



Note de la FRB

Philippe Gros, membre du Conseil scientifique de la FRB

Revu par le Conseil scientifique de la FRB

JANVIER 2018

Comment accroître durablement les ressources alimentaires marines ?

Contextualisation et analyse des recommandations adressées à la Commission européenne¹

La Commission européenne, agissant dans le cadre du processus d'avis scientifique (*Commission's Scientific Advice Mechanism, SAM*), a saisi son groupe de conseillers scientifiques de haut niveau sur la question « comment accroître l'extraction de nourriture et de biomasse d'origine marine sans compromettre les bénéfices des générations futures ? ». Le groupe a entrepris ses travaux au début de l'année 2017 ; son rapport a été publié le 30 novembre 2017².

La présente note comprend deux parties : la première fournit des informations sur l'état et les tendances de la production d'aliments animaux d'origine aquatique, et rappelle quels sont les principaux impacts de la pêche et de l'aquaculture sur la biodiversité marine ; la seconde commente les recommandations du groupe d'experts, spécialement au plan des incidences potentielles sur la biodiversité.

Pêche et aquaculture : chiffres clés

Sécurité alimentaire, création d'emploi et de richesse, conservation de la biodiversité aquatique, autant d'enjeux planétaires qui ont conduit à spécifiquement cibler la pêche et l'aquaculture dans l'Agenda 2016-2030 des Nations unies pour le développement durable.

Échelle globale (statistiques de l'année 2015 ; FAO, 2017)³

La pêche est avant tout maritime.⁴ Intégrant continûment une multiplicité d'avancées technologiques (spécialement depuis les années 1950 dans les domaines des

¹ <https://ec.europa.eu/research/sam/index.cfm?pg=hlg>

² The High Level Group of the Commission's Scientific Advice Mechanism (SAM) has published a new independent scientific opinion on Food from the Oceans. At the request of Karmenu Vella, Commissioner for Environment, Maritime Affairs and Fisheries, on behalf of the European Commission, the scientific advisers addressed the question «How can more food and biomass be obtained from the oceans in a way that does not deprive future generations of their benefits?» (News alert, EC, 30 nov. 2017).

³ FAO (2017). *FAO Yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics 2015*. 107 pp. <http://www.fao.org/3/a-i7989t.pdf>

⁴ Les captures en eaux continentales - principalement d'Asie et d'Afrique - ne contribuent qu'à 12% du volume global des prises, surtout réalisées par de petites pêcheries dispersées, en général de subsistance (ou récréatives dans les pays développés). Ces pêcheries ne seront pas considérées ici. Plusieurs auteurs estiment que volume global de leurs captures, difficile à évaluer, serait fortement sous-estimé ; le lecteur intéressé pourra consulter <http://infish.org/>

matériaux, de la motorisation, de l'électronique embarquée, etc.), les navires ont pu pêcher en plus grande quantité, plus loin, plus profond, plus longtemps, plus en sécurité et sous quasiment toutes les latitudes. La majorité des flottes exploite cependant les plateaux continentaux des océans Pacifique, Atlantique et Indien ainsi, que les zones d'upwelling (remontées d'eaux profondes le long de la bordure orientale des océans). Le volume déclaré du prélèvement mondial débarqué par les flottes de pêche en 2015 est de 93 millions de tonnes (Mt)⁵, il comprend principalement des poissons (78 Mt) auxquels s'ajoutent 15 Mt de crustacés et de mollusques.⁶ Le volume des débarquements mondiaux se maintient au maximum qu'il a atteint au milieu des années 1990, sans grande perspective de croissance identifiée à l'horizon décennal.

L'aquaculture possède les traits d'un système d'élevage agricole, *inter alia* la propriété des cheptels, le lien au foncier et la domestication des espèces. C'est d'abord une activité continentale : 64% du volume de la production proviennent d'eaux douces à saumâtres, vs. 36% d'eaux marines. Le trait le plus saillant est cependant la concentration de 89% du volume de la production animale aquacole mondiale dans la région Asie-Pacifique (62% pour la seule Chine, dont la production est d'un ordre de grandeur supérieure à celles de l'Inde, de l'Indonésie, du Viêt Nam et du Bangladesh). Entraînée par son développement en Chine, l'aquaculture est le système de production animale qui a crû le plus vite dans les dernières décennies. La production mondiale (77 Mt en 2015) est pour l'essentiel composée de poissons (52 Mt), de mollusques (17 Mt) et de crustacés (7 Mt) ; en ne considérant que l'aquaculture marine, ou mariculture, ces productions valent respectivement 8 Mt, 16 Mt et 5 Mt. Contrastant avec les captures de la pêche, la production aquacole poursuit sa croissance ; elle atteindrait 102 Mt en 2026 (soit 58% du volume total des productions animales aquatiques destinées à la consommation humaine)⁷.

En 2015, la production mondiale de produits animaux d'origine aquatique pour la consommation humaine s'élève à 149 Mt (77 provenant de l'aquaculture, 72 de la pêche). Par ailleurs, 20 Mt débarquées par la pêche ne sont pas destinées à la consommation humaine directe : **(i)** 15 Mt de "forage fish" (pour l'essentiel des petits poissons pélagiques comme l'anchois du Pérou) débarquées par les « pêcheries minotières »⁸ sont transformées en huiles et farines ; **(ii)** 5 Mt sont destinées à divers usages⁹.

En complément de ce qui précède, il convient de mentionner la culture des

5 Suivant la présentation habituelle de la FAO, les volumes des captures de la pêche et de la production aquacole sont exprimés en « équivalent poids vif », qui inclut la coquille des mollusques (huîtres, etc.), la carapace des crustacés, la peau, la tête et le tractus digestif des poissons

6 En comptabilisant les rejets, les prises de la pêche illégale, les captures peu ou pas documentées de multiples pêcheries artisanales ou de subsistance, celles de la pêche récréative, Pauly & Zeller concluent que les statistiques de la FAO — déclarées par les pays membres — sous-estiment la réalité de l'exploitation. En eaux marines uniquement, et en se limitant à la moyenne des années 2005 à 2010, l'écart aurait atteint 33 Mt/an (captures déclarées : 80 Mt/an, vs. estimées : 113 Mt/an) ; Pauly D, Zeller D (2016) *Nature Comm.*, doi:10.1038/ncomms10244. Réponse de la FAO : <http://www.fao.org/3/a-bc417e.pdf>

7 OECD/FAO (2017), OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026, *OECD Publishing*, 137 p., Paris. doi:10.1787/agr_outlook-2017-en

8 La « pêche minotière » (*industrial fisheries*) fournit la matière première de procédés industriels qui après hachage, cuisson et pressurage, séparent les phases solide (broyée et transformée en farine) et liquide (dont est extraite l'huile de poisson). Devenues dans les années 1940 un aliment-clé de l'aviiculture industrielle aux États-Unis, puis utilisées dans les élevages porcins intensifs, les farines de poisson (source de protéines, d'éléments minéraux et de vitamines) ont contribué à l'émergence de la salmoniculture norvégienne dans les années 1980. Les principaux producteurs de farines et d'huiles sont aujourd'hui le Pérou et le Chili, les principaux importateurs sont les pays asiatiques et, en Europe, principalement la Norvège.

9 Ces « autre usages » englobent **(i)** les appâts (e.g. Watson GJ et al., 2017, *Fish & Fisheries*, doi:10.1111/faf.12178), **(ii)** l'aquaculture fondée sur la capture (FAO Fish Tech Pap 508, 2008, <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/011/i0254e/i0254e.pdf>), **(iii)** le « poisson de rebut » — trash fish — utilisé entier dans l'alimentation animale (Hasan MR, *FAO Fish Aqua Tech Pap* 573, 2012, <http://www.fao.org/docrep/016/i2775e/i2775e.pdf>) et aussi humaine dans plusieurs régions côtières d'Asie (source peu chère de protéines), **(iv)** l'aquariophilie (e.g. Maceda-Veiga A et al., 2016, *Fish & Fisheries*, doi:10.1111/faf.12097) et **(v)** la pharmacopée.

macro-algues marines : 29 Mt produites en 2015, principalement en Chine (14 Mt) et en Indonésie (11 Mt) ; viennent ensuite les Philippines, la Corée (du Sud et du Nord), le Japon, la Malaisie.

Échelle européenne¹⁰

Avec 5,4 Mt de débarquements aux trois quarts pêchés en Atlantique nord est, l'UE-28 est « le 3ème pêcheur mondial », après la Chine et l'Indonésie. La Norvège et l'UE-28, avec une production aquacole de 1,4 et 1,3 Mt respectivement, sont aux rangs 6 et 7, chacune contribuant à 2% du volume global. L'UE-28 n'est cependant qu'à 45% autosuffisante pour sa consommation, ce qu'elle compense en étant — devant les USA et le Japon, et comme eux déficitaire — le 1er importateur mondial (en valeur)¹¹ de produits de pêche et d'aquaculture provenant en majorité de Norvège, Chine, Équateur, Maroc, Islande, Viêt Nam (pour au moins 1 milliard € chacun)¹². La production de la France (pêche et aquaculture, DOM inclus) ne contribue qu'au tiers de son bilan d'approvisionnement en poisson (2 Mt), entraînant un déficit commercial de 3,3 milliards € en 2015.

Liée à l'UE par de nombreux accords, la Norvège est le 2ème exportateur mondial de produits de pêche et d'aquaculture (9,2 milliards US\$) après la Chine (22,2 milliards US\$) ; elle figure dans le 'top 10' des pays pêcheurs (2,3 Mt) et aussi des pays aquaculteurs (1,4 Mt). Acteur majeur de la pisciculture marine, la Norvège entreprend désormais d'allier sa maîtrise technologique des plateformes *offshore* à celle des cages aquacoles et de tester en vraie grandeur la salmoniculture *offshore* (projet *Ocean Farm 1*)¹³.

Impacts sur la biodiversité marine

Pêche

La pêche est aujourd'hui la seule activité de chasse, pratiquée à l'échelle mondiale, qui contribue significativement à la sécurité alimentaire de l'humanité. L'expansion des pêcheries s'est accompagnée de la prise de conscience croissante de leurs impacts sur la biodiversité marine et d'une cristallisation de controverses suscitées par la capture accidentelle d'espèces emblématiques (petits cétacés, tortues, oiseaux), par l'exploitation des espèces de grands fonds ou encore par des pratiques comme le *shark finning*.¹⁴ Plus généralement, la pêche impacte les populations de poissons et d'autres organismes, qu'ils soient ciblés (capturés et débarqués) ou non ciblés (capturés et en général rejetés, mais voir la note 38). L'état des principaux stocks¹⁵ mondiaux (environ 600 stocks, 80% du volume des débarquements) est régulièrement évalué par la FAO depuis 1974. En quatre décennies, l'évolution des proportions du nombre de stocks classés selon leur état fut la suivante : (i) sous-exploités, de 40% à 11% ; (ii) pleinement exploités, de 50% à 58% ; (iii) surexploités, de 10% à 31%.¹⁶ Cette dégradation globale de l'état des stocks résulte de l'augmentation non maîtrisée de la capacité de capture des flottes et de l'effort

¹⁰ https://ec.europa.eu/fisheries/sites/fisheries/files/docs/body/pcp_en.pdf

¹¹ En 2015, les importations de poisson de l'UE-28 — hors commerce entre États membres — ont atteint 25 milliards US\$; ceux des USA et du Japon respectivement 19,8 et 13,5 milliards US\$.

¹² La diversité des sources d'approvisionnement reflète la globalisation de la chaîne de valeur des produits de la pêche et de l'aquaculture. Dans le contexte de libéralisation du commerce international, un poisson peut aujourd'hui être pêché ou élevé dans un pays, transformé dans un deuxième et consommé dans un troisième.

¹³ <https://www.salmar.no/en/offshore-fish-farming-a-new-era>. Pilote de taille réelle (haut 68 m, diam 110 m, vol 250 000m³).

¹⁴ Requins capturés pour n'en conserver que les nageoires, principalement destinées au marché de Hong Kong.

¹⁵ Pour une espèce donnée, la population est un niveau d'organisation de la biodiversité, tandis que le « stock » est une entité de gestion attachée aux pêcheries (les individus accessibles sur les lieux de pêche et réglementairement capturables).

¹⁶ FAO. 2016. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016*. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200 pp. <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>

de pêche qu'elles déploient depuis les années 1950 — tendance cependant modérée depuis une vingtaine d'années dans plusieurs pays développés (UE et USA en particulier).¹⁷ Les conséquences de la puissante pression qu'exerce la pêche sur la biodiversité marine suscitent une abondante littérature scientifique, affûtée au fil des années par le renouvellement des concepts et des questions de recherche, des méthodes et techniques d'investigation ainsi que par l'enrichissement des bases de données. L'impact des moyens de capture déployés atteint tous les niveaux d'organisation de la biodiversité marine : **(i)** altérations des habitats benthiques dues aux contraintes mécaniques exercées par les engins traînants (dragues et chaluts) ; **(ii)** transformation des communautés (en particulier des réseaux trophiques), modification des populations (structure démographique tronquée, abondance réduite et déstabilisée) ; **(iii)** changements des traits démographiques individuels (croissance, âge de maturité) dans les populations intensivement pêchées. Ces impacts sont en général considérés comme un facteur potentiel d'affaiblissement de la résilience de nombreuses populations marines confrontées à la propagation dans l'océan des effets combinés du changement global.

Aquaculture

Le plus visible des impacts de la mariculture est l'introduction d'espèces allochtones. Les espèces d'intérêt aquacole, principalement celles qui sont domestiquées, sont communément élevées en dehors de leur aire de répartition géographique naturelle. Tel est le cas de l'huître japonaise *Magallana gigas* (antérieurement appelée *Crassostrea gigas*), cultivée aux USA et en Europe (notamment en France), ou encore du Saumon atlantique *Salmo salar* élevé au Chili. Le premier risque est la « pollution biologique », qui ne se limite pas aux espèces allochtones volontairement introduites mais englobe aussi leurs parasites et pathogènes. En dépit des contrôles zoosanitaires, de nombreuses épizooties d'origine virale (ou causées par d'autres agents pathogènes) ont pu être attribuées à des « transferts d'espèces ». Un deuxième risque est celui d'une « pollution génétique », *i.e.* la contribution d'individus évadés des élevages à la reproduction de populations sauvages conspécifiques.¹⁸ Enfin, les fermes aquacoles rejettent des effluents de matière organique (particulaire et dissoute), des éléments nutritifs dissous d'azote et de phosphore, ainsi qu'une variété de composés chimiques dont la quantité et la diversité augmentent en général avec l'intensification de l'élevage : substances pharmaceutiques (antibiotiques, hormones, anesthésiants, parasitocides) et produits anti-*fouling* (algicides). Leurs effets directs et indirects sur les milieux et sur la santé humaine sont souvent difficiles à caractériser.

Au plan de l'étendue de l'empreinte écologique de l'aquaculture, un fort impact est dû à l'utilisation des farines et huiles de poisson (resp. 70% et 73 % de la production mondiale)¹⁹ qui entrent dans la composition des aliments destinés aux cheptels aquacoles, en particulier aux élevages de crevettes et de poissons carnassiers.²⁰ Par-delà l'apport *inter alia* protéique de la farine, l'huile rehausse quant à elle la qualité nutritionnelle du poisson car elle contient des acides gras longs polyinsaturés oméga-3 (AGLPI ω-3) synthétisés par le phytoplancton ; c'est dans leurs proies que les poissons marins sauvages trouvent ces lipides qu'il faut ajouter à leur alimentation quand ils sont en élevage.

La pêche minotière est aujourd'hui contestée de deux points de vue.²¹ D'abord,

17 Ye Y, Gutierrez NL (2017). *Nature Ecology & Evolution* 1(7). doi:10.1038/s41559-017-0179

18 Bolstad GH et al. (2017). *Nature Ecology & Evolution* 1(5). doi:10.1038/s41559-017-0124.

19 SEAFISH (2016), http://www.eufishmeal.org/cm-webpic/pdf/seafoodfishmealandfishoilfactsandfigures_201612.pdf

20 À côté de leur production traditionnelle à partir des captures de la pêche minotière, de l'ordre du tiers des huiles et des farines provient aujourd'hui du recyclage de déchets de poisson ; à noter également que 20% des huiles sont destinés à la consommation humaine (produits parapharmaceutiques).

21 Concernant l'état des 20 principaux stocks (13 espèces) exploités par les pêcheries minotières du Pacifique oriental et de l'Atlantique, cf. Veiga P et al. (2017), <https://www.sustainablefish.org/Media/Files/2017-Reduction-Fisheries-Report>

considérant la qualité nutritionnelle des petits poissons pélagiques (*forage fish*), plusieurs auteurs prônent de les réserver en priorité à la consommation humaine directe plutôt qu'aux élevages de porcs, poulets, poissons et crustacés.²² Ensuite, le *forage fish* se nourrit de la production des organismes planctoniques et joue un rôle écologique clé dans les réseaux trophiques en redistribuant une partie de cette production aux poissons carnivores et autres prédateurs marins ; la position fonctionnelle du *forage fish* peut inciter **(i)** soit à l'exploiter durablement en préservant son rôle de soutien aux pêcheries d'espèces carnivores (thons, morue, merlu, ...), **(ii)** soit à le cibler préférentiellement — le *forage fish* rassemblant les poissons les plus productifs — et intensifier son exploitation au risque de modifier la structure et la dynamique des réseaux trophiques et de réduire la ressource des pêcheries d'espèces carnivores.²³

Il faut enfin souligner le très faible impact sur la biodiversité de la mariculture de mollusques bivalves (ostréiculture, mytiliculture, ...), exempte d'intrants alimentaires car les cheptels se nourrissent en filtrant les particules organiques et le plancton en suspension dans les eaux côtières et littorales.

Expertise pour la Commission européenne : “More food from the oceans”²⁴

Atteindre l'objectif de produire significativement plus de nourriture et de biomasse dépend à la fois du potentiel de production biologique de l'océan, des capacités d'exploitation mises en œuvre et de la gouvernance des systèmes de production alimentaire.

Publiées le 30 novembre 2017, les recommandations du groupe d'experts²⁵ s'appuient sur un état de la connaissance scientifique réalisé par le consortium SAPEA (*Scientific Advice for Policy by European Academies*).²⁶ Ces deux rapports complémentaires sont téléchargeables.²⁷ Les experts du consortium SAPEA, convaincus qu'accroître la production alimentaire d'origine marine augmentera inévitablement l'empreinte écologique de l'humanité, ont reformulé comme suit la question qui leur était posée : “*How can more food and biomass be obtained from the oceans in a way that maximises the benefits for future generations ?*”. Ils ont aussi identifié dans quels domaines les limites de la connaissance scientifique génèrent les principales sources d'incertitude attachées à leur avis : **(i)** l'impact combiné de nombreux « stressseurs » (surexploitation, réchauffement, espèces invasives, etc.) sur les organismes marins ; **(ii)** les effets sur les pêcheries de changements structurels et fonctionnels des premiers niveaux des réseaux trophiques marins ; **(iii)** dans les régions côtières et littorales, les interactions entre activités de pêche, de mariculture et les autres usages.

Selon le groupe d'experts, **c'est désormais l'exploitation d'organismes de ni-**

22 Cashion T et al. (2017), *Fish & Fisheries*, doi:10.1111/faf.12209 ; Majluf P et al. (2017), *Fish & Fisheries*, doi:10.1111/faf.12206 ; Cao L et al. (2015), *Science*, doi:10.1126/science.1260149 ; Fréon P et al. (2014), *Rev Fish Biol Fisheries*, doi:10.1007/s11160-013-9336-4 ; Pikitch EK et al. (2014), *Fish & Fisheries*, doi:10.1111/faf.12004

23 Le mode **(i)** est traditionnellement celui des pêcheries occidentales ; le mode **(ii)** tend à se développer en Asie, notamment en Mer de Chine orientale ; Costello C (2017), *PNAS*, doi:10.1073/pnas.1620731114 ; Szuwalski CS et al. (2016), *PNAS*, doi:10.1073/pnas.1612722114.

24 La pêche et l'aquaculture en eaux continentales ne sont pas considérées dans la présente expertise.

25 High Level Group of Scientific Advisors Scientific Opinion No. 3/2017. Food from the Oceans - How can more food and biomass be obtained from the oceans in a way that does not deprive future generations of their benefits? Scientific Advice Mechanism (SAM), European Commission, 71 p., 2017. doi:10.2777/66235.

26 SAPEA (Science Advice for Policy by European Academies). Food from the oceans: how can more food and biomass be obtained from the oceans in a way that does not deprive future generations of their benefits? SAPEA, Berlin, 154 p., 2017.

27 <http://ec.europa.eu/research/index.cfm?pg=newsalert&year=2017&na=na-301117>

veau trophique²⁸ en moyenne moins élevé — comparé au niveau trophique des organismes actuellement exploités — qui permettra d'augmenter significativement la quantité de nourriture et de biomasse d'origine marine. Aux plans politique et institutionnel, les orientations identifiées pour la pêche maritime et la mariculture sont appelées à constituer un élément de la politique maritime intégrée de l'UE — contributif à l'Agenda 2030 des Nations unies — dans la perspective post-2020 du nouveau mécanisme européen de financement pluriannuel.

Mariculture

La mariculture d'organismes filtreurs comme les mollusques bivalves (moule, palourde, huître, ...) offre un fort potentiel d'accroissement pour l'alimentation humaine directe, voire aussi — combinée à la culture d'algues — pour la fabrication d'aliments composés destinés aux cheptels d'espèces carnassières de poissons et crustacés marins.

La mariculture de l'UE est engagée de longue date dans la mytiliculture et l'ostreiculture ; dans les années récentes (2008-2014)²⁹, en moyenne 350 kt/an de moules et 100 kt/an d'huîtres ont été produites (resp. 400 et 300 M€ en valeur). La culture des macroalgues demeure en revanche marginale. La pisciculture marine de l'UE produit principalement du saumon, de la daurade et du loup (resp. 160, 90 et 60 kt/an en volume, 710, 390 et 300 M€/an en valeur, moyennes 2008-2014) . Globalement, une part substantielle de végétaux (environ 70%) entre aujourd'hui dans la composition de l'aliment fabriqué par de grands provendiers pour les crustacés et poissons carnassiers d'élevage — notamment le saumon³⁰ —, abaissant ainsi le niveau trophique de ces animaux et allégeant leur dépendance vis-à-vis du *forage fish*. Il demeure cependant nécessaire d'inclure environ 20% d'huiles et farines de poisson dans l'aliment, d'où la recherche d'une alternative végétale combinée à la sélection de souches adaptées à un régime plus « végétarien »³¹.

Les experts du consortium SAPEA distinguent d'une part le potentiel d'accroissement de la nourriture pour la consommation humaine directe, d'autre part l'augmentation de la production d'aliment pour la mariculture.

Concernant l'alimentation humaine directe :

- **la plus forte hausse de la production proviendrait de la mariculture** ; à titre indicatif : + 160 Mt à l'horizon de deux à trois décennies, réparties entre animaux filtreurs³² (100 Mt), algues (50 Mt) et carnivores marins (10 Mt). Il convient de noter : **(i)** que le développement de la mytiliculture et de l'ostreiculture est tributaire de la qualité sanitaire des eaux d'élevage ainsi que

28 Le niveau trophique (trophic level, TL) est un indicateur du rôle fonctionnel d'un organisme dans l'écosystème. Par définition, TL=1 chez les producteurs primaires (les microalgues phytoplanctoniques et les macroalgues). Le TL d'un organisme hétérotrophe est calculé en ajoutant 1 à la moyenne des TL de ses proies (pondérée par la quantité consommée de chacune). Ainsi, TL=2 pour le zooplancton herbivore. Le TL du *forage fish* — les petits poissons planctonophages — est compris entre 2 et 3 (2,1 chez le menhaden, 2,7 chez l'anchois du Pérou). Le TL des « grands pélagiques » (e.g. thons, espadons) et des prédateurs plutôt inféodés à la proximité du fond (e.g. morue, merlu) est typiquement compris entre 3,5 et 4,5. Cf. <http://www.fishbase.org/>

29 En 2015, l'UE a produit 630 kt de bivalves, 385 kt de salmonidés (saumon et truites) et 159 kt d'autres poissons marins (valeurs respectives : 1,1 ; 1,6 ; 0,9 milliards €). Source : EUFOMA (2017), <http://www.eumofa.eu/>

30 Ytrestøy T et al. (2015), *Aquaculture* 448. doi:10.1016/j.aquaculture.2015.06.023.

31 Il convient d'observer que le groupe d'experts ne préconise pas de modifier génétiquement les poissons — à la différence de ce que l'on observe outre-Atlantique : le 19 novembre 2015, la US Food and Drug Administration a approuvé la production, la vente et la consommation du saumon atlantique génétiquement modifié AquaAdvantage Salmon® de la compagnie AquaBounty Technologies, décision suivie six mois plus tard par les autorités canadiennes. Tandis que la commercialisation est suspendue aux USA, la firme AquaBounty Technologies a annoncé début août 2017 avoir vendu 4,5 tonnes de saumon GM au Canada.

32 Mollusques bivalves, crustacés et poissons qui se nourrissent de petit plancton et de particules en suspension dans l'eau.

(ii) d'un accès aux sites dans le cadre de la planification spatiale maritime (la régulation du partage de l'espace est également cruciale pour la croissance de la pisciculture marine)³³ ; (iii) soumis à ces mêmes contraintes, le développement de la culture de macro-algues est par surcroît tributaire d'avancées des procédés de transformation et des progrès d'une recherche visant à caractériser les bénéfices nutritionnels attendus pour la santé humaine³⁴ ; (iv) contrairement à l'algoculture, la récolte des macro-algues sauvages souève des réserves du fait de ses impacts (dégradation des habitats, pertes de biodiversité).

- **pêcheries** : + 30 Mt à long terme, d'une part gagnés par le renforcement et la mise en œuvre des dispositifs de gestion (20 Mt), d'autre part grâce à l'amélioration de la sélectivité des engins de pêche (10 Mt) ; à ces 30 Mt s'ajouteraient 15 Mt si les captures des pêcheries minotières étaient redirigées vers l'alimentation humaine directe.

Concernant l'alimentation des cheptels :

- parmi les espèces aujourd'hui non exploitées, deux pistes seraient à explorer : (i) le zooplancton³⁵ et (ii) les poissons mésopélagiques (en particulier les planctonophages répartis dans l'océan mondial entre 200 et 1000 m de profondeur). Compte tenu de la minceur des connaissances disponibles (inter alia en termes de biomasse, de productivité et d'impact écosystémique) et de l'absence de pêche³⁶, de telles exploitations ne pourraient être envisagées sans analyse préalable des résultats d'une recherche ciblée (en biologie, écologie, technologie des engins de pêche, etc.) et d'expérimentations *in situ*. Du fait de l'abondance des incertitudes, il s'agit là d'une option de long terme.
- comme suggéré plus haut, une alternative (potentiellement quelques dizaines de Mt) pourrait être la mariculture d'organismes filtreurs et de micro- et macro-algues pour l'obtention d'AGLPI ω-3, dont les acides gras essentiels EPA et DHA³⁷ ; en outre, il reste à évaluer le potentiel du recyclage — spécialement celui des poissons soumis à « obligation de débarquement³⁸ » —, sachant que les déchets de filetage du poisson contribuent aujourd'hui à hauteur de 27% de la production des farines et à 36% de celle des huiles.³⁹

Pêche

L'objectif est ici de généraliser et consolider les dispositifs de gestion des pêcheries. Il s'agit de l'option principale, d'autant plus réaliste qu'elle est déjà engagée dans de nombreux pays — dont l'UE, au fil des révisions à un rythme décennal de la

33 Conformément à la Directive 2014/89/UE du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 2014 établissant un cadre pour la planification de l'espace maritime, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32014L0089>

34 Wells ML et al. (2017), *J Appl Phycol* 29(2): 949-982, doi:10.1007/s10811-016-0974-5.

35 Aujourd'hui, environ 260 kt/an de krill sont pêchées en Antarctique, activité gérée dans le cadre de la Convention sur la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique ; cf. <https://www.ccamlr.org/en/fisheries/krill-fisheries>

36 À l'exception notable, en Atlantique nord est, d'une flotte européenne d'environ 70 chalutiers pélagiques qui pêchent le merlan bleu (un gadidé mésopélagique, TL = 3 à 4), en majorité transformé en surimi.

37 Acides eicosapentaénoïque et docosahexaénoïque.

38 L'article 15 (« obligation de débarquement ») de la PCP (cf. note 38) interdit de rejeter les espèces commerciales. Les rejets, non utilisables pour la consommation humaine, doivent être ramenés au port et déduits des quotas de capture.

39 Comparées aux huiles et farines obtenues par transformation du poisson entier (comme l'anchois du Pérou), celles provenant du recyclage des « chutes » de poisson sont de moindre qualité : elles sont moins riches en protéines, contiennent plus d'éléments minéraux et une plus grande proportion de petits acides aminés (proline, glycine, ...).

politique commune de la pêche (PCP) créée en 1983.⁴⁰ À l'échelle globale, la restauration des stocks surexploités produirait des gains substantiels : une récente analyse bioéconomique de la Banque mondiale établit qu'un effort de pêche⁴¹ excessif combiné au piètre état de nombreux stocks entraîne la dissipation de la rente des pêcheries mondiales (les bénéfices non réalisés sont estimés entre 50 et 105 milliards US\$ pour l'année 2012).⁴² À l'issue d'une phase de transition d'au moins une vingtaine d'années, la Banque Mondiale prévoit que la réduction progressive de l'effort de pêche global aboutirait à une exploitation économiquement rentable (baisse des dépenses créée par la diminution de l'effort, augmentation des prix au débarquement, exploitation de stocks restaurés) et accroîtrait d'un facteur proche de 3 la biomasse totale des stocks — sans augmenter sensiblement le volume escompté des débarquements mondiaux (qui atteindrait environ 95 Mt).

À l'échelle régionale, une évaluation établie sur la période 2010-2015 conclut que les pêcheries de l'UE surexploitent les deux tiers des 397 stocks répartis dans les 14 écorégions marines européennes — de la mer de Barents à la mer Noire. Il s'ensuit que l'objectif d'exploitation maximale durable (*maximum sustainable yield*, MSY) ne sera globalement pas atteint en 2020, contrairement aux engagements déclinés dans la PCP et dans la directive-cadre « Stratégie pour le milieu marin »⁴³ (DCSMM, pilier environnemental de la politique maritime intégrée de l'UE). Cependant, à l'issue d'une phase de transition de l'ordre de la décennie — durée variable selon les écorégions, en moyenne croissante suivant un gradient nord-sud — le renforcement de la gestion des pêcheries de l'UE devrait aboutir à restaurer l'état des stocks, approcher le MSY et accroître de environ 50% le volume actuel des prises⁴⁴.

Allant dans le même sens, l'implémentation multilatérale des moyens d'éradication de la pêche INN (illégale, non déclarée, non réglementée)⁴⁵ devrait aboutir à

40 Cf. règlement de base de la PCP adopté en février 2013, entré en vigueur en janvier 2014 : Regulation (EU) No 1380/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 on the Common Fisheries Policy, L 354/22, 2013

41 L'effort de pêche déployé par une flottille est une mesure de l'ensemble des moyens de capture qu'elle utilise pendant une période de temps donnée (e.g. une saison de pêche). Ainsi : effort de pêche = capacité de capture de la flottille × durée des opérations de pêche. La capacité de capture d'une flottille englobe le nombre et la taille des navires qui la composent (le tonnage et la puissance motrice définissent la « capacité nominale »), et aussi cinq groupes d'attributs qui définissent la « capacité effective » : (i) les caractéristiques des engins de pêche (type, dimensions, matériaux) ; (ii) l'électronique à bord (pour le positionnement du navire et de ses engins de pêche, le repérage du poisson) ; (iii) les volumes de stockage, de traitement à bord et de congélation ou surgélation des captures ; (iv) la logistique (« bases avancées » à proximité des lieux de pêche, navires d'appui pour le plein de carburant et le transbordement des captures en mer) ; (v) l'expérience et la qualification des équipages. Compte tenu du nombre de ces caractéristiques, on conçoit la difficulté à quantifier précisément l'effort de pêche. L'enjeu central de la gestion des pêcheries est d'ajuster la capacité des flottes de pêche au potentiel de production biologique de l'océan.

42 World Bank. 2017. The Sunken Billions Revisited: Progress and Challenges in Global Marine Fisheries. Washington, DC: World Bank. *Environment and Sustainable Development series*, 99 p., doi:10.1596/978-1-4648-0919-4.

43 Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive), L 164/19-40, 2008.

44 Froese R et al. (2016), http://oceanrep.geomar.de/34476/8/StockStatusReport_newVersion.pdf

45 L'accord « relatif aux mesures de l'État du port », premier instrument mondial juridiquement contraignant de lutte contre la pêche INN (IUU fishing), est entré en vigueur le 5 juin 2016, après ratification par 29 pays plus la voix de l'UE (au nom de ses 28 États membres). L'enjeu de cet accord peut être illustré, entre autres, par les estimations de Pramod et al. : en 2011, de 20 à 32 % (soit 1,3 à 2,1 milliards US\$) du volume total des produits de la pêche importés par les USA provenaient de la pêche illégale, après avoir circulé dans un réseau opaque d'échanges commerciaux incluant des étapes de reconditionnement en RP Chine ; des résultats semblables, impliquant la Russie, ont été obtenus pour les importations japonaises de l'année 2015 (Pramod G et al. (2014, 2017), *Marine Policy* 48 et 84 ; doi:10.1016/j.marpol.2014.03.019 et 2017.06.032.

mettre fin à une activité qui, selon une publication souvent citée⁴⁶, ponctionnerait d'environ 20 Mt/an les stocks mondiaux.

Il convient enfin d'insister sur le fait que reconstituer les stocks halieutiques procède de la mise en œuvre coordonnée d'un dispositif de mesures complémentaires articulé avec un dispositif de contrôle et incluant principalement : **(i)** la maîtrise de la capacité et **(ii)** de l'effort déployé par les flottes de pêche ; **(iii)** la régulation de l'accès aux ressources — licences, droits de pêche, etc.⁴⁷ ; **(iv)** des réseaux d'aires de protection des espèces et de leurs habitats⁴⁸ ; **(v)** un contingentement des captures (TAC⁴⁹ et quotas) et/ou de l'effort de pêche ; **(vi)** l'amélioration de la sélectivité des engins de pêche ; **(vii)** la responsabilisation des parties prenantes impliquées dans la gouvernance ; **(viii)** des mécanismes d'incitation à la conservation du capital naturel, au besoin à sa restauration⁵⁰ ; **(ix)** des processus de certification attestant la durabilité — écologique, sociale, économique — de l'exploitation.

Le groupe d'experts — tenant compte de la variété des situations et des ajustements spécifiques qu'appellent ses recommandations, ainsi que de la stratégie de financement dont leur réalisation sera tributaire — met l'accent sur la priorité du développement de la mariculture dans un cadre intégré des systèmes de production alimentaire de l'UE⁵¹ et, concernant la pêche, sur le renforcement de la mise en œuvre des mesures réglementaires et leur optimisation éventuelle (inter alia une meilleure sélectivité des engins de capture et la réduction du gaspillage à tous les stades de la chaîne de valeur) ; le groupe d'experts insiste également sur l'attente de résultats d'une recherche visant à progresser dans l'élucidation des « verrous scientifiques » identifiés par le consortium SAPEA.

Conclusion

Les préconisations du groupe d'experts, formulées pour les instances de décision politique de l'UE, concernent aussi les gouvernements qui agissent à des fins de durabilité de l'usage des ressources alimentaires de l'Océan. Le groupe d'experts propose des orientations qui touchent aux dimensions sociale, économique et environnementale des politiques maritimes. Dans ce contexte, le propos sera ici limité à une appréciation du degré vraisemblable de l'impact sur la biodiversité marine des actions prônées.

En premier lieu, accroître durablement les productions de la mariculture en privilégiant l'élevage des bivalves, ainsi qu'en recherchant de nouveaux procédés pour la mise au point de matières premières d'origine végétale de substitution aux huiles et farines de poisson, ne devrait entraîner qu'un impact a priori modéré sur la biodiversité, conditionnellement à une insertion de la mariculture dans un cadre équilibré de planification spatiale marine intégrant par ailleurs le développement d'aires protégées. L'impact attendu est d'autant plus modeste que n'a pas été retenue l'option d'exploiter à grande échelle le plancton et les petits poissons mésopélagiques planctonophages — une source alternative d'huiles et farines de poisson.

En second lieu, miser sur des mesures visant à réduire les impacts de la pêche

46 Agnew DJ et al. (2009), PLoS ONE 4(2), doi:10.1371/journal.pone.0004570.

47 Réguler l'accès des exploitants aux ressources tout en leur attribuant des droits vise à contrecarrer la « course au poisson » génératrice de surcapacités ; cf. par exemple Birkenbach AM et al. (2017), *Nature* 544: 223–226, doi:10.1038/nature21728.

48 Lubchenko J, Grorud-Colvert K (2015), *Science* 350, doi:10.1126/science.aad5443.

49 Total autorisé de capture, ou Total Allowable Catch.

50 OECD (2017), "Support to fisheries: Levels and impacts", OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 103, *OECD Publishing*, 45 p., Paris. doi:10.1787/00287855-en

51 Le groupe d'experts note que la mariculture apparaît être l'option la plus prometteuse au plan de la faisabilité, mais il relève néanmoins que la vision du rôle de l'UE dans son développement demeure imprécise.



et à mettre fin à la surexploitation des stocks halieutiques constitue un axe d'actions potentiellement bénéfique pour la biodiversité marine, sous réserve d'être combiné avec les dispositifs de gestion et de contrôle rappelés supra, et sans exclusive d'initiatives d'adaptation des pêcheries aux changements en cours de l'Océan.

par

Philippe Gros,
chercheur à l'Ifremer et membre du conseil
scientifique de la FRB