



Crédit photo : ROMFISH (gauche) – Mexillón de Galicia (droite)

# L'aquaculture européenne et la fourniture de services écosystémiques

**Juin 2021 - (CCA 2021-08)**



Le conseil consultatif de l'aquaculture (CCA) remercie chaleureusement l'UE pour son soutien financier.

# Table des matières

<b>1.</b>	<b>Contexte et exposé des motifs</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Caractérisation des activités aquacoles considérées par ce document</b>	<b>4</b>
2.1.	Conchyliculture ou aquaculture bivalve et eaux conchylicoles	7
2.2.	Pisciculture extensive et semi-intensive	11
2.2.1.	Pisciculture	12
2.2.2.	Zones estuariennes et lagunes	13
<b>3.</b>	<b>Évolution du cadre conceptuel des services écosystémiques</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>Socio-écosystèmes et services écosystémiques</b>	<b>22</b>
4.1.	Écosystèmes aquatiques de culture extensive de bivalves et services écosystémiques fournis	26
4.2.	Les écosystèmes aquatiques des zones humides et de la pisciculture et les services écosystémiques qu'ils génèrent	34
4.3.	Services écosystémiques de l'aquaculture estuarienne et lagunaire	39
<b>5.</b>	<b>Conclusions</b>	<b>40</b>
<b>6.</b>	<b>Recommandations</b>	<b>41</b>
6.1.	Recommandations pour la conchyliculture	41
6.1.1.	Mesures à inclure dans les plans nationaux relatifs à l'aquaculture	41
6.1.2.	Mesures à l'attention de la Commission européenne	42
6.2.	Recommandations en matière de pisciculture en étang, lagune et estuaire	44
6.2.1.	Mesures à inclure dans les plans nationaux relatifs à l'aquaculture	44
6.2.2.	Mesures à l'attention de la Commission européenne	44

## 1. Contexte et exposé des motifs

Par le biais de la communication de la Commission intitulée « Le pacte vert pour l'Europe », l'Europe réaffirme son engagement à relever les défis climatiques et environnementaux qui façonneront notre avenir à tous et à toutes.

Le réchauffement et le changement climatique, d'une part, et la perte de biodiversité, d'autre part, constituent des défis que nous devons relever si nous voulons garantir un avenir durable<sup>1</sup>.

Dans le droit fil du pacte vert pour l'Europe, la Commission a publié une nouvelle stratégie en faveur de la biodiversité à l'horizon 2030 (COM/2020/380), qui propose des actions et des engagements pour lutter contre la perte de biodiversité en Europe, ainsi que la stratégie « De la ferme à la table » (COM/2020/381), qui vise à faciliter la transition vers un système alimentaire durable et équitable. Ces deux stratégies sont liées par la conviction que la biodiversité sera préservée grâce à un système alimentaire durable.

Dans ce contexte, l'aquaculture européenne doit également contribuer de manière significative à la protection de la biodiversité, en renforçant les services écosystémiques, en préservant les habitats

---

<sup>1</sup> Rockström *et al.* (2009) et Steffen *et al.* (2011, 2015) lancent un avertissement : la planète a dépassé ses limites de sécurité pour certains processus biophysiques, le changement climatique et le taux de perte de biodiversité, auxquels ils ajoutent le déséquilibre du flux biogéochimique (principalement dans le cycle de l'azote et du phosphore).

Les autres domaines pour lesquels des limites planétaires ont été définies sont l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, l'acidification des océans, la consommation mondiale d'eau douce, les changements d'affectation des sols, la charge en aérosols atmosphériques et la pollution chimique (rebaptisée « nouvelles entités »). Bien que des incertitudes subsistent dans l'évaluation de ces deux dernières limites, tous s'entendent pour dire que ces problèmes sont profondément interconnectés et qu'il n'existe donc pas de solutions sur mesure. En tout état de cause, le développement durable de notre planète n'est possible que si les seuils de sécurité de ces neuf limites planétaires ne sont pas dépassés.

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F.S. Chapin III, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H.J. Schellnhuber, B. Nykvist, C.A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P.K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R.W. Corell, V.J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, J.A. Foley. (2009). A safe operating space for humanity (Un espace de fonctionnement sécurisé pour l'humanité). *Nature* 461, p. 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>.

Steffen, W., J. Rockström et R. Costanza. (2011). How defining planetary boundaries can transform our approach to growth (Comment la définition de limites planétaires peut transformer notre approche de la croissance). *Solutions* 2 (3), p. 59–65.

Steffen, W., K. Richardson, J. Rockström, S.E. Cornell, I. Fetzer, E.M. Bennett, R. Biggs, S.R. Carpenter, W. de Vries, C.A. de Wit, C. Folke, D. Gerten, J. Heinke, G.M. Mace, L.M. Persson, V. Ramanathan, B. Reyers et S. Sörlin. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. (Les limites planétaires : orienter le développement humain sur une planète en pleine évolution) *Science* 347 (6223). <https://doi.org/10.1126/science.1259855>.

et les paysages et en constituant une part importante des systèmes alimentaires durables de l'Union européenne (UE), qui peuvent et doivent être diversifiés.

L'objectif du présent document est de promouvoir, protéger et valoriser la biodiversité et les services écosystémiques en reconnaissant et en soutenant l'aquaculture européenne qui fournit ces derniers.

De telles mesures contribueront également au droit à l'alimentation des citoyens européens, que les Nations Unies définissent comme « le droit d'avoir [...] accès, soit directement, soit au moyen d'achats monétaires, à une nourriture quantitativement et qualitativement adéquate et suffisante, correspondant aux traditions culturelles du peuple dont est issu le consommateur, et qui assure une vie psychique et physique, individuelle et collective, libre d'angoisse, satisfaisante et digne. »<sup>2</sup> Dans le contexte de la pandémie de COVID-19, cette notion est devenue non seulement plus pertinente, mais elle occupe désormais une place centrale.

## 2. Caractérisation des activités aquacoles considérées par ce document

Si la Terre regorge de nombreuses fermes et formes d'élevage, le milieu aquatique, quant à lui, possède également une aquaculture très développée et une variété de pratiques aux caractéristiques uniques.

Les lignes directrices de la Commission européenne sur les activités aquacoles dans le cadre du réseau Natura 2000<sup>3</sup> présentent trois types fondamentaux d'aquaculture :

---

<sup>2</sup> Nations Unies. (2002). Conseil économique et social, rapport du Rapporteur spécial de la Commission des droits de l'homme sur le droit à l'alimentation. Cinquante-septième session. Point 111 b) de l'ordre du jour provisoire. A57/156.

<sup>3</sup>Commission européenne–DG Environnement (2018). Lignes directrices sur les activités aquacoles dans le cadre du réseau Natura 2000. D'autres définitions possibles de ces types d'aquaculture sont disponibles à l'adresse <http://www.fao.org/3/ad002e/AD002E01.htm>, où les systèmes d'aquaculture sont classés sur la base de leur apport en aliments et en engrais :

- Les *systèmes extensifs* reposent sur une alimentation naturelle produite sans intrants intentionnels sous forme d'aliments pour animaux ou d'engrais ;
- Les systèmes semi-intensifs dépendent de la fertilisation pour produire des aliments naturels *in situ* dans les étangs et/ou de la nourriture donnée aux poissons pour compléter la nourriture qui se développe d'elle-même dans les étangs ;
- Les *systèmes intensifs* dépendent d'aliments complets sur le plan nutritionnel, soit sous forme de nourriture humide, soit sous forme de granulés séchés, les poissons ne tirant que peu ou pas de nutriments de la production d'aliments poussant dans les étangs.

Edwards, P. (1990). Environmental issues in integrated agriculture-aquaculture and wastewater-fed fish culture systems (Problèmes environnementaux dans les systèmes intégrés agricoles et aquacoles, et pisciculture alimentée par les eaux usées). Conférence sur l'environnement et le développement de l'aquaculture dans le tiers monde, Fondation Rockefeller, Bellagio, Italie, 17–22 septembre 1990.

- (a) *Aquaculture extensive* : il n'y a pas d'apport extérieur d'aliments ; ce type de culture dépend entièrement des processus naturels de production et d'apport d'aliments ;
- (b) *Aquaculture semi-intensive* : il y a un apport d'aliments complémentaires qui s'ajoute à la capacité naturelle d'augmentation de l'élevage de poissons ;
- (c) *Aquaculture intensive* : il y a une plus grande dépendance à l'égard de l'utilisation d'aliments externes.

Il est également possible de formuler une définition de l'approche écologique qui est liée au cycle naturel des nutriments. On distingue ainsi deux grands types d'aquaculture :

- (a) *Aquaculture extensive* : la production est basée sur le cycle des nutriments associé aux écosystèmes naturels. Ceux-ci fonctionnent comme des systèmes écologiques ouverts où les processus naturels et technologiques s'appuient les uns sur les autres de manière indissociable. Les interventions de gestion ne font que renforcer les processus naturels pour augmenter la productivité des espèces cibles ;
- (b) *Aquaculture intensive* : la production ne dépend pas du cycle naturel des nutriments ; les processus d'entrée et de sortie d'aliments sont contrôlés de manière décisive par les interventions de gestion.

Cependant, l'utilisation de l'une ou l'autre de ces définitions pour la pisciculture montre qu'aucune des deux ne reflète la durabilité environnementale. Il convient de souligner qu'en appliquant de bonnes pratiques de production et en choisissant un site approprié, l'aquaculture extensive (y compris semi-intensive) et intensive peut répondre aux exigences de la durabilité. Ainsi, le présent document n'évalue pas l'aquaculture du point de vue de la durabilité.

L'aquaculture comprend également les plantes aquatiques et les algues, qui représentent une part essentielle de la biocénose et jouent des rôles importants dans les domaines suivants : fourniture d'oxygène, de nourriture et d'abri aux espèces, extraction de nutriments, régulation du CO<sub>2</sub> et stabilisation des sédiments dans l'eau douce, l'eau saumâtre ou l'eau de mer. Les plantes aquatiques et les algues fournissent des services écosystémiques à la fois lorsqu'elles sont cultivées en tant que produits cibles et lorsqu'elles sont incluses dans différents systèmes d'aquaculture multitrophique intégrée, car elles fournissent, entre autres, un service de bioremédiation pour les effluents, notamment dans les systèmes intensifs-extensifs et les systèmes d'aquaculture en circuit fermé.

Certains des services écosystémiques générés par les algues sont détaillés dans la recommandation sur les algues du Conseil consultatif de l'aquaculture (CCA)<sup>4</sup> ; alors que certains sont cités dans le présent document comme étant liés à divers types d'aquaculture, à ce stade, ce document ne fait référence

- qu'aux cultures de mollusques bivalves et
- à la pisciculture extensive et semi-intensive pratiquée dans les lagunes, les estuaires, les étangs et les réservoirs.

Étant donné que ces activités aquacoles nécessitent peu d'intrants, il est admis que leurs effets négatifs sur l'environnement et leurs empreintes environnementales sont relativement faibles et réversibles. Toutefois, cela ne signifie pas pour autant que leur impact ne doit pas être corrigé ou minimisé. Par exemple, l'utilisation généralisée des plastiques et leur mauvaise gestion dans les sociétés modernes sont des pratiques que l'on retrouve dans toutes ces activités. Toutefois, ces questions ne seront pas abordées dans le présent document.

La pisciculture extensive et semi-intensive et les cultures de mollusques bivalves sont des pratiques très anciennes dont l'origine en Europe remonte à plus de deux millénaires. Ainsi, elles ont un rôle important dans la société.

Ces deux types d'aquaculture représentent une part importante de la production aquacole dans l'UE. En 2018, la production aquacole totale des 27 pays de l'UE était de 1 167 494 tonnes de poids vif, dont 650 792 tonnes de coquillages, 92 723 tonnes de cyprinidés<sup>5</sup> et 14 588 tonnes de poissons provenant d'estuaires et de lagunes.

Les deux ont une composante socioéconomique similaire puisque les micros et petites entreprises familiales fortement enracinées dans leurs régions récoltent principalement ces espèces ; les deux produisent également des aliments nutritifs dont la consommation régulière est recommandée pour une alimentation saine<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> En cours d'approbation finale par le Comité exécutif.

<sup>5</sup> L'aquaculture européenne : une analyse économique. Documents économiques maritimes n° 06/2019. Agriculture, forestry and fishery statistics. Édition 2020, Eurostat.

<sup>6</sup> Les coquillages et le poisson présentent des avantages similaires pour la santé ; tous deux sont de bonnes sources de nutriments (protéines de haute qualité, minéraux, faible teneur en lipides et, surtout, une forte proportion d'acides gras polyinsaturés). Un régime alimentaire équilibré inclut la consommation de poisson – au moins – une fois par semaine. Les graisses de poisson et de crustacés appartiennent à la catégorie des acides gras polyinsaturés, notamment les acides gras oméga-3, l'acide eicosapentaénoïque et l'acide docosahexaénoïque. Il a été scientifiquement prouvé que ces acides gras réduisent le risque de maladies cardiovasculaires et ont un effet bénéfique sur la tension artérielle.

Le Conseil de la santé recommande aux adultes de consommer en moyenne 200 milligrammes d'acides gras oméga-3 provenant du poisson par jour. Cette recommandation peut être respectée en mangeant du poisson (y compris des crustacés) une fois par semaine. Le poisson et les crustacés contiennent beaucoup de protéines animales et de vitamines B essentielles, comme la vitamine B12, que l'on ne trouve pas dans les plantes.

En outre, une partie de cette production est reconnue par des labels officiels de qualité, d'origine et de tradition, et fait partie du patrimoine gastronomique riche et varié de l'UE (Mexillón de Galicia, Moules de Bouchot, Cozza di Scardovari, Pohořelický Kapr, Tinca Gobba Dorata del Pinalto di Poirino, etc.)

## 2.1. Conchyliculture ou aquaculture bivalve et eaux conchylicoles

Dans l'UE, il existe une production extensive de bivalves (principalement des moules, des huîtres et des palourdes) dans laquelle les espèces herbivores filtrantes se nourrissent uniquement de matières nutritives renouvelables disponibles dans leur environnement naturel. Celle-ci ne nécessite pas d'aliments manufacturés, d'engrais, de traitements vétérinaires ou de pesticides. C'est pourquoi la conchyliculture entretient un lien fort avec son environnement naturel.

En 2018, les bivalves représentaient 60 % de la production aquacole des 27 pays de l'UE. Les principaux pays producteurs de mollusques sont l'Espagne, l'Italie et la France, qui élèvent principalement des moules, des huîtres et des palourdes.

L'Espagne est le plus grand producteur de moules, qui sont cultivées en Galice (nord-ouest) à l'aide de radeaux. Parmi les autres producteurs clés de moules figurent les Pays-Bas, la France et l'Irlande. Les huîtres creuses du Pacifique sont cultivées principalement en France (environ 86 % de la production en 2018) et en Irlande. L'Italie produit la grande majorité (environ 78 % en 2018) des palourdes japonaises d'élevage de l'UE.

Les méthodes d'élevage de mollusques développées dans l'UE sont très variées et adaptées aux conditions environnementales et traditions locales (batéas, bouchots, vivai, culture de fond, palangres, etc.), ce qui permet de protéger le bien-être des bivalves d'élevage. L'élevage se fait dans l'environnement naturel, en tirant parti de la matière nutritive renouvelable contenue dans les eaux de la manière la plus efficace possible puisqu'aucune nourriture n'est fournie. Les bivalves d'élevage appartiennent à des niveaux trophiques inférieurs et se nourrissent uniquement en filtrant les matières nutritives renouvelables contenues dans les eaux. Ce type d'aquaculture est donc très efficace sur le plan énergétique et écologique en ce qui concerne l'utilisation des ressources naturelles destinées à la production de protéines animales de haute qualité<sup>7</sup>.

---

<https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/topic/food-based-dietary-guidelines-europe-en>.

A.C. Wright, Y. Fan et G.L. Barker. (2018). Nutritional value and food safety of bivalve molluscan shellfish (Valeur nutritionnelle et sécurité alimentaire des mollusques bivalves). *Journal of Shellfish Research* 37 (4), p. 695–708. <https://doi.org/10.2983/035.037.0403>.

<sup>7</sup> SAPEA. (2017). Foods from the oceans (Les aliments issus des océans). Premier rapport d'examen des données

Les trois principaux types de conchyliculture pratiqués dans l'UE sont les radeaux et les palangres, les systèmes intertidaux et la culture de fond :

- (a) les radeaux et les palangres sont utilisés dans les eaux plus profondes, les coquillages (principalement des moules) étant cultivés à l'aide de cordes suspendues. L'élevage de moules le plus important de l'UE est la culture traditionnelle sous radeau dans les zones côtières de la Galice (Espagne) ;
- (b) La conchyliculture intertidale se pratique dans les zones comprises entre les niveaux des marées les plus hautes et ceux des marées les plus basses. Elle bénéficie ainsi d'un soutien terrestre relativement accessible et de l'environnement physique dynamique de l'interface terre/mer ; c'est l'une des formes d'aquaculture les plus anciennes et les plus traditionnelles de l'UE. Les poteaux de bouchot pour la culture des moules et le système de culture des huîtres, avec des sacs à mailles fixés à des tréteaux, sont des exemples de ce type de culture ;
- (c) Dans la culture de fond, les animaux juvéniles sont placés ou « replacés » sur un substrat approprié pour la croissance. Cette forme d'aquaculture est souvent pratiquée dans des zones côtières ou estuariennes peu profondes. Elle est largement utilisée en Italie pour la production de palourdes, et cette pratique est également largement répandue aux Pays-Bas et en Irlande pour la culture des moules.

Étant donné que tous les types d'aquaculture bivalve impliquent des activités nécessitant peu d'intrants, leurs effets négatifs sur l'environnement et leurs empreintes environnementales sont relativement faibles et réversibles.

En ce sens, Hall *et al.* (2011)<sup>8</sup> comparent (grossièrement) les secteurs de production d'aliments d'origine animale et examinent les conséquences environnementales de la production d'une tonne de protéines animales dans chaque système (voir tableau 1). Leurs conclusions sont les suivantes : l'élevage de bivalves est le moins exigeant sur le plan écologique parmi les aliments d'origine animale, et la pratique rend service à l'environnement en éliminant les nutriments. Les bivalves constituent une option particulièrement nutritive et écologiquement durable pour les consommateurs.

---

probantes. Informe le groupe de conseillers scientifiques à haut niveau à la tête du nouveau mécanisme de conseil scientifique de la Commission européenne. Avis scientifique n° 3/2017.

<sup>8</sup> Hall, S.J., A. Delaporte, M.J. Phillips, M. Beveridge et M. O'Keefe. (2011). Blue frontiers: Managing the environmental costs of aquaculture (Frontières bleues : gérer les coûts environnementaux de l'aquaculture). Penang, Malaisie : The WorldFish Center.

**Tableau 1.** Comparaison grossière de certains indicateurs de durabilité entre les systèmes de production de protéines animales. Source : Brummett (2013)<sup>9</sup>.

	Transformation du fourrage (kilo d'aliments/kilo de poids comestible)	Efficacité des protéines (%)	Émissions d'azote (kilo/tonne de protéines produites)	Émissions de phosphore (kilo/tonne de protéines produites)	Terres (tonnes de produits comestibles/hectare)	Consommation d'eau douce (m <sup>3</sup> /tonne)
<b>Bœuf</b>	31,7	5	1200	180	0,24–0,37	15 497
<b>Poulet</b>	4,2	25	300	40	1,00–1,20	3918
<b>Porc</b>	10,7	13	800	120	0,83–1,10	4856
<b>Poissons (moyenne)*</b>	2,3	30	360	48	0,15–3,7	5000
<b>Bivalves</b>	pas d'alimentation	pas d'alimentation	-27	-29	0,28–20,00	0

**Remarque :** Malheureusement, sous cette rubrique, les différents types de systèmes de production piscicole (extensif, semi-intensif et intensif) qui présentent des indicateurs de durabilité très différents ne sont pas

Parallèlement, des études récentes<sup>10</sup> sur l'empreinte nutritionnelle et les services écosystémiques de la production de carpes dans les étangs européens ont confirmé que l'intensité des émissions de gaz à effet de serre (GES) des étangs de carpes dans l'UE est environ quatre fois inférieure à l'intensité moyenne des GES du secteur européen de l'élevage (grands et petits ruminants, volailles). L'élevage de carpes en étangs est très proche d'un mode de production « neutre », contrairement à d'autres secteurs de production alimentaire, comme le montrent les auteurs cités dans la figure 1.

<sup>9</sup> R. Brummett. (Juin 2013). Growing aquaculture in sustainable ecosystems (Développer l'aquaculture dans des écosystèmes durables). Département des services agricoles et environnementaux, Banque mondiale, n° 5.

Bouwman, A.F., A.H.W. Beusen, C.C. Overbeek, D.P. Bureau, M. Pawlowski et P.M. Gilbert. (2013). Hindcasts and future projections of global inland and coastal nitrogen and phosphorus loads due to finfish aquaculture (Prévisions a posteriori et projections des charges mondiales d'azote et de phosphore continentales et côtières dues à la pisciculture). *Reviews in Fisheries Science* 21 (2), p. 112–156.

<sup>10</sup> Roy, K., J. Vrba, S.J. Kaushik et J. Mraz. (2020). Nutrient footprint and ecosystem services of carp production in European fishponds in contrast to EU crop and livestock sectors: European carp production and environment (Empreinte nutritionnelle et services écosystémiques de la production de carpes dans les étangs européens par rapport aux secteurs agricoles et de l'élevage de l'UE : production de carpes en Europe et environnement). *Journal of Cleaner Production*, 270, 122268. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122268>.

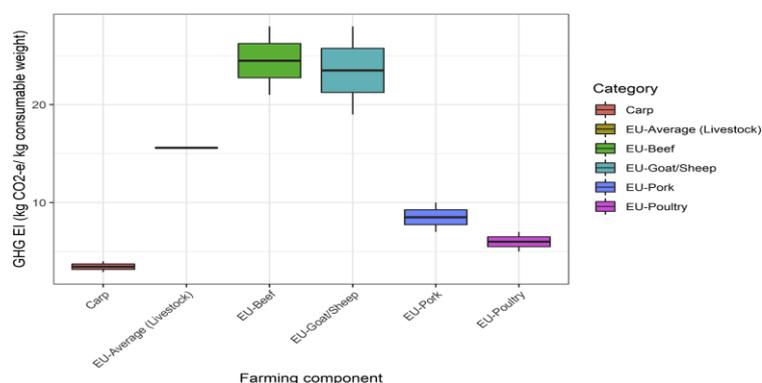


Figure 1. GES (kilo de CO<sub>2</sub> par kilo de poids consommable) du bétail européen produit par rapport à la carpe d'élevage (Roy et al., 2020).

Waite *et al.* (2014)<sup>11</sup> mettent en relation les effets de l'intensité des systèmes aquacoles avec leur performance environnementale en lien avec plusieurs intrants clés (terre, eau douce, alimentation et énergie), montrant que l'aquaculture extensive de bivalves et de poissons offre une meilleure performance environnementale.

Plus récemment, Hilborn *et al.* (2018)<sup>12</sup> ont analysé 148 évaluations de la production alimentaire d'origine animale (pratiques d'élevage, d'aquaculture et de pêche de capture) qui ont utilisé quatre paramètres d'impact environnemental (utilisation d'énergie, émissions de GES, libération de nutriments et composés acidifiants) et ont passé en revue des documents supplémentaires sur la demande en eau douce, l'utilisation de pesticides et d'antibiotiques. Ils concluent que les méthodes de production (normalisées par unité de production de protéines) ayant la plus faible incidence sont la pêche des petits poissons pélagiques et l'aquaculture des mollusques bivalves : « Bien que toute production alimentaire ait un coût environnemental, celui-ci diffère grandement entre les différentes formes de protéines animales. Celles ayant le plus faible impact proviennent d'espèces qui se nourrissent naturellement dans l'océan et qui peuvent être pêchées avec de faibles besoins en carburant. »

L'année dernière, Kim *et al.* (2020)<sup>13</sup> ont comparé l'empreinte carbone et hydrique de différents régimes alimentaires dans 140 pays. Ils ont conclu que, par rapport aux régimes exclusivement à base de plantes

<sup>11</sup> Waite, R., M. Beveridge, R. Brummett, N. Chaiyawannakarn, S. Kaushik, R. Mungkung, S. Nawapakpilai et M. Phillips. (2014). Improving productivity and environmental performance of aquaculture (Améliorer la productivité et les performances environnementales de l'aquaculture). Document de travail, *Creating a Sustainable Food Future*, Cinquième solution. Washington D.C. : Institut des ressources mondiales. <https://www.wri.org/research/improving-productivity-and-environmental-performance-aquaculture>.

<sup>12</sup> Hilborn, R., J. Banobi, S.J. Hall, T. Pucylowski et T.E. Walsworth. (2018). The environmental cost of animal source foods (Le coût environnemental des aliments d'origine animale). *Frontiers in Ecology and the Environment* 16 (6), p. 329–335. <https://doi.org/10.1002/fee.1822>.

<sup>13</sup> Kim, B.F., R.E. Santo, A.P. Scatterday, J.P. Fry, C.M. Synk, S.R. Cebon, M.M. Mekonnen, A.Y. Hoekstra, S.de Pee,

(végétaliens), les régimes composés d'aliments végétaux complétés par des animaux en bas de la chaîne alimentaire (poissons-fourrage, mollusques bivalves, insectes) ont des empreintes comparativement faibles et offrent une plus grande flexibilité, de sorte qu'ils constituent un régime alimentaire sain et durable.

En raison du lien étroit qui existe entre l'aquaculture des mollusques et l'environnement naturel connexe, la conchyliculture exige une eau de la plus haute qualité pour fournir les produits les plus optimaux et sûrs. Pour cette raison, les réglementations européennes sur l'eau, adoptées autrefois comme aujourd'hui, exigent la protection des eaux dédiées à la conchyliculture<sup>14</sup>. La superficie occupée par les eaux conchyloles dans l'UE est de plus de 1 000 km<sup>2</sup> (source : Association européenne des producteurs de mollusques). Les États européens sont ainsi tenus de tenir un registre de ces eaux en tant que zones de protection spéciale, de définir des objectifs environnementaux spécifiques à ces zones, d'évaluer le respect de ces objectifs et d'établir les mesures nécessaires pour les atteindre.

## 2.2. Pisciculture extensive et semi-intensive

Bien que ces formes de pisciculture soient développées dans différents types d'habitats de l'UE, elles partagent une caractéristique commune : leur fonctionnement en tant que zones humides construites. Selon la définition de la Convention relative aux zones humides d'importance internationale (Ramsar), les zones humides comprennent les lacs et les rivières, les marécages et les marais, les prairies humides et les tourbières, les oasis, les estuaires, les deltas et les estrans, les zones marines proches du rivage, les mangroves et les récifs coralliens, ainsi que les sites artificiels tels que les étangs de pisciculture, les rizières, les réservoirs et les marais salants : « Faisant partie intégrante du cycle de l'eau, les zones humides comptent parmi les écosystèmes les plus productifs de la planète et revêtent une grande importance économique et culturelle pour l'humanité. »<sup>15</sup>

D'un point de vue écologique, il n'y a pas de différence essentielle entre les systèmes d'aquaculture extensifs et semi-intensifs, car tous deux sont basés sur des processus naturels. Cependant, selon la

---

M.W. Bloem, R.A. Neff et K.E. Nachman. (2020). Country-specific dietary shifts to mitigate climate and water crisis (Des changements de régime alimentaire propres à chaque pays pour atténuer la crise climatique et hydrique). *Global Environmental Change* 62, 101926. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.05.010>.

<sup>14</sup> Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Recommandation du Conseil consultatif de l'aquaculture du 30 octobre 2019 dans le cadre de la protection de la qualité des eaux conchyloles.

<sup>15</sup> Shine, C. et C. de Klemm. (1999). *Wetlands, water and the law: Using law to advance wetland conservation and wise use* (Les zones humides, l'eau et la loi : utiliser la loi pour faire progresser la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides). Gland, Suisse, Union internationale pour la conservation de la nature.

définition traditionnelle de l'approche axée sur la production, l'aquaculture semi-intensive requiert un régime naturel complété par des aliments, normalement à base de céréales et de sous-produits agricoles locaux, afin de compléter l'apport en aliments naturels.

Ces activités piscicoles nécessitent de faibles niveaux d'intrants, sont fortement liées ou intégrées dans l'environnement naturel, ont un faible impact et génèrent des effets positifs sur l'écosystème.

### 2.2.1. Pisciculture

La pisciculture continentale typiquement pratiquée dans des environnements d'eau douce par le biais d'étangs (systèmes semi-naturels) est l'installation la plus courante dans la plupart des pays<sup>16</sup>. Le volume total des ventes de pisciculture en eau douce des 27 pays de l'UE était de 268 300 tonnes en 2018, générant une valeur de 812,4 millions d'euros, avec la truite (58,3 %) et la carpe (23,4 %) en tête des ventes. L'Italie reste le plus grand contributeur à la production d'eau douce de l'UE, avec 13 % du volume et 12 % de la valeur. Parmi les autres grands producteurs figurent le Danemark, la France et l'Espagne, qui sont responsables respectivement de 11 %, 9 % et 6 % du volume total de la production de l'UE<sup>17</sup>. L'élevage traditionnel de carpes en étang est concentré dans les pays d'Europe centrale et orientale, notamment en Pologne (28 %), en République tchèque (25 %), en Hongrie (15 %), en Bulgarie (6 %), en Allemagne (6 %) et en Roumanie (6 %)<sup>18</sup>.

Par définition, un étang à poissons est une structure construite par l'homme qui peut être entièrement remplie et vidée systématiquement par des moines d'étangs (une grande boîte avec deux côtés, un arrière, un avant formé par des planches de bois et un fond, chaque côté ayant deux fentes pour contenir deux rangées de planches de bois utilisées pour contrôler la quantité d'eau entrant et sortant de l'étang) ou d'autres structures hydrotechniques. Ces systèmes reproduisent les écosystèmes naturels et peuvent donc être qualifiés de semi-naturels. La taille des étangs à poissons varie considérablement. En Europe centrale et orientale, elle est de l'ordre de 25 à 300 hectares en moyenne. Il existe deux principaux types d'étangs : les étangs de barrage dans les zones de collines, et les étangs de rizières, principalement dans

---

<sup>16</sup> Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). (2018). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2018 – Atteindre les objectifs de développement durable. Rome, FAO.

<sup>17</sup> Comité scientifique, technique et économique de la pêche (CSTEP). (2018). Economic report of the EU aquaculture sector (STEF-18-19) (Rapport économique du secteur aquacole de l'UE). Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne. <https://doi.org/10.2760/45076>.

<sup>18</sup> FAO. (2020) Statistiques sur les pêches et l'aquaculture. Production aquacole mondiale 1950-2018 (FishstatJ). (2020). Rome : Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO. [www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/fr](http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/fr).

les zones de plaines. La production en étang est généralement gérée en polyculture, où la carpe commune est produite en combinaison avec d'autres espèces de poissons appartenant à la même classe d'âge (carpe argentée, amour blanc, silure européen, sandre et brochet, etc.) L'élément central de la production en étang est la carpe commune. La production des étangs à poissons est soit extensive, soit semi-intensive. Dans la production semi-intensive, les sources de nourriture naturelles (en grande partie du zooplancton) sont complétées par des céréales et une alimentation complémentaire à base de plantes à haute teneur en protéines (par exemple, des graines de tournesol extraites de l'huile, des lupins, des pois). Le rapport entre les rendements obtenus par l'alimentation naturelle et par l'alimentation animale varie considérablement d'une exploitation à l'autre, en fonction de leur gestion spécifique.

Le Parlement européen a souligné dans sa résolution de juin 2018 intitulée « Vers un secteur européen de l'aquaculture durable et compétitif », que l'aquaculture en eau douce est encore une technique insuffisamment explorée pour améliorer la sécurité alimentaire et développer les zones rurales<sup>19</sup>. D'autre part, la perte de biodiversité est l'une des menaces environnementales les plus sérieuses, au même titre que le changement climatique, et les deux sont inextricablement liés. Le dernier rapport de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) a conclu<sup>20</sup> que « les systèmes fluviaux et lacustres soutiennent souvent des zones humides côtières qui constituent des foyers de production et de diversité biologiques dans le paysage. Les habitats d'eau douce contribuent donc grandement aux corridors et réseaux écologiques. »

### **2.2.2. Zones estuariennes et lagunes**

L'aquaculture lagunaire est une forme traditionnelle d'aquaculture côtière originaire de la Méditerranée qui utilise les lagunes côtières pour capturer les alevins de poissons migrateurs et les élever pour la consommation humaine. La pisciculture extensive est une activité traditionnelle dans certaines zones de marais salants en Europe, où les exploitations peuvent obtenir un recrutement naturel d'alevins grâce à une gestion adéquate des apports d'eau avec les marées. Aux fins du présent document, le terme

---

<sup>19</sup> Parlement européen. (12 juin 2018). Résolution du Parlement européen du 12 juin 2018 sur Vers un secteur européen de l'aquaculture durable et compétitif : état des lieux et défis à venir (2017/2118(INI)). Bruxelles. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A52018IP0248>.

<sup>20</sup> M. Rounsevell, M. Fischer, A. Torre-Marin Rando, & A. Mader, Réd. (2018). Le rapport d'évaluation régionale de la biodiversité et des services écosystémiques pour l'Europe et l'Asie centrale. Bonn, Allemagne. Secrétariat de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques.

générique de « lagune » englobe toutes les typologies : lagunes véritables, lacs et étangs côtiers, *sacches* (baies), zones de delta et *valli*.

La région méditerranéenne abrite environ 400 lagunes côtières, couvrant une surface de plus de 641 000 hectares, qui diffèrent tant par leur typologie que par leur exploitation. La pêche et diverses formes d'aquaculture sont traditionnellement pratiquées dans les lagunes côtières méditerranéennes depuis l'Antiquité et font partie du patrimoine culturel de la région. La gestion traditionnelle des lagunes liée à l'aquaculture extensive et à la pêche de poissons a certainement contribué, au fil du temps, à la préservation de ces écosystèmes particuliers, bien qu'une grande partie des zones de lagunes côtières ait progressivement disparu en raison de l'assèchement des terres et d'autres utilisations.<sup>21</sup>

Les lagunes les plus emblématiques de la Méditerranée sont les *valli*, que l'on trouve dans le nord de l'Adriatique, dans les régions du Frioul-Vénétie Julienne, de la Vénétie et de l'Émilie-Romagne. Celles-ci sont définies par des digues en terre, des vannes d'écluse, des canalisations internes, des bassins pour la collecte et la mise en hivernage des poissons et des barrières à poissons. La valliculture fait référence au modèle de gestion traditionnelle appliqué dans les vallées du nord de l'Adriatique, lequel est basé sur la gestion hydraulique, le dragage, l'amélioration de la pêche par l'empoisonnement et la capture de poissons. Elle a été développée par les Étrusques au VI<sup>e</sup> siècle avant J.-C., principalement dans les estuaires du Pô et de l'Adige.

La perte de zones lagunaires et de nombreux étangs d'eau douce a eu lieu au XIX<sup>e</sup> siècle en raison du défrichement des terres par l'agriculture qui, dans le contexte de la révolution industrielle et du processus d'urbanisation, était perçue comme plus rentable que la pêche et l'aquaculture. De nombreuses zones lagunaires ont été maintenues à travers les siècles grâce à une gestion traditionnelle au niveau local, préservant non seulement les activités économiques mais aussi la biodiversité.

Même si la science autour des lagons est relativement récente, des progrès constants ont été réalisés ces dernières années pour parvenir à un tableau précis de leur complexité écologique. Le facteur clé de la durabilité des lagons est la présence d'algues et d'herbiers qui jouent un rôle essentiel dans la gestion de l'écosystème (en fournissant un habitat propice) et dans les processus biogéochimiques. Les herbiers et les algues constituent une source importante de biomasse pour la production de papier et de fumier destinés à l'agriculture et aux industries chimiques et pharmaceutiques. Les lagunes sont également riches en communautés benthiques (phytobenthos et zoobenthos) qui fournissent des zones de

---

<sup>21</sup> Cataudella S., D. Crosetti et F. Massa, Réd. (2015) Mediterranean coastal lagoons: Sustainable management and interactions among aquaculture, capture fisheries and the environment (Lagunes côtières méditerranéennes : gestion durable et interactions entre l'aquaculture, les pêches de capture et l'environnement). Études et examens. Commission générale des pêches pour la Méditerranée. N° 95. Rome, FAO.

reproduction, d'alimentation et de croissance appropriées pour différentes espèces de poissons et de crustacés, tout en attirant des centaines d'espèces d'oiseaux.

La pêche artisanale et l'aquaculture constituent des techniques utilisées depuis des milliers d'années dans ces écosystèmes, et font déjà partie des mécanismes de services écosystémiques ; elles devraient donc être utilisées comme modèle de gestion dans les lagunes. Un large éventail de pratiques de gestion ont été maintenues selon les traditions ou ont évolué vers une approche multifonctionnelle intégrant la pêche et l'aquaculture avec le tourisme, la conservation de la nature et les activités de loisirs et impliquant toutes les parties prenantes, en particulier les pêcheurs et les aquaculteurs. Ces approches traditionnelles ont permis de maintenir ou de restaurer l'intégrité écologique des lagunes côtières, offrant ainsi la possibilité aux écosystèmes lagunaires de fournir des services écologiques. En conclusion, la production piscicole dans chaque type de zone lagunaire en Italie, en Espagne, en France ou en Grèce a historiquement contribué à la conservation de ces environnements semi-naturels.

### 3. Évolution du cadre conceptuel des services écosystémiques

Le concept de services fournis par la nature a commencé à prendre forme dans les années 1960 et 1970, avant la confirmation de la dégradation croissante et intense de l'environnement naturel. Le terme « services écosystémiques »<sup>22</sup> a été inventé au début des années 1980 pour souligner la relation étroite et l'interdépendance qui existent entre le bien-être humain et le bien-être des écosystèmes naturels.

Au fil du temps, ce concept a évolué et a été enrichi par différentes disciplines du savoir, notamment l'économie. Ainsi, différents auteurs ont tenté de quantifier la valeur ou l'importance des services que la nature rend à l'homme sur une base monétaire, en essayant de créer un outil qui permettrait une meilleure prise de décisions en matière de recherche d'un développement réellement durable. Ces tentatives ont conduit, selon plusieurs penseurs, à une marchandisation de ces services, ce qui peut être contre-productif dans la recherche de la préservation de la biodiversité<sup>23</sup>. Face à ces critiques, de nouvelles approches apparaissent pour déterminer la « valeur » plutôt que le prix de la nature<sup>24</sup>.

Le tableau 2 présente certaines des définitions les plus courantes du concept des « services écosystémiques » afin d'illustrer son évolution. À l'heure actuelle, la notion de services écosystémiques

---

<sup>22</sup> Ehrlich, P.R. et A. Ehrlich. (1981). *Extinction: The causes and consequences of the disappearance of species* (*Extinction : les causes et les conséquences de l'extinction des espèces*). New York : Random House.

<sup>23</sup> Gómez-Baggethun, E., R.S. de Groot, P.L. Lomas et C. Montes. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes (L'histoire des services écosystémiques dans la théorie et la pratique économiques : des premières notions aux marchés et aux systèmes de paiement). *Ecological Economics* 69 (6), p. 1209–1218. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>.

Braat, L.C. et R.S. de Groot. (2012). The ecosystem services agenda: Bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy (Le calendrier des services écosystémiques : rapprocher les domaines des sciences naturelles et de l'économie, de la conservation et du développement, et des politiques publiques et privées). *Ecosystem Services* 1, p. 4–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.011>.

<sup>24</sup> Sander, J., N. Dendoncker, B. Martín-López, D.N. Barton, E. Gomez-Baggethun, F. Boeraeve, F.L. McGrath L., K. Vierikko, D. Geneletti, K.J. Sevecke, N. Pipart, E. Primmer, P. Mederly, S. Schmidt, A. Aragão, H. Baral, R.D. Bark, T. Briceno, D. Brogna, P. Cabral, R. De Vreese, C. Liqueste, H. Mueller, KS.-H. Peh, A. Phelan, et A. Rincón Ruíz. (2016). A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions (Une nouvelle école d'évaluation : intégrer diverses valeurs de la nature dans les décisions relatives aux ressources et à l'utilisation des terres). *Ecosystem Services* 22, partie B, p. 213–220. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.11.007>.

Sukhedeve, P., H. Wittmer et D. Miller. (2014). The economics of ecosystems and biodiversity (TEEB): Challenges and responses (L'économie des écosystèmes et de la biodiversité : défis et réponses). Paru dans *Nature in the balance: The economics of biodiversity* (D. Helm and C. Hepburn, Eds.). Oxford, Oxford University Press, p. 135–150.

Spangenberg, J.H. et J. Settele (2010). Precisely incorrect? Monetising the value of ecosystem services (Précisément incorrect ? Monétiser la valeur des services écosystémiques). *Ecological Complexity* 7 (3), p. 327–337. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2010.04.007>.

est considérée comme un outil utile qui fournit un cadre efficace aux autorités publiques pour promouvoir un développement durable incluant la préservation de la biodiversité naturelle.

## Tableau 2. Quelques définitions des services écosystémiques.

La définition des « services écosystémiques » a évolué au fil des publications, en accordant une attention différente à leur origine écologique ou à leur exploitation économique :

- Les fonctions des écosystèmes sont « la capacité des processus naturels et de leurs diverses composantes à fournir des biens et des services qui satisfont les besoins humains, de manière directe ou indirecte ». – De Groot, 1992
- Les services écologiques découlent des conditions et des processus à travers lesquels les écosystèmes naturels, et les espèces qui en font partie, soutiennent et alimentent la vie humaine. – Daily, 1997.
- Les services écosystémiques représentent les avantages que les populations humaines tirent, directement ou indirectement, des écosystèmes. – Costanza *et al.*, 1997.
- Les services écosystémiques sont les multiples avantages que la nature apporte à la société. – Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, 2003, 2005.
- Les services écosystémiques constituent des éléments de la nature dont on profite, qu'on consomme ou qu'on utilise directement pour assurer le bien-être de la population. – Boyd et Banzhaf, 2007.
- Les services écosystémiques sont les aspects des écosystèmes utilisés (activement ou passivement) pour assurer le bien-être de la population. – Fisher *et al.*, 2009.
- Les services écosystémiques désignent les contributions directes et indirectes des écosystèmes au bien-être humain. – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) Foundation, 2010.
- Les services écosystémiques représentent les contributions que les écosystèmes apportent au bien-être humain. Cette définition distingue les biens et les avantages que la population en retire par la suite. Ces contributions sont formulées en termes de « contributions des écosystèmes » pour la population. – The Common International Classification of Ecosystem Services, 2012.
- Services écosystémiques : contributions des écosystèmes aux bénéfices obtenus dans le cadre d'activités économiques, sociales, culturelles et autres activités humaines (d'après la fondation TEEB, 2010 et Comptabilité des écosystèmes du Système de comptabilité économique et environnementale, 2012). Les concepts de « biens et services écosystémiques », « services écosystémiques finaux » et « contributions de la nature à la société » sont considérés comme synonymes du terme « services écosystémiques ». – SWD (2019) 305 Partie 1/3

Un moment clé concernant l'intégration de ce concept dans les politiques publiques s'est produit au début de ce siècle, lorsque les Nations Unies ont promu une initiative connue sous le nom d'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA, 2005). En plus de dix ans, de nombreuses initiatives ont

amélioré la connaissance des services écosystémiques et favorisé le développement d'outils basés sur ces derniers en tant que mécanismes visant à remédier à la perte de biodiversité. On peut notamment citer l'initiative TEEB en 2010 (une initiative mondiale visant à étudier l'économie des écosystèmes et de la biodiversité) et la plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), créée en 2012.

Dans l'UE, l'adoption de ce cadre conceptuel a été renforcée et intégrée dans un nombre croissant de politiques communautaires<sup>25</sup>. En 2011, avec l'adoption de la stratégie de l'UE en matière de biodiversité à l'horizon 2020, la Commission européenne a souligné, pour la première fois, la valeur inestimable des services écosystémiques et l'urgence de les maintenir et de les restaurer au bénéfice de la nature et de la société. Dans le cadre de cette stratégie, le système d'information européen sur la biodiversité (BISE), le système européen des indicateurs de biodiversité (SEBI) et la cartographie et l'évaluation des écosystèmes et de leurs services (MAES) ont été créés<sup>26</sup>.

Comme pour la définition du terme, il n'existe pas non plus de classification unique des services écosystémiques. La catégorisation la plus largement utilisée provient du MEA (2005), dans lequel les services écosystémiques sont regroupés en quatre catégories : les services d'approvisionnement, les services de régulation, les services de soutien, et les services culturels.

- Les *services d'approvisionnement* reprennent les produits que nous obtenons des écosystèmes (nourriture, eau douce, fibres, bois, etc.) ;
- Les *services de régulation* sont les bénéfices obtenus par la régulation des processus écosystémiques (régulation du climat, pollinisation des cultures, contrôle des maladies, etc.) ;

---

<sup>25</sup> Bouwma *et al.* (2018) analysent comment ce concept a acquis une présence dans les politiques de l'UE. Bouwma, I., C. Schleyer, E. Primmer, K.J. Winkler, P. Berry, J. Young, E. Carmen, J. Špulerová, P. Bezák, E. Preda et A. Vădineanu. (2018). Adoption of the ecosystem services concept in EU policies (Adoption du concept de services écosystémiques dans les politiques de l'UE). *Ecosystem Services* 29, Partie B, p. 213–222. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.02.014>.

Un autre jalon qui témoigne de l'adoption claire de ce cadre conceptuel dans l'UE est la publication récente du « Commission Staff Working Document: EU Guidance on integrating ecosystems and their services into decision-making (document de travail des services de la Commission : orientations de l'UE sur l'intégration des écosystèmes et de leurs services dans la prise de décision) » (SWD(2019) 305 final).

<sup>26</sup> Maes, J., B. Egoh, L. Willemen, C. Liqueste, P. Vihervaara, J.P. Schägner; B. Grizzetti, E.G. Drakou, A. La Torre, G. Zulian, F. Bouraoui, M.L. Paracchini, L. Braat et G. Bidoglio (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union (Cartographie des services écosystémiques en vue de favoriser le soutien politique et la prise de décisions dans l'Union européenne). *Ecosystem Services* 1, p. 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.06.004>.

- Les *services culturels* représentent les avantages intangibles que nous tirons des écosystèmes grâce à l'enrichissement spirituel, le développement cognitif, la réflexion, les loisirs et les expériences esthétiques ;
- Les *services de soutien* désignent les services nécessaires à la fourniture des services écosystémiques ci-dessus (offrir des espaces dans lesquels les plantes et les animaux vivent, ou permettre la diversité des espèces et assurer la diversité génétique).

Par la suite, la TEEB, l'IPBES et d'autres institutions ont proposé de nouvelles classifications qui présentent certaines différences avec celles du MEA. À la suite des travaux sur la comptabilité environnementale menés par l'Agence européenne pour l'environnement, une classification internationale commune des services écosystémiques (CICES)<sup>27</sup> a été élaborée. Du point de vue de la comptabilité environnementale, on distingue les services écosystémiques intermédiaires (qui rapportent des bénéfices indirects) des services écosystémiques finaux (qui rapportent des bénéfices directs). Selon la logique de la CICES, les services de soutien (services écosystémiques intermédiaires) représentent des intrants pour d'autres services. Les services écosystémiques intermédiaires ne doivent donc pas être inclus dans les systèmes d'évaluation afin d'éviter le problème du double comptage. Il est également important de souligner que les habitats et les animaux eux-mêmes, résumés dans une catégorie distincte appelée « services d'habitat » dans le système de catégorisation de la TEEB, ne sont pas qualifiés de services écosystémiques dans la CICES. Ils sont plutôt utilisés comme indicateurs écologiques qui montrent l'état d'un écosystème et ses capacités à fournir des services.

La CICES utilisant le modèle en cascade de Potschin et Haines-Young, sa classification est donc basée sur les intérêts humains, ce qui offre une structure claire qui permet d'analyser les conséquences de la gestion des écosystèmes sur le bien-être de l'humanité.

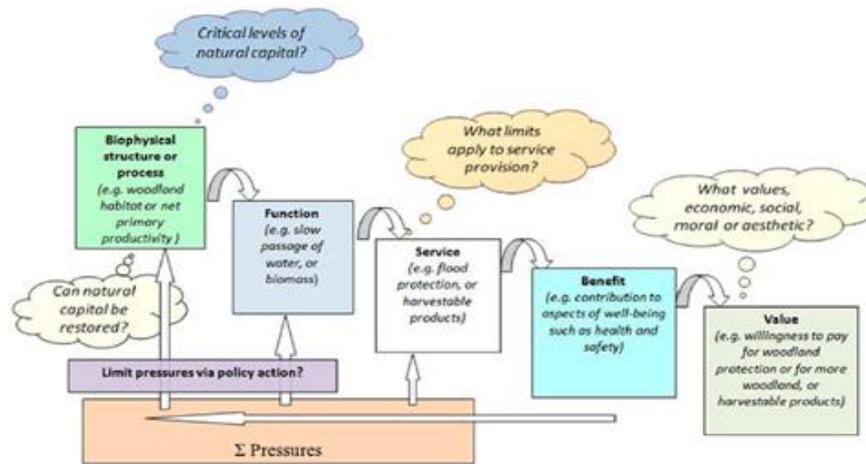
Potschin et Haines-Young (2011)<sup>28</sup> ont apporté une contribution importante à la conceptualisation des services écosystémiques en étudiant l'aspect géographique. Leur modèle en cascade intègre l'environnement dans le système socioéconomique, en établissant un lien entre les structures, les

---

<sup>27</sup> Haines-Young, R. et M. Potschin (2018). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1: Guidance on the Application of the Revised Structure (Classification internationale commune des services écosystémiques [CICES] V5.1 : guide pour l'application de la structure révisée).

<sup>28</sup> Potschin, M.B. et R.H. Haines-Young (2011). Ecosystem services: Exploring a geographical perspective (Les services écosystémiques : explorer une perspective géographique). *Progress in Physical Geography* 35 (5), p. 575–594. <https://doi.org/10.1177%2F0309133311423172>.

processus et les fonctions des écosystèmes et le bien-être de la population par le biais des services écosystémiques finaux. Le dernier maillon de cette cascade est la valeur ou l'importance que les humains attachent aux avantages que nous procurent les écosystèmes.



En résumé, la classification CICES divise les services fournis par les écosystèmes en trois catégories : les services d'approvisionnement, de régulation et culturels.

- Les *services d'approvisionnement* sont liés à la capacité des écosystèmes à nous fournir des nutriments, des matériaux et de l'énergie.
- Les *services de régulation et d'entretien* comprennent les services d'assainissement des déchets, des substances toxiques et d'autres matériaux, les services de régulation des flux et les services de maintien des conditions physiques, chimiques et biologiques favorables aux milieux.
- Les *services culturels* correspondent aux interactions physiques et intellectuelles avec l'environnement, ainsi qu'aux interactions spirituelles et symboliques.

La CICES part également d'un autre principe : les écosystèmes naturels ne sont pas les seuls à fournir des services écosystémiques ; les écosystèmes semi-naturels et les écosystèmes fortement modifiés peuvent également le faire. Ce type d'écosystème, dans lequel les êtres humains participent activement, dépend des ressources écosystémiques fournies par la nature et, dans le même temps, s'il est correctement géré, contribue à la génération de ressources écosystémiques avec un équilibre positif.

En d'autres mots, il est reconnu que certaines activités humaines, bien gérées d'un point de vue environnemental, sont génératrices d'écosystèmes et de paysages qui enrichissent la biodiversité et les services écosystémiques disponibles sur un territoire donné.

Le système conceptuel des services écosystémiques, ainsi que les différents outils qui sont en train d'être développés et normalisés, est une technique essentielle à l'évaluation et l'analyse des pratiques humaines et des « écosystèmes humains » afin de s'assurer que tous deux favorisent, ou idéalement garantissent, le bien-être humain en contribuant à la préservation de la biodiversité.

#### **4. Socio-écosystèmes et services écosystémiques**

Une première question importante lors de l'étude et de l'évaluation des services écosystémiques concerne l'identification des écosystèmes naturels et, par extension, des socio-écosystèmes. En ce qui concerne ce dernier point, la valeur naturelle de certains systèmes écologiques étroitement liés aux humains, qui modulent ces systèmes, est reconnue depuis longtemps.

Grâce à l'interaction entre l'homme et la nature, des écosystèmes humanisés sont créés, bénéficient de services écosystémiques et, à leur tour, apportent des avantages aux écosystèmes. Ces écosystèmes humanisés nés d'une interaction harmonieuse entre l'homme et la nature sont plus résilients, enrichissent la biodiversité et, grâce aux services écosystémiques qu'ils produisent, maximisent les avantages pour la société.

La compréhension, la reconnaissance et la valorisation de ces socio-écosystèmes uniques orientés vers la production alimentaire et la génération de services, dans lesquels de petites entreprises familiales fortement liées au territoire mettent en œuvre des pratiques de production durables, contribueront à réorienter les systèmes alimentaires dans des limites planétaires sûres et vers des régimes plus sains, plus diversifiés et plus équitables.

En outre, l'étude et l'analyse des services écosystémiques de ces socio-écosystèmes permettront de définir les pratiques qui maximisent les bénéfices et de déterminer et d'adapter les mauvaises pratiques qui peuvent affecter négativement la biodiversité et le bien-être de la société.

Connus et étudiés depuis de nombreuses années, les écosystèmes issus des activités agricoles et forestières, ou agro-écosystèmes, désignent des écosystèmes créés par l'homme en vue de produire de la nourriture et des fibres. Parmi les techniques qui découlent des pratiques agricoles extensives, l'agriculture à haute valeur naturelle (qui minimisent l'utilisation d'intrants manufacturés tels que les pesticides et les engrais) est reconnue comme fournisseuse de nombreux services écosystémiques ; elle doit être protégée et valorisée, en soutenant les personnes impliquées par le biais d'initiatives mondiales telles que celle développée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)<sup>29</sup>.

De plus, la FAO considère également<sup>30</sup> l'évaluation et la valorisation des services écosystémiques comme des étapes initiales importantes pour reconnaître la mesure dans laquelle les services écosystémiques contribuent à l'agriculture, à l'élevage et à la pêche (et vice versa) et donc aux économies nationales. Connaître la valeur des services écosystémiques favorise un investissement accru dans leur gestion. En outre, la société (les bénéficiaires directs et indirects) doit compenser les dommages environnementaux (par exemple, la pollution) et rémunérer les agriculteurs pour l'amélioration des services écosystémiques et de la biodiversité, ce qui créerait une valeur pour ces services. L'élaboration de mesures incitatives nécessite la contribution de nombreux secteurs ; celles-ci peuvent être réglementaires (comme l'octroi de permis et de quotas) ou volontaires (comme l'amélioration de l'accès au marché, l'étiquetage ou la certification des produits)<sup>31</sup>.

La même reconnaissance ne s'applique pas aux écosystèmes générés par l'aquaculture. La preuve en est que le European Nature Information System (Système d'information européen pour la nature, ou EUNIS)<sup>32</sup> reconnaît les habitats agricoles mais pas les aquacoles.

Bien que le deuxième rapport « Cartographier et évaluer la santé des écosystèmes et leurs services en Europe » dans le cadre de l'action 5 de la stratégie en matière de biodiversité à l'horizon 2020 traite des

---

<sup>29</sup> La FAO a connaissance des systèmes agricoles diversifiés et adaptés aux conditions locales, et les gère grâce à des techniques et des pratiques ingénieuses qu'elle a affinées au fil du temps. Les « systèmes ingénieux du patrimoine agricole mondial » (SIPAM) ont permis la création de paysages d'une beauté esthétique remarquable, la préservation d'une biodiversité agricole, d'écosystèmes résilients et d'un riche héritage culturel. Situés sur des sites spécifiques dans le monde entier, ces systèmes fournissent à des millions de petits exploitants agricoles de multiples biens et services ainsi que les bases de leur alimentation et de leur bien-être.

<sup>30</sup> <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/valuation/fr/>

<sup>31</sup> <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/fr/>.

<sup>32</sup> [https://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp?expand=#level\\_A](https://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp?expand=#level_A).

services écosystémiques d'eau douce et marine, il n'examine que les rivières, les lacs et les petits plans d'eau ; les étangs et les écosystèmes aquatiques de la culture extensive des bivalves n'y font l'objet d'aucune mention,

et ce, même si la polyculture des carpes et des espèces associées dans les étangs constitue un élément essentiel de la préservation de la biodiversité. Le récent abandon de certaines de ces exploitations piscicoles a été suivi d'une perte de biodiversité dans la région affectant les plantes, les oiseaux et les mammifères. Les recherches menées ces dernières années ont permis d'identifier 41 services écosystémiques potentiels (10 d'approvisionnement, 20 de régulation et de maintenance, 11 culturels) que les écosystèmes aquatiques peuvent fournir<sup>33</sup>.

Services écosystémiques	Section	Groupe	Catégorie
Approvisionnement	Nutrition	Biomasse	Animaux sauvages et leurs produits
			Animaux issus de l'aquaculture <i>in situ</i>
			Plantes et algues issues de l'aquaculture <i>in situ</i>
	Matières	Eau	Eaux de surface destinées à la consommation
		Eau	Eaux de surface non destinées à la consommation
		Biomasse	Matières provenant de plantes, d'algues et d'animaux à usage agricole
			Matière génétique de tous les biotes
			Fibres et autres matières provenant de plantes, d'algues et d'animaux pour utilisation directe ou transformation
Énergie	Sources d'énergie basées sur la biomasse	Ressources végétales	
		Ressources animales	
Régulation et maintenance	Assainissement des déchets, toxines et autres nuisances	Restauration par l'intermédiaire des biotes	La biorestauration par les micro-organismes, les algues, les plantes et les animaux
			Filtration, séquestration, stockage et accumulation par l'intermédiaire de micro-

<sup>33</sup> Willot, P.-A., J. Aubin, J.-M., Salles et A. Wilfart. (2019). Ecosystem service framework and typology for an ecosystem approach to aquaculture (Cadre et typologie des services écosystémiques pour une approche écosystémique de l'aquaculture). *Aquacultures* 512, 734260. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734260>.

Tableau 3 – Services écosystémiques potentiels fournis par les écosystèmes aquatiques (Willot *et al.*, 2019)

Services écosystémiques	Section	Groupe	Catégorie
			organismes, d'algues, de plantes et d'animaux
		Restauration par l'intermédiaire des écosystèmes	Filtration, séquestration, stockage et accumulation par l'intermédiaire des écosystèmes
			Dilution via l'atmosphère, l'eau douce et les écosystèmes marins
	Restauration des débits	Débits massiques	Stabilisation des masses et contrôle des taux d'érosion
			Tamponnage et atténuation des débits massiques
		Débits de liquides	Cycle hydrologique et maintien de l'écoulement de l'eau
			Protection contre les inondations
	Débit de gaz/d'air	Protection contre les tempêtes	
		Ventilation et transpiration	
	Maintien des conditions physiques, chimiques et biologiques	Protection du cycle de vie, des habitats et du patrimoine génétique	Pollinisation et dispersion des graines
			Préservation des populations et des habitats des pépinières
		Lutte contre les ravageurs et les maladies	Lutte contre les ravageurs
			Lutte contre les maladies
		Formation et composition du sol	Processus d'altération
			Processus de décomposition et de fixation
		Conditions hydriques	État chimique de l'eau douce
			État chimique de l'eau salée
	Composition de l'atmosphère et régulation du climat	Régulation du climat mondial par la réduction des concentrations de gaz à effet de serre	
Microclimat et régulation climatique régionale			
Culturelle	Interactions physiques et intellectuelles avec le biote, les écosystèmes et les paysages terrestres et marins	Interactions physiques et expérientielles	Utilisation expérimentale des plantes, des animaux et des paysages terrestres et marins dans des contextes environnementaux
			Utilisation physique des paysages terrestres et marins dans des contextes environnementaux
		Interactions intellectuelles et représentatives	Divertissement
			Scientifique
			Éducative
			Esthétique

Services écosystémiques	Section	Groupe	Catégorie
	Interactions spirituelles, symboliques et autres avec le biote, les écosystèmes et les paysages terrestres et marins	Spirituelle et/ou emblématique	Patrimoine, culturelle
			Symbolique
			Sacrée et/ou religieuse
		Autres produits culturels	Existence
			Legs

#### 4.1. Écosystèmes aquatiques de culture extensive de bivalves et services écosystémiques fournis

Depuis des années, il est reconnu que certains organismes ont une forte capacité à modifier l'environnement qui les entoure, que ce soit sur le plan physique, biologique ou chimique. Ces « ingénieurs de l'écosystème » modulent l'environnement, influençant la biodiversité et l'hétérogénéité du paysage dans une zone donnée.

Les agrégations denses de bivalves benthiques sédentaires filtreurs, fréquentes dans de nombreux environnements d'eau peu profonde, en sont un exemple. Communément appelés récifs ou bancs de bivalves, ces systèmes remplissent souvent des fonctions structurelles et fonctionnelles si importantes qu'ils sont souvent qualifiés d'ingénieurs des écosystèmes<sup>34</sup>. En outre, ces groupes naturels de bivalves<sup>35</sup> ont été reconnus comme un écosystème qui génère des services écosystémiques<sup>36</sup>.

Les bivalves jouent un rôle essentiel, car ils influencent, voire contrôlent, des processus tels que la bioturbation et la filtration de l'eau qui alimentent les réseaux alimentaires marins et la biodiversité,

<sup>34</sup> Jones, C.G., J.H. Lawton et M. Shachak. (1994). Organisms as ecosystem engineers (Les organismes en tant qu'ingénieurs des écosystèmes). *Oikos* 69, p. 373–386.

<sup>35</sup> Dame, R.F. (1996). *Ecology of marine bivalves: An ecosystem approach (Écologie des mollusques bivalves marins : Une approche écosystémique)*. Boca Raton, FL: CRC Press.

<sup>36</sup> Ysebaert, T., B. Walles, J. Haner et B. Hancock. (2018). Habitat modification and coastal protection by ecosystem-engineering reef-building bivalves (Modification de l'habitat et protection des côtes par des bivalves constructeurs de récifs à l'origine d'écosystèmes). Dans *Goods and services of marine bivalves* (A.C. Smaal, J.G. Ferreira, J. Grant, J.K. Petersen and Ø. Strand, Eds.). Cham, Suisse. Springer, p. 253–273.

dirigent le cycle biogéochimique et modifient l'érodabilité des sédiments. Les agrégats de bivalves constituent un habitat structurel qui abrite un large éventail d'espèces différentes.

De même, dans les zones où sont cultivés des agrégats de mollusques bivalves, ils forment également des écosystèmes où intervient l'homme – écosystèmes aquatiques pour la production alimentaire – qui fournissent des services écosystémiques. Dans ce cas précis, il faut garder à l'esprit que les agrégats de mollusques sont gérés par des conchyliculteurs et que dans ces écosystèmes aquatiques (enregistrés comme eaux conchylicoles), la production de nourriture est supérieure (services d'approvisionnement) aux services (par exemple, le service de limitation de l'érosion côtière). Les pratiques d'aquaculture extensive pour l'élevage des bivalves se caractérisent par un haut degré de dépendance à l'environnement naturel et un faible niveau d'intervention.

Plusieurs textes récents passent en revue les études scientifiques relatives aux services écosystémiques fournis tant par les bancs naturels de bivalves que par l'aquaculture des mollusques<sup>37</sup>.

En ce qui concerne l'élevage des bivalves, le premier service écosystémique qu'il génère est la fourniture d'aliments naturels. Bien que constituées d'autres matériaux, les coquilles de bivalves peuvent être utilisées de diverses manières et présentent de nombreux avantages<sup>38</sup> :

- Des services de soutien tels que la création d'habitats riches en matière de biodiversité, qui sont attrayants pour les prédateurs comme les oiseaux de mer et les poissons carnivores ;

---

<sup>37</sup> Northern Economics, Inc. (2012). Valuation of ecosystem services from shellfish restoration, enhancement: A review of the literature (Valorisation des services écosystémiques issus de la restauration et de la valorisation des coquillages : examen de la littérature). Préparé pour les services océaniques nationaux de l'Administration américaine pour les océans et l'atmosphère, Programme REServ de l'Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement.

Smaal, A. C., Ferreira, J. G., Grant, J., Petersen, J. K. et Stret, Ø., Réd. (2018). *Goods and services of marine bivalves (Biens et services des bivalves marins)*. Cham, Suisse. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-96776-9>.

van der Schatte Olivier, A., L. Jones, L. Le Vay, M. Christie, J. Wilson et S.K. Malham. (2018). A global review of the ecosystem services provided by bivalve aquaculture (Un examen global des services écosystémiques fournis par l'aquaculture des bivalves). *Reviews in Aquaculture* 12, p. 3–25 <https://doi.org/10.1111/raq.12301>.

McLeod, D.A. & C. McLeod. (2019). Review of the contribution of cultivated bivalve shellfish to ecosystem services (Examen de la contribution des coquillages bivalves cultivés aux services écosystémiques). Une revue de la littérature scientifique commandée par Crown Estate Scotland.

Systema Environnement-Agnès Pouliquen (2019). Les services écosystémiques de la conchyliculture. CRC Bretagne-Nord; p. 80. <https://www.wikimer.org/wp-content/uploads/2021/03/Ecosyst%C3%A9mie%20RAPPORT%20FINAL.pdf>

<sup>38</sup> K.N. Kelley (2009). Use of recycled oyster shells as aggregate for previous concrete (Utilisation de coquilles d'huîtres recyclées comme agrégat pour le béton). Mémoire de Master. Université de Floride, Gainesville, Floride.

Des services de régulation tels que la régulation des flux de nutriments (réduction de l'eutrophisation), l'amélioration de la qualité de l'eau, la séquestration du carbone par les coquillages (bien qu'il n'y ait pas de consensus dans la communauté scientifique sur ce service<sup>39</sup>), l'amélioration de la croissance des herbiers et des macroalgues, etc. Dans certaines régions, le potentiel d'élimination de l'azote et du phosphore des eaux côtières eutrophiques a été reconnu comme un service écosystémique transactionnel par le biais de diverses formes de systèmes de paiement pour les services écosystémiques<sup>40</sup> ;

- Des services culturels tels que la création de paysages locaux uniques, la contribution à l'identification dans les lieux où ces activités sont traditionnelles et l'augmentation du nombre de sites touristiques attrayants.

Parmi les services écosystémiques que ces écosystèmes aquatiques génèrent figure la capacité des bivalves d'élevage à absorber l'azote, le phosphore et les émissions de carbone provenant d'autres systèmes. Ce type d'aquaculture s'inscrit donc parfaitement dans le cadre du pacte vert pour l'Europe qui promeut des systèmes de production à faible empreinte carbone et efficaces dans leur utilisation des ressources naturelles, ce qui contribue à réduire l'eutrophisation des côtes.

Voici quelques exemples des potentiels effets d'atténuation des écosystèmes aquatiques de la culture extensive des bivalves sur le changement climatique (puits de carbone) et l'eutrophisation (absorption de l'azote et du phosphore) :

---

<sup>39</sup> Filgueira, R., T. Strohmeier et Ø. Stret. (2019). Regulating services of bivalve molluscs in the context of the carbon cycle and implications for ecosystem valuation (Services de régulation des mollusques bivalves dans le contexte du cycle du carbone et implications pour l'évaluation des écosystèmes). Dans *Goods and services of marine bivalves* (A.C. Smaal, J.G. Ferreira, J. Grant, J.K. Petersen and Ø. Strand, Eds.). Cham, Suisse. Springer, p. 231–251.

Moore, D. (2020). A biotechnological expansion of shellfish cultivation could permanently remove carbon dioxide from the atmosphere (Une expansion biotechnologique de la culture des coquillages pourrait éliminer définitivement le dioxyde de carbone de l'atmosphère). *Mexican Journal of Biotechnology* 5 (1), 1–10. <https://doi.org/10.29267/mxjb.2020.5.1.1>.

<sup>40</sup> Petersen, J.K., B. Hasler, K. Timmermann, P. Nielsen, D.B. Tørring, M.M. Larsen et M. Holmer. (2014). Mussels as a tool for mitigation of nutrients in the marine environment (Les moules comme outil d'atténuation des nutriments dans l'environnement marin). *Marine Pollution Bulletin* 82, p. 137–143. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.03.006>.

Rose, J.M., S.B. Bricker, M.A. Tedesco et G.H. Wikfors. (2014). Role for shellfish aquaculture in coastal nitrogen management (Rôle de la conchyliculture dans la gestion de l'azote en écosystème côtier). *Environmental Science & Technology* 48, 2519–2525. <https://doi.org/10.1021/es4041336>

- La production aquacole de palourdes japonaises dans la lagune de Sacca di Goro (Italie)<sup>41</sup> permet une séquestration nette de 444,55 kilos de CO<sub>2</sub>, 1,54 kilo d'azote et 0,31 kilo de phosphore par an ;
- Nielsen et al. (2016)<sup>42</sup> estiment qu'une zone de production de moules dans un fjord eutrophique danois (18,8 hectares) élimine 0,6 à 0,9 tonne d'azote par ha<sup>-1</sup> par an<sup>-1</sup> ;
- Ferreira *et al.* (2007)<sup>43</sup> estiment qu'une culture de fond d'une ferme ostréicole d'environ 0,61 hectare (1,5 acre) permettrait d'éliminer une quantité nette de 9,7 tonnes d'azote par an.

Selon Ferreira et Bricker (2016)<sup>44</sup>, il est estimé que la production européenne annuelle de coquillages bivalves, qui s'élève à plus de 700 000 tonnes, élimine 46 800 tonnes d'azote par an<sup>-1</sup>, soit 14 × 10<sup>6</sup> équivalent habitant, et génère une valeur minimale de 507 millions d'euros.

En ce qui concerne son rôle dans la préservation de la biodiversité, la conchyliculture modifie la structure de l'habitat local et des communautés sauvages. L'introduction de ces dernières en pleine mer et sur l'estran de structures de pisciculture et de coquillages crée un nouvel habitat. Les espèces épibenthiques (balanes, bryozoaires, ascidies, éponges, macroalgues, etc.) colonisent les coquilles des bivalves et les structures d'élevage, et la faune trouve nourriture et abri dans les zones d'élevage de coquillages. Cette aquaculture favorise le développement de communautés animales et végétales diverses et plus productives, comparables à celles des récifs bivalves naturels<sup>45</sup>.

---

<sup>41</sup> Turolla, E., G. Castaldelli, E.A. Fano et E. Tamburini. (2020). Life cycle assessment (LCA) proves that Manila clam farming (*Ruditapes Philippinarum*) is a fully sustainable aquaculture practice and a carbon sink (L'analyse du cycle de vie [ACV] démontre que l'élevage de la palourde japonaise [*Ruditapes Philippinarum*] est une pratique aquacole entièrement durable et un puits de carbone). *Sustainability* 12 (13), p. 5252–5263. <https://doi.org/10.3390/su12135252>.

<sup>42</sup> Nielsen, P., P.J. Cranford, M. Maar et J.K. Petersen. (2016). Magnitude, spatial scale and optimization of ecosystem services from a nutrient extraction mussel farm in the eutrophic Skive Fjord, Denmark (Ampleur, échelle spatiale et optimisation des services écosystémiques d'une ferme mytilicole d'extraction de nutriments dans le fjord eutrophique de Skive au Danemark). *Aquaculture Environment Interactions* 8, p. 311–329. <https://doi.org/10.3354/aei00175>.

<sup>43</sup> Ferreira, J.G., A.J.S. Hawkins et S.B. Bricker. (2007). Management of productivity, environmental effects and profitability of shellfish aquaculture: The Farm Aquaculture Resource Management (FARM) model (Gestion de la productivité, des effets environnementaux et de la rentabilité de la conchyliculture : le modèle FARM (Farm Aquaculture Resource Management [gestion des fermes aquacoles])). *Aquaculture* 264, p. 160–174. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.12.017>.

<sup>44</sup> Ferreira, J.G. et S.B. Bricker. (2016). Goods and services of extensive aquaculture: Shellfish culture and nutrient trading (Biens et services de l'aquaculture extensive : conchyliculture et commerce de nutriments). *Aquaculture International* 24, p. 803–825. <https://doi.org/10.1007/s10499-015-9949-9>.

<sup>45</sup> Iglesias, J. (1981). Spatial and temporal changes in the demersal fish community of the Ría de Arousa (NW Spain) (Changements spatiaux et temporels dans la communauté de poissons benthiques de la Ría de Arousa, au nord-ouest

Quant aux services culturels, il n'est pas aisé d'estimer l'importance de la conchyliculture extensive. En quelques mots, cependant, l'aquaculture des mollusques fait partie du patrimoine culturel de plusieurs régions européennes, auxquelles sont associées des pratiques typiques locales et des festivités gastronomiques de longue date. En outre, les zones de production de bivalves telles que les zones occupées par les radeaux en Galice ou les bouchots en Normandie font partie du riche patrimoine des paysages européens. Les bivalves sont une composante emblématique du tourisme culturel. Certaines régions européennes perpétuent d'ailleurs une forte tradition de consommation de ces mollusques. Certains des bivalves sont reconnus comme des aliments uniques dans le cadre du système de qualité européen, en fonction de leur origine. Enfin, l'un des symboles de l'Europe est la coquille Saint-Jacques (symbole de saint Jacques), un emblème porté par les pèlerins sur le chemin du sanctuaire de Saint-Jacques-de-Compostelle.

---

de l'Espagne). *Marine Biology* 65, p. 199–208. <https://doi.org/10.1007/BF00397086>.

Romero, P., E. Gozalez-Gurriarán et E. Penas. (1982). Influence of mussel rafts on spatial and seasonal abundance of crabs in the Ría de Arousa, NW Spain (Influence des radeaux de moules sur l'abondance spatiale et saisonnière des crabes dans la Ría de Arousa, dans le nord-ouest de l'Espagne). *Marine Biology* 72, p. 201–210. <https://doi.org/10.1007/BF00396921>.

Fernández, L., J. Freire et E. González-Gurriarán. (1995). Diel feeding activity of demersal fishes in the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain): An area of intense mussel raft culture (Activité alimentaire diurne des poissons benthiques dans la Ría de Arousa [Galice, nord-ouest de l'Espagne] : une zone de culture de moules sous radeau intense). *Cahiers de biologie marine* 36, p. 141–151. <http://dx.doi.org/10.21411/CBM.A.EF69AA4C>.

Freire, J. et E. González-Gurriarán. (1995). Feeding ecology of the velvet swimming crab *Necora puber* in mussel raft areas of the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain) (Écologie alimentaire de l'étrille [*Necora puber*] dans les zones de culture de moules sous radeau de la Ría de Arousa [Galice, nord-ouest de l'Espagne]). *Marine Ecology Progress Series* 119, p. 139–154. <https://www.int-res.com/articles/meps/119/m119p139.pdf>.

McKindsey C.W., P. Archambault, M.D. Callier et F. Olivier. (2011) Influence of suspended and off-bottom mussel culture on the sea bottom and benthic habitats: A review (Examen de l'influence de la mytiliculture sur cordes suspendues et en surélevé sur le fond marin et les habitats benthiques). *Canadian Journal of Zoology* 89, p. 622–646. <https://doi.org/10.1139/z11-037>.

Díaz López, B. et S. Methion. (2017). The impact of shellfish farming on common bottlenose dolphins' use of habitat (L'impact de la conchyliculture sur l'exploitation de l'habitat par les Grands Dauphins, l'espèce la plus commune). *Marine Biology* 164, p. 83. <https://doi.org/10.1007/s00227-017-3125-x>.

Callier, M.D., C.J. Byron, D.A. Bengtson, P.J. Cranford, S.F. Cross, U. Focken, H.M. Jansen, P. Kamermans, A. Kiessling, T. Landry, F. O'Beirn, E. Petersson, R.B. Rheault, Ø. Strand, K. Sundell, T. Svåsand, G. H. Wikfors, C.W. McKindsey. (2018). Attraction and repulsion of mobile wild organisms to finfish and shellfish aquaculture: A review (Examen de l'attraction et de la répulsion d'organismes sauvages mobiles pour l'aquaculture de poissons et de crustacés). *Reviews in Aquaculture* 10, p. 924–949. <https://doi.org/10.1111/raq.12208>.

Craeymeersch, J.A. et H.M. Jansen. (2019) Bivalve assemblages as hotspots for biodiversity (Les bancs de bivalves comme point central de la biodiversité). Dans *Goods and services of marine bivalves* (A.C. Smaal, J.G. Ferreira, J. Grant, J.K. Petersen and Ø. Strand, Eds.). Cham, Suisse. Springer, p. 275–294. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-96776-9\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-319-96776-9_14).

Des études récentes ont évalué<sup>46</sup> et valorisé<sup>47</sup> l'ensemble des bénéfices des services écosystémiques de l'aquaculture bivalve. Elles révèlent que certains des services non commerciaux peuvent valoir au moins plus de la moitié de la valeur de la production globale, et reconnaissent que la valeur réelle de ces services non commerciaux est probablement beaucoup plus élevée, bien qu'elle ne soit pas facilement quantifiable.

En résumé, la culture extensive des mollusques bivalves produit des écosystèmes aquacoles qui fournissent des services écosystémiques et enrichissent la diversité productive et paysagère de l'UE.



Figure 3. Grands Dauphins sautant à l'intérieur d'un élevage de moules sous radeau en Galice. Crédit photo : Bottlenose Dolphin Research Institute (BDRI).

---

<sup>46</sup> Gentry, R.R., H.K. Alleway, M.J. Bishop, C.L. Gillies, T. Waters et R. Jones. (2019). Exploring the potential for marine aquaculture to contribute to ecosystem services (Explorer le potentiel de l'aquaculture marine pour contribuer aux services écosystémiques). *Reviews in Aquaculture* 12 (2), p. 499–512. <https://doi.org/10.1111/raq.12328>.

<sup>47</sup> van der Schatte Olivier, A., L. Jones, L. Le Vay, M. Christie, J. Wilson et S.K. Malham. (2018). A global review of the ecosystem services provided by bivalve aquaculture (Un examen global des services écosystémiques fournis par l'aquaculture des bivalves). *Reviews in Aquaculture* 12 (1), p. 3–25 <https://doi.org/10.1111/raq.12301>.



Figure 4. (a) Les radeaux de moules en Galice (Espagne) constituent un perchoir idéal pour les oiseaux de mer. Crédit photo : Xoán Diéguez; (b) Mytiliculture à Sacca di Scardovari (Italie). Crédit photo : Roberto Trombetta.



Figure 5. (a) Anne Marquet dans son parc à huîtres au large de La Teste-de-Buch (France). Crédit photo : ©Philippe LOPEZ; (b) La mytiliculture dans les Pays de la Loire. Crédit photo : ©CRC Pays de la Loire – A. Lebourg.

## 4.2. Les écosystèmes aquatiques des zones humides et de la pisciculture et les services écosystémiques qu'ils génèrent

Les zones humides et les étangs semi-naturels (écosystèmes piscicoles) qui se sont développés grâce à leur association directe avec la pisciculture principalement utilisée pour la carpe et les espèces associées ont une longue histoire qui remonte à plus d'un millier d'années<sup>48</sup> ; pour cette raison, le public a l'impression qu'il ne s'agit pas de zones humides artificielles mais naturelles.



Figure 6. Étang à poissons caractéristique disposant d'une grande surface pour la production de carpes à Hortobágy, en Hongrie. Crédit photo : ©Béla Halasi-Kovács.

Les zones humides naturelles et semi-naturelles sont particulièrement importantes pour la séquestration du carbone<sup>49</sup>. Elles fournissent également un large éventail d'autres services tels que la protection contre les inondations, l'approvisionnement, la gestion et la purification de l'eau, tout en offrant des possibilités récréatives et touristiques<sup>50</sup>. D'innombrables oiseaux et mammifères dépendent des zones humides d'eau douce pour se reproduire ou se nourrir<sup>51</sup> ; les zones humides font ainsi partie des écosystèmes les plus productifs de la planète<sup>52</sup>.

---

<sup>48</sup> Nash, C. E. (2011). *The history of aquaculture (L'histoire de l'aquaculture)*. Ames, IA: Wiley-Blackwell.

<sup>49</sup> Cavallaro, N., G. Shrestha, R. Birdsey, M. A. Mayes, R. G. Najjar, S. C. Reed, P. Romero-Lankao et Z. Zhu, Réd. (2018). *Second state of the carbon cycle report (SOCCR2): A sustained assessment report (Deuxième rapport sur l'état du cycle du carbone : un rapport d'évaluation durable)*. Washington D.C. : U.S Global Change Research Program (USGCRP).

<sup>50</sup> Villa, J. et B. Bernal. (2018). Carbon sequestration in wetlands, from science to practice: An overview of the biogeochemical process, measurement methods, and policy framework (Séquestration du carbone dans les zones humides, de la théorie à la pratique : un aperçu du processus biogéochimique, des méthodes de mesure et du cadre politique). *Ecological Engineering* 114, p. 115–128. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.06.037>.

<sup>51</sup> BirdLife International. (2018). *L'état des populations d'oiseaux dans le monde : prenons le pouls de la planète*. Cambridge, BirdLife International.

<sup>52</sup> Schlesinger, W.H. et E.S. Bernhardt. (2013). *Biogeochemistry: An analysis of global change (Biogéochimie : une analyse du changement global)*. Troisième édition. Boston, MA: Academic Press.



Figure 7. Traditionnellement, les poissons élevés en étangs sont pêchés en automne ou au début du printemps ; élevage de carpes à Waldviertel, dans le nord-ouest de l'Autriche. Crédit photo : ©Florian Kainz/Archiv Aqua.



Figure 8. Les étangs à carpes contribuent également à la préservation des zones humides ; site de Ramsar de Larga Jijia, en Roumanie. Crédit photo : ©ROMFISH.

La superficie occupée par l'aquaculture en étang dans l'UE est d'environ 360 000 hectares<sup>53</sup> ; la plupart des fermes aquacoles en étang ont été incluses dans le réseau écologique Natura 2000 parce qu'elles répondaient aux exigences en matière de données quantitatives et qualitatives. Il s'agissait d'un premier pas vers la reconnaissance indirecte du service que ces formes d'aquaculture rendent à la protection de la biodiversité. Ces étangs constituent le pivot du réseau Natura 2000 quant aux services écosystémiques aquatiques et de biodiversité des oiseaux aquatiques que l'on trouve dans les masses d'eau fortement modifiées telles que définies par la Directive-cadre sur l'eau de l'UE.

Les écosystèmes aquatiques sont de la plus haute importance pour toutes les espèces et pour l'ensemble des fonctions et services écosystémiques. Les habitats présentant un intérêt particulier pour

<sup>53</sup> <https://www.eumofa.eu/documents/20178/442176/Freshwater+aquaculture+in+the+EU.pdf>

l'alimentation et l'agriculture comprennent les habitats aquatiques artificiels comme les étangs d'aquaculture, les terres irriguées et les terres agricoles soumises à des crues saisonnières<sup>54</sup>.

D'un point de vue écologique, les étangs piscicoles reposent sur les conditions naturelles de l'habitat humide, et leur gestion vise à renforcer ces processus de manière artificielle afin d'augmenter leur production. La production piscicole de l'UE est basée sur la carpe commune dont l'âge et la composition de l'espèce sont caractéristiques. Les étangs à poissons fonctionnent comme un système écologique ouvert dans lequel les processus naturels et technologiques sont en synergie et ne peuvent être séparés. Cela signifie également que la production de poissons élevés en étangs est un bon exemple d'économie circulaire, car elle repose sur les ressources naturelles renouvelables. Ainsi, un écosystème d'étangs piscicoles est créé, lequel entretient une valeur naturelle dépassant le simple élevage de carpes communes<sup>55</sup>. La technologie de l'élevage en étang permet de créer un écosystème spécifique au milieu, qui est étroitement lié aux habitats naturels des zones humides. Bien qu'il s'agisse d'un système créé par l'homme, la nature de son cycle nutritif est identique à celle des zones humides semi-naturelles. L'écosystème de l'étang à poissons est également similaire aux systèmes écologiques aquatiques naturels, du moins en matière de complexité. Les grandes parcelles d'habitat homogène (par exemple, l'eau libre, le fond sec de l'étang, les roseaux) permettent à des taxons spécifiques d'être plus diversifiés que dans les habitats naturels ; toutefois, dans l'ensemble, la biodiversité des étangs piscicoles est inférieure à celle de leurs homologues naturels. Malgré cela, les étangs ont été désignés à plusieurs reprises comme des zones à forte biodiversité régionale au cours des dernières décennies, car ils constituent des habitats et des refuges pour certains des animaux vivant dans les zones humides les plus menacés<sup>56</sup>.

---

<sup>54</sup> J. Bélanger et D. Pilling, Réd. (2019). *L'état de la biodiversité pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*. Évaluation de la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO. <http://www.fao.org/3/CA3229FR/CA3229FR.pdf>.

<sup>55</sup> Halasi-Kovács, B. (2008) Importance de la préservation de la pisciculture d'Hortobagy et valeurs naturelles des étangs piscicoles. Manuscrit. (En hongrois).

Turkowski, K. et A. Lirski. (2011) Non-productive functions of fish ponds and their possible economic evaluation (Les fonctions non productives des étangs piscicoles et leur éventuelle évaluation économique). Dans Lirski A. and A. Pyć, Eds., *Carp culture in Europe: Current status, problems, perspectives*. Olsztyn, Pologne. IRŚ Olsztyn.

<sup>56</sup> Hill, M.J., C. Hassall, B. Oertli, L., Fahrig, B., Robson, J. Biggs, M. Samways, N. Usio, N. Takamura, J. Krishnaswamy et P.J. Wood. (2018). New policy directions for global pond conservation (Nouvelles orientations politiques pour la conservation mondiale des étangs). *Conservation Letters* 11, e12447. <https://doi.org/10.1111/conl.12447>.



Figure 9. Les différents types d'habitats des étangs à poissons représentent des éléments stratégiques pour la protection de la biodiversité des oiseaux aquatiques ; aspect automnal associé à un faible niveau d'eau, après la récolte, Hongrie. Crédit photo : ©László Csiszár.

Ce type d'aquaculture traditionnelle est une composante des systèmes agricoles locaux et des écosystèmes sociaux régionaux qui est gérée conformément aux stratégies mondiales des agriculteurs en matière de gestion de leur capacité de travail et des ressources environnementales. L'aquaculture traditionnelle, également appelée « aquaculture intégrée », utilise des espèces de niveau trophique inférieur (carnivores, se nourrissant de plancton) et emploie généralement une technique de stockage combinée contenant tous les niveaux trophiques.

Outre leurs valeurs fondamentales pour la conservation, ces espèces ont le potentiel de fournir des services écosystémiques aux populations<sup>57</sup>. D'après les résultats des dernières études de cas menées en Hongrie, l'aquaculture extensive ou semi-intensive peut fournir des services d'approvisionnement, notamment le rendement naturel des poissons, la production de roseaux, l'alimentation du bétail en pâture et le bois de chauffage. Les types de services écosystémiques de régulation et de maintien peuvent inclure la séquestration et le stockage du carbone, la régulation du microclimat, de la qualité de l'air et de la quantité et de la qualité de l'eau. Dans le cas des services écosystémiques culturels, l'aquaculture traditionnelle peut fournir une valeur esthétique, un patrimoine culturel et des valeurs d'inspiration ainsi que des possibilités de recherche scientifique, d'éducation environnementale et de

---

<sup>57</sup> Willot, P.-A., J. Aubin, J.-M., Salles et A. Wilfart. (2019). Ecosystem service framework and typology for an ecosystem approach to aquaculture (Cadre et typologie des services écosystémiques pour une approche écosystémique de l'aquaculture). *Aquacultures* 512, 734260. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734260>.

loisirs<sup>58</sup>. Des études de recherche ont indiqué d'autres services écosystémiques possibles liés aux aquacultures<sup>59</sup>.

Il existe peu de données sur la quantification et l'évaluation de la contribution de la pisciculture en étang de carpes aux services écosystémiques, mais certaines ont toutefois été publiées en Europe centrale et orientale. Par exemple, la valeur totale des services écosystémiques fournis par les étangs à carpes en Pologne s'élève à 52 857 euros/hectare<sup>60</sup>. Une première étude réalisée en Allemagne fait état de 16 051 euros/hectare par an provenant des services écosystémiques fournis par les étangs à carpes.<sup>61</sup> En République tchèque, le service écosystémique que représente l'élimination de l'azote et du phosphore par les étangs à carpes s'élève à 2 300 euros/hectare par an<sup>62</sup>. En Hongrie, un rapport récent<sup>63</sup> analysant notamment l'évaluation économique des valeurs naturelles et des services écosystémiques des étangs piscicoles souligne la complexité de l'évaluation des différents services écosystémiques et la nécessité d'une approche interdisciplinaire visant à générer des valeurs hypothétiques mais néanmoins plausibles pour ces services, qui ne soit pas liée à un régime de soutien financier.

L'utilisation des services écosystémiques constitue une base solide pour le développement de fermes piscicoles durables et multifonctionnelles. Le principal avantage de ces systèmes par rapport aux systèmes traditionnels est la génération de revenus provenant d'autres services (d'approvisionnement

---

<sup>58</sup> Palásti, P., M. Kiss, A. Gulyás et E. Kerepeczki. (2020). Expert knowledge and perceptions about the ecosystem services and natural values of Hungarian fishpond systems (Connaissances et perceptions des experts sur les services écosystémiques et les valeurs naturelles des systèmes d'étangs à poissons hongrois). *Water* 12, 2144. <https://doi.org/10.3390/w12082144>.

<sup>59</sup> Willot, P.-A., J. Aubin, J.-M., Salles et A. Wilfart. (2019). Ecosystem service framework and typology for an ecosystem approach to aquaculture (Cadre et typologie des services écosystémiques pour une approche écosystémique de l'aquaculture). *Aquacultures* 512, 734260. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734260>.

<sup>60</sup> Turkowski, K. et A. Lirski. (2011) Non-productive functions of fish ponds and their possible economic evaluation (Les fonctions non productives des étangs piscicoles et leur éventuelle évaluation économique). Dans Lirski A. and A. Pyć, Eds., *Carp culture in Europe: Current status, problems, perspectives*. Olsztyn, Pologne. IRŚ Olsztyn.

<sup>61</sup> Seitel, C. et M. Oberle. (2019). Ökosystemdienstleistung der Karpfenteichwirtschaft. *Fischer & Teichwirt* 11, p. 409–412.

<sup>62</sup> Koushik, R., J. Vrba S. Koushik et J. Mraz. (2020). Nutrient footprint and ecosystem services of carp production in European fishponds in contrast to EU crop and livestock sectors (Empreinte nutritionnelle et services écosystémiques de la production de carpes dans les étangs européens par rapport aux secteurs agricoles et de l'élevage de l'UE). *Journal of Cleaner Production* 270, 122268. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122268>.

<sup>63</sup> Foundation for Development of Fisheries Sciences – NAIK Research Institute for Fisheries and Aquaculture (Fondation pour le développement des sciences de la pêche – Institut de recherche sur la pêche et l'aquaculture). (2020). Rôle de l'aquaculture en étang d'eau douce dans le maintien des valeurs naturelles des habitats de zones humides. Szarvas. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620323155>

ou culturels) que la vente de poissons, ce qui permet de compenser, du moins en partie, les pertes ou les coûts supplémentaires dus aux effets directs ou indirects de la préservation de la biodiversité sur les exploitations (tels que les dommages causés aux stocks de poissons par des espèces d'oiseaux piscivores protégées comme le Grand Cormoran [*Phalacrocorax carbo*])<sup>64</sup>. Le « nourrissage » des oiseaux et des mammifères ichtyophages aux frais du pisciculteur ne fait pas partie du système comptable et ne peut être déclaré aux autorités fiscales.

### **4.3. Services écosystémiques de l'aquaculture estuarienne et lagunaire**

Les activités humaines exercent une pression constante sur les lagunes, ce qui fait d'elles l'un des écosystèmes les plus menacés au monde. La majeure partie de cette pression ne provient pas directement du secteur de l'aquaculture, mais plutôt de la pollution, des déversements d'engrais agricoles dans les lagunes, des effluents urbains, de la pollution industrielle due aux métaux lourds et aux polychlorobiphényles et de la surprotection des oiseaux piscivores, ce qui entraîne une altération des équilibres biogéochimiques qui permettent à l'écosystème lagunaire de fonctionner correctement.

Certains des effets de l'aquaculture sur l'état écologique des lagunes ont été abordés, tandis que d'autres ont retenu l'attention des agriculteurs et des chercheurs. La contribution globale de l'aquaculture de tous les types de lagunes aux écosystèmes est positive ; la prospérité de l'aquaculture traditionnelle constatée depuis des centaines d'années dans ces écosystèmes témoigne de la nécessité d'une politique plus efficace et plus favorable. Le maintien d'une stabilité écologique substantielle représente la base de la rentabilité à long terme d'une ferme aquacole lagunaire. Les lagunes côtières n'auraient pas perduré sans une intervention continue des communautés locales (pisciculteurs et pêcheurs) qui tentent d'améliorer la production piscicole ou la chasse, ce qui permet non seulement de conserver concrètement ces milieux, mais aussi de maintenir leur valeur en matière de biodiversité. En fait, les activités humaines qui imitent les processus et les dynamiques naturels, comme le décrit la présente recommandation, favorisent la survie des communautés écologiques mais aussi celle des activités économiques.

---

<sup>64</sup> Bozáné Békefi, E., G. Gyalog et L. Váradi. (2017). A multifunkcionális halgazdaságok szerepe és jelentősége. *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok* 12 (1–2), 121–125. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2017.1-2.121-125>.



Figure 11. Lagunes côtières de la baie de Cadix (Espagne). Crédit photo : ©J.C. Macias, 2011.

Comme pour les autres types d'aquaculture, l'évaluation des services écosystémiques pour toutes les formes d'aquaculture lagunaire a permis d'identifier plusieurs contributions : approvisionnement en nourriture (poissons et crustacés), stockage d'eau douce, équilibre hydrologique, purification de l'eau, régulation du climat, protection contre les inondations, production d'oxygène, fertilité, loisirs et tourisme vert. La préservation des lagunes est donc pertinente en raison de leur importance écologique et des services écosystémiques précieux qu'elles fournissent pour le bien-être de la société.<sup>65</sup>

Les deux autres étapes d'une approche holistique des services écosystémiques, non seulement pour les lagons mais aussi pour d'autres types d'aquaculture, à savoir la quantification et l'évaluation, attendent encore d'être normalisées dans le cadre d'un effort scientifique conjoint de la part des agriculteurs, des économistes, des écologistes et des spécialistes de l'environnement. Les données disponibles montrent, par exemple, que les services culturels écosystémiques fournis par la lagune de Venise sont estimés à 530 millions d'euros par an, soit 12 millions d'euros/km<sup>2</sup>. Il existe toutefois peu d'études sur la contribution spécifique de l'aquaculture à ce résultat.

## 5. Conclusions

La culture des mollusques bivalves et la pisciculture extensive et semi-intensive dans les étangs et les estuaires sont des activités de longue date sur le vieux continent et fournissent des aliments sains et de qualité qui font partie de la riche gastronomie européenne.

<sup>65</sup> Newton, A., A. Brito, J. Icely, V. Derolez, I. Clara, S. Angus, G. Schernewski, M. Inácio, A. Lillebø, A. Sousa, B. Béjaoui, C. Solidoro, M. Tosic, M. Cañedo-Argüelles, M. Yamamuro, S. Reizopoulou, H.-C. Tseng, D. Canu, L. Roselli, M. Maanan, S. Cristina, A. Ruiz-Fernández, R. de Lima, B. Kjerfve, N. Rubio-Cisneros, A. Pérez-Ruzafa, C. Marcos, R. Pastres, F. Pranovi, M. Snoussi, J. Turpie, Y. Tuchkovenko, B. Dyack, J. Brookes, R. Povilanskas et V. Khokolov. (2018). Assessing, quantifying and valuing the ecosystem services of coastal lagoons (Évaluer, quantifier et valoriser les services écosystémiques des lagunes côtières). *Journal of Natural Conservation* 44, p. 50–65. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2018.02.009>.

Ces formes d'aquaculture contribuent à la sécurité alimentaire et au bien-être des communautés rurales et côtières dans de nombreuses régions de l'UE en générant des revenus et en créant des emplois.

Une pisciculture bien gérée dans les étangs, les lagunes et les estuaires ainsi que l'aquaculture des bivalves contribuent de manière significative à la préservation et à l'amélioration de l'environnement, au maintien de la biodiversité associée aux écosystèmes aquatiques et à la fourniture de services écosystémiques pour la société qui ne sont pas toujours reconnus.

Les caractéristiques de ces formes d'aquaculture en matière de services et de besoins écosystémiques doivent être mieux comprises et reconnues par les décideurs politiques et la société.

## **6. Recommandations**

### **6.1. Recommandations pour la conchyliculture**

#### **6.1.1. Mesures à inclure dans les plans nationaux relatifs à l'aquaculture**

- 1) Les écosystèmes aquacoles dérivés de l'élevage extensif de mollusques bivalves (écosystèmes conchylicoles) doivent être identifiés et reconnus comme faisant partie du patrimoine naturel lié aux activités productives humaines ;
- 2) Les eaux conchylicoles doivent être protégées efficacement, car elles sont particulièrement sensibles à la détérioration de la qualité de l'eau ;
- 3) Le registre des eaux pour la conchyliculture et sa protection doivent être cohérents, conformément à la Directive-cadre sur l'eau de l'UE, et une réglementation et un soutien appropriés en matière de services écosystémiques de la conchyliculture doivent être mis en place, conformément à la stratégie de l'UE en matière de biodiversité ;
- 4) Les services écosystémiques fournis par la conchyliculture doivent être étudiés, évalués et mis en valeur en finançant la recherche sur les services écosystémiques assurés par ces écosystèmes aquatiques ;
- 5) Les produits de la conchyliculture, ses caractéristiques ainsi que son histoire et ses traditions doivent être promus par des activités et des campagnes promotionnelles (conformément à la stratégie « De la ferme à la table ») ;
- 6) Les personnes – les conchyliculteurs – qui protègent et perpétuent ces écosystèmes aquatiques et leurs services doivent être explicitement reconnues et soutenues ;

- 7) Les structures représentatives du secteur doivent être protégées par les entités qui gèrent les signes officiels de qualité de l'UE (appellation d'origine protégée, indication géographique protégée, spécialité traditionnelle garantie) afin d'améliorer l'aspect social du secteur de la production de coquillages ;
- 8) L'intégration des jeunes dans les activités de conchyliculture extensive doit être facilitée et encouragée ;
- 9) Les actions visant à sensibiliser le public à l'aquaculture durable des mollusques bivalves en tant que systèmes de production alimentaire qui génèrent des services écosystémiques, possèdent une faible empreinte carbone et enrichissent la biodiversité, doivent être soutenues ;
- 10) La consommation de protéines animales naturelles et saines apportées par la conchyliculture extensive doit être promue, notamment auprès des enfants et des jeunes (conformément à la stratégie « De la ferme à la table »).

#### **6.1.2. Mesures à l'attention de la Commission européenne**

- 1) Reconnaître et soutenir de manière adéquate le rôle de la conchyliculture et son importance pour la société, en promouvant ses connaissances locales, ses traditions de longue date et ses services écosystémiques ;
- 2) Rationaliser les procédures administratives liées à la conchyliculture ;
- 3) Recueillir des données scientifiques sur les valeurs naturelles et les services écosystémiques de la conchyliculture ;
- 4) Suivre la recommandation du CCA sur l'élaboration de lignes directrices spécifiques aux mollusques (juin 2020 – CCA 2020-05) ainsi que celle intitulée « Protection de la qualité des eaux conchyloles » (octobre 2019) ;
- 5) Prendre en considération les aspects positifs générés par les eaux d'élevage de mollusques dans la lutte contre l'eutrophisation côtière et le changement climatique, afin de formuler et de soutenir des actions en vue d'élaborer des politiques européennes relatives au pacte vert et à la protection de la biodiversité ;
- 6) Développer des plateformes de connaissances regroupant les résultats de recherche sur les services écosystémiques de la conchyliculture et leur valeur naturelle ;

- 7) Promouvoir un vaste programme de diffusion de ces résultats pour faciliter leur partage au sein de la société ;
- 8) Soutenir le maintien et le renforcement des services écosystémiques de la conchyliculture ;
- 9) Déterminer les pertes de production causées par les espèces spécialement protégées dans les exploitations bivalves et mettre en place des mécanismes de soutien et de compensation pour les producteurs.

## **6.2. Recommandations en matière de pisciculture en étang, lagune et estuaire**

### **6.2.1. Mesures à inclure dans les plans nationaux relatifs à l'aquaculture**

- 1) Fournir une réglementation et un soutien appropriés aux services écosystémiques de la pisciculture en étang, lagune et estuaire (conformément à la stratégie de l'UE en matière de biodiversité) ;
- 2) Mettre en place une gestion coordonnée de l'espace pour les eaux et les terres et garantir une allocation adéquate d'espace pour l'aquaculture afin de fournir des services écosystémiques et simplifier les procédures bureaucratiques tant pour l'accès à l'espace que pour l'octroi de licences, afin d'assurer la pérennité de ce type d'aquaculture ;
- 3) Fournir un soutien spécifique pour maintenir la fonctionnalité des exploitations d'étangs, de lagunes et d'estuaires afin de préserver les zones humides ;
- 4) Apporter un soutien spécifique au recouplage des réseaux alimentaires ruraux-urbains courts et des marchés locaux pour soutenir la biodiversité au niveau local ;
- 5) Financer la recherche sur les services écosystémiques fournis par la pisciculture en étang, lagune et estuaire ;
- 6) Promouvoir les produits de la pisciculture, ses caractéristiques et le rôle de la polyculture par des activités et des campagnes de marketing (conformément à la stratégie « De la ferme à la table ») ;
- 7) Soutenir les programmes éducatifs dans les activités aquacoles extensives et semi-intensives afin d'éviter que les jeunes agricultures n'y perdent leur intérêt, voire les abandonnent ;
- 8) Développer des plateformes de connaissances regroupant les résultats de la recherche sur les services écosystémiques de l'aquaculture ;
- 9) Mettre en œuvre des plans efficaces de gestion des prédateurs de poissons, tels que les loutres, les cormorans, les hérons, etc.

### **6.2.2. Mesures à l'attention de la Commission européenne**

- 1) Reconnaître et soutenir de manière adéquate le rôle de la conchyliculture et son importance pour la société, en promouvant ses connaissances locales, ses traditions de longue date et ses services écosystémiques ;

- 2) Présenter un aperçu de l'application de l'article 54 (R508/2014) dans les États membres ;
- 3) Réduire les procédures administratives pour ce type de pisciculture et pour d'autres systèmes ayant un effet positif sur l'environnement, comme ceux axés sur les coquillages et les algues ;
- 4) Recueillir des données scientifiques sur la valeur naturelle et les services écosystémiques de l'aquaculture des poissons, en particulier l'aquaculture européenne traditionnelle en étangs et lagunes ;
- 5) Prendre en compte les aspects positifs des zones d'eau fournies par ces systèmes agricoles afin de rédiger des documents d'orientation comportant des actions contre le changement climatique (dans la lignée, par exemple, du pacte vert) ;
- 6) Évaluer la contribution et l'incidence des lignes directrices publiées sur la Directive-cadre sur l'eau et les directives du réseau Natura 2000 au niveau national.
- 7) Bien que la valeur des services écosystémiques fournis par l'élevage en étang, lagune et estuaire soit nettement supérieure à celle de tout secteur agricole, le soutien aux services complexes de valeur naturelle créés et maintenus par l'aquaculture est nettement inférieur à celui apporté à l'agriculture. Il est fondamental que cette contradiction soit résolue en se concentrant sur les objectifs du pacte vert pour l'Europe. De plus, il est nécessaire de reconnaître les valeurs de l'aquaculture au moins au même niveau que l'agriculture, et d'accroître le soutien qui lui est accordé, comme c'est le cas pour l'agriculture ;
- 8) Développer des plateformes de connaissances regroupant les résultats de la recherche sur les services écosystémiques de l'aquaculture ;
- 9) Évaluer le statut de protection des espèces protégées spéciales causant des pertes de poissons dans les étangs ;
- 10) Étudier la possibilité d'accroître la part de l'économie circulaire dans l'aquaculture en étang, lagune et estuaire ;
- 11) Diffuser les valeurs naturelles et les services écosystémiques des sites aquacoles des étangs, lagunes et estuaires et leur rôle dans le maintien des habitats des zones humides ;
- 12) Élaborer des programmes éducatifs visant à accroître la sensibilisation, la connaissance et la compréhension de l'aquaculture, en se concentrant sur l'aquaculture en étang, en lagune et en estuaire, en mettant l'accent sur leurs valeurs naturelles et leurs services écosystémiques ;
- 13) Soutenir le maintien et renforcer les services écosystémiques de l'aquaculture en étang, lagune

et estuaire ;

- 14) Élaborer un mécanisme de compensation pour les dommages causés par la faune liée aux habitats des étangs et lagunes afin de préserver les valeurs naturelles et les services écosystémiques de l'aquaculture en étangs, lagunes et estuaires.



**Conseil consultatif de l'aquaculture (CCA)**

Rue de l'Industrie 11, 1000 Bruxelles, Belgique

Tel : +32 (0) 2 720 00 73

E-mail : [secretariat@aac-europe.org](mailto:secretariat@aac-europe.org)

Twitter: @aac\_europe

<https://aac-europe.org/fr/>