

Programme MED 2050

Fiche Variable n° 16	L'avenir de la pêche et de l'aquaculture en Méditerranée et ses impacts (écologiques, sociaux...)
Auteurs	Auteurs : Denis Lacroix (Ifremer), Sébastien Abis (Club Déméter) Contributeurs : Antonio Troya (IUCN), François Simard (Consultant), Sandrine Vaz et Clara Ulrich (Ifremer) ; Philippe Cury (Ird / Clora), Sid Ahmed Ferroukhi (Ensa/Cread Algérie), F. Boero (U. Naples)

1. Définition du thème

Pour la pêche, les informations reposent principalement sur le rapport sur la Situation des pêches en Méditerranée et en mer Noire (FAO, 2018, 2020 ; Sofia, 2020).

Pour l'aquaculture, elles proviennent de FishStat et du réseau méditerranéen (SIPAM). Elles concernent les espèces marines (majoritaires) et d'eau douce.

La pêche industrielle (ex : thon), **et la pêche artisanale** ainsi que l'élevage à diverses échelles cohabitent dans la région et utilisent un large éventail de techniques, d'engins de pêche et de systèmes d'élevage. À la différence des autres grandes zones de pêche, la pêche en Méditerranée concerne **peu de grands stocks mono-spécifiques** hormis le thon rouge (30.0000 t.). Elle exploite surtout des stocks pélagiques ou benthiques et des mollusques comme la palourde, le poulpe et les crustacés (crevettes).

L'aquaculture utilise divers systèmes et technologies qui vont des **activités traditionnelles, comme l'aquaculture extensive en bassin/lagune aux activités plus intensives** comme la conchyliculture en étang ou la pisciculture en cage au large.

Pour des raisons de praticité et de différence structurelle d'approche, **la pêche** et **l'aquaculture** sont distinguées dans cette fiche mais les scénarios finaux les intègrent en fin d'analyse.

Avertissement :

Les appellations retenues dans la présente publication et la présentation des éléments qui y figurent n'impliquent de la part du PNUE, du PNUE/PAM, du Plan Bleu ou des organisations contributives aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones mentionnés ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement les vues du PNUE, du PNUE/PAM, du Plan Bleu ou des organisations contributives. L'objectif des hypothèses développées dans ce travail n'est pas de prévoir ou de privilégier un quelconque développement futur, mais d'éclairer les décideurs sur les futurs possibles, renforçant ainsi leur capacité à anticiper et à s'adapter à des futurs différents.

2. Rétrospective : le grand tournant des années 90-2020

La pêche en Méditerranée, traditionnelle depuis la haute antiquité, surtout sur de petits bateaux ciblant la fraction juvénile de beaucoup d'espèces en zone côtière, a connu une évolution des techniques de pêche et l'extension de l'activité vers le large à partir du Moyen-Age. L'apparition du chalut au 19^e siècle, et, au 20^e siècle, la mécanisation des techniques de pêche et l'extension vers les zones plus profondes ont conduit à l'intensification de l'effort de pêche et à l'exploitation de la majorité des stocks bien au-delà du rendement maximum durable. Actuellement, les activités artisanales prédominent dans le sud et l'est de cette mer tandis que l'importance du chalutage caractérise le bassin ouest et la mer Adriatique.

La production totale de poissons, de mollusques, d'algues et de crustacés en Méditerranée par la pêche et l'aquaculture marines ces dernières années représente environ **3 millions de t. pour une valeur estimée à 17 milliards de dollars US.**

Le secteur emploie au moins **un million de personnes**, dont un quart sont employées sur les navires de pêche. Cette production est réalisée par près de **80 000 navires**, dont 80% de petits bateaux, et plus de **30 000 fermes piscicoles**, petites et moyennes entreprises et exploitations familiales pour la plupart. La majeure partie des activités se passe donc à terre, notamment dans la construction et l'entretien des navires, la transformation du poisson, la R&D, la formation...

Pêche

Plus de 300 espèces sont exploitées en Méditerranée et **chacune représente une fraction minime des volumes exploités**. Pour la plupart, il y a un manque de connaissances biologiques et écologiques, et une complexité des modes d'exploitation (stratégies de pêche à la journée très variables), ce qui rend difficile leur suivi. Jusqu'en 2012, cette mer n'était pratiquement pas couverte par la Politique européenne Commune des pêches (PCP) contrairement à l'Atlantique (enjeux économiques moindres, pas de Zone économique exclusive (ZEE), gestion assurée par la Commission générale des pêches en Méditerranée (CGPM) et la Commission européenne CSTEPM) d'où un décalage de 20 à 30 ans dans les initiatives de gestion des pêches.

Onze espèces représentent environ 60 % des prises, notamment les petites espèces pélagiques, en particulier la sardine (22%) et l'anchois (12%).

Pour les stocks évalués, soit 84 stocks suivis par la CGPM plus **3 stocks** par l'ICCAT et l'anguille, ce qui est peu en regard du nombre d'espèces exploitées, **la majorité d'entre eux (75%) sont considérés comme surexploités**. Les stocks étudiés sont cependant considérés comme des marqueurs de la pression de la pêche et servent d'indicateurs globaux de l'état des espèces exploitées par les principales flottilles.

Ce pourcentage de stocks surexploités a tendance à diminuer depuis 2012 (de 88% à 75%). Cela reflète les effets de mesures de gestion mises en place, en rappelant qu'il reste beaucoup à faire, notamment en matière de pêches non déclarées et illégales (estimées à 15 à 20% des prises déclarées) et de rejets des petites tailles comme dans le cas du merlu et de la crevette rose en Méditerranée-Ouest. À l'inverse, les stocks pêchés de manière durable sont certains stocks de rougets et de crevettes, le thon germon, et le thon rouge, en cours de reconstitution, ce qui démontre l'intérêt d'une bonne gestion.

Plus d'un tiers des stocks affichent une faible biomasse, ce qui pourrait refléter la longue durée de surexploitation et la faiblesse de leur capacité à se reconstituer.

Il est difficile d'estimer le nombre de **pêcheurs amateurs** en Méditerranée et leurs prélèvements (ordre de grandeur : 9 millions dans les pays de l'UE ; CA de 6 milliards €). Cette forme de pêche a des impacts : surpêche locale mais pas sur les mêmes espèces que la pêche commerciale,

perturbation des chaînes trophiques, introduction d'espèces exotiques (via appâts), aggravation de la pêche fantôme liée à la perte d'engins professionnels...

La pêche côtière à petite échelle, qu'elle soit artisanale, de loisir, ou de subsistance, joue un rôle socio-économique important dans la région, avec plus de **100.000 emplois directs estimés** ; son impact est parfois aussi négatif que celui de la pêche industrielle. Il reste des lacunes dans la connaissance de communautés exploitées dans la zone côtière.

Les captures totales ont atteint un plateau entre 1990 et 2010, avec des pics dépassant un million de t. Puis ils ont décliné, jusqu'à descendre en dessous des **800.000 t. dès 2015**.

L'Italie est le principal contributeur en termes de débarquements (22 %), devant la Tunisie, l'Algérie et l'Espagne. Neuf pays contribuent à au moins 5 % des prises totales et représentent ensemble près de 90 % des débarquements.

Aquaculture

Plus de cent espèces (poissons, mollusques, crustacés et algues) sont élevées dans des environnements et des systèmes d'élevage diversifiés. Sept espèces représentent plus de 90 % de la production globale : moule, huître (plate et européenne), palourde, bar (loup) et daurade royale, devant le maigre.

La production aquacole a beaucoup augmenté depuis 25 ans. En 1996, elle était estimée à 0,5 million t. Elle est passée à 1,2 millions t. en 2006 et à plus de **2,1 Millions t. en 2016** (dont les ¾ en milieu marin), soit une augmentation de 74 %, avec **un taux de croissance de 7,4 %/an**. Cette hausse continue a été portée principalement par la production en Égypte et en Turquie. **L'Égypte, avec 1,4 Mot.** estimée en 2019, représentait plus de 71 % de la production aquacole totale. Elle est suivie de la Turquie (172 000 t. en 2019). Les autres pays aquacoles significatifs (chiffres 2016) sont la Grèce (121 000 t.), l'Italie (108 000 t.), l'Espagne (18 000 t.), la France (16 000 t.) et la Tunisie (15 000 t.).

En résumé, en Méditerranée, après avoir beaucoup baissé, la pêche semble se stabiliser. La majorité des stocks évalués sont surexploités mais on observe à l'échelle locale certaines améliorations. Le nombre de navires reste cependant très élevé par rapport à d'autres régions. Cette situation en demi-teinte résulte de causes bien analysées : capacité de pêche excessive, illégalité d'une fraction significative des prises, disparité des niveaux de contrôle selon les pays, difficulté d'application des politiques de gestion des pêches, mais aussi progrès du suivi des efforts de pêche et de contrôle et résultats encourageants sur des espèces-phare comme le thon.

L'aquaculture se développe toujours mais reste encore peu contrôlée avec des impacts qui commencent à devenir délétères. Ses plus gros potentiels de développement restent en cage au large et dans les zones côtières basses où la réduction des apports en eau douce permet l'aquaculture en eau saumâtre sur des surfaces croissantes comme en Égypte.

3. Les enjeux pour la Méditerranée

Le principal défi pour la pêche et l'aquaculture en Méditerranée est de **fournir des produits aquatiques** à une population croissante et de plus en plus demandeuse. Il apparaît aussi **des enjeux de sécurité alimentaire**, dans cette mer comme dans le reste du monde : l'apport des protéines aquacoles est appelé à croître, avec aussi l'atout de constituer une alternative aux protéines de viande. Les consommations nationales de produits aquatiques varient beaucoup : Espagne : 43 kg/cap.an ; France : 35 ; Egypte : 21. Maghreb : 9

Le grand enjeu pour la pêche est d'enrayer son déclin de manière pérenne avec des systèmes d'observation, de mesure, de règles d'activité et de contrôle adaptés et respectés par tous les pays riverains. Il s'agit de **généraliser des méthodes de gestion adaptées à chaque type de pêche**, efficacement mises en œuvre et contrôlées, de façon à réduire la proportion de stocks surexploités. La pêche artisanale est souvent peu sélective, difficile à gérer et réglementer et potentiellement impactante pour les habitats benthiques pour certaines pratiques (gangui et drague). La pêche industrielle, qui peut être aussi « durable », doit encore faire des progrès en matière de respect des normes, des quotas d'effort et de volume, d'amélioration de la sélectivité afin de contribuer à la réduction du nombre de stocks surexploités.

La pêche de loisir, qui n'est pas sans effet en raison du grand nombre d'amateurs, devrait être aussi mieux encadrée afin de sécuriser sa résilience.

Le grand enjeu de l'aquaculture est de mettre en place un cadre stable pour son développement et de le pérenniser. L'aquaculture rencontre de nombreux problèmes tels que la disponibilité des sites, à terre comme en mer, la diversité des réglementations nationales et internationales, l'utilisation de poissons sauvages pour l'alimentation des poissons carnivores (pêche minotière qui peut conduire à la surexploitation du poisson-fourrage), le transfert d'espèces non-indigènes, la pollution organique, surtout dans les rivières ou les baies, les perturbations dues aux poissons échappés, et les risques de flambée ou de transfert de maladies. Il émerge aussi des opportunités prometteuses dans les biotechnologies marines (algues, bio-procédés, systèmes recirculés, systèmes multi-trophiques...)

Un enjeu transversal est la mise en place d'une approche intégrée et écosystémique des systèmes d'exploitation. Elle devrait permettre la synergie des activités **d'éco-conception, de pêche et d'aquaculture....** La pêche et l'aquaculture doivent aussi trouver leur place dans les schémas de développement basés sur la planification spatiale marine (MSP).

Les parcs d'éoliennes marines, en plein essor, constituent un nouveau champ d'expérimentation et de valorisation ; l'enjeu est ici autant de gouvernance que de technologies et de pratique potentielle de plusieurs métiers, dont la pêche et l'aquaculture, avec une ouverture à l'observation scientifique, à la formation et à la valorisation médiatique.

Les deux secteurs sont confrontés à **des enjeux plus globaux** comme

- **le changement climatique** dont on sait qu'il sera plus marqué et plus précoce dans cette mer que dans l'océan (température en hausse, acidification, plus forte stratification des eaux, désoxygénation des eaux notamment dans les lagunes l'été...)

- **les changements dans la chaîne trophique** liés à des phénomènes encore mal connus notamment au niveau du phytoplancton et du zooplancton. Ainsi la réduction de la taille du plancton liée aux fluctuations des apports du Rhône en matière organique semble avoir été la cause de la baisse des captures d'anchois dans le Golfe du Lion.

- **les impacts anthropiques** croissants comme l'artificialisation des côtes, la pollution avec un nombre croissant de molécules, de macro et micro plastiques, la dégradation des habitats, l'arrivée des espèces non-indigènes

- **la gouvernance** dans cette mer : la navigation bénéficie du principe de liberté notamment au large, espace de tensions voire de conflits pour la souveraineté de la navigation et de l'exploitation des ressources (pétrole, gaz, minerais, poissons...) comme dans les cas des îles grecques proches de la côte turque ou de Chypre

- **la sécurité** du trafic avec nombre d'activités illégales (drogues, armes...) et les problèmes récurrents liés aux migrations.

- **la critique sociétale / écologique** sur la consommation de poisson avec un message simple voire simpliste : « manger du poisson tue » (les stocks de poisson et vous-même via la pollution) qui pourrait progresser malgré la contradiction avec la qualité du régime méditerranéen à base de légumes, de poisson et d'huile d'olive.

- **l'innovation consistant à produire du faux poisson** avec les techniques cellulaires et l'utilisation de substituts végétaux (Nestlé vient de lancer son faux thon, *Sensational Tuna*). Les produits de la mer connaissent aussi ces tendances FoodTech et ces investissements qui s'accroissent visant à remplacer les produits classiques. Cette évolution suscite des controverses notamment sur le bilan climatique de ces nouveaux produits et le fait que ces faux poissons sont en réalité des aliments ultra-transformés

4. Les perspectives et ruptures à l'horizon 2050¹

Les tendances lourdes ont peu changé depuis plusieurs décennies (Plan Bleu, 2005) tant pour l'évolution des activités humaines sur les bassins versants (rappel : 80% de la pollution en mer vient de la terre) qu'en ce qui concerne les activités à la mer.

Dans un tableau globalement sombre, on observe cependant des évolutions positives comme la multiplication des aires marines protégées, un meilleur niveau de contrôle de certaines pêcheries (ex : thon rouge), une amélioration de la traçabilité des produits d'aquaculture...

Des modèles de simulation des écosystèmes marins couplés à des hypothèses réalistes de changement climatique (RCP 8,5) indiquent **les tendances suivantes** :

- Un accroissement de la biomasse marine totale peu marqué jusque vers 2050 (+5%), plus fort après (+22%).
- Une plus grande vulnérabilité des écosystèmes marins au changement climatique
- Une plus grande abondance des petits pélagiques notamment les plus thermophiles, d'où une plus forte proportion d'espèces exogènes
- La prolifération de certains organismes à faible valeur nutritive comme les méduses (« *jellyfication* »), avec des conséquences en termes de perte d'attractivité des plages, voire de risques pour la santé publique
- Une plus faible proportion de grandes tailles, toutes espèces confondues
- Un déclin des captures en Méditerranée-ouest (-20% mais estimation incertaine) et un accroissement à l'est de la diagonale Libye-Turquie-sud (Antalya).

En matière de pêche, les progrès faits en connaissance des milieux et des écosystèmes, ainsi que la volonté politique récente de l'UE (initiative Medfish4ever en 2021, signée en 2017 à Malte) laissent espérer **une amélioration globale de la gestion des pêcheries** avec des niveaux de maîtrise divers selon les sous-régions. Cela serait rendu possible d'abord **grâce à une volonté politique de tous les Etats riverains** avec tous les outils nécessaires de surveillance, de contrôle et de pénalisation. Au plan scientifique, cette évolution serait facilitée par la mise en œuvre d'outils de mesure plus nombreux et mieux coordonnés (robots sous-marins, drones, capteurs automatiques...) et de méthodes plus précises et mieux partagées dans les domaines de la connectivité des habitats, des « -omiques », de l'ADN environnemental, de l'intelligence artificielle, de la bio-informatique, de l'internet des objets, de la reconnaissance des images (via l'IA), de la modélisation intégrée... Cela va de pair avec la continuité de la coopération scientifique quelles que soient les tensions entre pays opposés, dont elle est souvent le dernier lien.

Mais un certain laxisme persiste dans le respect des technologies autorisées, des quotas, des zones et des périodes de pêche, ce qui fait que l'approche écosystémique des pêches a du mal à être généralisée.

Le changement climatique et de grands aménagements (comme le barrage éthiopien Renaissance sur le haut Nil qui va encore réduire ses apports d'eau en Méditerranée) pourraient entraîner **des changements brutaux de certains écosystèmes** sous-régionaux.

Les pêches devraient donc **se stabiliser ou évoluer lentement à la hausse** dans une fourchette de 0,8 à 1,2 million de t., mais avec une plus grande vulnérabilité à toutes les formes de stress. Pour durer, la pêche devrait donc rester « sous haute surveillance » collective avec des efforts partagés pour gérer rigoureusement des politiques des pêches encore souvent disparates. **Les aires marines protégées se développent lentement en raison du grand nombre d'intérêts à prendre en compte dans tous les sites. Par ailleurs, l'approche globale (interdisciplinaire) des problématiques des**

¹ Voir sur les ruptures le rapport Vigie 2020 publié en 2021 par l'Association FUTURIBLES.

écosystèmes marins peine à être reconnue en raison de la multiplicité des acteurs et des controverses sur l'interprétation des données.

En matière d'aquaculture, le taux de croissance élevé de ce secteur depuis 25 ans devrait s'atténuer pour trois raisons :

- (1) les tensions croissantes sur les disponibilités en eau douce
- (2) les résistances multiples au modèle actuel de pisciculture marine dans cette mer (carnivores nourris par la pêche minotière, pollutions diverses dont la pollution génétique, foyers de prolifération de maladies, image négative de « produit industriel »)
- (3) les conflits d'usage dans une zone côtière déjà très convoitée

De fait, la remarquable progression de l'élevage du bar et de daurade (10.000 t. en 1990, 120.000 t ; en 2000, 340.000 t ; en 2016) s'est ralentie alors que les projections présentaient des évolutions de type saumon norvégien (au-delà du million de t.).

Si le développement dans les zones basses côtières salinisées par la hausse du niveau de la mer et la baisse des apports en eau douce devrait continuer à croître, il devrait également connaître des freins divers : pénurie d'alevins, pertes lors de vagues de chaleur, pollutions chroniques ou accidentelles, risques d'épizooties en systèmes trop intensifs, croissance du nombre d'aires côtières protégées, artificialisation de certaines zones pour relocaliser des populations chassées du littoral...

Cependant, les progrès technologiques pourraient ouvrir **de nombreuses opportunités** pour de nouvelles filières notamment en biotechnologies, comme la culture d'algues à des fins de valorisation multiple : compléments alimentaires, pharmacie, cosmétique, médecine (anti-cancéreux notamment chez certains mollusques).

Le secteur de l'alimentation aquacole devrait évoluer vers **moins d'huiles et de farines de poisson** avec de nouveaux intrants comme des insectes et des protéagineux végétaux.

Les espaces de développement seraient le large (association avec des parcs d'éoliennes flottantes), des sites industriels à terre (système intensif) et les zones basses saumâtres sur le type des « valli » (lagunes) italiennes ou des ex-rizières côtières d'Egypte.

On observerait ainsi une progression mieux maîtrisée d'un plus grand nombre d'espèces pour des formes de valorisation plus diversifiées et plus qualitatives, dans des sites variés. Il serait logique de passer ainsi de 2,1 millions de t. (2016) à 3 millions de t. vers 2030 puis **entre 3 et 4 millions de t. en 2050** afin de répondre à une demande croissante de produits aquatiques sains, sûrs et éthiques.

On ne peut exclure a contrario **une dégradation durable de l'image des produits d'aquaculture** (mollusques « concentrateurs de polluants » ; bar, daurade, thon... grands prédateurs naturels devenus des produits industriels « dénaturés » et « gaspilleurs de protéines ». **Le marché des produits aquatiques étant mondialisé il devrait apparaître une plus large gamme de produits transformés (sur le modèle du saumon) avec, a contrario, la valorisation de la consommation de proximité et des animaux de bas niveau trophique comme les mollusques.** L'évolution se ferait alors vers des produits transformés de grande consommation à distribution mondiale, des produits de qualité souvent sous label (poisson, crevette, huîtres de haute mer...) ou destiné à une **consommation de proximité**, des « faux poissons » reconstitués à partir de composants divers (type surimi), et des molécules issues des biotechnologies, à forte valeur ajoutée.

5. Proposition de micro scénarios

La méthode des scénarios via l'analyse morphologique sur les variables hiérarchisées permet de construire des scénarios robustes et contrastés. Pour toutes les variables, **l'évolution de l'environnement est surdéterminante. Elle est donc la 1^{ère}**. Ensuite, il est légitime de prendre dans l'ordre, les 3 variables motrices majeures mis en évidence dans l'étude de 307 scénarios d'environnement (2000-2015) : **Gouvernance, Economie et Société** (Menthière et al, 2016).

(*) La 1^{ère} variable est estimée à partir d'un agrégat de 3 groupes de paramètres :

- physiques (Temp. moy. des eaux superficielles, stratification, montée du niveau de la mer, événements météo extrêmes, apports terrigènes) ;
- chimiques (pH, Oxygène dissous, richesse en minéraux type NPK et matière organique)
- biologiques (densités de phyto et zoo, biomasse pélagique, biomasse prédateurs, biodiversité)

Matrice d'analyse morphologique pour la pêche et l'aquaculture en Méditerranée.

Explication de construction :

- **Sur fond jaune-beige** : Choix hiérarchisé depuis Hypothèse 1 pour la variable motrice 1 (Environnement) puis V2-H2 ; V3-H1 ; V4-H3. Cela permet alors de définir un scénario pour la pêche, dit « tendanciel », un scénario pour l'aquaculture (« tendanciel ») et un scénario de synthèse précisant la production totale cumulée des deux secteurs en millions de tonnes et le ratio Prod. Aquacole / Prod. de pêche)

- **En caractères rouge** : Scénario 2 de **rupture**

- **Sur fond gris et caractères en italiques** : Scénario 3 de la **priorité à l'adaptation**

- **En texte souligné** : Scénario 4 de **priorité à l'anticipation**

Hypothèse Variables hiérarchisées	1	2	3	4
1. Environ-nement lié au changement climatique (*)	Changements détectés, mais peu marqués	Changements chaotiques dus à effets de seuil et des ruptures d'écosystèmes	Changements significatifs, conformes aux projections du GIEC	Changements forts, en avance par rapport aux projections du GIEC
2. Gouvernance (ressources et fonctions)	Fragmentée , sous tension et inefficace	Progrès mais hétérogénéité des situations et des résultats	Progrès fort en coordin. et prise de conscience des urgences	Pro-action pour meilleure résilience via les technos
3. Economie rapport économie maritime / écon. durable	Evolution significative mais partielle vers l'écon durable	<i>Evolution vers un changemnt de paradigme Eco. Durable et décarbonation</i>	Désorganisation des marchés et des circuits	X
4. Sociétés	Fragmentée en groupes alliés et/ou antagonistes et tensions croissantes	<i>Solidaire à tous niveaux face aux urgences : et prise de conscience</i>	En progrès de prise de conscience et d'action pour une éco. durable	Défiance vis-à-vis des prod. aquatiques, « pollués » et issus de procédés non durables
5. Technos	Progrès et transfert lents	Progrès technos disparates	<i>Modernisation rapide & génée</i>	X
Scénarios pour la pêche	Tendanciel Lents progrès 1 Mo t.	Ruptures en chaîne 0,5 Mo t.	Réaction coordonnée 1,5 Mo t.	Pro-action solidaire 1,2 Mo t.
Scénarios pour l'aquaculture	Tendanciel Opportunités et freins ++ 2,5 Mo t.	Traitement dés-ordonné de la demande 3 Mo t.	Adaptation progressive proportionnée 4 Mo t.	Anticipation & contraintes climatiques 3 Mo t.
SYNTHESE Total / Ratio Aq/Pê	Tendanciel 3,5 Mo t. / 2,5	Rupture 3,5 Mo t. / 6	Adaptation 5,5 Mo t. / 2,7	Anticipation 4,2 Mo t. / 2,5

Scénario 1 : Tendanciel : le changement climatique reste peu contraignant jusqu'en 2050, ce qui justifie une adaptation incrémentale des deux secteurs mais sans rupture ni développement rapide. La pêche améliore ses pratiques mais il persiste des manquements récurrents à l'approche écosystémique pourtant recommandée et officiellement généralisée. L'aquaculture ralentit sa

progression en raison des freins croissants sur la disponibilité en intrants, des réserves des consommateurs, de la difficulté de l'accès aux technologies et des conflits d'usage sur le littoral. Le ratio Aquaculture/Pêche reste autour de 2,5 pour un total en faible croissance (3,5 Mo t) ce qui implique des importations plus importantes et une stabilisation de la consommation moyennes de produits aquatiques, au nord comme au sud

Scénario 2 : Rupture : Le changement climatique déclenche des ruptures d'écosystèmes et un effondrement partiel de la pêche (0,5 Mo t.). La demande tire l'aquaculture régionale qui continue son développement mais de manière plus opportuniste que planifiée. La consommation des produits aquatiques ralentit en raison de la défiance croissante des consommateurs (pollution, usage de farines de poisson, traçabilité incertaine...). Les conflits d'usage sur la bande côtière se multiplient et les transferts de technologie restent difficiles. Le ratio Aquaculture/Pêche passe à 6 dans un climat d'insécurité des apports de produits aquatiques, car ces ruptures affectent l'ensemble des pêches mondiales.

Scénario 3 : Adaptation : Le changement climatique est conforme aux prévisions mais sans effondrement d'écosystèmes. Les 2 secteurs s'adaptent en évoluant vers des pratiques durables (économie « bleue ») ce qui permet de maximiser les rendements de pêche durable, la valorisation des terres salinisées et celle des produits aquatiques dans un marché en expansion. La formation se développe afin de faciliter le transfert des technologies et améliorer les rendements dans les deux secteurs. Le ratio Aquaculture/Pêche reste stabilisé autour de 2,5 et la production totale passe à 5,5 Mo t., projection la plus forte.

Scénario 4 : Anticipation : Le changement climatique s'accélère ce qui entraîne des contraintes croissantes en mer comme en zone côtière (tempêtes, vagues de chaleur...). Malgré l'anticipation et les progrès technologiques, les productions aquatiques commencent à rencontrer des limites ce qui ralentit leur croissance et limite la production totale à 4,2 Mo t. Le ratio Aquaculture/Pêche reste de l'ordre de 2,5 avec une demande soutenue car des progrès dans l'anticipation permettent de réduire les fluctuations d'apports sur les marchés.

6. Principales références bibliographiques/Sources d'information

- Agropolis international, 2014 : *Mermed : Adaptation aux changements globaux en Méditerranée*. ANR-Atelier de réflexion prospective. 114 p.
- CESE, 2021 : *Avis sur la pêche française* : lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2021/2021_16_peche_durable
- Menthère de N. Lacroix D., Schmitt B. (coord.) et al, 2016 : *Visions du futur et environnement : Les grandes familles de scénarios issues d'une analyse de perspectives internationales sur l'environnement*. Rapport du GT Prospective d'AllEnvi, vol. 1 : 73 p. ; vol. 2 : fiches prospectives, 33 p
- Benoit G. et A. Comeau (coord.), 2005 : *Méditerranée : les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement*. Ed. de l'Aube. 340 p.
- Blancheton J.P. et D. Lacroix, 2017: *Recherche et innovation pour le développement d'une aquaculture méditerranéenne durable*. Rev. Acad. d'agriculture. N° 12: 59-65
- Cury Ph. et Y. Miserey, 2008: *une mer sans poisson*. Calmann-Lévy. 283 p.
- Ecorys, 2012: *Blue growth: scenarios and drivers for sustainable growth from the oceans, seas and coasts. Study on mature, emerging & pre-development economic activities at sea in 2020*. DG Mare. 202 p.
- European Commission, 2011: *Euro-Med 2030: long term challenges for the Mediterranean area. Report of an expert group*. 140 p
- Fao, 2020: *Rapport sur la Situation des pêches en Méditerranée et en mer Noire*
- Feuilletoy G. et al, 2020 : *Concomitant changes in the environment and small pelagic fish community of the Gulf of Lions*. Progress in oceanography. Vol 186. 102375
- Kara H., D. Lacroix, H. Rey-Valette, S. Mathé & J.P. Blancheton, 2018: *Dynamics of Research in Aquaculture in North Africa*. Reviews in Fisheries Sci & Aquac. 26:3, 309-318,
- Lacirignola C. (coord.) 2015 : *Terre et mer : ressources vitales pour la Méditerranée*. Ed. L'Harmattan. Paris : pp 71-81.
- Marine Board, 2018: *Navigating the future V; EU / DG RTD*. 170 p.
- Milisenda G, et al, 2021: *Identifying Persistent Hot Spot Areas of Undersized Fish and Crustaceans in Southern European Waters: Implication for Fishery Management Under the Discard Ban Regulation*. Front. Mar. Sci. 8:610241.
- Moatti J.P., S. Thiébaud, 2018 : *the Mediterranean region under climate change*. IRD 736 p.
- Moullec F. et al, 2019 : *An end-to-end model reveals losers and winners in a warming Mediterranean Sea*. Front. Mar. Sci. 6: 345. 19 p.
- SOFIA 2020 : <http://www.fao.org/3/ca9229fr/online/ca9229fr.html>