\) Artificial Reefs in the Low Productive Marine Environments of the Southeastern Mediterranean \(researchgate.net\)](#); [\(PDF\) Zooplanktivory is a key process for fish production on a coastal artificial reef \(researchgate.net\)](#)

⁵ L'élevage passif signifie que la capture dépend de l'activité/du mouvement de l'espèce cible par rapport à l'engin de pêche.

⁶ (I)MTA = (*integrated*) *multitrophic aquaculture*


Huîtres	Palangres avec des paniers ou des casiers	Substrats durs ou dans des paniers	/	Substrats durs	OUI
Coquilles Saint-Jacques	/	Sédiment meuble (limon ou sable) avec de nombreux vers (par exemple <i>Lanice conchilega</i>)	/	/	OUI
Ormeau 	Palangres avec des paniers ou des casiers	/	/	/	OUI
Céphalopodes	/	/	Cages flottant	Récif artificiel	OUI
Crustacés	/	/	Cages flottant	Récif artificiel	OUI
Poissons	/	/	Cages ou flottant ou en suspension sur des cages flottantes	Récif artificiel	OUI

Tableau 1 - résumé des méthodes d'élevage et des infrastructures possibles pour l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord

L'aquaculture multitrophique intégrée (AMTI) suscite de grandes attentes. Il s'agit d'une technique dans laquelle différentes espèces d'organismes aquatiques de différents niveaux trophiques sont cultivées à proximité les unes des autres de manière qu'elles s'influencent mutuellement de manière positive. Toutefois, le potentiel de l'AMTI *sensu stricto* dans la partie belge de la mer du Nord doit encore être démontré.

« Ce qui peut être fait en mer du Nord, c'est, par exemple, d'élever des poissons (par extraction⁷) en combinaison avec des huîtres ou des moules, qui améliorent la qualité de l'eau en filtrant les microalgues et d'autres matières organiques provenant de l'élevage de poissons (fèces, particules de nourriture qui n'ont pas été absorbées), entre autres. » Cette technique se combine aussi bien avec la culture des macroalgues qui peuvent absorber une partie des nutriments dissous. Des recherches supplémentaires sont encore nécessaires pour évaluer la faisabilité technico-économique et l'efficacité de cette méthode en mer du Nord. Pour ce faire, il est possible de s'appuyer sur le [projet AquaValue](#).

Dans certains pays, les oursins sont également utilisés pour réduire la prolifération indésirable (*fouling*) sur les casiers d'aquaculture et les coquillages⁸.

⁷ Il existe deux types d'élevage de poisson extractif : 1) l'élevage combiné avec des mollusques et/ou des algues. S'il peut être démontré que l'apport d'azote et de phosphore par l'alimentation des poissons est inférieur à la production de la culture combinée, c'est-à-dire l'élimination de l'azote et du phosphore de l'environnement par la récolte de poissons, de coquillages et/ou d'algues marines ; 2) rassembler les poissons en leur donnant des « bonbons » ou en créant un récif artificiel. Dans ce cas, l'input d'azote et de phosphore est nul et output se fait quand les poissons sont capturés.

⁸ Voir le lien - [The use of sea urchins to control fouling during suspended culture of bivalves - ScienceDirect](#)

3° POSSIBILITÉS & PRÉOCCUPATIONS

Au total, 33 opportunités et préoccupations ont été identifiées autour de l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord qui peuvent être résumées en sept thèmes. Ces thèmes concernent :

- Finalités
- Questions techniques d'ingénierie
- Localisation et utilisation de l'espace
- Sujets liés à l'environnement
- Rendement/productivité
- Aspects sociaux
- Aspects administratif

Ces thèmes ont constitué le point de départ d'autres considérations à prendre en compte lors du développement de l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord.

Tous les thèmes de la rubrique « aspects administratifs » traitent de questions juridiques et administratives et sont donc plus ou moins adaptables. Ce n'est pas le cas des autres thèmes, qui ne peuvent généralement pas être modifiés (rapidement).

Quand on classe tous les thèmes importants relatifs à l'aquaculture par ordre de priorité, en leur attribuant une note de 1 (important) à 5 (très important), il est frappant de constater que presque tous les thèmes relatifs à la localisation et à l'utilisation de l'espace sont considérés comme très importants (figure 9). Et, ce n'est pas surprenant car ce sont aussi les plus susceptibles de provoquer des conflits.

L'approvisionnement durable en denrées alimentaires semble être l'objectif principal de l'aquaculture. Les thèmes relatifs à des objectifs non liés à l'alimentation (tels que les carburants, le tourisme et les cosmétiques), qui ont également été cités, se situent en fin de classement. Néanmoins, la recherche^{9 10 11} sur la mise en œuvre de domaines de valorisation de l'aquaculture autres que l'alimentation est actuellement en plein essor. Ces domaines peuvent donc jouer un rôle important dans l'élimination des flux résiduels générés par la production alimentaire. La matière organique des flux de déchets peut, par exemple, être convertie en acides gras qui peuvent être estérifiés en biodiesel, ou les usines de biogaz peuvent fermenter ces flux de déchets et les convertir en méthane, qui peut être utilisé comme source d'énergie.

Parallèlement à l'importance de l'aquaculture pour l'approvisionnement en denrées alimentaires, l'attention portée à l'environnement réalise clairement aussi score très élevé. Non seulement les gens sont préoccupés par l'impact potentiellement négatif de l'aquaculture, mais ils voient aussi des possibilités d'utiliser l'aquaculture pour la conservation, la restauration de la nature et la protection du littoral. C'est ce qu'on appelle « l'aquaculture positive pour la nature » ou « l'aquaculture régénératrice ».

⁹ Cf. [PROBIO project](#) - PROspection for BIOactive compounds in the North Sea (PROBIO): creating a knowledge base for blue biotech innovation in Flanders

¹⁰ Cf. [ENZYMARES project](#) - exploring the potential of marine-derived enzymes

¹¹ Cf. [EnAlgae project](#) - aims to reduce reliance on fossil fuels by developing algal biofuel technologies

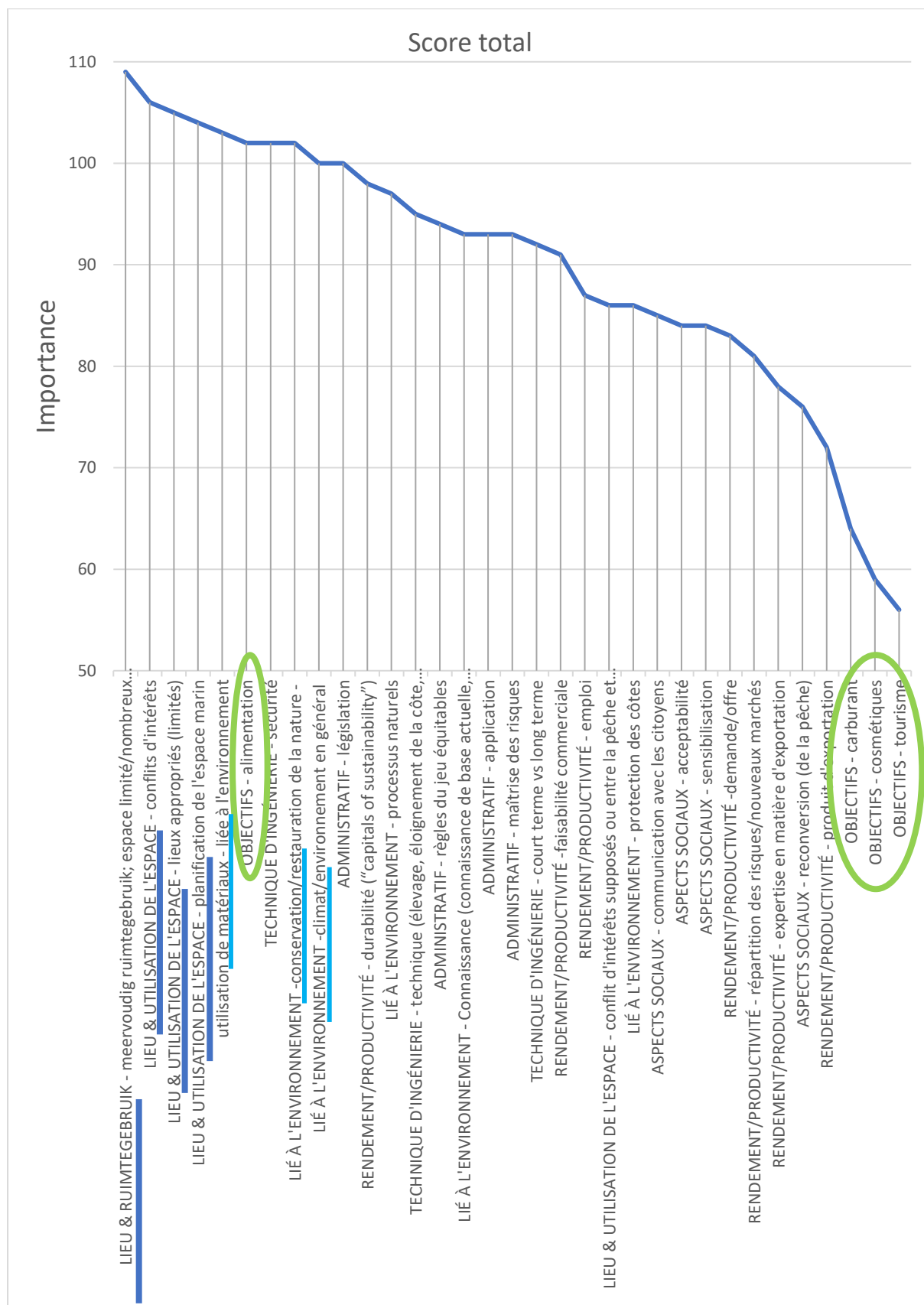


Figure 9 - Thèmes de l'aquaculture - classés par ordre d'importance. Le score d'importance est la somme des scores individuels d'importance (1-5) attribués par les participants le 10/11/2022.

CONSIDÉRATIONS

« Quelles sont les conditions pour pratiquer l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord ? »

D'une part, l'aquaculture doit remplir certaines conditions de base pour être autorisée dans la partie belge de la mer du Nord. D'autre part, les conditionnalités doivent être respectées le mieux possible.

Certaines de ces conditions sont liées à des données spatialement explicites qui peuvent être représentées sur une carte. Dans ce cas, elles sont répertoriées ci-dessous par condition sous la rubrique « couches cartographiques utiles ». Les différentes couches cartographiques se superposent pour former ce que l'on appelle une carte d'opportunités.

Outre les données spatialement explicites, les données non spatialement explicites jouent également un rôle important dans les choix.

Ensemble, elles constituent la base de l'avis visant à informer et à inspirer la politique en matière d'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord.

CONDITIONS DE BASE

1. ESPÈCES EN FONCTION DES FACTEURS ABIOTIQUES ET BIOTIQUES

Pour déterminer la meilleure localisation pour la pratique de l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, il est tout d'abord important de savoir où se développent les espèces cibles. Cela implique des facteurs abiotiques et biotiques, qui influencent les espèces aquacoles potentielles de différentes manières.

Un aperçu de ces facteurs avec les valeurs seuils associées pour chaque organisme est présenté à l'annexe 4. Les données ont été partiellement extraites du [rapport](#) de l'Université de Wageningen intitulé "Geschiktheid zeewindparken voor maricultuur en passieve visserij: een kwalitatieve beoordeling van geschiktheid van windparklocaties voor voedselproductie (2019)"¹². Pour ces données et d'autres, la source est systématiquement mentionnée.

¹² Cette recherche a été menée par Wageningen Marine Research pour le compte du ministère de l'Agriculture, de la Nature et de la Qualité alimentaire et financée par celui-ci, dans le cadre du thème de recherche de soutien à la politique 'Duurzame voedselvoorziening & -productieketens & Natuur' (numéro de projet BO-43-023.03-005, juin 2019).

FACTEURS ABIOTIQUES

Variables physiques dans la colonne d'eau

- Température de l'eau : influence sur la croissance, la reproduction et la survie, la solubilité de l'oxygène dissous dans l'eau, ainsi que la croissance et la reproduction des algues et des bactéries.
- Salinité : influence sur l'osmorégulation, sur la densité de l'eau (affectant la circulation et le mélange).
- Teneur en oxygène : l'oxygène dissous dans l'eau est important pour la respiration et la décomposition de la matière organique par les bactéries aérobies.
- Débit : influence sur la distribution et le mouvement des organismes aquatiques, ainsi que sur le transport des nutriments, des déchets et d'autres matières dans la colonne d'eau.
- Profondeur de l'eau : impact sur la présence de lumière et la température de la colonne d'eau (qui influencent la croissance et la dispersion).
- Concentration des particules en suspension : influence sur la clarté de l'eau et la pénétration de la lumière (affectant la photosynthèse des plantes aquatiques et la prédation visuelle des animaux aquatiques).
- Concentration de DIN¹³ : Le DIN (azote inorganique dissous) est une mesure de la teneur en azote de l'eau présent sous forme inorganique, tel que le nitrate, le nitrite et l'ammonium. L'azote est un nutriment essentiel dont la concentration influence la croissance des algues et des autres producteurs primaires dans la colonne d'eau. Des concentrations élevées d'azote peuvent conduire à l'eutrophisation, ce qui peut nuire aux écosystèmes aquatiques.
- Concentration de DIP¹⁴ : Le DIP (phosphore inorganique dissous) est une mesure de la teneur en phosphore de l'eau présent sous forme inorganique, tel que l'orthophosphate. Le phosphore est également un nutriment essentiel et est important pour la croissance des algues et d'autres producteurs primaires dans la colonne d'eau. Des concentrations élevées de DIP peuvent entraîner une eutrophisation et une prolifération excessive d'algues.

Caractéristiques physiques des sédiments

- Composition des sédiments/substrat : influence sur la croissance et le comportement des organismes aquacoles. Certains organismes marquent une préférence spécifique pour certains substrats et se développent plus ou moins bien sur certains types de sédiments ou de substrats.
- Contrainte de cisaillement du fond marin : un cisaillement excessif du fond marin peut entraîner l'érosion du sol et rendre plus difficile la fixation des organismes sur le substrat.
- Mouvement des fonds marins : un mouvement trop important peut entraîner le détachement des organismes du substrat, ce qui les rend vulnérables à la prédation et à d'autres facteurs de stress. Les animaux peuvent également être enterrés dans le sable, ce qui est souvent un gros problème en Belgique.

¹³ *dissolved inorganic nitrogen*

¹⁴ *dissolved inorganic phosphorus*

FACTEURS BIOTIQUES

- Concentration de phytoplancton : base du réseau alimentaire dans les écosystèmes aquatiques ; une croissance excessive du phytoplancton peut se produire en cas d'eutrophisation, ce qui peut être préjudiciable aux organismes aquatiques et à la qualité de l'eau. Une quantité insuffisante de microalgues due à des concentrations trop élevées de brouteurs peut également poser problème, entraînant une croissance et une production inférieures aux normes et l'apparition de maladies.
- Présence de prédateurs : ils peuvent, par exemple, assurer une régulation naturelle de la population des espèces proies et peuvent également affecter la santé et la croissance des organismes aquacoles.
- Présence de concurrents : affecte leur croissance, leur survie et leur reproduction ; peut affecter les rendements de l'aquaculture.
- Présence d'agents pathogènes : des maladies peuvent apparaître dans les populations indigènes en raison de l'importation involontaire d'agents pathogènes de l'étranger.
- Disponibilité de semences naturelles : la disponibilité de semences aquacoles naturelles (jeunes animaux destinés à démarrer une culture aquacole ; parfois aussi appelés semis aquacoles) peut constituer une contrainte majeure pour la production de certaines espèces aquacoles. Si peu ou pas de semences naturelles sont disponibles, cela peut entraver la production et la production de semences artificielles dans des écloséries (nationales ou étrangères) peut s'avérer nécessaire pour augmenter les rendements.

Les variables biologiques dépendent fortement des variables physico-chimiques. Il serait également très intéressant de cartographier la relation entre les variables physiques et biotiques. Cela peut conduire à une meilleure estimation de la capacité de charge d'un écosystème.

Couches cartographiques utiles relatives aux FACTEURS ABIOTIQUES & BIOTIQUES

- Variables physiques colonne d'eau (température de l'eau, salinité, teneur en oxygène, débit, profondeur de l'eau, concentration de solides en suspension, concentration de DIN, concentration de DIP)
- Variables physiques sédimentaires (composition des sédiments/substrat, contrainte de cisaillement du fond marin, mouvement du fond marin)
- Variables biologiques (concentration de phytoplancton, prédateurs, concurrents, disponibilité de semences naturelles (reproduction))

Ces données peuvent être cartographiées mais sont sujettes à des variations et des changements annuels, saisonniers et à long terme.

2. AQUACULTURE EXTRACTIVE avec des ESPÈCES INDIGÈNES

La condition de base absolue de l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, telle qu'elle ressort de la concertation avec les parties prenantes, est qu'elle doit être durable.

Cela signifie que, comme dans l'actuel [Plan d'aménagement des espaces marins](#), il doit s'agir d'une aquaculture extractive, dans laquelle aucun nutriment supplémentaire (par exemple, par le biais d'aliments) ou médicament ne peut être ajouté à la culture. La taille de l'installation doit également rester dans des proportions raisonnables afin de ne pas entrer en concurrence avec les espèces naturellement présentes. L'ampleur exacte de cette capacité de charge naturelle doit faire l'objet d'une étude plus approfondie (par exemple, l'impact des *faecal pellets*, des coquilles vides...).

Il est préférable d'utiliser des espèces indigènes. Si des espèces non indigènes sont néanmoins utilisées, il doit s'agir d'espèces non indigènes établies, autorisées à la fois par l'Europe¹⁵ et la Belgique¹⁶, et de nature non invasive. Les organismes non invasifs en raison de manipulations génétiques ne sont pas non plus éligibles, car la polyploïdie n'est pas une garantie concluante de l'incapacité à se reproduire. C'est particulièrement le cas des organismes qui se reproduisent en grand nombre. La loi belge stipule aussi actuellement que l'introduction délibérée d'organismes génétiquement modifiés, indigènes ou non, dans les zones marines est interdite (annexe 5). Des recherches supplémentaires sont nécessaires ; voir l'exemple développé sur l'huître creuse du Pacifique *Crassostrea gigas* (annexe 6).

Idéalement, aucune activité d'aquaculture ne doit être autorisée dans les espaces naturels à court terme. À long terme, lorsque les zones seront en bon état de conservation, ¹⁷l'aquaculture pourrait être envisagée, mais uniquement avec des espèces indigènes.

¹⁵ cf. Liste européenne des espèces autorisées pour l'aquaculture.

Une espèce exotique est décrite dans le [règlement \(CE\) n° 708/2007](#) comme :

- a) une espèce ou une sous-espèce d'un organisme aquatique lorsqu'elle est présente en dehors de son aire de répartition naturelle connue et en dehors de son aire de répartition naturelle potentielle ;
- b) les organismes polyploïdes et les espèces fertiles hybridées artificiellement, quelle que soit leur aire de répartition naturelle ou potentielle.

¹⁶ Selon le « [soortenbesluit](#) » (arrêté des espèces) du gouvernement flamand.

¹⁷ L'évaluation appropriée tient compte des incidences sur les objectifs de conservation du site Natura 2000 de tous les aspects du plan ou du projet, à tous les stades du projet, par exemple : la préparation du site, la construction ou l'installation d'infrastructures et d'équipements, les activités d'exploitation et d'entretien, le démantèlement, etc. Il convient d'identifier toute pression potentielle exercée par les activités aquacoles prévues, par chevauchement direct (par exemple, sédimentation sur les fonds marins) ou à plus grande échelle (par exemple, enrichissement en nutriments), ayant des incidences significatives sur les objectifs de conservation du site Natura 2000. La sensibilité et la vulnérabilité des espèces et des habitats concernés par ces pressions doivent être prises en compte pour évaluer le risque d'effets significatifs. (Source : « [Documentation d'orientation sur L'aquaculture et Natura 2000](#) »).

TYPES D'ESPÈCES

éligibles à l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord

Généralités

- Extractive au niveau de l'espèce / sans ajout de nutriments
 - dans des proportions telles qu'elles n'entrent pas en concurrence avec les espèces naturellement présentes (dans les limites de la capacité d'accueil de la zone)
- Espèces indigènes
- Espèces non indigènes mais établies
 - figurant sur la liste européenne des espèces autorisées pour l'aquaculture et dans le « soortenbesluit » du gouvernement flamand.
 - si elles sont de nature non invasive

Dans les espaces naturels

- de préférence, pas d'aquaculture à court terme de toute façon (par précaution)
- à long terme = si les zones sont en bon état de conservation (cf. « évaluation appropriée ») et uniquement avec des espèces indigènes

Couches cartographiques utiles relatives aux ESPACES NATURELS

- Zone de grand intérêt écologique - lits de gravier
- Zones d'intérêt écologique - ver tubicole de sable
- Carte d'évaluation biologique
- Natura 2000 - zone directive Oiseaux
- Natura 2000 - Zone directive Habitats
- Type d'habitat 1110 : « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine »
- Type d'habitat 1170 : « Récifs »
- Zones RAMSAR¹⁸

¹⁸ La Convention de RAMSAR relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats de la sauvagine.

3. SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Les produits de l'aquaculture ne peuvent être commercialisés que s'ils répondent aux exigences reconnues en matière de sécurité alimentaire.

De Witte *et al.* (2022) présente une vue d'ensemble des concentrations maximales de contaminants chimiques environnementaux dans les fruits de mer et les algues marines fixées au niveau international ou national dans l'Espace économique européen. L'article contient également une bonne introduction sur la façon dont le système de sécurité alimentaire est organisé, avec des liens vers les réglementations, organisations et bases de données pertinentes.

La pollution biologique, telle que la présence de virus, entre autres, du norovirus très contagieux, de bactéries productrices de toxines et de coliformes fécaux, de phytoplancton, d'algues bleues, et la pollution chimique avec les PFAS, les microplastiques, les métaux lourds (y compris ceux provenant des éoliennes), les composés organiques d'hydrocarbures, etc. peuvent présenter un risque. Ce phénomène peut être mesuré et cartographié, mais il est soumis à des variations temporelles à court terme (cycle des marées) et à long terme (annuel).

Une attention particulière doit être accordée à la prévention de l'impact potentiellement polluant des rivières, des voies de navigation très fréquentées, des ports, etc. Plus l'aquaculture est pratiquée loin de ces éléments, moins elle est susceptible d'être affectée par ces sources de pollution.

Il est apparemment difficile de déterminer précisément les seuils de sécurité alimentaire.

- La FAO et l'OMS ont inclus dans leur « [Codex Alimentarius](#) » toute une liste de normes de sécurité alimentaire pour divers polluants, y compris des normes pour les produits de la mer.
- Au sein de l'UE, les décideurs en matière de sécurité alimentaire sont conseillés par l'*Autorité européenne de sécurité des aliments* ([EFSA](#)). Le site web de l'EFSA mentionne également les valeurs seuils pour différents contaminants. Cette politique s'inscrit dans le cadre de la « *législation de l'UE sur les contaminants dans les denrées alimentaires* », dont les valeurs standard sont énumérées dans le règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission. Au niveau de certains éléments, cette liste est dépassée et incomplète. C'est pourquoi, au bas de la page de la Commission européenne consacrée à la sécurité alimentaire, figurent plusieurs « [Recommandations](#) » (e.a. dans le cadre des PFAS).
- Le SPF Santé publique est responsable de la législation en matière de sécurité alimentaire, et l'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (AFSCA) est responsable de la mise en œuvre de la législation. Un aperçu de la législation pertinente (mais pas toujours la plus récente) est disponible sur le site web de l'[AFSCA](#). Un aperçu de l'analyse des risques est donné à l'annexe 7. L'annexe 8 reprend la législation applicable à l'aquaculture fournie par le SPF Santé.

Couches cartographiques utiles liées à la SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

- distance par rapport à la source de pollution (par exemple, les lieux de déversement)
- Valeurs seuil de l'AFSCA à reprendre sur la carte (temps et profondeur variables)
- les lieux de déversement des boues de dragage (ce qui peut entraîner des concentrations temporairement élevées de contaminants chimiques dans l'eau (par exemple, le dragage des ports, etc.)).

CONDITIONNALITÉS - qui doivent être activement encouragées

Outre le respect des conditions de base, il convient de s'efforcer de maximiser le respect des conditionnalités. Celles-ci concernent :

- La sécurité personnelle et la sécurité du trafic
- L'utilisation multiple de l'espace
- L'adhésion sociale
- Les dommages environnementaux
- La collaboration
- L'empreinte écologique
- Les aspects d'ingénierie/techniques
- La socio-économie
- Les aspects juridiques et assurantiels
- Le contexte administratif en général

LA SÉCURITÉ PERSONNELLE

Lors de la pratique d'activités en haute mer, la sécurité personnelle représente une préoccupation majeure. Les risques liés aux conditions de mer souvent difficiles (vagues, marées, courants et température de l'eau) doivent être pris en compte. Pour minimiser les risques personnels, il faut adapter les activités, par exemple en utilisant des techniques et des vêtements appropriés et conformes à la législation, et en naviguant dans des fenêtres météorologiques adéquates.

Des formations maritimes et des cours de premiers secours sont indispensables.

Vis-à-vis des tiers

Outre la sécurité personnelle, il faut également veiller à la sécurité des autres utilisateurs des eaux libres. Cela peut se faire en définissant des zones réservées et en respectant les destinations et la signalisation. Pour promouvoir la sécurité, on peut aussi recourir aux avis aux navigateurs, à un contrôle suffisant, à une application efficace et la sensibilisation.

Couches cartographiques utiles liées à la SÉCURITÉ PERSONNELLE

- différents utilisateurs de la mer du Nord
- direction principale des courants marins¹⁹
- puissance du courant

SÉCURITÉ DU TRAFIC

Il faut tendre vers une sécurité maximale du trafic.

Le décret du 16 juin 2006 relatif à l'assistance à la navigation sur les voies d'accès maritimes et à l'organisation du Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum - MRCC (Centre de coordination et de sauvetage maritimes) et l'arrêté du Gouvernement flamand du 26 octobre 2007 relatif à l'assistance à la navigation décrivent le cadre général des conditions légales pour les structures maritimes et la désignation des bouées et des structures sur une carte marine. Ce texte stipule, entre autres, que l'afdeling Scheepvaartbegeleiding (division de l'Assistance à la Navigation) (dont relève le MRCC) est chargée de « décider de l'installation, la nature et la localisation du marquage des voies navigables et des signaux de navigation ». Au niveau des conditions exactes, le texte reprend au minimum les normes de l'IALA. Pour le marquage de l'aquaculture, il s'agit actuellement de la norme G1162 *the marking of offshore man-made structures* (marquage des structures artificielles en mer). Les normes peuvent toutefois être plus strictes que ces normes minimales si la situation l'exige, car la norme G1162 le mentionne littéralement : « *The marking of structures as defined in this guideline could be considered a minimum requirement to ensure the safety of navigation in the vicinity of the structures. After assessing the risks associated with the structure(s) competent authorities may require more stringent marking.* »

La prévention des *abordages* est déjà largement régulée par les COLREG, également connu sous le nom d'International Regulations for Preventing Collisions at Sea, rédigées par l'*International Maritime Organization* (IMO). Ces règles fournissent un ensemble uniforme et standardisé de prescriptions en matière de comportement des navires dans diverses situations et circonstances, afin de garantir la sécurité en mer.²⁰

Le Plan d'aménagement des espaces marins (PAEM), élaboré par les autorités belges et qui repose sur les traités et la législation internationaux, divise la mer du Nord belge en zones destinées à différentes utilisations. Les risques et dangers potentiels pour la sécurité du trafic, tels que les accidents de navigation ou la pollution environnementale causée par la navigation, ont été pris en compte dans les considérations et les décisions lors de la préparation du plan d'aménagement des espaces marins.

¹⁹ Extrait du Plan d'aménagement des espaces marins - 1 point 4.3 : « dans la Partie belge de la Mer du Nord, la direction des courants marins change continuellement au cours d'un cycle de marées. Nous distinguons toutefois des directions principales sur la base des modèles de transport du sable. »

²⁰ L'arrêté royal du 18 mai 1983 portant mise en vigueur des modifications apportées au Règlement et Annexes, annexés à la Convention sur le Règlement international de 1972 pour prévenir les abordages en mer est l'arrêté belge qui contient la version la plus récente des COLREG. Le Code belge de la navigation criminalise les infractions aux COLREG.

Il est important que chaque utilisateur de la partie belge de la mer du Nord ait une vue claire de l'espace occupé par les co-utilisateurs (voir la section UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE). Lorsqu'il s'agit d'une zone de sécurité autour d'une construction ou d'une zone de travail, celle-ci peut être établie par arrêté ministériel via le groupe de travail sur les distances de sécurité. Ce groupe de travail détermine ensuite la zone correcte et les conditions qui s'y rapportent. Ces coordonnées sont communiquées à tous les navires par le biais des avis aux navigateurs. Ils doivent mettre à jour les cartes sur papier. Les cartes de sécurité maritimes électroniques sont mises à jour par Vlaamse Hydrografie.

En mer, les bouées seront ensuite placées selon un plan établi. Cela dépend de l'emplacement et des conditions dans la zone. Des bouées peuvent être placées physiquement sur le site (bouées cardinales ou bouées de marquage plus petites). Certaines bouées sont équipées d'un *traceur AIS*²¹ (ou sont placées virtuellement). Cela permet d'en contrôler la position.

Les coordonnées telles que fixées dans l'arrêté ministériel ou les avis aux navigateurs émis pour le Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum (MRCC) indiquent la zone d'application. C'est aussi sur cette base que se fera le contrôle.

Pour que la navigation soit sûre, il faut non seulement que la signalisation soit claire et correcte, mais aussi que les périmètres de sécurité soient garantis, que les routes maritimes²² soient utilisées à des fins commerciales et récréatives, et que l'accès aux ports soit assuré et que ceux-ci soient agrandis. Il est également essentiel que les navires soient adaptés au type de travail qu'ils effectuent et que des mesures suffisantes soient prises pour empêcher le rejet de matériel en provenance de la zone d'aquaculture.

Couches cartographiques utiles liées à la SÉCURITÉ DU TRAFIC

- différents utilisateurs de la mer du Nord - voir UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE
- bouées, radars, bornes de mesure
- lieux d'ancrage

²¹ Un traceur AIS (*Automatic Identification System*) est un appareil ou un système utilisé pour suivre des navires, des bateaux et d'autres objets maritimes via l'*Automatic Identification System* (AIS) ; L'AIS est un système utilisé dans la navigation pour échanger des informations sur les navires, telles que leur position, leur vitesse, leur cap et d'autres données.

²² Il s'agit également de *couloirs de navigation*- définis au niveau international, établis par la Belgique et approuvés par l'OMI (*Organisation maritime internationale*).

UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE

Selon la [Vision à long terme mer du Nord 2050](#), d'ici 2050, le principe de l'utilisation multiple de l'espace sera la norme pour toute utilisation de l'espace dans la partie belge de la mer du Nord.

La mer est utilisée simultanément par plusieurs utilisateurs. C'est ce qu'on appelle la co-existence (figure 10). En outre, dans la partie belge de la mer du Nord, le partage de l'espace, appelé la co-localisation, est quasi généralisé. C'est ce qu'organise, en fait, le plan d'aménagement des espaces marins (PAEM). Même si certaines parties sont pratiquement exclusives, elles ne sont pas complètement à proprement parler ; par exemple, les *couloirs de navigation*, les parcs éoliens, les zones de protection militaires. En outre, lorsqu'il existe une collaboration entre les différents utilisateurs afin d'accroître l'efficacité, on peut parler de co-opération. Le mariparc proposé²³ en est un exemple.

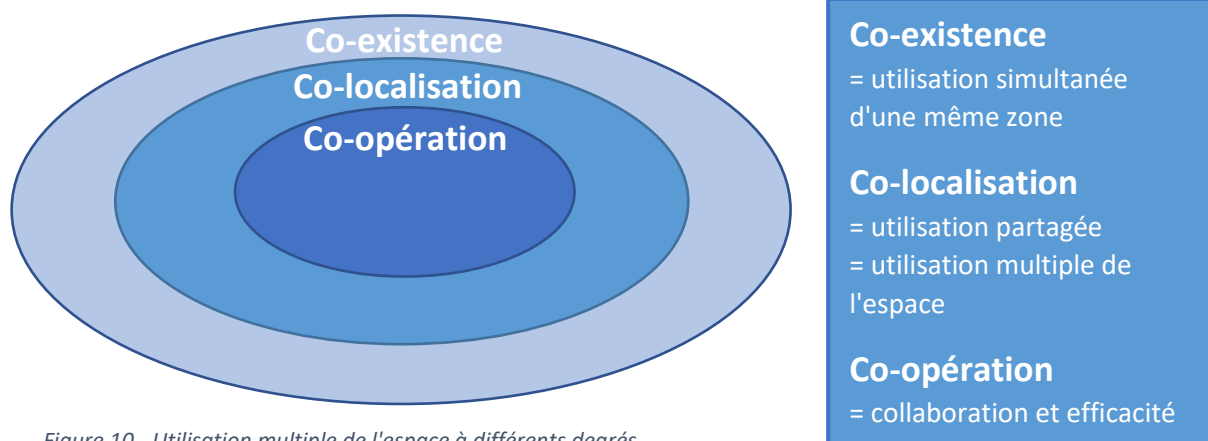


Figure 10 - Utilisation multiple de l'espace à différents degrés

La Belgique mène de nombreuses recherches et possède de bonnes connaissances scientifiques sur l'utilisation multiple de l'espace. Cela peut devenir un *unique selling point* pour l'aquaculture en mer (p. ex., l'aquaculture en mer multi-use, qui a fait l'objet de travaux dans le passé dans le cadre du projet Edulis et qui est actuellement développé dans les projets en cours [UNITED](#), [ULTFARMS](#), [Wier & Wind](#) en [MPVAqua](#)).

Dans la [communication](#) « Vers un secteur des algues de l'UE fort et durable » du 15 novembre 2022 on trouve, p. ex. que la Commission européenne collaborera avec les États membres²⁴ pour faciliter

²³ En février 2022, le projet eMSP a proposé le concept d'un [mariparc](#) pour répondre à un certain nombre de défis clés de l'aquaculture en mer.

Un mariparc, ou parc d'activités maritimes respectueux de la nature, est une zone définie en mer destinée à l'établissement d'activités durables de l'économie bleue, en créant les conditions nécessaires (juridiques, sociales, économiques, écologiques) pour un (nouvel) entrepreneuriat maritime en équilibre avec l'environnement naturel. En raison des conditions difficiles en mer et pour des raisons logistiques, la synergie entre les différentes activités et/ou entités du mariparc a été expressément recherchée. Il sera ainsi plus facile de garantir la sécurité et de réduire les coûts. Un mariparc équipé peut être comparé à une zone industrielle équipée sur terre où des développements privés spécifiques sont possibles. (De Blauwe Cluster, 2023)

²⁴ Par exemple, grâce au mécanisme d'assistance pour les plans d'aménagement de l'espace maritime et au groupe d'experts, ainsi qu'à la méthode ouverte de coordination pour l'aquaculture.

l'accès à l'espace maritime, identifier les sites optimaux pour l'algoculture et inclure l'algoculture et l'utilisation multiple de la mer dans les plans d'aménagement de l'espace maritime.

Actuellement, dans la partie belge de la mer du Nord, l'exemple le plus évident d'utilisation multiple de l'espace par le biais de la co-localisation est celui de l'aquaculture au sein des parcs éoliens offshore (bien qu'il s'agisse initialement d'un test). L'aquaculture combinée à la pêche passive peut également être organisée à l'extérieur des parcs éoliens. Cette question est actuellement étudiée dans le cadre du projet SYMAPA (annexe 1).

Outre les garanties de sécurité et l'absence d'interférence avec les activités en cours, la distance du port et les conditions météorologiques variables déterminent la faisabilité commerciale d'un projet d'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord. Plus le port est éloigné, plus le coût et l'impact environnemental du transport sont élevés. Plus le temps est mauvais, plus c'est difficile, dangereux et coûteux. Le rapport coût-efficacité dépend fortement de l'emplacement : plus le port est proche, mieux c'est, y compris en termes d'impact sur l'environnement et le changement climatique. Cependant, les éoliennes sont installées plus loin de la côte pour des raisons telles que la pollution de l'horizon et l'impact sur l'industrie du tourisme. L'utilisation spontanée de plusieurs espaces par les parcs éoliens et l'aquaculture est actuellement peu probable. Lors de la concertation avec les parties prenantes, il a été suggéré d'inclure ce point dans les futures conditions de concession des parcs éoliens. Il semble possible non seulement de donner la priorité à une puissance électrique minimale dans ces conditions, mais aussi d'y associer un volume minimal de production alimentaire (aquaculture). C'est alors à l'industrie de s'organiser et de fournir des spécialistes de l'aquaculture, en collaboration avec le consortium du parc éolien. Cela permettra d'éviter de nombreux tracas administratifs, juridiques et assurantiels à ceux qui souhaitent pratiquer l'aquaculture dans les parcs éoliens. En outre, il garantit l'aquaculture dans des zones considérées comme moins propices à l'aquaculture en raison de leur éloignement de la côte. L'utilisation multiple de l'espace, si elle est prise en compte lors de la phase de planification, peut conduire à un meilleur rapport coût-efficacité.

Il convient toutefois de garder à l'esprit que plus les conditions et la complexité de la construction et de l'exploitation d'un parc éolien seront élevées alors que des parcs éoliens sont construits dans le monde entier, plus le risque d'abandon par les constructeurs sera grand. Pour éviter cela, il est important de coordonner au mieux les choses au niveau européen.

Même si l'aquaculture est organisée en dehors des parcs éoliens et plus près de la côte, il convient néanmoins de veiller à éviter les conflits avec d'autres intérêts côtiers (perturbation visuelle, empêchement de la navigation à la voile, de la pêche, etc.) Une stratégie potentielle pour éviter ces conflits est d'accorder un libre passage maximum. Du point de vue des sports nautiques récréatifs et de la pêche côtière, l'aquaculture est donc installée de préférence en dehors de la zone des 3 milles, ou mieux encore en dehors de la zone des 5 milles (figure 11) comme le demande Wind- en Watersport Vlaanderen, ou en dehors de la zone des 6 milles comme le demandent les pêcheurs commerciaux. Toutefois, cela se traduit par une empreinte carbone plus élevée et un prix de production des fruits de mer plus important dans le contexte actuel de changement climatique et de récession économique.

Pour maximiser la prise en compte de chacun, il est important d'avoir une bonne idée du lieu des activités de chacun. Les demandes de concessions dans la partie belge de la mer du Nord doivent faire l'objet d'un RIE préalable. Le rapport d'incidences sur la pêche (RIP) en fait partie. Ce rapport reflète

l'impact sur l'industrie de la pêche et se compose principalement des données des journaux de bord, de l'effort de pêche et des données VMS²⁵.

Il est également important de fournir des cartes claires pour chaque utilisation, par exemple les couloirs de sécurité, les zones de tir, etc. (comme aussi indiqué dans le Plan d'aménagement des espaces marins).

Le site [web](#) GeoVis affiche une sélection de données interactives sur la pêche sur des cartes géographiques. Mais attention, une grande partie des données de pêche figurant sur ce site sont basées sur les captures effectuées par la flotte belge uniquement. Cela donne une première indication des zones de pêche intéressantes pour la pêche belge.

Le [site web](#) contenant des « données relatives au Plan d'aménagement des espaces marins belges » ou le [geoviewer](#) du Kustportaal proposent également des informations intéressantes pour une utilisation multiple de l'espace.

Quoi qu'il en soit, il est conseillé de ne prévoir nulle part une partie de la mer du Nord n'ayant qu'une seule fonction (cf. [Vision à long terme mer du Nord 2050](#)²⁶), mais de toujours s'efforcer de trouver des combinaisons possibles, même si pour l'aquaculture, une *single use* est techniquement parfaitement possible. D'une part, il est nécessaire de trouver un endroit où pratiquer l'aquaculture sans être limité par d'autres acteurs. D'autre part, lorsque des zones de la mer du Nord belge sont aménagées pour d'autres activités, on se demande toujours s'il est possible d'ouvrir ces zones à l'aquaculture en même temps. Enfin, dans le cadre de cette philosophie, si une zone est délimitée pour l'aquaculture, il convient également de prendre en considération les autres activités qui pourraient s'y dérouler.

Il est proposé d'encourager activement la collaboration entre les différents acteurs en mettant en place des projets pilotes (subventionnés), tant au niveau local qu'europpéen.

²⁵ VMS = Vessel Monitoring System (système de surveillance des navires) : suivi en temps réel des mouvements des navires de pêche désignés dans le cadre du contrôle du respect du total autorisé de capture.

²⁶ Extrait du rapport : « L'utilisation unique et multiple de la mer n'est autorisée que si : • une évaluation des incidences par utilisation de l'espace, y compris des incidences cumulées en cas d'UME, également en dehors des espaces naturels existants, montre qu'il n'y a pas ou peu d'incidences négatives. • elle concerne des ressources naturelles renouvelables. • l'utilisation de l'espace a également été optimisée de manière optimale sur le plan climatique. • l'utilisation de l'espace s'inscrit dans une économie circulaire. • une analyse des risques est effectuée en tenant compte de tous les aspects sécuritaires. »

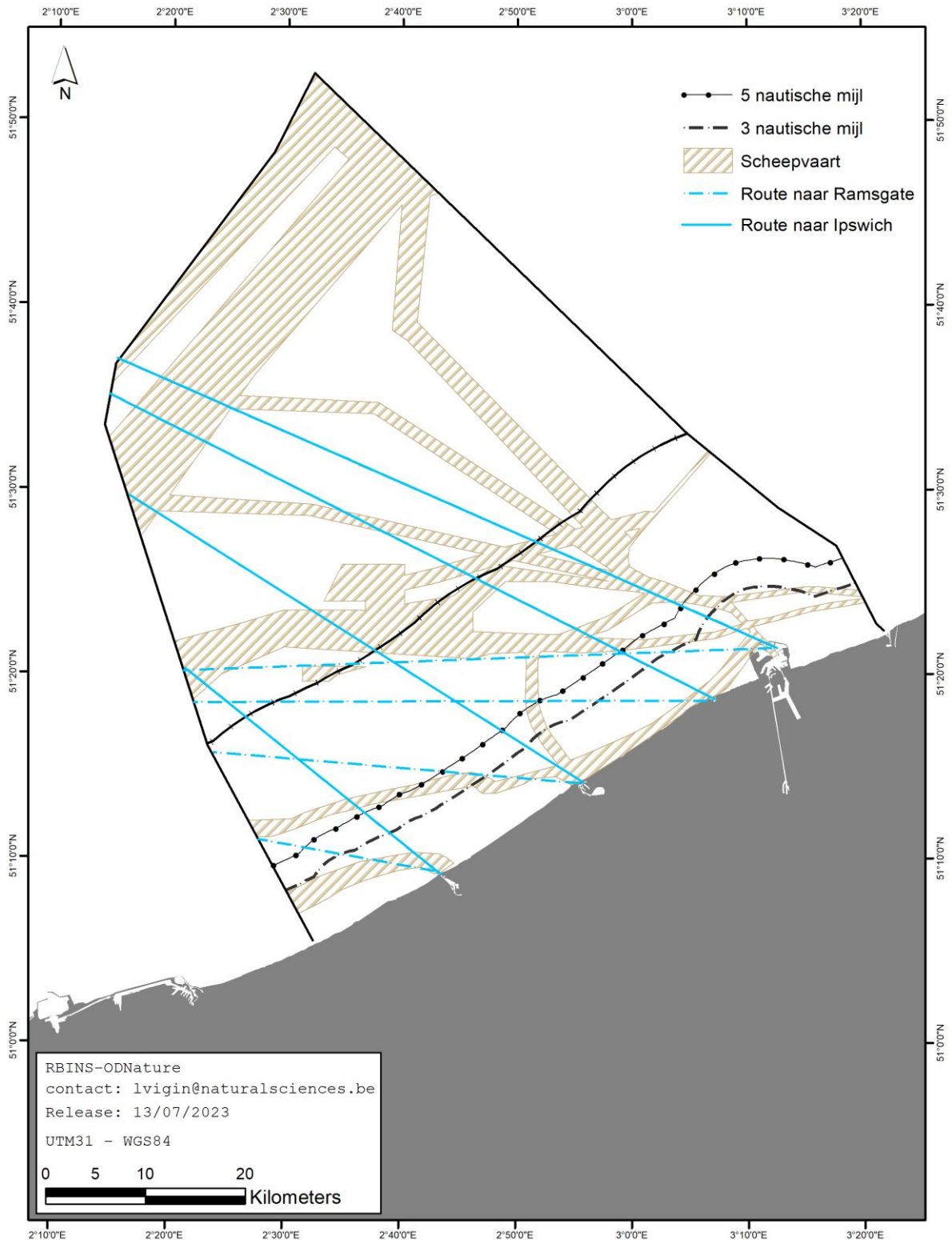


Figure 11 - espace demandé par le secteur récréatif (cf. note WWSV – MRP en watersport 2023)

*Couches cartographiques utiles en rapport avec l'UTILISATION MULTIPLE
DE L'ESPACE*

différents « utilisateurs » de la mer du Nord :

- Routes maritimes (internationales) - IMO *shipping lanes*
- Routes maritimes (plus petites = vers/depuis les parcs éoliens, les sites d'aquaculture...)
- Zones militaires (exercices militaires, site de destruction de munitions, Paardenmarkt)
- Sports nautiques de loisirs
- Zone de pêche côtière/sports nautiques de loisir = 3 NM
- Sports nautiques récréatifs zone 5 NM autour des ports, routes vers Ipswich et Ramsgate
- Zone de pêche côtière (souhaitée) = 6 NM
- Zone des eaux territoriales = 12 NM
- Zone d'extraction de sable
- Futurs emplacements pour la défense côtière (cf. Kustvisie - Alternatief Zeewaarts')
- Chenaux de dragage, p. ex. chenaux portuaires
- Sites de déversement des boues de dragage
- Bouées, radars, bornes de mesure
- Lieux d'ancrage
- Corridors pour les câbles et les pipelines
- Proposition de zones d'intégrité du sol
- Présence de paléopaysages
- Présence d'épaves
- Distance par rapport au port de transformation
- Distance par rapport à la côte (importante pour l'assistance ; consommation de carburant)
- Emplacements de projet de recherche (réussis ou non)

PRÉVENTION DES DOMMAGES ENVIRONNEMENTAUX

L'écosystème marin de la mer du Nord belge est influencé par des facteurs tels que le changement climatique, la pollution et l'utilisation. Un des objectifs du plan d'action belge pour la directive-cadre européenne « Stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) est de réduire la pollution et l'impact des activités humaines sur le milieu marin. En d'autres termes, cela ne s'applique pas seulement à l'aquaculture, mais à tous les utilisateurs de la mer.

Il est important que les dommages environnementaux soient pris en compte dans la hiérarchie des mesures d'atténuation :

1. Les dommages sont évités autant que possible ;
2. Les dommages non évitables doivent être minimisés dans la mesure du possible ;

3. En cas d'échec, une restauration doit être envisagée ;
4. Si la restauration n'est pas possible, il convient d'étudier la possibilité d'une compensation naturelle sur le site ou ailleurs.

Cette approche peut impliquer des dispositions financières, qui doivent être clairement définies dans la réglementation et/ou dans les autorisations spécifiques.

Voici quelques exemples de ces dispositions financières :

- Établir une provision pour financer le démantèlement de l'infrastructure en cas d'abandon du projet ;
- Remboursement des coûts encourus par les autorités (ou des tiers) pour prévenir, contenir ou réparer les dommages accidentels causés à l'environnement par le projet d'aquaculture ;
- Obligation de contracter une assurance ou une autre garantie financière pour faire face financièrement à ses obligations environnementales ;
- Rémunération de l'utilisation des ressources naturelles²⁷

Quelques exemples pour prévenir les dommages environnementaux :

- contrôler strictement les normes d'émission des navires concernés (et éventuellement les supprimer progressivement)
- éviter la perturbation du fond dans les zones de protection (en utilisant des ancres à vis dans les zones où la vitesse d'écoulement est élevée, l'impact sur le fond est inférieur à 0,1 %)

On peut envisager la possibilité que les autorités facilitent la création d'un « fonds pour les catastrophes » jusqu'à ce que le secteur des assurances soit suffisamment mature et dispose de connaissances suffisantes pour offrir une assurance abordable. Aujourd'hui, l'assurance couvrant les dommages environnementaux (par exemple, les navires de sauvetage) relève de l'assurance privée, avec les complications supplémentaires qui s'imposent lorsqu'il s'agit de l'utilisation multiple de l'espace.

Les eaux côtières belges sont fortement eutrophiques ([Quality Status Report 2023 | Commission OSPAR](#)). L'aquaculture en mer peut avoir des effets à la fois positifs et négatifs à cet égard. Il est opportun de poursuivre les recherches. Dans les eaux peu profondes, la conchyliculture peut être responsable de dépôts supplémentaires et d'eutrophisation, ce qui peut entraîner des changements structurels dans le fonctionnement de l'écosystème benthique (par exemple en attirant un grand nombre d'échinodermes). Inversement, la culture des algues retire de nombreux nutriments de la colonne d'eau, ce qui peut être positif, mais qui, en cas d'extraction trop importante, peut entraîner une diminution de la disponibilité de nourriture pour d'autres organismes. De toute façon, dans la partie belge de la mer du Nord, il y a de forts courants qui diluent fortement les dépôts et l'eutrophisation. En outre, le choix de ne pratiquer que l'aquaculture extractive permettra d'éviter une eutrophisation (supplémentaire).

L'emplacement, ainsi que l'impact des courants, l'échelle et la méthode d'élevage/de culture sont des facteurs importants pour l'aquaculture en mer.

²⁷ Cf. la taxe sur le saumon en Norvège, qui s'élève à 40 % pour l'utilisation des ressources naturelles.

Outre des effets sur les habitats, l'utilisation de l'aquaculture peut également affecter les espèces individuelles. Pour les espèces sensibles aux perturbations, comme la macreuse noire, cela pourrait entraîner une perte d'habitat, y compris la perturbation des zones de repos et d'alimentation. Il existe également un risque d'enchevêtrement des mammifères marins dans les structures, par exemple dans les lignes (de moules) en cas de capture par élaboussures²⁸. Il est nécessaire de poursuivre les recherches sur les effets directs et indirects de l'aquaculture au niveau des espèces et sur les mesures d'atténuation possibles²⁹.

*Couches cartographiques utiles liées à la PRÉVENTION DES DOMMAGES
ENVIRONNEMENTAUX
= couches cartographiques utiles liées aux ESPACES NATURELS (cf. supra)*

COLLABORATION

Le secteur de l'aquaculture doit être encouragé, tant au niveau européen que local, à collaborer afin de réduire ses propres coûts et l'intensité du trafic en mer. En fournissant des couches cartographiques aux utilisateurs professionnels et récréatifs, il est possible d'identifier les secteurs voisins ou les secteurs qui se chevauchent et le secteur de l'aquaculture peut les inciter à collaborer aux opérations d'entretien et de contrôle.

La compatibilité des navires pour les opérations est importante ici et spécifique au secteur. Il faudra un certain temps avant de pouvoir construire des navires adaptés aux différents types de travail liés aux différents secteurs. Il est difficile d'encourager les utilisateurs à collaborer, en particulier les entreprises qui disposent des moyens nécessaires et sont parfaitement capables de travailler seules. Rendre l'utilisation multiple de l'espace obligatoire pourrait faciliter ce processus à l'avenir. L'utilisation collaborative des ports doit certainement être encouragée. L'espace dans les ports est rare et cher.

Les autorités ont donc un rôle important à jouer pour sensibiliser les entreprises et les secteurs à l'utilisation multiple de l'espace, en collaborant pour réduire leurs propres coûts et garantir la sécurité. La collaboration active entre les différents acteurs doit être encouragée par la mise en place de projets pilotes (subventionnés). L'utilisation d'espaces multiples pour les parcs éoliens et l'aquaculture est peu probable à l'heure actuelle, et il pourrait donc être envisagé de l'inclure dans les futures conditions de concession (cf. supra).

Il est important que les données relatives à l'aquaculture soient stockées dans un lieu central. Plusieurs plateformes au niveau européen sont disponibles et peuvent être utilisées à cette fin.

²⁸ [Young, M.A. \(2015\)](#). *Marine animal entanglements in mussel aquaculture gear*.

²⁹ [Valdes Hernandez, M. J. \(2022\)](#). *Effects of mussel farms on Hector's dolphins, Cephalorhynchus hectori hectori, at Banks Peninsula: an ecosystem perspective (Thesis, Doctor of Philosophy)*. Université d'Otago. Extrait de <http://hdl.handle.net/10523/12776>.

Couches cartographiques utiles liées à la COLLABORATION

- différents utilisateurs de la mer du Nord - voir UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE

EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

Il est important de minimiser l'impact négatif de l'aquaculture sur la biodiversité et l'écologie en général. Le règlement de l'Union européenne sur la taxonomie (règlement (UE) 2020/852) exige que les entreprises opérant dans l'UE rendent compte, à partir de 2022, de la mesure dans laquelle leurs activités contribuent aux objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies et aux six objectifs environnementaux de la taxonomie de l'UE³⁰. Il est important que l'aquaculture belge se plie explicitement et le plus rapidement possible à cette obligation.

Pour mesurer la performance environnementale d'un produit tout au long de son cycle de vie, en tenant compte des différents aspects tels que l'emballage, les matériaux, la production, la présence de systèmes vulnérables, ... sont pris en compte, des scores peuvent être calculés. Pour mesurer l'empreinte écologique, il est possible de calculer un écoscore pour chaque produit.

Différentes méthodes de calcul d'un écoscore³¹ sont utilisées par les autorités, les ONG et les entreprises (p. ex. *Environmental Product Declaration (EPD)*, *Life Cycle Analysis (LCA)* ou encore *Carbon Footprint*). La Commission européenne a proposé les méthodes *Product Environmental Footprint (PEF)* en *Organisation Environmental Footprint* comme moyen commun de mesurer la performance environnementale ([Recommandation 2021/2279 de la Commission européenne](#)). Les PEF et OEF sont les méthodes d'analyse du cycle de vie (ACV) recommandées par l'UE pour quantifier les impacts environnementaux des produits (biens ou services) et des organisations. Plus d'informations sur la [Plateforme européenne sur l'analyse du cycle de vie](#). Exemple - voir Value@Sea, annexe 9. Il est également possible d'utiliser les [ratings ESG32](#), qui évaluent généralement l'impact des facteurs environnementaux, sociaux et de gouvernance sur une entreprise, ainsi que l'impact de l'entreprise sur le monde extérieur.

³⁰ Ces six objectifs sont : l'atténuation du changement climatique, l'adaptation au changement climatique, l'utilisation durable et la protection des ressources aquatiques et marines, la transition vers une économie circulaire, la prévention et la réduction de la pollution, et la protection et la restauration de la biodiversité et des écosystèmes.

³¹ Pour son écoscore, Colruyt p. ex., tient compte, d'une part, des facteurs qui influencent l'environnement tout au long du cycle de vie d'un produit et, d'autre part, des plus et des moins supplémentaires en fonction de cinq indicateurs additionnels : la méthode de production, l'origine, la politique environnementale du pays d'origine, l'emballage et l'impact d'un produit sur la biodiversité. L'analyse du cycle de vie (ACV) d'un produit étant très complexe, Colruyt utilise la base de données française [Agribalyse](#), qui fournit des valeurs moyennes pour la même catégorie de produits.

³² ESG = *Environmental Social & Governance*.

Avant d'adopter une norme, le régulateur doit en évaluer les coûts (et la *charge de travail*) par rapport aux avantages. En outre, un organisme doit être chargé non seulement de fixer et de respecter cette norme, mais aussi de la faire appliquer.

Le secteur de l'aquaculture active remet en question l'obligation d'une aquaculture extractive. Dans la négative, ils demandent aux autorités de réaliser des études d'ACV pour les différents matériaux types, les emballages et les transports. En outre, les résultats des différentes études peuvent ensuite être utilisés pour promouvoir l'utilisation de certains matériaux, emballages, transports ...

Et lorsqu'une certaine norme d'ACV est proposée, il est important d'étendre la même norme à d'autres secteurs (transport international, pêche, parcs éoliens, etc.).

Les nombreuses analyses ACV réalisées aujourd'hui ne sont pas mises à la disposition du public (que ce soit ou non pour des raisons compréhensibles, par exemple de confidentialité). Lorsqu'elles délivrent une autorisation, les autorités doivent imposer de partager au moins cette information avec elles. De cette manière, les données restent confidentielles et les droits de propriété intellectuelle sont respectés, tout en pouvant être mises à disposition - sous certaines conditions - pour une utilisation future et contribuer au développement et au progrès de l'aquaculture.

Couches cartographiques utiles liées à l'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

- Distance jusqu'au port (en raison du carburant utilisé pour le transport)

ASPECTS D'INGÉNIERIE/TECHNIQUES

Afin de minimiser la fréquence des visites dans les installations aquacoles lors de l'entretien et de la récolte, il convient d'utiliser des techniques innovantes, telles que la transmission de données en temps réel (entre autres des informations concernant l'infrastructure, la biomasse, la chlorophylle, etc.), l'automatisation et, à l'avenir, éventuellement les récoltes. Là encore, il est conseillé de collaborer au maximum avec d'autres secteurs pour combiner les visites et s'engager à utiliser des carburants durables pour les navires. Le matériel d'aquaculture doit être de bonne qualité, respectueux de l'environnement, réutilisable ou recyclable au maximum, à faible empreinte écologique et résistant aux mers agitées et salées, afin de garantir la durabilité de la production. Aucun produit interdit ne doit être incorporé dans le matériel. Il convient d'éviter au maximum les produits synthétiques. Dès que possible, des valeurs seuil doivent être établies pour les conditions légales auxquelles les matériaux doivent répondre. Il faut, au maximum éviter de rejeter (involontairement) des matières (naturelles et non naturelles). Cette mesure doit être imposée à tous les utilisateurs de la mer.

Il convient également d'encourager la poursuite de l'innovation et du développement des technologies marginales (méthodes d'ancrage innovantes, lignes d'algues, capteurs, AUV³³ et ROV³⁴, etc. sans oublier qu'il s'agit de connaissances commercialisables au niveau (inter)national.

Il est souhaitable de réaliser des études supplémentaires sur les possibilités techniques d'utilisation combinée (y compris en combinaison avec l'énergie offshore) et sur l'aspect technique de l'aquaculture multitrophique intégrée (*integrated multitrophic aquaculture*), qui combinent plusieurs applications.

En outre, d'autres recherches peuvent être menées sur l'application et l'augmentation du TRL³⁵ d'un bateau-globe³⁶, une structure permanente qui peut être construite sans joints fixes, en utilisant uniquement le frottement entre les matériaux.

Couches cartographiques utiles, liées à l'INGÉNIERIE / ASPECTS TECHNIQUES

- différents utilisateurs de la mer du Nord - voir UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE

SOCIO-ÉCONOMIE

Débouché

L'accent doit d'abord être mis sur les marchés qui existent déjà en Europe occidentale (par exemple, les moules et les huîtres), à la fois directement pour l'alimentation et pour l'industrie de transformation (par exemple, les algues pour la transition protéique ou les hydrocolloïdes)³⁷. Compte tenu du fait que la consommation des protéines tirées des animaux terrestres devient de moins en moins durable (consommation d'eau douce, émissions de méthane, utilisation des terres pour

³³ Un véhicule sous-marin autonome (Autonomous Underwater Vehicle - AUV) est un véhicule sous-marin autonome, autoguidé et préprogrammé sans équipage.

³⁴ Un véhicule télécommandé (Remotely operated vehicle - ROV) est un véhicule sous-marin sans pilote contrôlé en temps réel par un opérateur humain. L'une des principales différences entre les AUV et les ROV est la possibilité de conduire le véhicule et d'effectuer des tâches *on the fly*.

³⁵ TRL = technology readiness level ; bateau-globe, technologie validée dans le lab (TRL 4).

³⁶ Un bateau-globe est une très grande structure tridimensionnelle flottant dans l'eau salée dans le but d'augmenter l'abondance biotique (à la fois en masse et en diversité) du globe. Cela permet, entre autres, de récolter plus de nourriture sans avoir besoin d'une plus grande surface au sol. L'exploitation d'un bateau-globe génère l'abondance avant que quoi que ce soit ne soit exploité. Vous trouverez des informations plus détaillées en suivant ce [lien](#).

³⁷ Les hydrocolloïdes sont des substances naturelles ou synthétiques solubles dans l'eau, utilisées pour améliorer la texture, la viscosité, la plasticité et la stabilité des aliments, des boissons et d'autres produits. Ils sont couramment utilisés comme épaississants, émulsifiants, stabilisateurs, gélifiants et améliorateurs de texture dans divers aliments.

l'alimentation animale), en partie à cause de l'augmentation de la population mondiale, il est nécessaire de se concentrer davantage sur les espèces aquacoles à faible niveau trophique³⁸.

Quoi qu'il en soit, le potentiel des espèces locales sur le marché intérieur reste élevé. En Belgique l'arrivage de poissons, crustacés et coquillages est de 150 000 tonnes. La pêche (16 000 tonnes) et l'aquaculture (+/- 1 %) ne remplissent plus cette fonction que dans une mesure limitée (+/- 10 %). Même dans les pays voisins, le marché n'est pas encore saturé.

Traitement

Les nouvelles productions doivent pouvoir être traitées le plus rapidement possible. Cela signifie que la transformation se fait de préférence localement, près de la côte (présence d'eau salée) et des ports (infrastructures). La criée d'Ostende rénovée, qui ouvrira au premier trimestre 2024, mise déjà sur ce pari en élargissant ses activités et en commercialisant également des espèces aquacoles extractives (moules, huîtres & algues), ce qui n'est pas le cas actuellement. La mine de poissons rénovée prévoit l'extension des systèmes de dilution et le nettoyage et le tri des fruits de mer, ainsi que des algues.

Entre-temps, des efforts doivent être déployés pour former et recycler le personnel afin qu'il apprenne également à transformer les espèces aquacoles. De cette manière, la criée peut apporter un soutien à l'aquaculture et *vice versa*.

Les autorités sont invitées à soutenir le développement du secteur de l'aquaculture car il s'agit d'un secteur très jeune qui a encore beaucoup à apprendre avant d'être rentable pour les entrepreneurs.

Formations³⁹

Compte tenu de la pénurie de profils techniquement qualifiés, les autorités peuvent soutenir le secteur en proposant ou en subventionnant des formations spécialisées. Pour créer des opportunités de marché en Belgique, il est idéal que le marché du travail belge se concentre sur le développement des formations techniques et pratiques correspondantes pour l'aquaculture. Une autre possibilité consiste à encourager la participation à des projets d'échanges internationaux dans des pays où l'aquaculture est déjà pratiquée (par exemple, l'Équateur, le Chili, le Viêt Nam).

À la question de savoir dans quelle mesure le secteur de la pêche est demandeur de l'aquaculture, les réponses sont contradictoires. On peut supposer qu'on ne peut pas aimer ce qu'on ne connaît pas et que certains acteurs du secteur de la pêche considèrent le secteur de l'aquaculture comme une menace. D'autres, en revanche, à condition de d'abord briser les tabous qui entourent cette pratique, voient une opportunité dans la combinaison de l'aquaculture et de la pêche passive.

Le secteur de l'aquaculture est demandeur pour que les pêcheurs partagent leurs connaissances et leur expérience d'une manière ou d'une autre, notamment en ce qui concerne les conditions (extrêmes) en mer. Il soulève également la question de l'éventuelle participation du secteur de la

³⁸ [Krause G. et al \(2022\)](#). Prospects of Low Trophic Marine Aquaculture Contributing to Food Security in a Net Zero-Carbon World. *Front. Sustain. Food Syst.* 6:875509.

³⁹Le site web [Opleidingen | Aquacultuur Vlaanderen](#) répertorie les cours de formation en aquaculture et les centres de formation.

pêche à l'entretien et au contrôle des sites aquacoles. Toutefois, les mois calmes de l'aquaculture et de la pêche se chevauchent probablement en grande partie et, pendant ces mois calmes, les pêcheurs travaillent sur leurs navires et leurs équipements. En outre, le secteur de la pêche lui-même est confronté à une pénurie de personnel. Le potentiel réside peut-être dans les pêcheurs retraités ou dans la jeune génération, qui ont toujours un lien avec la mer mais recherchent un autre *équilibre entre vie professionnelle et vie privée*, d'autres conditions et une profession plus sûre (qui ne sort pas dans de mauvaises conditions météorologiques).

Tourisme et éducation

Certaines opportunités peuvent se présenter d'un point de vue touristique, notamment la visite d'une ferme marine, la récolte et la préparation des moules sur le navire et la plongée sur le site. Là encore, la pêche peut jouer un rôle si nécessaire.

Recherche

Il est important d'encourager la participation aux projets de recherche. À cet égard, il convient d'accorder une attention suffisante à l'acquisition de connaissances à différents niveaux tout au long de la chaîne de valeur de l'aquaculture et entre les disciplines, y compris l'utilisation multiple de l'espace (cf. [BLUEGent](#)).

La recherche devrait se concentrer sur une aquaculture *positive pour la nature*. Il peut s'agir d'une agriculture extensive plutôt qu'intensive, où les conséquences de ce choix sont finalement positives, tant sur le plan économique qu'environnemental (moins de maladies, respect de la capacité de charge de l'écosystème, moins de grands bateaux et moins de trafic, moins de perturbations de l'environnement (bruit) qui n'effraient pas les mammifères marins... La recherche devrait s'éloigner de l'idée de maximisation de la production, mais promouvoir l'optimisation de la production où les bénéfices sociaux et liés à la nature sont également monétisés.

La recherche doit aller au-delà de la seule production et étudier les possibilités d'expansion de l'industrie de transformation. L'accent doit être mis sur l'alimentation, mais il peut également être mis sur l'utilisation efficace des flux résiduels. Cette démarche s'inscrit également dans le cadre européen, où les prochains appels à propositions en faveur de l'*économie bleue* seront principalement axés sur la transformation.

Une attention supplémentaire peut également être accordée à d'autres services écosystémiques, tels que la défense côtière.

L'expertise en tant que produit (et profil) d'exportation

La Belgique est surtout pionnière en matière de systèmes d'aquaculture dans des conditions extrêmes (niche). Il est essentiel d'essayer de renforcer et d'exploiter cette situation. Pour conserver cette position de pionnier, il convient d'identifier l'expertise existante (les personnes et les connaissances adéquates), y compris au-delà des frontières nationales. À cette fin, des moments d'échange peuvent être mis en place, visant à partager l'expertise entre différents secteurs et pays. Il est recommandé de participer à des projets internationaux pour renforcer le transfert de connaissances. Cela permettra de coopérer en vue d'une évaluation comparative internationale.

Habitudes alimentaires

Il est également possible d'envisager l'aquaculture d'espèces autres que les moules et les huîtres, espèces qui ne font peut-être pas partie du menu habituel des Belges à l'heure actuelle. En outre, il est possible de sélectionner des espèces aquacoles qui présentent des avantages intrinsèques, par exemple pour la santé ou pour rendre l'alimentation locale plus durable. Pour y parvenir, il est important d'organiser de vastes campagnes de *sensibilisation* du public. Les autorités peuvent jouer un rôle important dans ce cadre. D'une part, pour adapter les habitudes alimentaires et les compétences culinaires des Belges et, d'autre part, pour éliminer la mauvaise image de l'aquaculture en termes de durabilité en leur présentant différentes formes d'aquaculture. L'avantage, c'est que les Belges sont déjà des Bourguignons qui aiment manger des coquillages et des crustacés⁴⁰. Plus de 50 % des crevettes grises pêchées en Europe sont consommées en Belgique. *Il en va de même* pour les moules, les *Moules-frites* étant d'ailleurs considérées comme le plat national de la Belgique.⁴¹

Adhésion sociale

Obtenir l'adhésion sociale est une condition essentielle à la réussite d'un projet d'aquaculture. Pour y parvenir, il est important d'engager un dialogue constructif avec toutes les parties prenantes :

- être ouvert et honnête dès le début du projet ; cela est attendu non seulement du producteur, mais aussi de toutes les parties prenantes ;
- justifier les raisons pour lesquelles certaines mesures sont prises afin que toutes les parties prenantes comprennent pourquoi certaines décisions sont prises ;
- impliquer toutes les parties prenantes et communiquer clairement, dès le début du projet, l'objectif du projet de concertation des parties prenantes et les raisons pour lesquelles il est important d'y participer ; intégrer la participation des parties prenantes dans les projets⁴².

Outre les projets spécifiques, il est également important d'assurer une communication indépendante sur le sujet. Les autorités peuvent jouer un rôle en facilitant cette communication et en assurant une certaine sensibilisation et éducation.

Il est également important de tenir compte de l'aspect culturel et de l'identité de la communauté côtière. Le secteur de la pêche craint de perdre ces avantages si les pêcheries côtières sont trop restreintes, par exemple en raison du développement de l'aquaculture.

L'accessibilité du secteur de l'aquaculture à tous, indépendamment de la capacité financière, doit être encouragée afin que le secteur ne soit pas uniquement accessible aux puissants holdings.

Couches cartographiques utiles liées aux aspects SOCIO-ÉCONOMIQUES

- différents utilisateurs de la mer du Nord - voir UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE

⁴⁰Mais, pas moins de 54 % de l'offre totale de crevettes en Europe est consommée en Belgique ([West-Vlaanderen Werkt 3 & 4, 2015](#)).

⁴¹ <https://nl.wikipedia.org/wiki/Moules-frites>.

⁴² C'était, entre autres, l'objectif du projet SYMAPA, mais sa réalisation a été compliquée par la pandémie de COVID-19.

ASPECTS JURIDIQUES, ASSURANTIELS ET LARGE CONTEXTE ADMINISTRATIF

Un cadre juridique clair doit être élaboré, intégrant les différentes activités et garantissant la sécurité des moyens de subsistance aux différents acteurs de manière indépendante.

L'aquaculture est également confrontée à plusieurs défis liés aux aspects juridiques. Un de ces défis est celui de l'insécurité juridique qui règne et ne permet pas toujours aux entrepreneurs d'être sûrs des réglementations applicables à leurs activités. Cette situation est aggravée par le manque de clarté sur la différence entre les directives et les obligations prévues par la législation.

Un autre problème se situe au niveau du contrôle des produits aquacoles par l'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (AFSCA) et des coûts qui y sont liés. Dans le secteur des coquillages, par exemple, il s'agit des coûts élevés pour les analyses de toxines, etc. Bien qu'il existe une législation stricte, elle n'est pas toujours respectée. On a également l'impression que les zones attribuées à l'aquaculture ne sont pas (systématiquement) contrôlées par l'AFSCA, ce qui présente un certain risque.

En ce qui concerne les intrusions de tiers, la législation est également pertinente mais ne permet pas de les contrer efficacement (ou met trop de temps à atteindre les tiers concernés). De plus, ces intrusions ne sont souvent pas ou mal communiquées aux investisseurs par les autorités.

La législation relative au littoral et à la mer est reprise dans le COMPENDIUM voor KUST & ZEE.

L'assurance de l'aquaculture en mer représente un défi et un coût importants pour le secteur. Il y a d'une part l'assurance omnium, qui assure les installations, et d'autre part l'assurance responsabilité civile. C'est surtout ce dernier point qui pèse lourd, en particulier si l'installation aquacole est située dans un parc éolien. Il est également possible d'assurer la récolte, ce qui peut certainement être utile pour l'aquaculture en mer.

Les installations aquacoles sont particulièrement vulnérables aux dommages causés par les tempêtes et il est souvent difficile de déterminer la cause exacte de ces dommages, ce qui complique la responsabilité en matière d'indemnisation. Il n'existe pas de cadre juridique définissant les conditions d'utilisation de l'industrie, ce qui oblige les assureurs à procéder à des évaluations ad hoc des risques. En outre, les assurances n'ont pas encore été adaptées de manière adéquate à l'utilisation multiple de l'espace, ce qui rend la situation encore plus complexe et les assurances pratiquement inabordables.

Les connaissances relatives à l'assurance des activités dans le cadre d'une utilisation multiple de l'espace font également défaut. Quel modèle peut-on suivre pour que tout reste abordable, et ceci d'autant plus que l'accent est mis sur les organismes relativement peu coûteux ?

Par analogie avec l'agriculture, les autorités souscrivent des polices d'assurance dommages pour le secteur afin de couvrir les dommages économiques causés par les phénomènes naturels, protégeant ainsi le secteur de la faillite. Des garanties limitées peuvent être intégrées au programme par l'intermédiaire du Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP) afin de fournir un soutien financier en cas d'incidents. La création d'une OP (organisation de producteurs) ou d'une OIP (organisation interprofessionnelle) pour le secteur de l'aquaculture pourrait faciliter la mise en place d'une telle assurance groupe.

Voir également les décisions du projet UNITED (annexe 10).

Un autre goulet d'étranglement est la fragmentation au niveau administratif, qui complique souvent le démarrage des projets d'aquaculture, sans parler de la charge administrative. En outre, il s'agit d'investissements supplémentaires risqués au cours desquels la législation peut changer et donc affecter la faisabilité des projets.

Dans la [communication](#) « Vers un secteur des algues de l'UE fort et durable » du 15 novembre 2022, la Commission européenne invite les États membres à simplifier les procédures nationales d'autorisation et la gouvernance⁴³ pour la culture des algues, par exemple⁴⁴

Un plan stratégique national pour l'aquaculture a été élaboré, mais son non-respect n'est pas sanctionné.

La création d'une zone d'expérimentation de l'aquaculture (multi-use) qui lèverait certains des obstacles juridiques, assurantiels et administratifs susmentionnés constituerait un incitant important.

*MISE EN ŒUVRE D'UN GUICHET UNIQUE - à partir de recommandations politiques
Blauwe Cluster (2021)*

Les autorités flamandes et fédérales mettent en place un service hybride où les entreprises peuvent contacter des points de contact aux niveaux flamand et fédéral lorsqu'elles souhaitent suivre les procédures de démarrage et de suivi des projets de mariculture (tant commerciaux que de recherche). Dans le cadre de ce service, les autorités proposent un trajet et un accompagnement approprié sur les différentes formalités à effectuer (y compris les autorisations et le contrôle sanitaire). À cette fin, le service est chargé d'assurer la coordination entre les différents niveaux administratifs.

⁴³ Par exemple, l'accès à l'espace, la sélection des espèces à cultiver, les aspects de santé publique (tels que la teneur en iode), etc.

⁴⁴ La Commission soutiendra ce processus en élaborant des lignes directrices sur les bonnes pratiques en matière de procédures administratives et en permettant l'échange de bonnes pratiques en matière d'autorisation et de gouvernance pour l'algoculture dans le cadre de la méthode ouverte de coordination pour l'aquaculture.

Le même service peut charger une ou une institution de la connaissance flamande ou une entreprise de mettre sur pied un laboratoire accrédité pour le contrôle sanitaire des zones de production conchylicoles et des coquillages récoltés. À cette fin, l'accord de coopération entre les services publics flamands et fédéraux compétents en matière d'aquaculture peut être utilisé.

*Pas de couches cartographiques liées aux ASPECTS JURIDIQUES, ASSURANTIELS
& LARGE CONTEXTE ADMINISTRATIF*

APERÇU de toutes les couches cartographiques énumérées ci-dessus - annexe 11

CONCLUSION

Après avoir consulté toutes les parties prenantes sur la question de savoir si l'aquaculture pouvait être développée dans la partie belge de la mer du Nord et, le cas échéant, où et comment, un consensus s'est dégagé sur les éléments à prendre en compte. Ces éléments sont repris dans la section « Considérations » et se traduisent par **des conditions de base** et **des conditionnalités** à prendre en compte lors de la recherche de sites et de formes d'aquaculture appropriés. Ces conditionnalités comprennent à la fois des aspects spatialement explicites qui doivent conduire à la délimitation de sites appropriés et des aspects non spatialement explicites qui détermineront plutôt le type d'aquaculture.

Pour l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, il est essentiel de travailler avec des **espèces indigènes** et d'utiliser des **méthodes d'élevage extractives**. L'accent principal sera mis sur la **production de denrées alimentaires pour l'homme**. En ce qui concerne les lieux appropriés pour l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, ce qui est surtout souligné, c'est l'importance de **l'utilisation multiple de l'espace**. Étant donné que l'aquaculture en mer est une activité très récente, non seulement en Belgique mais dans le monde entier, il s'agit d'une occasion unique d'orienter le développement du secteur dès le début et de préciser d'emblée où se situent les limites, tant sur le plan socio-économique qu'en termes de conservation de la nature. Il n'est pas permis de commettre les mêmes erreurs que lors de la croissance explosive de l'aquaculture terrestre et côtière au cours des dernières décennies. Face aux changements climatiques actuels, l'aquaculture en mer n'a d'autre choix que d'être **positive pour la nature**, ce qui signifie que cette forme de production alimentaire doit apporter une contribution positive à l'environnement. Cela signifie, par exemple, qu'idéalement, l'aquaculture ne doit plus être pratiquée dans les sites Natura 2000 jusqu'à ce qu'ils soient en bon état de conservation. Une autre considération importante est le fait que le secteur doit être accessible à tous, et pas seulement aux puissants holdings. La création de **mariparcs** encourage non seulement l'utilisation multiple de l'espace, mais peut également garantir que l'aquaculture en mer est déployée de manière **démocratique**. Les aspects relatifs à la sécurité des personnes et de la circulation, à l'utilisation multiple de l'espace, aux dommages causés à l'environnement, à la collaboration, à l'empreinte écologique, aux aspects techniques et d'ingénierie, à la socio-économie, aux aspects juridiques et assurantiels et au contexte administratif général doivent être pris en compte au titre de conditionnalités.

Avis stratégique

Il est nécessaire de ramener la mer du Nord à un bon état de conservation pour assurer une capacité de charge suffisante pour l'aquaculture. Des critères d'autorisation fondés doivent être établis afin de promouvoir les opportunités et d'atténuer les préoccupations. Les obstacles administratifs et la paperasserie doivent être supprimés pour faire avancer ce processus. La mise en place d'un système central de monitoring et d'alerte⁴⁵ et d'une plateforme de connaissance commune présenterait de nombreux avantages pour l'expansion de l'aquaculture marine. Des subventions ciblées peuvent aider à combler les lacunes en matière de connaissances et à développer des opportunités.

- ✓ Ramener la mer du Nord à un bon état de conservation
(~ capacité de charge nécessaire pour l'aquaculture)
- ✓ Définir correctement et minutieusement les critères d'autorisation
- ✓ Supprimer les obstacles administratifs
- ✓ Plateforme centrale de surveillance, d'alerte et de connaissance
- ✓ Comblir les lacunes au niveau des connaissances
- ✓ Développer des opportunités

Un aperçu détaillé des mesures que doivent prendre les autorités, apparues au cours du trajet de concertation des parties prenantes, figure à l'annexe 12 - Vue d'ensemble des conseils stratégiques.

⁴⁵ Monitoring de la sécurité alimentaire, alerte en cas de phénomènes climatiques, de prolifération d'algues toxiques, de catastrophes environnementales... tout cela doit encore être affiné.

Lacunes dans les connaissances

L'annexe 13 présente une liste détaillée des lacunes dans les connaissances (et des actions) apparues au cours du trajet, regroupées autour de quatre questions centrales concernant l'aquaculture dans les conditions spécifiques de la mer du Nord belge : (1) quelles sont les formes d'aquaculture possibles, (2) quels sont les sites qui conviennent en fonction du rendement et de l'environnement, (3) quelles sont les possibilités d'atténuer les impacts négatifs et de promouvoir les impacts positifs, et (4) quels sont les sites qui conviennent le mieux, en tenant compte des autres utilisateurs.

Au cours de la prochaine phase, en concertation avec le service Environnement marin du SPF Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement, les travaux se poursuivront pour rassembler les données et le matériel cartographique nécessaires (voir également « Lacunes dans les connaissances ») afin de dresser une carte des opportunités pour l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, fondée sur des données scientifiques. Cette carte sera inextricablement liée aux conditions de base et aux conditionnalités, telles que définies par le groupe des parties prenantes.

Pendant le trajet de concertation des parties prenantes, il est apparu clairement que de nombreuses lacunes subsistaient dans les connaissances, notamment sous la forme de l'absence de données sur les espèces aquacoles adaptées à la partie belge de la mer du Nord, les techniques de culture, la sélection et l'utilisation des matériaux. En outre, il est nécessaire d'acquérir des connaissances sur l'utilisation de l'aquaculture dans le cadre la défense côtière, notamment sur la bonne combinaison des espèces, la sélection des espèces spécifiques à un site et la capacité de gérer les saisons sensibles en termes d'érosion des plages.

De plus, il convient aussi de mieux comprendre le rôle que l'aquaculture peut jouer dans la restauration de la nature et la nécessité d'un cadre politique pour y parvenir, tout en améliorant l'appréciation sociale, la sensibilisation et l'éducation. Il est également souhaitable de rassembler des connaissances sur la durabilité et la faisabilité de l'extraction de biocarburants ou d'amendements⁴⁶ à partir de résidus de l'aquaculture marine. Et, enfin, il est indispensable de divulguer les connaissances acquises.

⁴⁶ En ce qui concerne les algues marines, leur potentiel commercial réside principalement dans leur utilisation comme matière première pour la production de biostimulants pour l'agriculture, l'horticulture, l'élevage et l'aquaculture, et moins dans leur utilisation comme amendement du sol. Les amendements de sol actuels, tels que la chaux d'algues, sont souvent basés sur des diatomées fossiles provenant des falaises de craie du Royaume-Uni, et non sur la biomasse d'algues cultivées.

Les coquilles d'huîtres peuvent toutefois être utilisées comme conditionneur de sol pour augmenter le pH du sol. Cette méthode est déjà testée dans le cadre de différents projets.

Liste des figures et des tableaux

Figure 1 - Plan d'approche & calendrier du trajet de concertation des parties prenantes	8
Figure 2 - Répartition des participants au groupe de travail actif sur l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord	8
Figure 3 - Question à choix multiple pendant le kick-off : quels sont les organismes éligibles à l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord ?.....	10
Figure 4 - Méthode d'aquaculture - filets pour l'algoculture (Value@Sea).....	11
Figure 5 - Méthode d'aquaculture - élevage de moules sur cordes (photo Nancy Nevejan - projet Edulis).....	11
Figure 6 - Méthode d'aquaculture - paniers arrimés à une cage (photo ILVO)	11
Figure 7 - Méthode d'aquaculture - casiers (photo ILVO)	11
Figure 8 - Méthode d'aquaculture - cage à poissons submersible (photo FMIRI, Shanghai - Chen et al. 2008)	11
Figure 9 - Thèmes de l'aquaculture - classés par ordre d'importance. Le score d'importance est la somme des scores individuels d'importance (1-5) attribués par les participants le 10/11/2022.	16
Figure 10 - Utilisation multiple de l'espace à différents degrés	26
Figure 11 - Espace demandé par le secteur récréatif (cf. note WWSV – MRP en watersport 2023) ...	29
Tableau 1 - Résumé des méthodes d'élevage et des infrastructures possibles pour l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord	13

ANNEXES

ANNEXE 1 - Visions existantes sur l'aquaculture (chronologiquement)

[Visietekst: kritische factoren en prioriteiten voor aquacultuurontwikkeling in Vlaanderen](#)

Le groupe de pilotage stratégique Aquaculture (strategische stuurgroep aquacultuur - SSAQ) de la Vlaams Aquacultuurplatform a procédé à une analyse SWOT de l'aquaculture flamande en 2013 afin de formuler des priorités politiques et des points d'action pour 2014-2020 dans un texte de vision à partir de facteurs critiques.

- [Visietekst: kritische factoren en prioriteiten voor aquacultuurontwikkeling](#) in Vlaanderen – Strategische Stuurgroep Aquacultuur (mai 2013)

[Roadmap geïntegreerde aquacultuur voor Vlaanderen - AquaValue](#)

La mariculture n'est autorisée par le plan d'aménagement des espaces marins existant que dans les parcs éoliens (extension dans le PAEM 2020-2026 à la zone des nouveaux parcs éoliens et aux zones d'activités commerciales et industrielles) à la condition supplémentaire qu'elle soit neutre en nutriments ou qu'elle réduise les nutriments (cette condition a été conservée dans le nouveau PAEM). Le projet AQUAVALUE visait à établir une feuille de route pour l'aquaculture intégrée en Flandre (en fait en Belgique, vu que la compétence flamande ne s'étend que jusqu'à la ligne de basse mer), optimisant ainsi la valorisation de l'expertise disponible en Flandre. L'exercice de la feuille de route a permis de dresser une liste de quatre projets pilotes possibles ayant de grandes chances d'être valorisés commercialement, en concertation avec tous les acteurs concernés en Flandre.

- [Roadmap - Geïntegreerde Aquacultuur - voor Vlaanderen – AquaValue](#) (2015)

[Document d'orientation sur l'Aquaculture et Natura 2000](#)

L'objectif du document d'orientation sur « l'Aquaculture et Natura 2000 » est de faciliter la compréhension et la mise en œuvre de la législation de l'UE en faveur des activités aquacoles de Natura 2000, de contribuer à une meilleure compréhension des objectifs de conservation des sites et de promouvoir les bonnes pratiques illustrant la manière dont les dispositions relatives à la conservation de la nature peuvent être compatibles avec le développement durable de l'aquaculture.

- [Document d'orientation sur L'aquaculture et Natura 2000](#) - Un résumé (2018)

[Orientations stratégiques pour une aquaculture plus durable et compétitive dans l'Union européenne](#)

La Commission a adopté des orientations stratégiques pour une aquaculture européenne plus durable et plus compétitive dans l'UE.

Les principaux objectifs des orientations stratégiques sont d'améliorer la durabilité et la compétitivité de l'aquaculture européenne, de promouvoir l'innovation et le développement technologique dans le

secteur, de protéger l'environnement et de soutenir le développement économique des zones côtières.

- [Orientations stratégiques pour une aquaculture européenne plus durable et plus compétitive pour la période 2021-2030](#) - Communication de la Commission européenne (2021).

Plan stratégique belge/national pour l'aquaculture 2021-2030

Le Département Landbouw & Visserij (DLV) a élaboré la partie flamande du Plan Stratégique National pour une Aquaculture Durable pour la période 2021 – 2030. Ce plan a été élaboré dans le cadre du règlement du Fonds européen pour les affaires maritimes, la pêche et l'aquaculture (FEAMPA) pour la période après 2020.

- [Règlement](#) relatif au Fonds européen pour les affaires maritimes, la pêche et l'aquaculture (2021)
- [Plan stratégique belge/national pour l'aquaculture 2021-2030](#) (2022)

Beleidsaanbevelingen Maricultuur - De Blauwe Cluster

Avec cette note, De Blauwe Cluster veut concrètement rendre visible les goulets d'étranglement rencontrés par le secteur en ce qui concerne la législation et les réglementations au niveau flamand et fédéral. Il formule ensuite des pistes pour combler ces lacunes et rendre plus favorables les conditions-cadres et les conditions de concurrence équitables pour les diverses entreprises de mariculture (potentielles). L'objectif final est d'encourager les investissements productifs dans ce secteur aussi bien pour les petites et moyennes entreprises que pour les grandes sociétés, et d'accroître l'offre de produits de la mer locaux et cultivés de manière durable.

- [Beleidsaanbevelingen Maricultuur](#) – Blauwe Cluster (2021)

Avis sur la mariculture dans la partie belge de la mer du Nord - SALV

La combinaison de la mariculture (élevage de poissons et de crustacés en mer) et de l'extraction d'énergie dans les mêmes zones protège les pêcheries côtières locales en leur évitant d'occuper davantage l'espace limité disponible en mer. Cette combinaison permet une utilisation multiple d'un espace restreint. C'est la meilleure garantie d'une coexistence équilibrée des différents acteurs en mer. La Commission européenne soutient également cette approche dans ses orientations stratégiques pour l'aquaculture. Toutefois, il est important d'accorder une attention suffisante à la protection de la nature, en particulier dans les zones Natura 2000.

Dans les zones de captation d'énergie, les activités de pêche professionnelle ne sont actuellement pas rentables. Compte tenu des possibilités de navigation limitées des pêcheurs côtiers, cela signifie que la pêche côtière a besoin d'une distance suffisante au large de la côte, d'où il est préférable d'éviter les structures permanentes. La délimitation des zones de mariculture doit donc impliquer l'industrie de la pêche côtière.

En outre, le SALV émet encore d'autres recommandations sur l'importance de la recherche et de l'innovation pour promouvoir la convergence de la mariculture et de l'extraction d'énergie, sur

l'atténuation des risques liés à la mariculture grâce à l'assurance météorologique, sur le suivi des impacts sur l'écosystème marin, sur les pouvoirs des autorités en termes de concessions, d'autorisations et de gestion des domaines, et sur le développement d'un tissu économique sain et solide autour de la mariculture.

- [Advies visserij-inclusieve Ruimtelijke Planning op zee](#) - SALV (2023)

ANNEXE 2 - Organisations & projets travaillant dans le domaine de l'aquaculture

Organisations

D'une part, la Belgique dispose d'un secteur marin fort, composé de grandes entreprises (DEME, Jan De Nul, GEOxyz, etc.) et d'autre part de plus petites entreprises composées d'armateurs, de pêcheurs professionnels, de pêcheurs récréatifs, de criées, d'entreprises de transformation à terre... (p. ex. Brevisco).

D'autre part, la Belgique dispose également d'institutions et d'entreprises de recherche et de connaissances solides engagées dans (la recherche sur) l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, telles que De Blauwe Cluster, Vlaams Aquacultuurplatform, VLIZ, ILVO, *Phycology lab* en *Laboratorium voor Aquacultuur & Artemia Reference Center* van Universiteit Gent, Jan De Nul Group, DEME, Aqua-ERF de l'Odisee Hogeschool, Colruyt Group et Bert Groenendaal Consultancy. Seuls les deux derniers pratiquent l'aquaculture à l'échelle commerciale aujourd'hui.

Vlaams Aquacultuurplatform

La Vlaams Aquacultuurplatform est soutenue par le Departement Landbouw en Visserij afin de stimuler davantage le secteur de l'aquaculture en Flandre. La plateforme intègre l'ancien réseau flamand informel d'aquaculture et constitue un excellent forum pour l'échange d'informations et de connaissances entre les nombreux acteurs impliqués dans les divers aspects de l'aquaculture. La Vlaams Aquacultuurplatform est une structure faîtière qui comprend un groupe de pilotage stratégique de l'aquaculture composé de représentants des autorités, des entreprises et des institutions de connaissance du secteur aquacole flamand, un [guichet d'information sur l'aquaculture](#) ; et un réseau composé [d'entreprises, d'institutions de la connaissance et d'enseignement](#) et d'entrepreneurs du secteur aquacole flamand.

De Blauwe Cluster

De Blauwe Cluster est un réseau d'environ 200 entreprises, institutions de la connaissance et instances publiques dans l'économie bleue durable. De Blauwe Cluster, en tant que fer de lance de l'économie bleue, a l'ambition de stimuler les activités innovantes sur, dans et à la mer. L'objectif est de produire davantage d'aliments dans la mer du Nord, de manière durable et dans le respect de l'environnement marin, afin d'augmenter la consommation de produits de la mer. Ils visent à permettre une mariculture ou une aquaculture marine durable (c'est-à-dire l'élevage d'organismes marins destinés à la consommation dans leur milieu naturel ou dans des bassins artificiels - en mer ou sur la côte) dans le cadre des lois et règlements en vigueur, et à développer ce secteur.

Une des principales missions de De Blauwe Cluster est de mettre en place des partenariats innovants afin de développer les connaissances et les compétences nécessaires à l'évolution vers un secteur mature et compétitif. En outre, d'autres seuils sont encore à surmonter pour rendre les activités maricoles plus attrayantes, plus accessibles et plus faciles d'accès, tant pour les startups et les PME que pour les grandes entreprises. Par le biais de recommandations stratégiques, élaborées en dialogue

avec les entreprises membres de De Blauwe Cluster qui sont actives dans l'aquaculture marine (dans le cadre de projets ou à des fins commerciales), les experts en aquaculture et en planification marine (instituts de la connaissance et de recherche) et les parties prenantes du secteur de la pêche et de la conservation de la nature, De Blauwe Cluster souhaite rendre concrets les goulets d'étranglement auxquels le secteur est confronté en ce qui concerne la législation et les réglementations au niveau flamand et fédéral.

ILVO

L'Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek mène des recherches sur les possibilités d'aquaculture sur terre et en mer, en particulier sur les nouvelles espèces de culture, l'utilisation intégrée de l'espace, les installations pilotes sur mesure, le contrôle de l'impact sur l'environnement et les possibilités de valorisation. Cette recherche est souvent, et de préférence, effectuée en collaboration avec des partenaires externes tels que des institutions de connaissance et des entreprises. Pour ce faire, il dispose de l'expertise nécessaire, d'un vaste réseau de parties prenantes, de laboratoires spécialisés, d'installations aquacoles, d'espaces et d'équipements expérimentaux, ainsi que d'une connexion directe à la mer pour la prise d'eau de mer. Il a également accès à des navires de recherche et de travail. L'ILVO Marien Living Lab, créé pour accélérer l'innovation durable dans les secteurs bleus, est la plaque tournante de la co-création.

Phycology lab (UGent)

Le groupe de recherche Algologie fait partie du département de biologie de l'université de Gand. Le groupe travaille principalement sur la diversité, les cycles de vie et la distribution des algues marines ou des macroalgues, allant de la taxonomie descriptive, des études écologiques, de la prévision de la distribution des espèces en relation avec les changements dans l'environnement marin à la génétique de certaines algues vertes, rouges et brunes. Une grande partie des recherches du laboratoire consiste en une combinaison de travaux sur le terrain, de culture et de manipulation d'espèces d'algues marines pour étudier le développement et la reproduction (*Dictyota, Ulva, Palmaria, Saccharina*). Ce groupe participe également à un certain nombre de projets d'aquaculture nationaux et internationaux visant à optimiser et à valoriser la culture commerciale des algues. Le groupe possède une connaissance approfondie des techniques d'éclosion, de nurserie et de culture commerciale, tant au niveau de la culture terrestre que de la culture marine.

Laboratory of Aquaculture & Artemia Reference Center (UGent)

Le Labo voor Aquacultuur et l'Artemia Referentie Center sont spécialisés dans les techniques d'élevage des larves, les applications d'alimentation vivante, la gestion microbienne et l'utilisation polyvalente de l'espace marin.

En plus d'une importante implication dans ces domaines, le laboratoire offre également une formation en aquaculture et en santé animale.

Plus d'informations sur <https://www.ugent.be/bw/en/education/master-programmes/aquaculture.htm>, <https://aquah.eu/> et <https://www.ugent.be/bw/asae/en/research/aquaculture>.

BLUEGent (UGent)

BLUEGent est le centre de développement commercial de l'Université de Gand, un des principaux partenaires de recherche au monde dans le domaine de l'aquaculture et des Blue Life Sciences. Il offre une expertise de haut niveau et des équipements de pointe pour l'analyse, les conseils scientifiques et commerciaux. BLUEGent regroupe plus de 400 scientifiques de haut niveau pour avancer dans les domaines du tourisme bleu et de la santé, de la gestion côtière, des océans sains, des ressources marines et de la bioprospection, de l'utilisation multiple de l'espace marin et des produits de la mer durables.

VLIZ

Le Vlaams Instituut voor de Zee vzw (VLIZ) renforce le développement des connaissances marines et l'excellence de la recherche marine en Flandre, en partant d'une approche intégrée, pluridisciplinaire et transdisciplinaire. Grâce à sa position de centre national de connaissances marines et de partenaire dans des projets d'aquaculture nationaux et internationaux, le VLIZ contribue à l'échange d'informations et de connaissances entre les nombreux acteurs belges impliqués dans l'aquaculture. Le VLIZ fait également partie de l'Aquacultuurplatform Vlaanderen et assume le rôle de plateforme de coordination et d'information pour la recherche en sciences marines en Flandre au sein du groupe de pilotage stratégique Aquaculture. À ce titre, VLIZ émet des avis scientifiques pour soutenir le développement durable et scientifique de l'industrie et de la politique aquacoles, entre autres, et identifie les lacunes dans les connaissances et les possibilités d'innovation. Par l'intermédiaire du groupe de pilotage stratégique Aquaculture, le VLIZ est également membre de la *European Aquaculture Technology and Innovation Platform (EATiP)*, qui promeut la technologie et l'innovation dans le secteur de l'aquaculture.

Le VLIZ est également actif dans l'optimisation des techniques de surveillance liées à la transmission de données en temps réel et à l'automatisation, notamment grâce à des techniques acoustiques, à l'utilisation d'AUV⁴⁷ et d'USV⁴⁸ et au développement de processus de flux de données automatisés pour soutenir la recherche et l'innovation marines dans les secteurs bleus tels que l'aquaculture.

Bert Groenendaal Consulting (BGC)

BGC est une jeune entreprise flamande qui se concentre sur trois activités :

⁴⁷ Un véhicule sous-marin autonome (Autonomous Underwater Vehicle - AUV) est un véhicule sous-marin autonome, autoguidé et préprogrammé sans équipage.

⁴⁸ Véhicule de surface sans pilote (Unmanned Surface Vehicle - USV) : engins sans pilote opérant à la surface de l'eau (de manière autonome ou contrôlé à distance).

1) Culture terrestre d'algues et de légumes salés

Le projet d'innovation Seacrops vise à développer et à commercialiser l'algue rouge dulse. Des recherches sont également menées sur la culture des légumes salés. L'objectif est de proposer ces légumes de mer sur le marché d'une manière durable et économiquement viable.

2) Travailler en mer

Avec le bateau de travail Stream et son équipage, BGC a des années d'expérience du travail en mer. L'accent est mis ici sur la mariculture. L'objectif est d'étendre cette activité dans les années à venir avec une surveillance en mer à l'aide d'AUV et de ROV⁴⁹.

3) Conseil et gestion de projet

Avec plus de 25 ans d'expérience industrielle dans les matériaux et plus de 12 ans d'expérience dans l'aquaculture/mariculture, BGC dispose de tous les atouts pour mener à bien des missions de conseil et de gestion de projets de recherche, de développement et de démonstration efficaces et orientées résultats.

Colruyt Group

Une entreprise familiale qui s'est transformée en groupe de vente au détail et qui possède un portefeuille diversifié de formats alimentaires et non alimentaires sur le territoire national et à l'étranger. En outre, elle opère en tant que producteur et fournisseur d'énergie renouvelable d'origine éolienne et solaire. En tant que détaillant belge, elle contribue à l'ancrage de la production nationale, d'une part grâce à ses propres départements de production de viande, de fromage, de café et de vin et, d'autre part, grâce à des collaborations étroites avec divers partenaires tout au long de la chaîne. Avec une [ferme marine](#) innovante au large de la côte belge, elle a commencé la construction de la première phase de la ferme marine en 2022, où elle cultivera d'abord des moules à l'aide de la technologie de la culture en suspension.

Brevisco

Fondée en 1981 par Willy Versluys, Brevisco est active dans les activités maritimes. Brevisco est un producteur qui a plus de 15 ans d'expérience dans l'aquaculture et plus particulièrement dans la mytiliculture (mariculture) en haute mer du Nord. Brevisco vise la chaîne la plus courte possible entre le producteur et le consommateur. Brevisco veille à ce que la qualité des produits et le suivi des projets soient garantis.

Brevisco s'engage dans des projets innovants, notamment des trajets nearshore innovants avec des moules et des algues.

⁴⁹ Un véhicule télécommandé (Remotely operated vehicle - ROV) est un véhicule sous-marin sans pilote contrôlé en temps réel par un opérateur humain. L'une des principales différences entre les AUV et les ROV est la possibilité de conduire le véhicule et d'effectuer des tâches *on the fly*.

Jan De Nul Group

Jan De Nul Group est un expert de premier plan dans les activités de dragage et de construction maritime, ainsi que dans les services spécialisés dans les énergies renouvelables pour l'industrie offshore. Ces activités maritimes de base sont renforcées par les capacités internes de Jan De Nul Group en matière de génie civil et d'environnement, qui offrent aux clients une solution globale. Dans le cadre de ses activités de R&D&I, Jan De Nul Group est partenaire de plusieurs projets d'utilisation multiple rentable et respectueuse de l'environnement des plateformes offshore (par exemple UNITED, MPVAqua et ULTFarms). En outre, Jan De Nul Group participe à des projets visant à développer des conceptions intégrant la nature pour la résilience côtière (par exemple, Coastbusters) et les récifs biogéniques.

DEME

Le groupe DEME est un leader international dans le domaine des travaux hydrauliques complexes. Dans le contexte de ce projet, les activités de DEME comprennent des travaux de défense côtière, la construction d'infrastructures offshore (pour les énergies renouvelables) - en particulier des parcs éoliens dans le monde entier. La mer du Nord belge est considérée comme un endroit idéal pour tester, valider et explorer des idées pionnières et novatrices en matière d'intégration de la nature. DEME dirige actuellement plusieurs projets de recherche et d'innovation bleus durables, dans le domaine de la protection des côtes (projets Coastbusters), de la protection des berges des rivières (Bankbuster, conceptions intégrant la nature pour l'éolien en mer (HER+ TSPC⁵⁰), panneaux solaires flottants (MPV Aqua)) et de l'aquaculture (Edulis, Seafarm Westdiep BV et BlueMarine).



Aqua-ERF

Aqua-ERF est le centre de recherche en aquaculture de l'Odisee Hogeschool. Grâce à ses recherches, il contribue au développement d'une aquaculture économiquement viable en Flandre et étudie la possibilité pour les exploitations de diversifier leurs activités avec l'élevage de poissons. Outre des études sur des projets, Aqua-ERF met également son expertise et ses installations à la disposition des entreprises qui souhaitent tester leurs produits. La recherche, l'éducation constituent également des piliers importants.

⁵⁰ Tri Suction Pile Caisson.

Un aperçu récent de toutes les organisations liées à l'aquaculture est disponible sur le [site web](#) de la Vlaams Aquacultuurplatform.

Projets incluant l'aquaculture en mer du Nord

Vous trouverez ci-dessous une liste des projets les plus fréquemment cités.

- [MARIPAS](#) (2011), étude de faisabilité de certaines méthodes de pêche passive et de mariculture à proximité de parcs éoliens en mer du Nord).
- AquaValue (2015) - voir annexe 1
- [EDULIS](#) (2017) - étudie la faisabilité de l'élevage de moules dans des parcs éoliens en mer, à 30 ou 50 kilomètres de la côte belge.
- [SeaConomy](#) (2018), rassemble un consortium multidisciplinaire d'entreprises, d'organisations sectorielles et d'instances publiques pour libérer le potentiel de l'économie flamande des algues et briser le cercle vicieux des obstacles ; a abouti à un texte de vision « Zeewier in Vlaanderen 2025-2035 ».
- [Value@Sea](#) (2019), nearshore aquacultuur van zeewier, mosselen en oesters
- [Coastbusters](#) (2020), ecosystem based coastal defense - a journey up to nature inspired solutions
- [SYMAPA](#) (2022), explore les synergies potentielles entre l'élevage marin de moules, d'huîtres et d'algues et la pêche passive.
- [UNITED](#) (2022), est un projet Horizon2020 qui promeut les utilisations multiples de l'océan, car elles peuvent contribuer à une utilisation plus durable et plus efficace des ressources naturelles et apporter des avantages économiques et environnementaux tangibles. United soutient l'installation de cinq pilotes de démonstration en conditions réelles. Le projet étudie notamment quel type de pierres naturelles permet la meilleure prise par élaboussures des huîtres.
- [Ultfarms](#) (2023-2026), qui fait suite au projet UNITED, est également un projet Horizon Europe Ocean Mission qui transformera l'avenir des systèmes d'aquaculture à faible niveau trophique (Low-Trophic Aquaculture - LTA). Le projet est conçu pour optimiser la production de systèmes LTA dans des conditions offshore difficiles et des environnements à faible salinité en intégrant des processus innovants en matière d'ingénierie, de technique, d'environnement et de biologie.

Un aperçu récent de tous les projets liés à l'aquaculture est disponible sur le [site web](#) de la Vlaams Aquacultuurplatform.

ANNEXE 3 - Organisations impliquées dans le groupe de travail actif du trajet de vision AQUACULTURE dans la partie belge de la mer du Nord

1	Arcadis
2	Bert Groenendaal Consulting
3	Brevisco BV
4	Colruyt NV
5	De Blauwe Cluster
6	Département Agriculture et Pêche
7	DG Navigation
8	SPF Économie - Service Plateau continental
9	SPF SPSACE - DG Environnement - Service Milieu marin
10	Port d'Ostende
11	Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek - ILVO
12	International Marine and Dredging Consultants - IMDC
13	Jan De Nul Group
14	Institut royal des Sciences naturelles de Belgique - IRSNB
15	Luminus
16	Mantis Consulting
17	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedsel (NL)
18	4SEA (coalition du WWF, de Natuurpunt, de Greenpeace, de la BBL et, depuis 2023, aussi de la -Vlaamse milieufederatie)
19	Otary
20	OVIS
21	Parkwind
22	Particulier
23	Province de Flandre occidentale
24	Redercentrale
25	Rederij De Smit
26	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland - RVO (NL)
27	SPF Économie DG Énergie
28	Ville de Nieuport
29	Ville d'Ostende / Port d'Ostende
30	Strategie en Ontwikkeling Provincie West-Vlaanderen
31	Studio Zeewier
32	Universiteit Antwerpen
33	Universiteit Gent
34	Virya Energy
35	Vlaams Instituut voor de Zee - VLIZ
36	Vlaamse Visveiling
37	VYNieuwpoort
38	Zeegra vzw

ANNEXE 4 - Aperçu des paramètres abiotiques et biotiques pour l'aquaculture

Ce tableau s'inspire largement de "Geschiktheid zeewindparken voor maricultuur en passieve visserij: Een kwalitatieve beoordeling van geschiktheid van windparklocaties voor voedselproductie – Research@WUR."

	Type	Nécessaire	Valeur seuil	Références
Température de l'eau	<i>Solea solea</i>		8-24 °C	Moreira <i>et al.</i> (1992)
	Huître plate	X	7 - 25°C	Smaal <i>et al.</i> (2017)
	<i>Fucus vesiculosus</i>	X	15 - 20 °C	Nygard & Dring (2008)
	<i>Ascophyllum nodosum</i>	X	0 - 25 °C (Opt. 15 °C)	Keser (2005)
	<i>Saccharina latissima</i>	X	5 - 15 °C	Kerrison <i>et al.</i> (2015)
	<i>Laminaria digitata</i>	X	5 - 15 °C	Kerrison <i>et al.</i> (2015)
	<i>Palmaria palmata</i>	X	6 - 14 °C	Morgan & Simpson (1981)
Taux de salinité	Huître plate	X	25 – 35 ‰	Smaal <i>et al.</i> (2017)
	Moule bleue		25 – 35 ‰	Riisgard <i>et al.</i> (2014)
	<i>Fucus vesiculosus</i>	X	25 – 35 ‰	Nygard & Dring (2008)
	<i>Ascophyllum nodosum</i>	X	30 – 40 ‰	van den Bogaart <i>et al.</i> (2019)
	<i>Saccharina latissima</i>	X	32 ‰	Bikker <i>et al.</i> (2013)
	<i>Palmaria palmata</i>	X	3 – 30 ‰	Kain (1991)
Teneur en oxygène	Huître plate	X	> 3,5 mg/l	Vaquer-Sunyer & Duarte (2008)
	Huître plate		> 0.5 mg/l	Kamermans <i>et al.</i> (2018)
Vitesse du courant	Huître plate	X	0,25 - 0,8 m/s	Smaal <i>et al.</i> (2017)
	Huître plate		< 1.5 m/s	Pogoda <i>et al.</i> , 2011 (no bottom culture)

	Moule bleue <i>Saccharina latissima</i>		> 0,514 m/s < 1.5 m/s	van den Bogaart <i>et al.</i> (2019) Buck & Buchholz (2004)
Profondeur de l'eau ⁵¹	Huître plate <i>Fucus vesiculosus</i> <i>Saccharina latissima</i> <i>Laminaria digitata</i>	X	< -1 m au-dessous du TAW ⁵² 5 - 20 m en dessous du TAW 5 - 9 m en dessous du TAW 5 - 20 m en dessous du TAW	Smaal <i>et al.</i> (2017) van den Bogaart <i>et al.</i> (2019) Buck & Buchholz (2004) Burrows (2012); Buck <i>et al.</i> (2004)
Concentration de particules en suspension	Huître plate Moule bleue	X	< 60 mg/l 10-90 µg/l	Smaal <i>et al.</i> (2017) van den Bogaart <i>et al.</i> (2019)
Concentration de DIN ⁵³	<i>Fucus vesiculosus</i> <i>Ascophyllum nodosum</i> <i>Saccharina latissima</i>	X	140 -560 µg/l 140 -560 µg/l 140 -560 µg/l	van den Bogaart <i>et al.</i> (2019) van den Bogaart <i>et al.</i> (2019) van den Bogaart <i>et al.</i> (2019)

⁵¹ Remarque : la profondeur de l'eau doit être prise en compte en même temps que la turbidité. Dans les eaux à forte turbidité, comme à Westdiep, la profondeur sera beaucoup plus faible. Aux endroits où l'eau est très claire, les algues peuvent pousser beaucoup plus profondément.

⁵²TAW = Tweede Algemene Waterpassing (deuxième nivellement général) ; point de référence pour les mesures de hauteur et de profondeur en Flandre ; en anglais : MSL = *Mean sea level* (niveau moyen de la mer)

⁵³ Les éléments nutritifs doivent être disponibles pendant la majeure partie de la période de croissance prévue. De courtes périodes de limitation des nutriments devraient être possibles car la plupart des algues marines ont des réserves internes de DIN et de DIP.

	<i>Laminaria digitata</i> <i>Palmaria palmata</i>		30 - 40 µg/L 30 - 40 µg/L 10 – 40 µmol/l 420 µg/l 50 µmol/l	Jevne et al. (2020) Jevne et al. (2020) Kerrison et al. (2015) Kain (1991) Lubsch & Timmermans (2020)
Concentration de DIP	<i>Fucus vesiculosus</i> <i>Ascophyllum nodosum</i> <i>Saccharina latissima</i> <i>Laminaria digitata</i> <i>Palmaria palmata</i>	X	9,3 µg/l 9,3 µg/l 9,3 µg/l >0,3 µmol/l 9,3 µg/l 1,5 µmol/l	van den Bogaart et al. (2019) van den Bogaart et al. (2019) van den Bogaart et al. (2019) Kerrison et al. (2015) van den Bogaart et al. (2019) Lubsch & Timmermans (2020)
Sédiments compos. / substrat	Huître plate sur le fond	X	gravier et limon avec fragments de coquillages	Smaal et al. (2017)
Contrainte de cisaillement des fonds marins	Huître plate sur le fond	X	0,25 - 0,6 N/m ² .	Smaal et al. (2017)
Mouvement des fonds marins	Huître plate sur le fond	X	< 0,8 cm/jour	Smaal et al. (2017)
Concentration de phytoplancton	Huître plate Moule bleue	X	> 1,68 µg Chl a/l 0,5 - 0,9 µg Chl a/l	Smaal et al. (2017) Pascoe et al. (2009), Riisgård et al. (2011)

Prédation	Huître plate	X	Présence du bigorneau perceur japonais (escargot)	Didderen & Gittenberger (2013)
Compétition			<i>Amphiura filiformis</i>	Duineveld <i>et al.</i> (1987)
Disponibilité de semences naturelles	Huître plate Moule bleue	X	Présent à Westdiep Présent à D1 Présent à Westdiep Présent à C-Power et Belwind	SYMAPA 5B & IFOP Mussel nearshore & SYMAPA Edulis

ANNEXE 5 - Extrait de la législation sur les organismes non indigènes et génétiquement modifiés

Du : 11 DÉCEMBRE 2022. - Loi visant la protection du milieu marin [et l'organisation de l'aménagement des] espaces marins sous juridiction de la Belgique.

Art. 15. § 1er. L'introduction d'espèces exotiques dans les espaces marins est interdite, sauf si une autorisation a été délivrée. Cette autorisation ne peut être octroyée qu'après examen des conséquences de l'introduction dans le milieu marin de ces organismes sur le biote et les communautés indigènes ainsi que les risques de dispersion dans les zones attenantes. L'introduction ne peut pas avoir d'influences sur le biote local.

Une autorisation ne peut être délivrée que conformément au Règlement sur les espèces exotiques envahissantes et au Règlement sur l'aquaculture.

Le Roi peut, sur proposition du ministre et du ministre chargé de l'environnement, fixer les modalités de cette autorisation.

L'interdiction visée au premier alinéa ne s'applique pas dans les cas prévus par La Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires, établie à Londres le 13 février 2004, telle que mise en œuvre par le Code belge de la navigation.

§ 2. Toutes les mesures concernant les espèces exotiques envahissantes dans les aires marines visées par le règlement relatif aux espèces exotiques envahissantes sont prises conformément à l'Accord de coopération du 30 janvier 2019 entre l'État fédéral, les Communautés et les Régions relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes.

§ 3. Pour l'exécution des mesures prises en vertu du paragraphe 2, le Roi peut fixer les autres modalités.

§ 4. L'introduction dans les espaces marins d'organismes génétiquement modifiés, qu'ils soient indigènes ou non, est interdite.

Le texte légal complet est disponible [ici](#).

ANNEXE 6 - L'huître du Pacifique autorisée ou non à l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord ?

Le règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes impose aux États membres de prendre des mesures pour contrôler et éradiquer les espèces envahissantes figurant sur la liste de l'Union.

Mais l'huître du Pacifique (*Magallana gigas*, anciennement *Crassostrea gigas*) ne figure pas sur la liste des espèces envahissantes de l'Union.

Étant donné que l'huître du Pacifique peut entrer en concurrence avec d'autres espèces filtreuses, telles que l'huître plate, la coque, la moule bleue, etc. [1], on craint que cette espèce ne cause de graves dommages aux espèces locales, y compris aux larves de moules, qui peuvent être absorbées par l'huître du Pacifique. Cette espèce ne peut donc pas être relâchée dans la partie belge de la mer du Nord.

En outre, le règlement (CE) n° 708/2007 du Conseil du 11 juin 2007 relatif à l'utilisation en aquaculture des espèces exotiques et des espèces localement absentes (nouvelle version 2022) stipule que l'huître du Pacifique peut être considérée comme une espèce exotique économiquement avantageuse dans l'UE, à moins qu'un État membre n'en décide autrement. Cela signifie que dans les régions où l'espèce n'est pas considérée comme problématique, il est plus probable qu'elle ait une importance économique. L'huître du Pacifique a été introduite dans la laisse de mer dans les années 1970 et la production commerciale de l'huître plate et de l'huître du Pacifique s'y poursuit encore aujourd'hui. C'est également le cas dans nos pays voisins, les Pays-Bas (Oosterschelde et Grevelingenmeer) et la France, où le frai d'huîtres du Pacifique est relâché dans la mer pour y être transformé en creuses prêtes à la consommation. Pendant leur séjour dans ces zones de production, ces huîtres peuvent se reproduire et libérer plusieurs millions de gamètes par individu dans l'eau, où se produit la fécondation. Les ovules fécondés se transforment ensuite en larves, qui flottent dans la colonne d'eau pendant 15 à 30 jours et sont donc largement répandues. Au cours des projets Value@Sea et SYMAPA, financés par la Flandre et le Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche, il est apparu que les larves d'huîtres du Pacifique étaient également abondantes dans la partie belge de la mer du Nord. Plusieurs études ont été réalisées dans le passé pour montrer où l'huître du Pacifique est présente en forte densité [6,7,9], à savoir dans les ports de Nieuport, d'Ostende, de Blankenberge et de Zeebruges, et sur les têtes de pont le long de la côte flamande.

Cependant, plusieurs études récentes (dans la mer des Wadden - Pays-Bas, sur trois sites subtidaux en Suède et dans le Limfjorden - Danemark) montrent qu'il n'y a pas de suppression des espèces d'invertébrés indigènes, même pas au niveau de la moule bleue. Au contraire, les communautés de vie des récifs d'huîtres du Pacifique présentent une plus grande richesse d'espèces et une plus grande biomasse [2,3,4]. En outre, certaines études ont montré que la présence de l'huître du Pacifique pouvait même avoir des effets bénéfiques sur les organismes indigènes, y compris l'huître plate, qui utilisent la coquille de l'huître du Pacifique pour s'y fixer. On prétend même que le retour des huîtres indigènes (*Ostrea edulis*) pourrait être facilité par la présence de l'huître du Pacifique [5].

En conclusion :

1) la première chose à considérer est de savoir si l'huître du Pacifique est réellement problématique pour notre faune et notre flore locales. Cela peut être le cas dans les endroits où la densité d'huîtres du Pacifique est élevée. Mais, comme cela a été dit, de nombreuses études montrent également le contraire.

2) Si elles ont effectivement des incidences négatives, il convient de se demander quelles mesures peuvent être prises en contrepartie. Le ramassage manuel de l'huître du Pacifique est une méthode à forte intensité de main-d'œuvre et donc coûteuse, qui ne peut pas non plus être appliquée partout. La pêche de l'huître du Pacifique à l'aide de nasses (dragage) a un impact négatif majeur sur l'ensemble de l'écosystème et de la biodiversité [9].

Liste des références

1. Been, R. 2001. De filtercapaciteit van de Japanse oester: Het effect van de temperatuur op de filtercapaciteit en de invloed van de Japanse oester op mossellarven. Rapport interne RVIO n° 01.012.
2. Markert, A., Wehrmann, A., Kröncke, I., 2010. Recently established *Crassostrea*-reefs versus native *Mytilus*-beds: differences in ecosystem engineering affects the macrofaunal communities (Wadden Sea of Lower Saxony, southern German bight). *Biol. Invasions* 12, 15-32.
3. Hollander, J., Blomfeldt, J., Carlsson, P., Strand, Å., 2015. Effects of the alien Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) on subtidal macrozoobenthos communities. *Mar. Biol.* 162: 547–555.
4. Holm, M.W., Davids, J.K., Dolmer, P., Hansen, T.H.H., Vismann, B., Hansen, B.W., 2016. Coexistence of the invasive Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, and the native blue mussel, *Mytilus edulis*, in a sheltered intertidal area in the Limfjord, Denmark, population structure. *Aquat. Inv.* 11, 155–165.
5. Christianen, M.J.A., Lengkeek, W., Bergsma, J.H., Coolen, J.W.P., Didderen, K., Dorenbosch, M., Driessen, F.M.F., Kamermans, P., Reuchlin-Hugenholtz, E., Sas, H., Smaal, A., van den Wijngaard, K.A., van der Have, T.M., 2018. Return of the native facilitated by the invasive? Population composition, substrate preferences and epibenthic species richness of a recently discovered shellfish reef with native European flat oysters (*Ostrea edulis*) in the North Sea. *Mar. Biol. Res.* 14, 590–597.
6. Engledow, H., Spanoghe, G., Volckaert, A.M., Coppejans, E., Degraer, S., Vincx, M., Hoffmann, M. 2001. Onderzoek naar (1) de fysische karakterisatie en (2) de biodiversiteit van strandhoofden en andere harde constructies langs de Belgische kust: eindrapport van de onderhandse overeenkomst dd. 17.02.2000 i.o.v. de Afdeling Waterwegen Kust van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Leefmilieu en infrastructuur, Administratie Waterwegen en Zeewezen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, 2001.20. Instituut voor Natuurbehoud/Universiteit Gent: Gent. 110 + annexes pp.
7. Comité consultatif du CIEM sur l'environnement marin 2006. Groupe de travail du CIEM sur l'introduction et le transfert des organismes marins (Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms -WGITMO) 16-17 mars 2006 Ostende, Belgique. C.M. - Conseil international pour l'exploration de la mer, CM 2006 (ACME:05). CIEM, Copenhagen, 330 pp.
8. Kerckhof, F. 1997. De schaalhoorn *Patella vulgata* en de Japanse oester *Crassostrea gigas* na de koude winters 1995/1996 en 1996/1997. *De Strandvlo* 17(2): 49-51.
9. Hansen, B. W., Dolmer, P., & Vismann, B., 2023. Too late for regulatory management on Pacific oysters in European coastal waters? *Journal of Sea Research*, 191, [102331]. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2022.102331>

ANNEXE 7 - Question & réponse de l'AFSCA (reçue par e-mail le 20/04/2023)

On nous a dit qu'avant de décider si l'aquaculture est autorisée sur un site donné, l'AFSCA procède à une analyse des risques.

Serait-il possible de nous faire parvenir les paramètres et les seuils correspondants utilisés dans cette analyse des risques ? Ou peut-on les retrouver quelque part en ligne ?

Pouvez-vous nous expliquer brièvement comment cette analyse est structurée ?

Une analyse des risques est en effet réalisée pour étayer la décision d'autorisation et de classification d'une zone de production de mollusques bivalves, ainsi que pour établir des points d'échantillonnage représentatifs dans la zone de production et pour étayer un plan d'échantillonnage/d'analyse. Cette analyse des risques est basée sur une enquête sanitaire concernant les sources possibles de contamination et leur propagation à proximité de la zone de production. Cette étude sanitaire comprend les éléments suivants : un inventaire des sources de pollution d'origine humaine ou animale (localisation et taille) susceptibles de contaminer la zone de production ; la présence éventuelle de populations importantes d'animaux sauvages et d'oiseaux ; des cartes, les effets saisonniers de ces facteurs, des modèles hydrographiques/hydrodynamiques, les résultats microbiologiques disponibles, etc. De plus amples informations sont disponibles dans le document « [Guide communautaire de bonnes pratiques relatif au classement et à la surveillance microbiologiques des zones de production et de reparcage de mollusques bivalves en référence au règlement \(CE\) n° 854/2004](#) ».

Le classement d'une zone de production repose sur la teneur en *E. coli* des mollusques ([règlement d'exécution \(UE\) 2019/726](#)), à savoir :

- classe A : 80 % < 230 ufc *E. coli*/100g et 20 % < 700 ufc *E. coli*/100g
- classe B : 90 % < 4.600 ufc *E. coli*/100g et 10 % < 46.000 ufc *E. coli*/100g
- classe C : 100 % < 46.000 ufc *E. coli*/100g

Les zones de production doivent être contrôlées périodiquement afin de vérifier la qualité microbiologique des mollusques bivalves vivants par rapport à la zone de production classée, la présence de biotoxines marines (normes : [règlement \(CE\) n° 853/2004](#)) et de contaminants chimiques dans les mollusques bivalves vivants ([règlement \(CE\) n° 1881/2006](#)) et de plancton/algues toxiques dans l'eau (valeurs limites : voir Vlarem II). Chaque année, les zones de production classées sont réévaluées afin de vérifier leur conformité aux normes des classes A, B ou C respectivement, en vue d'une éventuelle reclassification.

Sur la base de cette analyse, l'AFSCA conseille le producteur sur les paramètres à surveiller de plus près.

Est-ce vrai ? Comment cela se passe-t-il ? Ou, comment est-il décidé des paramètres concernés ?

Les différentes étapes à suivre par l'opérateur concerné pour la classification, la surveillance et la gestion d'une zone de production de mollusques bivalves sont expliquées dans la circulaire

“omzendbrief over de indeling, de monitoring en het beheer van productie- en heruitzettingsgebieden voor levende tweekleppige weekdieren” (PCCB/S3/1626565, voir <https://www.favv-afscab.be/dierlijkeproductie/dierlijkeproducten/omzendbrieven/default.asp>).

L'exploitant, éventuellement d'autres autorités officielles compétentes, et l'AFSCA établissent conjointement un protocole définissant les responsabilités de chaque partie pour la bonne exécution de la surveillance de la zone de production. Ce protocole comprend les échantillonnages à effectuer, leur fréquence et les paramètres à analyser.

Pour les paramètres concernés, veuillez vous référer à la réponse à votre 1^{re} question.

Les évaluations des risques tiennent-elles compte des concentrations de PFAS, de PFOS et de microplastiques ?

Peut-on les détecter ? Des seuils ont-ils déjà été fixés pour ces polluants et d'autres polluants récemment détectés ?

Dans l'affirmative, les concentrations de PFAS, PFOS et microplastiques sont-elles examinées uniquement dans les produits de l'aquaculture ou dans tous les aliments provenant de la mer du Nord ?

Le programme de contrôle de l'AFSCA prévoit des analyses des PFAS dans les produits de la pêche et de l'aquaculture (de la production à la commercialisation) sur le marché belge et dans les importations, mais les PFAS ne sont pas systématiquement analysés dans le contexte des zones de production de mollusques bivalves. Si des résultats sont disponibles pour une zone de production donnée, ils sont bien entendu inclus dans l'enquête sanitaire/l'analyse des risques. Les normes européennes pour les PFAS, y compris les PFOS, sont définies dans le [règlement \(UE\) 2022/2388](#) modifiant le [règlement \(CE\) 1881/2006](#).

En ce qui concerne les microplastiques, il n'existe actuellement aucune étude sur les éventuels effets sur la santé des microplastiques ingérés par l'homme à travers la chaîne alimentaire, et il n'y a donc pas non plus de norme et l'AFSCA n'en assure pas le suivi.

ANNEXE 8 - Législation pertinente en matière de sécurité alimentaire fournie par le SPF Santé publique.

Les règlements suivants sont notamment importants

- Règlement (UE) 2016/429 relatif aux maladies animales transmissibles et modifiant et abrogeant certains actes dans le domaine de la santé animale (« législation sur la santé animale »)
- Règlement 2018/1882, sur l'application de certaines dispositions en matière de prévention et de lutte contre les maladies à des catégories de maladies répertoriées et établissant une liste des espèces et des groupes d'espèces qui présentent un risque considérable du point de vue de la propagation de ces maladies répertoriées
- Règlement 2020/687, complétant le règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les règles relatives à la prévention de certaines maladies répertoriées et à la lutte contre celles-ci
- Règlement 2020/689, complétant le règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les règles applicables à la surveillance, aux programmes d'éradication et au statut indemne de certaines maladies répertoriées et émergentes
- Règlement 2020/691, complétant le règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les dispositions applicables aux établissements aquacoles et aux transporteurs d'animaux aquatiques
- Règlement 2020/691, complétant le règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les dispositions applicables aux établissements aquacoles et aux transporteurs d'animaux aquatiques
- Règlement 2020/692, complétant le règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les règles applicables à l'entrée dans l'Union d'envois de certains animaux, produits germinaux et produits d'origine animale, ainsi qu'aux mouvements et à la manipulation de ces envois après leur entrée dans l'Union
- ainsi qu'une autre nouvelle législation européenne, entrée en vigueur en avril 2021.

ANNEXE 9 - Analyse du cycle de vie (ACV) - extrait du rapport Value@Sea (p. 41-42)

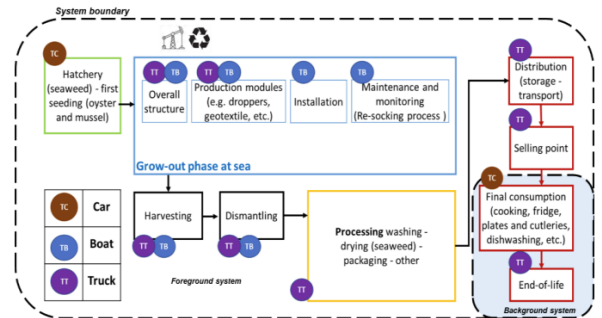
Life Cycle Analysis of flat oyster & seaweed production in Westdiep

The environmental impacts of marine nearshore seaweed and shellfish production were studied by life cycle assessment (LCA) methodology for innovative alternative production technologies. The PEF method from the EU commission is used as a baseline to assess the products and an external third-party verification was conducted on both studies. Primary data from pilot cases in Northern Western Europe have been used to provide an extended overview of the environmental impacts of commercial-scale cultivation designs. All the life cycle stages are included (cradle-to-grave) from the Hatchery phase to the End of Life, and the assessment considers different production technologies, potential upscaling of the processes and different product packing solutions.

The main function of the studied systems is to produce edible high-quality seafood to be commercialised. The functional unit for each product is described below:

- Fresh seaweed: 1 kg (equivalent wet mass) of edible high-quality seaweed packed fresh product consumable before its expiry date.
- Dried seaweed: 1 kg of edible high-quality seaweed packed dried product consumable before its expiry date.
- Oysters: 1 wooden pack of edible fresh oyster product consumable before its expiry date.

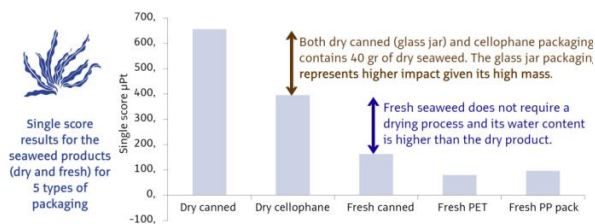
For the modelling of the products the software package SimaPro, version 8.5.2.0 is used. The list of recommended models at the midpoint, together with indicators, units and source is provided in the PEFCR Guidance version 6.3 (European Commission 2018).



Most important life cycle stages per cultured species		
Fresh sugar kelp	Dried sugar kelp	European flat oysters
1. Packaging.	1. Packaging	1. Packaging
2. overall structure	2. Drying process	2. Production modules
3. installation/ maintenance/ harvesting	3. Overall structure	3. Maintenance/monitoring
	4. Installation/maintenance/ harvesting	4. Overall structure

Seaweed – Sugar kelp

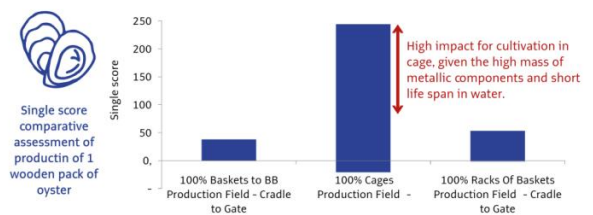
The impact assessment characterization results for the seaweed products are visualised in the figure below. These results are calculated based on the life cycle inventory for the EF environmental impact categories and the functional unit and the reference flow of dry (1 kg of edible high-quality seaweed packed dried product – 22% water content) and wet seaweed (1 kg of equivalent wet mass edible high-quality seaweed packed fresh product). The results of seaweed products are provided in the following order: dry seaweed canned (in glass jar packaging), dry seaweed packed in cellophane/paper packaging, fresh seaweed canned (in glass jar packaging), fresh seaweed packed in PET packaging, fresh seaweed packed in PP packaging.



The assessment of the environmental impacts for nearshore fresh sugar kelp highlights the importance of following life cycle stages: packaging, overall structure and installation/maintenance/harvesting. Packaging accounts with at least 40% of the impacts in each category, except for water scarcity. For dried sugar kelp, the highest impact originates from both the packaging and the drying process. The overall structure comes in the third position followed by installation and harvesting.

European flat oysters

The impact assessment characterization results for oyster products are calculated based on the life cycle inventory for the EF environmental impact categories, the functional unit and the reference flow (1 wooden pack of 12 fresh oysters = 1.026 kg). For the oyster, the major life cycle stages are the packaging (both manufacturing and end-of-life), production modules (baskets, racks and cages), maintenance/ monitoring and the overall structure. The comparative assessment of the production of one wooden pack of oyster at a single score is provided for different cultivation modules (Rack of baskets, cages and baskets).



ANNEXE 10 - Aspects juridiques et assurantiels - du projet [UNITED](#)

[DELIVERABLE 6.1](#) - INVENTORY OF LEGAL AND INSURANCE ASPECTS, RISK AND RISK MANAGEMENT

OPTIONS AND THE WIDER GOVERNANCE CONTEXT OF RISK MANAGEMENT

Work Package 6, Legal, Policy and Governance June 21st, 2021

En ce qui concerne les assurances

3.3.2. Questions relatives aux assurances (pp. 14/42)

“All insurance policies were reviewed to ensure that all insurance aspects of the pilot project will be covered. From this exercise it was apparent that the UGent needed to take up two additional insurances: one to insure its assets once they were installed, and one to insure itself for third party liability from damages potentially incurred by its installed assets. In agreement with the wind farm concession holder, the latter liability was financially capped. All other partners within the project already had the relevant insurance policies for their activities contributing to the Belgian pilot. One issue which was notified was the need to commence the consultation of the market for insurance policies in a timely fashion. Specifically for the Belgian pilot, it must be taken into account that the partner in need of a novel insurance policy (UGent) is a public institution. In contrast to other scientific institutions, UGent does not insure scientific offshore activities undertaken by its staff. This entails, it must adhere to the legal tendering process which can be time-consuming – especially in the event the contract is a high value contract. There are no further reported issues with the insurance policies which are required. Novel insurances must simply be budgeted for and taken up in due time.”

[DELIVERABLE 7.2](#) - BLUEPRINT FOR THE OFFSHORE SITE OPERATION

Work Package 6, Implementation of Multi-Use Concepts within Pilots

En ce qui concerne l'analyse des risques.

Voir 4.3.8 Seaweed cultivator numerical analysis (pp. 43/199):

“The numerical calculations have been performed using the in-house developed mooring dynamic solver MoorDynUGent, based on the lumped-mass approach (Hall & Goupee 2015; Pribadi et al., 2019). The hydrodynamic forces on all the elements of the system are modelled according to the Morison Equation (Morison et al., 1950).”

Plus de détails dans l'Annexe à partir de la page 183.

En ce qui concerne le facteur de sécurité

Voir 6.3.4 Simulation de la conception d'une palangre offshore pour les algues et les huîtres (p 69-70/199) :

“For the calculation of ultimate limit state (ULS) condition, the 50-year return period of waves and current are used as the input of the simulation, as it is shown in load case simulation number 1. This results in maximum mooring line tension of 125 kN. Taking a combined safety factor of 3.45 (Norwegian Standard, 2010), the breaking strength of mooring and backbone rope should not be less than 431 kN. As for the anchor, with the safety factor 1.3 (DNV GL 2015), the axial capacity of the screw anchor should not be less than 163 kN. Lastly, pretension of 10 kN needs to be applied during the installation when connecting the backbone L2 to the start of main cultivation line L3. As the position of the anchor will have certain deviations, the length of L2 can be adjusted accordingly to achieve the 10 kN of pretension. Le rapport détaillé de cette analyse numérique est repris à l'Annexe C.”

Questions juridiques et assurantielles générales et spécifiques aux pilotes - de [UNITED](#)⁵⁴

Pendant la phase pré-opérationnelle

- Autorisation expresse du concessionnaire ou du titulaire de la licence pour toute activité supplémentaire dans le cadre de l'utilisation multiple de l'espace
- Absence d'un cadre national clair pour l'utilisation multiple de l'espace et de droits d'accès transparents
- Déséquilibre au niveau du pouvoir entre plusieurs utilisateurs généré par la loi
- Différentes réglementations concernant la nature scientifique ou commerciale d'un projet
- Incertitude quant à la nécessité d'un permis unique ou multiple, de permis multiples et absence de procédures pour les permis d'utilisation multiple de l'espace (y compris l'utilisation unique ou multiple -RIE)
- Nécessité éventuelle d'une nouvelle assurance ; assurance pour l'utilisation multiple de l'espace

⁵⁴ Deliverable 6.1 - inventory of legal and insurance aspects, risk and risk management options and the wider governance context of risk management Work Package 6, Legal, Policy and Governance June 21st, 2021 (table 1)

Pendant la phase opérationnelle

- Transférabilité des licences
- Absence de prise en compte de l'utilisation multiple de l'espace dans la réglementation sur les zones de sécurité
- Absence de régimes d'assurance pour les revenus de l'aquaculture (perte de production)

Pendant la phase post-opérationnelle

- Conséquences incertaines liées à la fin de vie d'une des multiples activités d'utilisation de l'espace
- Absence de prise en compte de l'utilisation multiple de l'espace dans la réglementation relative au démantèlement
- Prescriptions floues en matière de démantèlement (enlèvement complet, enlèvement partiel, ...)

ANNEXE 11 - Vue d'ensemble des couches cartographiques extraites du trajet

Couches cartographiques utiles relatives aux FACTEURS ABIOTIQUES & BIOTIQUES

- Variables physiques colonne d'eau (température de l'eau, salinité, teneur en oxygène, débit, profondeur de l'eau, concentration de solides en suspension, concentration de DIN, concentration de DIP)
- Variables physiques sédimentaires (composition des sédiments/substrat, contrainte de cisaillement du fond marin, mouvement du fond marin)
- Variables biologiques (concentration de phytoplancton, prédateurs, concurrents, disponibilité de semences naturelles (reproduction))

Ces données peuvent être cartographiées mais sont sujettes à des variations et des changements annuels et saisonniers.

Couches cartographiques utiles relatives aux ESPACES NATURELS

- Zone de grand intérêt écologique - lits de gravier
- Zones d'intérêt écologique - ver tubicole de sable
- Carte d'évaluation biologique
- Natura 2000 - zone directive Oiseaux
- Natura 2000 - Zone directive Habitats
- Type d'habitat 1110 : « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine »
- Type d'habitat 1170 : « Récifs »
- Zones RAMSAR

Couches cartographiques utiles liées à la SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

- distance par rapport à la source de pollution (par exemple, les lieux de déversement)
- Valeurs seuil de l'AFSCA à reprendre sur la carte (temps et profondeur variables)
- les lieux de déversement des boues de dragage (qui peut entraîner des concentrations temporairement élevées de contaminants chimiques dans l'eau (par exemple, le dragage des ports, etc.))

Couches cartographiques utiles liées à la SÉCURITÉ PERSONNELLE

- différents utilisateurs de la mer du Nord
- direction principale des courants marins⁵⁵
- puissance du courant

Couches cartographiques utiles liées à la SÉCURITÉ DU TRAFIC

- différents utilisateurs de la mer du Nord - voir UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE
- bouées, radars, bornes de mesure
- lieux d'ancrage

Couches cartographiques utiles en rapport avec l'UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE

différents « utilisateurs » de la mer du Nord :

- Routes maritimes (internationales) - IMO *shipping lanes*
- Routes maritimes (plus petites = vers/depuis les parcs éoliens, les sites d'aquaculture...)
- Zones militaires (exercices militaires, site de destruction de munitions, Paardenmarkt)
- Sports nautiques de loisirs
- Zone de pêche côtière/sports nautiques de loisir = 3 NM
- Sports nautiques récréatifs zone 5 NM autour des ports, routes vers Ipswich et Ramsgate
- Zone de pêche côtière (souhaitée) = 6 NM
- Zone des eaux territoriales = 12 NM
- Zone d'extraction de sable
- Futurs lieux pour la défense côtière (cf. Kustvisie - Alternatief 'Zeewaarts')
- Chenaux de dragage, p. ex. chenaux portuaires

⁵⁵ Extrait du Plan d'aménagement des espaces marins - 1 point 4.3 : « dans la Partie belge de la Mer du Nord, la direction des courants marins change continuellement au cours d'un cycle de marées. Nous distinguons toutefois des directions principales sur la base des modèles de transport du sable. »

- Sites de déversement des boues de dragage
- Bouées, radars, bornes de mesure
- Lieux d'ancrage
- Corridors pour les câbles et les pipelines
- Proposition de zones d'intégrité du sol
- Présence de paléopaysages
- Présence d'épaves
- Distance par rapport au port de transformation
- Distance par rapport à la côte (importante pour l'assistance ; consommation de carburant)
- Emplacements de projet de recherche (réussis ou non)

Couches cartographiques utiles concernant la PRÉVENTION DES DOMMAGES ENVIRONNEMENTAUX

- couches cartographiques utiles relatives aux ESPACES NATURELS (cf. supra)

Couches cartographiques utiles liées à la COLLABORATION

- différents utilisateurs de la mer du Nord - voir UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE

Couches cartographiques utiles liées à l'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

- Distance jusqu'au port (en raison du carburant utilisé pour le transport)

Couches cartographiques utiles, liées à l'INGÉNIERIE / ASPECTS TECHNIQUES

- différents utilisateurs de la mer du Nord - voir UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE

Couches cartographiques utiles liées aux aspects SOCIO-ÉCONOMIQUES

- différents utilisateurs de la mer du Nord - voir UTILISATION MULTIPLE DE L'ESPACE

Couches cartographiques utiles liées aux ASPECTS JURIDIQUES et ASSURANTIELS & LARGE CONTEXTE ADMINISTRATIF

- néant

ANNEXE 12 - Aperçu des avis stratégiques tirés du trajet

- ✓ Ramener la mer du Nord à un bon état de conservation
(~ capacité de charge nécessaire pour l'aquaculture)

Donner la priorité à la mise en œuvre des directives « Oiseaux » et « Habitats », qui constituent ensemble la pierre angulaire de la politique européenne en faveur de la nature, afin de parvenir à une mer du Nord saine et productive, capable de soutenir un secteur aquacole développé.

- ✓ Définir correctement et minutieusement les critères d'autorisation
 - L'aquaculture extractive (c'est-à-dire sans ajout de nutriments ou de médicaments) ;
 - Sans dépasser la capacité de charge de l'habitat naturel et de ses espèces naturelles ;
 - De préférence avec des espèces indigènes ; si elles ne sont pas indigènes, alors des espèces indigènes non indigènes établies, autorisées par l'Europe et la Belgique, et non invasives par nature ;
 - Dans les espaces naturels, à court terme, idéalement pas d'aquaculture (éventuellement à long terme, si ces espaces sont en bon état de conservation et exclusivement avec des espèces indigènes) ;
 - Garantir la sécurité alimentaire ;
 - Prise en compte maximale de la sécurité des personnes et de la circulation, stimulation de l'utilisation multiple de l'espace et de la collaboration, limitation des dommages environnementaux et de l'empreinte écologique, miser sur des techniques innovantes et respectueuses de l'environnement et création d'une assise sociale.
- ✓ Supprimer les obstacles administratifs
 - Les conditions et les valeurs seuil liées à la sécurité alimentaire doivent être élaborées de manière sérieuse et rendues transparentes, actualisées et facilement accessibles à tous ;
 - Rendre les normes et réglementations relatives à la sécurité personnelle et routière transparentes, actualisées et facilement accessibles à tous ;

- Prévoir des possibilités pour l'aquaculture dans le nouveau Plan d'aménagement des espaces marins 2026-2034 (par exemple, en cas d'utilisation multiple de l'espace avec des parcs éoliens) ;
- Poursuivre la collecte des données et du matériel cartographique nécessaires (voir également « Lacunes dans les connaissances ») afin de dresser une carte des opportunités pour l'aquaculture dans la partie belge de la mer du Nord, fondée sur des données scientifiques ;
- La création d'une zone d'expérimentation de l'aquaculture (multi-use) qui lèverait certains des obstacles juridiques, assurantiels et administratifs susmentionnés constituerait un incitant important.
- Exiger des parcs éoliens, par le biais des conditions de concession, une production alimentaire minimale (aquaculture) afin de simplifier les tracés administratifs, juridiques et assurantiels, entre autres ;
- Il est important que les dommages environnementaux soient pris en compte dans la hiérarchie des mesures d'atténuation. Cette approche peut impliquer des dispositions financières, qui doivent être clairement définies dans la réglementation et/ou dans les licences spécifiques ;
- Idéalement, les autorités devraient créer un fonds similaire à l'*International Oil Pollution Compensation Fund* (Fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures) afin de compenser les dommages causés à l'environnement ;
- Mieux comprendre le rôle que l'aquaculture peut jouer dans la restauration de la nature et la nécessité d'un cadre stratégique pour y parvenir ;
- Mise en œuvre centralisée par les autorités d'études d'ACV pour les différents types de matériaux, d'emballages et de transports utilisés ; si une norme est imposée au secteur de l'aquaculture, bien peser les coûts (et la charge de travail) par rapport aux bénéfices ; étendre la normalisation à d'autres secteurs (transport international, pêche, parcs éoliens, etc.). En outre, il ne faut pas s'arrêter à la rédaction et les autorités doivent également assumer la responsabilité du suivi et du respect de la législation ;
- Les nombreuses analyses du cycle de vie réalisées aujourd'hui ne sont pas mises à la disposition du public (que ce soit ou non pour des raisons compréhensibles, par exemple de confidentialité). Lorsqu'elles délivrent une autorisation, les autorités doivent imposer de partager au moins cette information avec elles. De cette manière, les données restent confidentielles et les droits de propriété intellectuelle sont respectés, tout en pouvant être mises à disposition - sous certaines conditions - pour une utilisation future et contribuer au développement et au progrès de l'aquaculture.
- Fixer, le plus rapidement possible, des valeurs seuil pour les conditions légales auxquelles les matériaux doivent répondre ;
- Envisager un guichet unique - voir la recommandation politique de De Blauwe Cluster (2021) ;
- Envisager un mariparc - voir la recommandation stratégique de De Blauwe Cluster (2021) ;
- Élaboration d'un cadre juridique clair
 - avec des conditions d'utilisation sectorielles qui font actuellement défaut, ce qui oblige les assureurs à procéder à des analyses des risques ad hoc ;
 - pour différentes activités dans le cadre d'une utilisation multiple de l'espace avec des moyens de subsistance indépendants ;

- Assurer le suivi de l'application de la législation, notamment en ce qui concerne les intrusions de tiers, en communiquant clairement à ce sujet ;
 - Conclusion d'une assurance contre les dommages économiques dus à des phénomènes naturels (par analogie avec l'agriculture) par les autorités - voir la recommandation stratégique de De Blauwe Cluster (2021).
- ✓ **Plateforme centrale de surveillance, d'alerte et de connaissance**
- Centraliser les informations relatives à la création d'entreprise ;
 - Centraliser la surveillance de la qualité de l'eau ; avertissement, par exemple, en cas de présence d'algues toxiques ;
 - Centraliser le stockage des données relatives à l'aquaculture, en utilisant les plateformes disponibles au niveau européen.
- ✓ **Comblent les lacunes au niveau des connaissances**
- Déterminer les lacunes à combler en priorité au niveau des connaissances, en concertation avec le secteur de l'aquaculture ;
 - Définir les projets pilotes associés (subventionnés ou non).

✓ Développer des opportunités

- Encourager activement la collaboration entre les différents acteurs afin qu'ils participent à des projets de recherche par le biais de projets pilotes (subventionnés), tant au niveau local qu'europpéen, en accordant une attention suffisante à l'acquisition de connaissances à différents niveaux tout au long de la chaîne de valeur de l'aquaculture et transversales sur l'ensemble des disciplines ;
- S'engager à former et à recycler des profils techniques pratiques pour entrer dans le secteur de l'aquaculture ; soutenir le secteur en offrant et/ou en subventionnant des formations spécialisées ;
- Organiser une communication indépendante de grande envergure pour sensibiliser et éduquer à l'aquaculture en général, mais aussi lancer des campagnes de sensibilisation à l'aquaculture d'autres espèces que les moules et les huîtres, qui ne sont pas encore très populaires en Europe occidentale mais le sont ailleurs dans le monde.

ANNEXE 13 - Aperçu des lacunes /actions au niveau des connaissances tirées du trajet

Éventuelles études de suivi sur la forme d'aquaculture la plus appropriée

- optimisation des techniques de culture et de sélection/utilisation des matériaux (« écloséries », culture en mer, récolte, transport, stockage, etc.)
- fixer des valeurs seuil pour les conditions légales que les matériaux utilisés doivent respecter afin d'éviter au mieux la quantité de matériaux (non naturels et naturels) qui sont (involontairement) rejetés ; imposer ensuite à tous les utilisateurs de la mer
- faisabilité de l'aquaculture multitrophique (MTA) dans la partie belge de la mer du Nord ; faisabilité technico-économique et efficacité de l'aquaculture multitrophique intégrée (AMTI) dans la mer du Nord (en s'appuyant sur le projet AquaValue)
- les différentes formes commerciales de culture sur le territoire national et à l'étranger
- le développement de produits en amont (par exemple, des méthodes d'ancrage innovantes, des lignes d'algues, des capteurs, des aquadrones, etc.)
- des installations d'essai pour les développements innovants en matière de robustesse des installations en haute mer
- Lancer des projets innovants pour passer du niveau TRL 5 au niveau TRL 9
- continuer à miser sur les techniques innovantes pour faire baisser les prix afin d'être compétitif
- ne jamais devenir un acteur majeur, mais créer un terrain propice au développement et à l'expérimentation de techniques, fondées sur une base scientifique
- aperçu des résultats des projets mis en œuvre (y compris ceux qui ont échoué), par exemple Edulis
- rendre accessible les connaissances des marins
- formation technique pour l'installation d'une plateforme d'aquaculture → où les connaissances sont rassemblées et où les experts peuvent donner des formations (non universitaires)
- les installations doivent être mieux protégées contre les tempêtes ; les solutions basées sur la nature doivent cependant constituer une solution durable en soi, être résistantes au changement climatique → miser sur l'amélioration des alertes précoces/mesures en conditions réelles

Éventuelles études de suivi sur l'adéquation du site en fonction du rendement et de l'environnement

(présence de matière organique, présence naturelle de semences de moules, présence d'écosystèmes vulnérables, profondeur, courant,...)

- recherche d'espèces aquacoles appropriées, y compris les facteurs abiotiques et biotiques correspondants
- poursuite de la recherche scientifique sur la gestion des nutriments/espèces/habitats
- la connaissance de l'impact de l'aquaculture sur la faune et la flore, le bien-être des animaux, ...⁵⁶
- des études supplémentaires sont nécessaires concernant la capacité de charge des zones utilisées pour l'aquaculture

⁵⁶ avant tout, il est important de vérifier si l'huître du Pacifique est réellement problématique pour notre faune et notre flore locales. Cela peut être le cas dans les endroits où la densité d'huîtres du Pacifique est élevée. Mais, comme cela a été dit, de nombreuses études montrent le contraire.

- analyse des incidences par le biais de la surveillance
- la connaissance de la quantité de nutriments qui peut être filtrée par l'aquaculture sans avoir d'incidences sur le système naturel
- valoriser les avantages non économiques (p. ex. capture du carbone) de l'aquaculture, par exemple en créant d'autres incitants pour les entreprises par les autorités (p. ex. comptabilisation du carbone) calculer les terres agricoles « libres » ; réduction de la pression sur l'utilisation des terres
- vision à long terme sur les nouvelles dynamiques de population potentielles dues aux effets du climat marin
- projet pilote à petite échelle
- l'aquaculture en tant que projet inclusif de la nature
- prévoir des écloseries/nurseries ; en particulier pour les huîtres et les algues, cela deviendra très important car il n'en existe pratiquement pas en Europe, ou du moins pas à une échelle suffisamment grande pour fournir à plusieurs fermes aquacoles du matériel de départ (exempt de maladies)

Lacunes actuelles dans la surveillance de l'aquaculture et de la biodiversité

- agents pathogènes
- interactions biologiques
- effet de la production de (pseudo)féces
- effet de la prédation sur les larves d'huîtres

Plus d'explications sur les lacunes identifiées

- Pathogènes : jusqu'à présent, on ne sait rien de la présence de parasites, de bactéries et de virus dans les zones offshore de la partie belge de la mer du Nord. Cela pourrait pourtant s'avérer important dans le contexte de la biosécurité.
- Interactions biologiques : la modification du réseau trophique par la prédation du phytoplancton et du zooplancton par les huîtres, l'attraction d'espèces liées au substrat dur et la modification des habitats benthiques par les installations aquacoles peuvent entraîner des changements dans les conditions biologiques.
Les installations peuvent entraîner des changements dans les interactions biologiques. De plus, l'ampleur de ces effets est inconnue en ce qui concerne les éoliennes et les couches de protection contre l'érosion.
- L'effet de la production de (pseudo)féces par les huîtres n'est pas connu sur les sites pilotes. Toutefois, de forts courants peuvent rapidement diluer ce phénomène.
- L'effet de la prédation des larves d'huîtres par la faune incrustante sur les installations aquacoles et les éoliennes n'est pas connu, mais pourrait jouer un rôle dans la protection contre le fouling. Cela pourrait néanmoins avoir des conséquences sur le succès de la restauration des bancs d'huîtres.

Atténuation des effets négatifs/promotion des effets positifs

- aquaculture multitrophique
- trouver un bon équilibre entre la certitude à long terme et une flexibilité suffisante dans l'élaboration des plans d'aménagement des espaces marins
- cadre stratégique clair conservation/restauration/création de la nature

- *cadre juridique clair (concernant la restauration de la nature) pour l'aquaculture*
- *s'engager à rassembler des connaissances pour utiliser l'aquaculture comme mesure de restauration de la nature*
- *contribution annuelle aux mesures de restauration de l'environnement (sur le site du projet d'aquaculture ou ailleurs si les conditions y sont meilleures), par exemple par l'intermédiaire du Fonds pour l'environnement et intégrée au permis ; mais attention à ce qu'elle ne soit pas utilisée pour « racheter » ce qui a été mal fait*
- *Il est nécessaire de poursuivre les recherches sur les effets directs et indirects de l'aquaculture au niveau des espèces et sur les mesures d'atténuation possibles.*
- *synergies entre l'aquaculture et la restauration active de la nature*
- *l'aquaculture pour la restauration de la nature, en lien avec les mesures de restauration de l'environnement*
- *poursuite des recherches sur l'accroissement de la biodiversité grâce à l'aquaculture*
- *services écosystémiques supplémentaires (régulation de la qualité de l'eau, nourriture et éclosion pour les poissons, et capture du carbone)*
- *degré de séquestration du carbone, de l'azote et du phosphore (crédits bleus de C, N et P)*
- *l'aquaculture au service de la défense côtière (combinaison d'espèces et choix des bonnes espèces pour le bon emplacement et pour tenir compte des saisons vulnérables) ; nécessité de cadres réglementaires stables car les « solutions fondées sur la nature » sont lentes, les projets n'étant financés que pour 4 ans à chaque fois, avec à chaque fois la nécessité d'un démantèlement.*
- *incidences d'une capacité de filtrage élevée sur l'environnement*
- *problèmes liés aux polluants (certainement pertinents pour les animaux filtreurs tels que les moules)*
- *mobiliser le secteur de la pêche pour qu'il partage son expérience et son expertise en matière de fonctionnement en mer avec d'autres parties prenantes (transfert de connaissances)*
- *connaissance de la valorisation des organismes marins cultivés et de leurs flux résiduels*
- *connaissance en matière de durabilité des biocarburants, à partir d'un flux résiduel*
- *développement de connaissances commercialisables (par exemple, la consultance internationale)*
- *recherche sur l'appréciation sociale et une éventuelle éducation*
- *faisabilité et opportunité du mariparc pour donner de l'espace et des opportunités à diverses PME/startups et promouvoir ainsi la diversification du paysage économique (renforcer la position concurrentielle vis-à-vis des pays étrangers) et l'optimisation des coûts par la coopération et le partage du savoir-faire ; les coûts sont récupérés auprès des utilisateurs/locataires des parcelles dans le mariparc (coûts de sécurité, de surveillance, etc.) ; mais ne dépendent pas des autorités pour le financement ; un partenariat public-privé est plus réaliste*
- *la création d'une zone d'expérimentation aquacole (multi-use) qui lèverait déjà certains obstacles, constituerait une incitation majeure. Comme le Blue Accelerator, mais dans une zone pertinente pour l'aquaculture. Ou cela s'inscrit-il dans l'idée du Maripark ?*
- *étudier la possibilité d'autoriser l'habitat professionnel en mer pour rendre l'aquaculture financièrement viable en dehors de la zone des 6 milles (afin d'éviter les conflits avec les utilisateurs de la côte et les éventuelles incidences de la pollution des eaux portuaires). Cette opération peut être réalisée à bord d'un navire ou sur une plateforme fixe.*
- *nécessité d'une réglementation claire concernant les utilisateurs, y compris les bateaux de plaisance, les plongeurs ...*
- *des réglementations claires sur la pollution par les visiteurs (transport, énergie verte, déchets...)*
- *un bon aménagement du territoire (en termes de coexistence entre les différents secteurs)*

- Les eaux côtières belges sont fortement eutrophiques ([Quality Status Report 2023 | Commission OSPAR](#)).
- L'aquaculture en mer peut avoir des incidences à la fois positives et négatives à cet égard. La poursuite des recherches s'avère opportune.

Sites appropriés potentiels dans la partie belge de la mer du Nord

- *collecte de données sur l'utilisation partagée*
 - *recommandations de lieux appropriés*
 - *établir une carte des lieux en fonction de leur degré d'adéquation*
 - *cartographie de la relation entre les variables physiques et biotiques ; peut conduire à une meilleure estimation de la capacité de charge d'un écosystème*
 - *permettre l'expansion en libérant de l'espace dans les parcs éoliens*
 - *choisir la technique la plus efficace en fonction du lieu , en exploitant l'éventail complet des conditions liées à la mer → nécessité d'une étude scientifique de localisation*
-