



Fostering Circular  
Blue Economy  
in the Mediterranean

# Une économie bleue circulaire pour la Méditerranée : pratiques actuelles et opportunités

Préparé par :

SwitchMed, Communauté Croissance Bleue



La présente publication peut être reproduite en tout ou partie et sous quelque forme que ce soit à des fins pédagogiques et non lucratives, sans autorisation spéciale du détenteur du droit d'auteur, à condition de la citer comme source. La CRPM et MedWaves apprécieraient d'être informés de toute publication utilisant le présent document comme source. Cette publication ne peut être ni revendue ni utilisée à quelque fin commerciale que ce soit sans l'autorisation écrite de la Commission Interméditerranéenne de la CRPM et de MedWaves.

#### **Pour citer ce document**

Commission Interméditerranéenne de la CRPM et MedWaves, le Centre d'activités régionales pour la CPD du PNUE/PAM. (2022). Une économie bleue circulaire pour la Méditerranée : pratiques actuelles et opportunités. Citation dans le texte : CRPM et MedWaves, 2022.

#### **Auteurs de la publication :**

Martina Bocci et Raffaele Mancini, en tant que consultants de la CRPM et de MedWaves et participant aux projets Communauté Interreg MED Croissance Bleue et SwitchMed.

#### **Supervision et coordination :**

L'équipe MedWaves : Magali Outters, Ananda Alonso  
Commission Interméditerranéenne de la CRPM : Emmanuel Maniscalco  
Plan Bleu : Céline Dubreuil

#### **Contribution d'experts :**

ONUDI : Benoît Wuatelet  
Union pour la Méditerranée : Alessandra Sensi et Adriana Salazar  
Université technique nationale d'Athènes : Varvara Bougiouri  
Generalitat Valenciana : Fernando de Rojas Parets

#### **Mise en page et production graphique**

La mise en page finale et la production ont été effectuées par Folch, Barcelone

Conférence des Régions Périphériques Maritimes d'Europe (CRPM)

6, rue Saint-Martin  
35700 Rennes (France)  
Tél. + 33 (0)2 99 35 40 50  
E-mail : [info@crpm.org](mailto:info@crpm.org)  
<https://cpmr.org/>

MedWaves

Programme des Nations unies pour l'environnement /Plan d'action pour la Méditerranée – Convention de Barcelone pour la protection de la mer Méditerranée  
Centre régional de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants  
Sant Pau Recinte Modernista. Pavelló de Nostra Senyora de la Mercè  
Carrer de Sant Antoni Maria Claret, 167.  
08025 Barcelone, Catalogne (Espagne)  
Tél. +34 93 553 87 84  
[www.medwaves-centre.org](http://www.medwaves-centre.org)

Cette publication a été réalisée avec le soutien financier du programme SwitchMed financé par l'UE et du projet Communauté Interreg MED Croissance Bleue. Son contenu relève de la seule responsabilité de MedWaves et de la Commission Interméditerranéenne de la CRPM, et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne.

# Contents

---

1	Avant-propos	5
2	Introduction	8
2.1	Économie circulaire : définition et contexte	9
2.2	Cadres politiques – Économie circulaire dans les secteurs de l'économie bleue	14
2.2.1	Union européenne	14
2.2.2	Mission Starfish 2030: Restore our Ocean and Waters	16
2.2.3	La Convention de Barcelone et ses Protocoles	17
2.2.4	L'Union pour la Méditerranée	18
2.2.5	L'Initiative OuestMED	19
2.2.6	La stratégie de l'UE pour la région de l'Adriatique et de la mer Ionienne	19
2.2.7	Exemples de cadres politiques régionaux et nationaux	19
2.3	Un rapport sur l'économie circulaire dans les secteurs bleus	22
3	Mise en œuvre de l'économie circulaire dans les secteurs de l'économie bleue	25
3.1	Pêche et aquaculture	26
3.1.1	État des lieux des pratiques d'économie circulaire et des meilleures technologies disponibles	27
3.1.2	Processus d'élevage aquacoles intégrés	30
3.1.3	Réutilisation des déchets issus de la production et des activités de la pêche et de l'aquaculture	45
3.1.4	Utilisation de matériel biodégradable ou recyclable	53

	3.1.5	Recycler/surcycler les engins et conteneurs en fin de vie	55
	3.1.6	Recycler les déchets capturés lors des opérations de pêche/aquaculture	62
3.2		Systèmes portuaires, construction et réparation navale	66
	3.2.1	Recyclage et réutilisation des déchets	72
	3.2.2	Réduction des émissions : diminution des émissions de gaz à effet de serre	73
3.3		Marinas	79
	3.3.1	État des lieux des pratiques d'économie circulaire et des meilleures technologies disponibles	80
	3.3.2	L'innovation et la digitalisation comme catalyseurs de l'économie circulaire	80
	3.3.3	Réutilisation des déchets	84
3.4		Navigation de plaisance et yachting	85
	3.4.1	État des lieux des pratiques d'économie circulaire et des meilleures technologies disponibles	90
	3.4.2	Conception de produit innovant	90
	3.4.3	Réparation et réemploi de bateaux en fin de vies	91
	3.4.4	Surcyclage d'anciennes voiles	91
	3.4.5	Processus de valorisation des matériaux composites	91
4		Obstacles au renforcement de la circularité dans les filières bleues en Méditerranée	99
5		Conclusions pour intégrer l'économie circulaire dans le modèle actuel de l'économie bleue	101
6		Références	106

---

# 1 Avant-propos



---

Ce rapport vise à décrire l'état des lieux du développement de l'économie circulaire dans certains secteurs bleus en Méditerranée, tout en fournissant des clés permettant de renforcer de tels développements et de favoriser le processus de transfert à travers les territoires du bassin maritime.

Ce rapport a été élaboré dans le cadre de deux initiatives financées par l'UE, à savoir la [Communauté Croissance Bleue](#) d'Interreg Med et le [programme SwitchMed](#). Plus particulièrement, elle est née de la volonté de deux entités d'unir leurs forces pour explorer un sujet commun : la Conférence des Régions Périphériques Maritimes d'Europe ([CRPM](#)) – par l'intermédiaire de sa Commission Interméditerranéenne ([CIM](#)), en tant que partenaire de la Communauté Croissance Bleue, et le Centre d'activités régionales du Programme des Nations Unies pour l'environnement/Plan d'action pour la Méditerranée ([PNUE/PAM](#)) pour la consommation et la production durables : MedWaves. Le Plan Bleu a également contribué à l'élaboration du rapport.

Le projet horizontal [Communauté Croissance Bleue](#) d'Interreg MED (2019-2022) s'inscrit dans le prolongement du projet horizontal Interreg MED InnoBlueGrowth (2016-2019). Le projet s'appuie sur la Communauté Croissance Bleue (CCB), qui rassemble tous les projets Interreg MED (modulaires, intégrés et stratégiques) en matière de croissance bleue, ainsi que d'autres acteurs « bleus » pertinents. La CCB a pour objectif principal de promouvoir une économie bleue durable dans la région méditerranéenne, d'assister et de coordonner les projets de la CCB dans leurs activités de communication et de capitalisation, de créer et d'assurer des synergies internes et externes, et de transférer les résultats et les produits des projets vers d'autres territoires méditerranéens.

Ce rapport s'inscrit dans le cadre des activités de capitalisation du projet/Work Package (WP5) relatives à l'économie circulaire dans les filières bleues, pilotées par le Plan Bleu. L'objectif primordial des activités de capitalisation de la CCB vise à coordonner le transfert, l'intégration et la capitalisation des connaissances, de l'expertise et des outils développés dans le cadre de la mise en œuvre des projets de la communauté, associant les parties prenantes concernées, et garantissant la pérennité à long terme des résultats de la communauté. Dans un tel contexte, une activité qui joue un rôle décisif est l'élaboration de documents stratégiques afin d'intégrer les résultats du projet dans les politiques et programmes clés régionaux, nationaux ou européens.

Ce rapport capitalise sur les résultats et les outils développés par les projets et initiatives pertinents, sur les potentialités et les bonnes pratiques, y compris celles provenant de la Communauté Croissance Bleue, comme le projet [BLUEfasma](#) qui met en œuvre les principes de l'économie circulaire dans la pêche/aquaculture afin de renforcer la capacité d'innovation des PME, des clusters/réseaux maritimes et des autorités publiques dans la région méditerranéenne.

Le programme [SwitchMed](#) est financé par l'Union européenne et mis en œuvre par l'Organisation des Nations unies pour le développement industriel (ONUDI), la Division de l'économie du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), le Plan d'action pour la Méditerranée du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE/PAM) et son Centre d'activités régionales pour la consommation et la production durables : MedWaves. SwitchMed est mené en étroite collaboration avec la Direction générale du voisinage et des négociations d'élargissement (DG NEAR). L'initiative a été lancée en

2013 pour accélérer le passage à des modes de consommation et de production durables dans le sud de la Méditerranée, à travers la promotion d'approches d'économie circulaire. Le programme vise à réaliser des économies productives, circulaires et partagées en Méditerranée en modifiant le mode de consommation et production des biens et services afin que le développement humain soit dissocié de la dégradation de l'environnement.

SwitchMed a récemment intégré une composante financée par la DG MARE, et spécifiquement dédiée à l'économie bleue qui se concentre sur différents aspects : cadres politiques favorables aux niveaux national et régional, entrepreneuriat durable dans les secteurs de l'économie bleue, amélioration de la durabilité de la chaîne de valeur des fruits de mer, du poisson et de l'aquaculture et mise en réseau des principales parties prenantes. Ce rapport constitue le point de départ des activités du Résultat 7.3, visant à intégrer les principes de l'économie circulaire dans les secteurs de l'économie bleue au niveau régional, et plus précisément dans le cadre de la Convention de Barcelone.

Ce rapport a été officiellement validé et approuvé par les régions membres de la Commission Interméditerranéenne de la CRPM le 10 juin 2022.

---

# 2 Introduction



## 2.1 Économie circulaire : définition et contexte

L'économie circulaire est un modèle de production et de consommation qui consiste à partager, réutiliser, réparer, rénover et recycler les produits et les matériaux existants le plus longtemps possible. De cette façon, le cycle de vie des produits est prolongé.

L'économie circulaire est fondée sur trois principes, dont la conception est le moteur : (i) éliminer les déchets et la pollution, (ii) faire circuler les produits et les matériaux (à leur valeur maximale), (iii) régénérer la nature ([Fondation Ellen MacArthur](#)). Elle s'appuie sur une transition vers les énergies et les matériaux renouvelables. Elle tend vers une reconstitution du capital, qu'il soit financier, manufacturé, humain, social ou naturel. Une économie circulaire vise à maintenir la valeur des produits, matières et ressources aussi longtemps que possible en les renvoyant dans le cycle des produits à la fin de leur utilisation, tout en minimisant la production de déchets. Moins nous jetons de produits, moins nous extrayons de matières, mieux notre environnement se porte ([Eurostat](#)).

Cela garantit des flux améliorés de biens et de services. Le schéma de principe (Figure 1) illustre le flux continu de matériaux techniques et biologiques à travers le « cercle de valeur ». De cette manière, l'économie circulaire dissocie les activités économiques de la consommation de ressources finies. C'est un système résilient qui est bon pour les entreprises, les personnes et l'environnement.

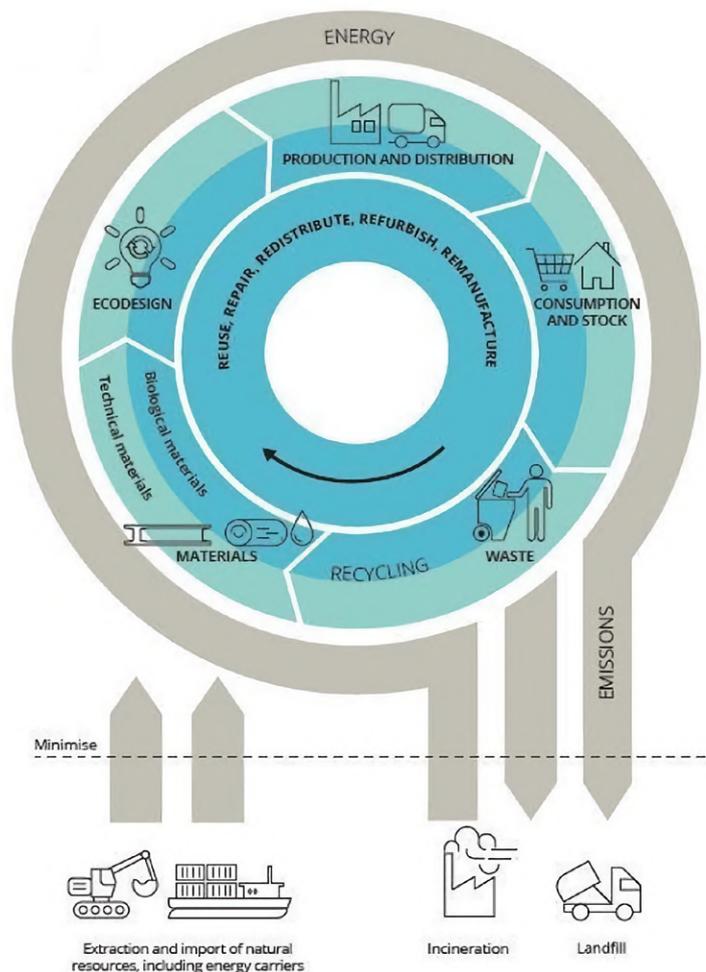


Figure 1. Schéma de principe de l'économie circulaire. Source : AEE 2020.

Une économie circulaire comprend deux cycles : un cycle biologique et un cycle technique (Figure 2). Les matériaux biologiques - représentés par les cycles verts sur la gauche du diagramme - sont les matériaux qui peuvent réintégrer le monde naturel en toute sécurité après avoir traversé un ou plusieurs cycles d'utilisation, où ils se biodégraderont au fil du temps, restituant à l'environnement les nutriments qu'ils contiennent.

Les matériaux techniques - représentés en bleu à droite - ne peuvent pas réintégrer l'environnement. Ces matériaux, tels que les métaux, les plastiques et les produits chimiques synthétiques, doivent circuler en permanence dans le système afin que leur valeur puisse être capturée et récupérée.

Un tel système circulaire vise à maximiser l'utilisation de matériaux et de produits purs et non toxiques, conçus pour être facilement maintenus, réutilisés, réparés ou renouvelés afin de prolonger leur durée de vie utile, et pour être ensuite facilement désassemblés et recyclés pour donner de nouveaux produits, tout en réduisant au minimum le gaspillage à toutes les étapes du cycle d'extraction-production-consommation.

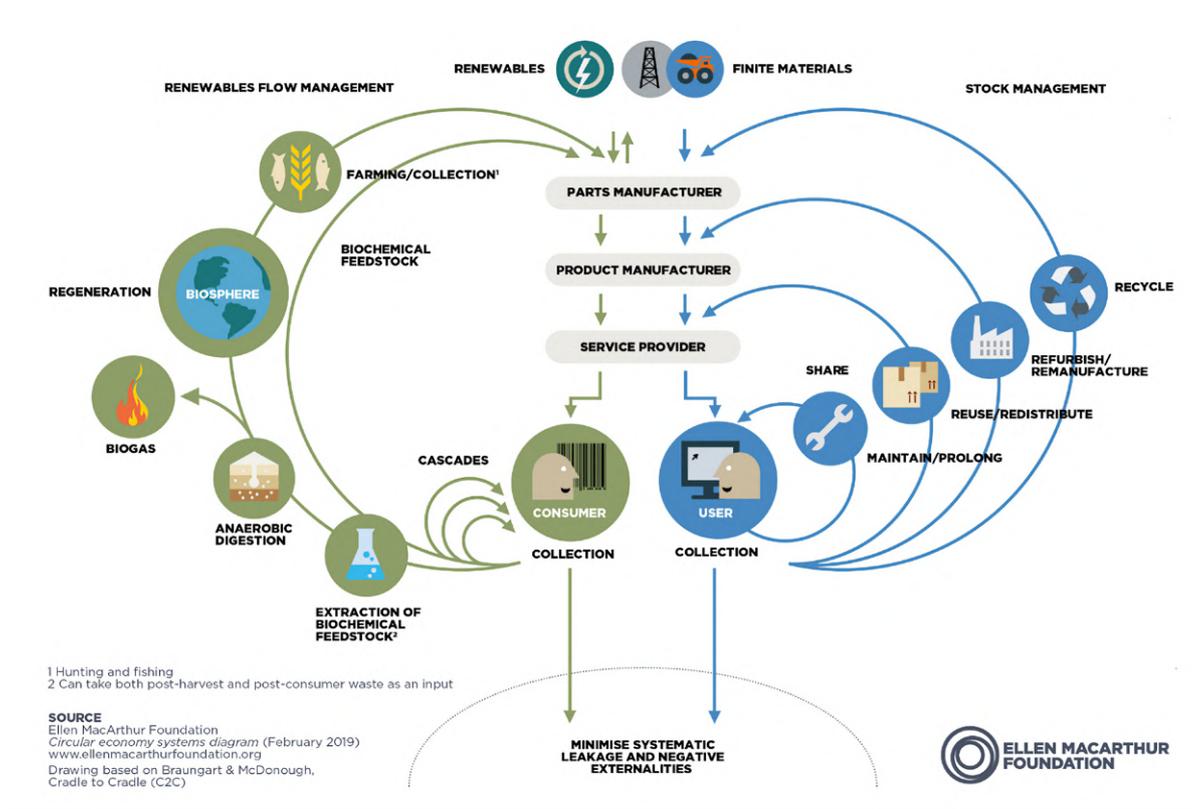


Figure 2. Circular economy system diagram, Source: Ellen Mac Arthur Foundation.

**Recyclage et économie circulaire.** Le recyclage est l'action ou le processus de transformation des déchets en matériaux réutilisables. Face aux défis environnementaux actuels, le recyclage ne suffira pas à résoudre le problème de la quantité de déchets que nous produisons (Fondation Ellen MacArthur). L'économie circulaire vise à prévenir en premier lieu la création de déchets et de pollution. En fait, sur la question du recyclage, le Forum économique mondial affirme que « Dans une économie circulaire bien construite, on devrait plutôt chercher à éviter à tout prix l'étape du recyclage. Cela peut sembler simple, mais la seule stratégie réaliste consiste à empêcher la création de déchets ».

**La conception est une phase essentielle pour une économie circulaire.** Aujourd'hui, dans des secteurs comme la mode et les emballages plastiques, les produits et les systèmes sont

conçus de telle manière que plus de 80 % des flux de matières sont destinés à la mise en décharge, à l'incinération ou à des déversements dans la nature ([Fondation Ellen Mac Arthur](#)). Une fois que les choses sont conçues, il est difficile d'inverser les processus de production.

Les décisions en matière de conception conduisent souvent à des investissements à long terme qui nous enferment dans un certain modèle pendant plusieurs années. Plus de 70 % des coûts du cycle de vie et de l'empreinte environnementale d'un produit sont déterminés pendant la phase de conception ([Radjou et Prabhu 2014](#)).

Grâce à la conception circulaire (**Figure 3**), il est possible de prévenir, dès le départ, la création de déchets et de pollution. La conception circulaire peut être définie comme la pratique consistant à appliquer les principes de l'économie circulaire au stade de la conception de tout ([Fondation Ellen MacArthur](#)). La conception de la structure linéaire se concentre sur le produit lui-même et sur la manière dont il est emballé. Traditionnellement, la conception n'a pas tenu compte de l'impact du produit pendant sa naissance et son utilisation, ni de ce qui se passe lorsqu'il n'est plus utilisé et qu'il est jeté. Les produits n'étaient pas conçus pour durer, permettant ainsi à de nouveaux modèles de venir répondre aux besoins et aux tentations des consommateurs. L'accent a été mis sur l'esthétique et l'attrait des produits, ainsi que sur la promotion de la marque par le biais d'un marketing intelligent, ce qui a entraîné une consommation massive des ressources et des déchets ([Fifield et Medkova 2016](#)). La conception circulaire remet en question une génération de produits et de matériaux d'une manière qui réduit au minimum les matières premières primaires utilisées. La conception circulaire commence par l'optimisation du potentiel économique des ressources grâce à de nouveaux modèles d'entreprises. Dans le même temps, l'accent est mis sur la restauration des ressources et la qualité de la vie ([Conception circulaire de produit 2016](#)).

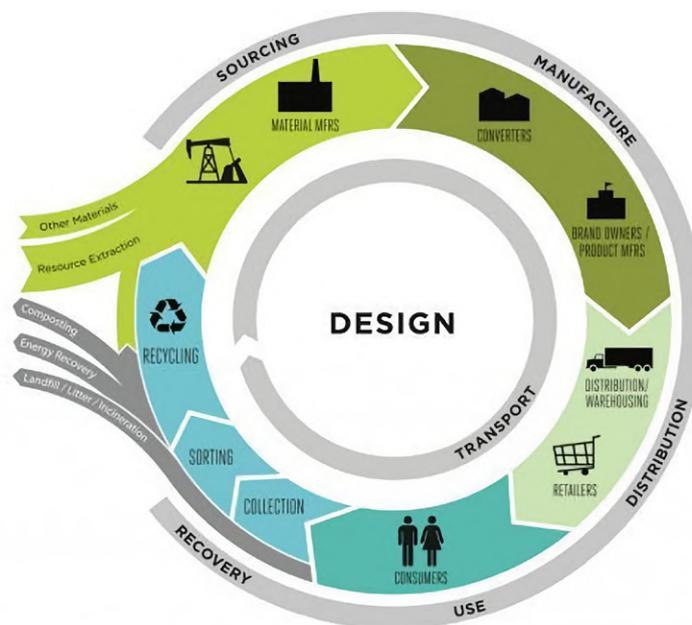


Figure 3. La phase de conception au cœur de l'économie circulaire. Source : [Perella 2016](#).

**Modèles d'entreprises circulaires.** Les modèles d'entreprises circulaires peuvent créer de la valeur environnementale en transformant les défis écologiques en opportunités économiques tout en réduisant les impacts environnementaux. Pour y parvenir, les principales approches à déployer sont l'éco-innovation et la réflexion axée sur le cycle de vie. L'éco-innovation peut être développée sous différentes perspectives ([Mosangini et Tuncer 2020](#)) :

- **L'éco-innovation des procédés.** Les procédés de production sont modifiés afin d'améliorer de manière significative l'efficacité des ressources et de l'énergie, ce qui

permet d'économiser les ressources et de prévenir la pollution. Les technologies et les procédés existants sont améliorés sans transformer ce qui est produit. Dans l'industrie navale par exemple, un navire pourrait être fabriqué avec moins de matières premières et d'énergie, tout en générant moins de déchets.

- **L'éco-innovation des produits.** Les solutions innovantes modifient les principales caractéristiques des produits ou services. De nouveaux procédés et technologies transforment ce qui est produit, par exemple en renonçant à la production de navires traditionnels au profit de navires à zéro émission.
- **L'éco-innovation des systèmes.** L'éco-innovation implique des transformations au niveau du système, dans la chaîne de valeur, et au niveau des modes de consommation. Une innovation radicale du modèle d'entreprise est ici nécessaire. L'éco-innovation du système induit des changements complexes, impliquant généralement des transformations non technologiques et plusieurs parties prenantes.

Un modèle d'entreprise est un document ou une stratégie qui décrit comment une entreprise ou une organisation apporte de la valeur à ses clients, en intégrant différents aspects tels que la stratégie commerciale, les capacités technologiques et les procédés d'innovation d'entreprise. Une « innovation du modèle d'entreprise » se concentre sur le procédé par lequel une organisation adapte son modèle d'entreprise, ce qui englobe un changement fondamental dans la manière dont une entreprise apporte de la valeur à ses clients, que ce soit par le développement de nouvelles sources de revenus ou de nouveaux canaux de distribution. L'innovation du modèle d'entreprise est souvent le résultat de facteurs externes (par exemple, le droit de la concurrence, la législation du marché du travail, la législation environnementale) et une étape essentielle pour passer du niveau du procédé/produit au niveau du système, ce qui pourrait potentiellement conduire à une plus grande création de valeur environnementale. Les modèles d'affaires circulaires pourraient être le chaînon manquant entre le changement au niveau de l'entreprise et le changement systémique opérés par plusieurs entreprises adoptant des modèles d'entreprise innovants. L'adoption combinée des approches fondées sur l'éco-innovation et la réflexion axée sur le cycle de vie peut aboutir à des modèles alternatifs durables pour les entreprises du futur.

À ce jour, ces modèles peuvent être regroupés en cinq grandes stratégies d'entreprise ([Mosangini et Tuncer 2020](#)) (voir ci-dessous).

## Prévenir la pollution et économiser les ressources

Les **modèles d'entreprise** pour mettre en œuvre cette stratégie :

- Une production plus propre et plus économe en ressources
- Une production zéro déchet

## Revaloriser les déchets

Les **modèles d'entreprise** pour mettre en œuvre cette stratégie :

- Conception pour le démontage, le remontage et le recyclage
- Collecte et recyclage
- Surcyclage

## Optimiser l'utilisation des ressources et limiter les déchets

Les **modèles d'entreprise** pour mettre en œuvre cette stratégie :

- Conception pour la durabilité, la longévité et la modularité
- Collecte et recyclage
- Réparation et revalorisation
- Réutilisation et revente

## Augmenter le taux d'utilisation des ressources

Les **modèles d'entreprise** pour mettre en œuvre cette stratégie :

- Location - abonnements
- Leasing - abonnements
- Servitisation - vente de la fonctionnalité.

## Amorcer une transition vers l'approvisionnement et la conception circulaires

Les **modèles d'entreprise** pour mettre en œuvre cette stratégie :

- Chaînes de valeur alternatives axées sur les fibres à faible impact ou les matériaux recyclés.
- Des produits et services pour un mode de vie lent avec un contrôle total des chaînes de valeur (marques d'éco-conception, marques de slow food, marques de slow fashion, villes lentes).

---

## 2.2 Cadres politiques – Économie circulaire dans les secteurs de l'économie bleue

Les paragraphes suivants décrivent certains cadres politiques pertinents au niveau européen, régional et national, qui encouragent, renforcent l'économie circulaire ou sont tout simplement liés à celle-ci. Ils constituent une base pour le développement ou l'amélioration des pratiques d'économie circulaire.

---

### 2.2.1 Union européenne

Au cours des dernières années, l'Union européenne a adopté des plans, des stratégies et des mesures visant à promouvoir l'adoption des principes de l'économie circulaire, en particulier vis-à-vis de l'industrie alimentaire et plastique.

En décembre 2015, l'UE a adopté le « paquet Économie circulaire et plan d'action », qui prévoit un ensemble d'actions visant à réduire les déchets alimentaires, à reconnaître légalement les engrais organiques et à base de déchets, à encourager l'écoconception pour améliorer l'efficacité énergétique, la réparabilité, la durabilité et la recyclabilité des produits, et à limiter la mise en décharge à un maximum de 10 % des déchets municipaux d'ici 2030.

En mars 2020, la Commission européenne a adopté le « Nouveau plan d'action pour l'économie circulaire » afin de soutenir la mise en œuvre du pacte vert pour l'Europe en s'appuyant sur le travail effectué depuis 2015. Il s'agit de l'un des principaux éléments constitutifs [du pacte vert pour l'Europe](#), le nouvel agenda de l'Europe pour la croissance durable. La transition de l'UE vers une économie circulaire vise à réduire la pression sur les ressources naturelles et à créer une croissance et des emplois durables. C'est également une condition préalable à la réalisation de l'objectif de neutralité climatique de l'UE pour 2050 et à l'enrayement de la perte de biodiversité.

Des mesures supplémentaires ont été adoptées à l'échelle de l'UE pour promouvoir l'adoption de principes circulaires dans l'industrie plastique et alimentaire :

- En janvier 2018, la « [Stratégie de l'Union européenne sur les matières plastiques dans l'économie circulaire](#) » a été lancée dans le but d'innover la manière de concevoir, de produire, d'utiliser et de recycler les produits en plastique. La stratégie a notamment souligné la nécessité de réduire l'impact des engins de pêche et des plastiques à usage unique (qui représentent à eux deux 70 % des déchets marins) dans nos mers et nos océans. La « directive sur les plastiques à usage unique » constitue une avancée majeure en ce sens, en s'attaquant aux dix articles en plastique à usage unique les plus courants pour lesquels des alternatives plus durables sont disponibles et abordables.
- La [directive sur les plastiques à usage unique \(SUP\)](#) (2019/904), qui concerne 10 des articles en plastique à usage unique les plus courants trouvés sur les plages européennes, ainsi que les engins de pêche en fin de vie et les ALDFG, prévoit l'introduction de la responsabilité élargie des producteurs pour les engins de pêche à compter du 31/12/2024. Dans le cadre de cette directive, les producteurs d'engins de pêche contenant du plastique devront assumer la responsabilité (et les coûts) de la collecte séparée, du transport, du traitement et des mesures de sensibilisation des engins de pêche. Cette mesure a été mise en place dans le but de réduire les coûts portuaires pour les pêcheurs, en particulier dans les petits ports de pêche, et pour accélérer potentiellement le développement d'un flux de déchets dédié aux déchets d'engins de pêche.

- En mai 2020, la communication de l'UE « [Une stratégie de la ferme à la table - pour un système alimentaire équitable, sain et respectueux de l'environnement](#) » a été publiée dans le but de promouvoir des modèles d'entreprises circulaires dans la transformation et la vente au détail de produits alimentaires, également grâce au potentiel, largement inexploité, d'une économie biosourcée, y compris l'utilisation d'algues et de déchets de poisson. Cette stratégie comporte 27 actions concrètes visant à transformer le système alimentaire de l'UE d'ici à 2030, notamment une réduction de 50 % des ventes d'antimicrobiens destinés à des animaux d'élevage et à l'aquaculture.



Figure 4. Transition to a sustainable food system

- En mai 2021, la Commission européenne a adopté les nouvelles [Orientations stratégiques pour une aquaculture plus durable et compétitive dans l'Union européenne pour la période 2021-2030](#). Celles-ci visent à soutenir le développement du secteur et à stimuler sa contribution au pacte vert pour l'Europe et à la stratégie de la ferme à la table. La compétitivité, la résilience et la durabilité environnementale et climatique sont les aspects clés que les orientations entendent promouvoir au profit du secteur. Les orientations visent également à soutenir l'augmentation de l'aquaculture biologique par le biais de systèmes d'alimentation durables et respectueux des écosystèmes et de la biodiversité ; cela implique de limiter la dépendance des producteurs d'aliments pour animaux à l'égard des farines et huiles de poisson prélevées sur les stocks sauvages et d'utiliser des ingrédients protéiques alternatifs (par exemple, des algues ou des insectes ou les déchets d'autres industries).
- Fin mars 2022, la Commission européenne a adopté un ensemble de mesures législatives et non législatives tout au long du cycle de vie des produits, conformément au plan d'action sur l'économie circulaire. L'objectif est d'améliorer [la circularité des produits de l'UE](#), leur performance énergétique et d'autres aspects liés à la durabilité environnementale. Ces mesures visent à assurer une production et une consommation durables des textiles, des normes techniques harmonisées pour la commercialisation des produits de construction ainsi qu'une [information adéquate des consommateurs](#) sur la durabilité et la réparabilité des produits qu'ils ont l'intention d'acheter.

Dans sa [Communication relative à une nouvelle approche pour une économie bleue durable dans l'Union européenne - Transformer l'économie bleue de l'Union européenne pour assurer un avenir durable \(COM/2021/240 final\)](#), la Commission européenne souligne qu'une économie bleue durable devrait susciter des possibilités tangibles de création d'emplois et d'entreprises et atténuer les impacts néfastes sur les océans et les côtes. Cela signifie qu'il faut encourager les entreprises basées sur des ressources renouvelables capables de préserver les écosystèmes marins et de réduire la pollution tout en renforçant la résilience au changement climatique.

La promotion d'une approche d'économie circulaire dans les modèles actuels de production et de consommation génère non seulement de nouvelles opportunités commerciales pour tous les secteurs de l'économie bleue, mais profite aussi grandement aux écosystèmes marins actuellement impactés par les activités humaines. Une approche d'économie circulaire réduit également les impacts négatifs sur les mers et les océans causés par les activités terrestres ([DG-MARE 2021](#)).

Afin de s'attaquer aux principales sources de pollution touchant les mers européennes et de promouvoir des solutions de recyclage, la Commission :

- prendra des mesures pour, d'ici à 2030, réduire de moitié les rejets de déchets plastiques à la mer, l'infiltration de nutriments dans les mers, ainsi que l'utilisation des pesticides chimiques et les risques connexes ;
- prendra des mesures pour limiter les ajouts intentionnels de microplastiques et prendra des dispositions en matière d'étiquetage, de normalisation, de certification et de réglementation concernant les rejets non intentionnels de microplastiques, qui viseront notamment à renforcer la capture des microplastiques à tous les stades du cycle de vie des produits ;
- veillera à ce que les déchets remontés lors des opérations de pêche soient déclarés au port et à ce que les engins de pêche fabriqués à partir de plastique soient collectés et recyclés après leur utilisation. La Commission préparera les actes d'exécution correspondants et a demandé aux organismes de normalisation du secteur d'élaborer des normes pour les engins de pêche recyclables ;
- proposera de réviser le règlement relatif au recyclage des navires et les exigences de l'Union relatives au déclassement des plateformes en mer afin de garantir une protection adéquate du milieu marin.

---

## 2.2.2 Mission étoile de mer 2030 : Restaurer notre océan et notre milieu aquatique

En 2020, le comité de mission de l'UE pour la santé des océans, des mers, des eaux côtières et intérieures propose une mission intitulée [Mission étoile de mer 2030 : Restaurer notre océan et notre milieu aquatique](#), qui fixe cinq objectifs généraux à atteindre d'ici 2030 : (i) combler les lacunes en matière de connaissances et de lien émotionnel, (ii) régénérer les écosystèmes marins et d'eau douce, (iii) atteindre la zéro pollution, (iv) décarboner notre océan et notre milieu aquatique (v) réorganiser la gouvernance. L'économie circulaire est indiquée comme un moyen d'atteindre l'objectif phare du bassin maritime méditerranéen concernant la production zéro de plastique.

## 2.2.3

# La Convention de Barcelone et ses Protocoles

La Convention de Barcelone est un cadre juridique multilatéral pour la protection du milieu marin et côtier et l'utilisation durable de ses ressources en Méditerranée. En février 2016, les parties contractantes de la Convention de Barcelone ont adopté la « Stratégie méditerranéenne pour le développement durable 2016-2025 », un document qui vise à adapter les engagements internationaux aux conditions régionales, à orienter les stratégies nationales et à stimuler la coopération régionale pour atteindre les objectifs de développement durable.

L'objectif 5 de la stratégie (Transition vers une économie verte et bleue) appelle à un modèle économique qui repose, entre autres, sur l'économie circulaire comme moyen de poursuivre non seulement la durabilité environnementale mais aussi l'éradication de la pauvreté par la création d'emplois et l'inclusion sociale. L'économie circulaire est en mesure d'apporter des réponses crédibles aux défis de la durabilité en indiquant la voie à suivre pour dissocier la prospérité de l'utilisation des ressources (marines et côtières). La stratégie a été complétée en 2017 par le Plan d'action régional sur la consommation et la production durables en Méditerranée, qui porte sur deux secteurs bleus clés : la pêche et le tourisme.

En décembre 2021, lors de la COP22 à Antalya (Turquie), les parties contractantes de la Convention de Barcelone ont adopté un ensemble de douze mesures régionales visant à soutenir le développement d'entreprises durables et à renforcer la demande de produits durables en Méditerranée. Les mesures visent quatre groupes (entrepreneurs et PME, décideurs politiques, organismes de soutien aux entreprises et acteurs financiers) en fonction de leur rôle dans l'écosystème des entreprises durables. L'une des 3 mesures transversales vise à « créer un cadre favorable aux entreprises durables et inclusives dans les secteurs de l'économie bleue ». Celle qui concerne le développement de solutions durables comme alternatives aux plastiques à usage unique est également très pertinente dans le cadre de ce rapport.



Figure 5. Ensemble de mesures de la Convention de Barcelone visant à soutenir la création et le développement d'entreprises vertes et circulaires en Méditerranée.

Le plan d'action régional pour la prévention des déchets marins, récemment modifié (2021), renforce les mesures à mettre en œuvre au niveau régional en faveur de l'économie circulaire, en tant qu'action clé pour résoudre les problèmes de la pollution marine due aux matières plastiques. Les actions prévues comprennent : la définition d'objectifs visant à éliminer progressivement la production et l'utilisation de produits en plastique non réutilisables, non recyclables et non compostables ; la promotion de l'utilisation de produits plastiques recyclés et la dissuasion de l'utilisation de produits plastiques, de résines et d'additifs qui entravent la recyclabilité des produits ; la mise en œuvre de normes pour l'étiquetage des produits (y compris sur les emballages) afin de fournir aux consommateurs des informations claires et fiables sur les choix durables.

En 2021, le Plan Bleu a coordonné l'élaboration d'une feuille de route pour le développement durable du secteur de l'aquaculture en Méditerranée, à travers un processus participatif avec la constitution d'un groupe multi-acteurs composé d'une centaine de représentants issus du secteur privé, des autorités locales, nationales et régionales, d'ONG, de chercheurs et d'organisations internationales travaillant dans le secteur. La Communauté Croissance Bleue méditerranéenne et la Communauté pour la protection de la biodiversité ont également pris part à ce processus.

---

## 2.2.4 L'Union pour la Méditerranée

En s'appuyant sur la première déclaration ministérielle de l'Union pour la Méditerranée (UpM) sur l'économie bleue (Bruxelles, novembre 2015), [la 2e déclaration ministérielle de l'UpM sur l'économie bleue durable a été adoptée par les 42 pays euro-méditerranéens le 2 février 2021](#). L'objectif de cette déclaration ambitieuse consiste à renforcer le processus existant, élargir les domaines de coopération, appeler à de nouvelles actions conjointes pour accélérer la relance des secteurs de l'économie bleue en Méditerranée, et à assurer la viabilité à long terme. La déclaration identifie les domaines de coopération prioritaires suivants pour les 42 pays membres de l'UpM :

- Gouvernance et avenir des stratégies relatives aux bassins maritimes en Méditerranée
- Recherche et innovation marines, compétences, carrières et emploi
- Consommation durable des produits de la mer : pêche et aquaculture
- Transport maritime et ports durables, neutres pour le climat et sans pollution
- Interactions entre les déchets marins et l'économie bleue
- Tourisme côtier et maritime
- Planification de l'espace maritime et gestion intégrée des zones côtières
- Énergies marines renouvelables
- 
- Sécurité et sécurité maritimes des activités de l'économie bleue
- Investissement durable dans l'économie bleue.

La conférence ministérielle a été accompagnée d'une [vidéo](#) résumant les réalisations depuis l'adoption de la 1ère déclaration ministérielle de l'UpM sur l'économie bleue (2015) et expliquant les nouveaux engagements et domaines de coopération conjointe relatifs à la nouvelle déclaration ministérielle sur l'économie bleue durable. En parallèle, l'UpM a publié

le rapport d'étape, [Vers une économie bleue durable dans la région méditerranéenne - Édition 2021](#), qui évalue l'état de l'art des secteurs de l'économie bleue au niveau méditerranéen à la suite des priorités ministérielles en insistant surtout sur : (i) l'emploi des jeunes et des femmes, (ii) l'analyse des tendances de l'emploi, des compétences bleues, des carrières et des emplois dans les secteurs de l'économie bleue, et (iii) les investissements liés aux secteurs les plus touchés par la pandémie (à savoir le tourisme, le transport maritime et la pêche). Le rapport - publié en anglais, français et arabe - contient également des chiffres et des données clés puis, met en évidence des outils opérationnels pour le développement futur, et notamment des initiatives, programmes et projets.

Suite à l'adoption de la déclaration ministérielle de l'UpM de 2021 sur l'économie bleue durable et constituant une étape clé dans leur coopération conjointe, les pays membres de l'UpM ont convenu d'élaborer une feuille de route pour la mise en œuvre de ladite déclaration ministérielle en vue de produire une vue d'ensemble et une analyse des besoins conjoints, des lacunes et des possibilités de soutien, de financement et de mise en œuvre futurs pour chaque priorité thématique, comprenant également un système de suivi de la mise en œuvre de la feuille de route facile à utiliser et à comprendre. La feuille de route est un document dynamique, qui sera progressivement mis à jour au fil du temps.

---

## 2.2.5 L'Initiative OuestMED

L'initiative OuestMED est une plateforme sous-régionale qui regroupe dix pays de la Méditerranée occidentale. L'initiative tend vers le développement d'une économie bleue intelligente et résiliente grâce à l'implication des institutions publiques, des universités, des communautés locales et des PME des deux côtés de la Méditerranée occidentale dans le cadre de projets maritimes locaux et régionaux. L'initiative accorde une attention particulière à l'adoption des principes de l'économie circulaire dans le secteur de l'aquaculture.

---

## 2.2.6 La stratégie de l'UE pour la région de l'Adriatique et de la mer Ionienne

Les pays participants travaillent ensemble sur des domaines d'intérêt mutuel d'une grande importance pour les pays de la région de l'Adriatique et de la mer Ionienne. La croissance bleue constitue l'un des piliers de la stratégie, et les pays de la région se concentrent sur les technologies bleues, la pêche et l'aquaculture, ainsi que sur la gouvernance maritime et marine. Bien que l'économie circulaire bleue ne soit pas explicitement abordée, la stratégie vise une production et une consommation durables des produits de la mer.

---

## 2.2.7 Exemples de cadres politiques régionaux et nationaux

L'économie circulaire est par nature intersectorielle, tout comme les politiques pertinentes pour sa mise en œuvre. Les pays méditerranéens commencent progressivement à introduire l'économie circulaire dans leurs cadres stratégiques et législatifs. Lorsqu'elles sont disponibles, ces stratégies font également référence à des secteurs spécifiques, mais leur portée n'est pas axée sur les secteurs de l'économie bleue, bien qu'ils soient parfois mentionnés aux côtés d'autres secteurs. D'autre part, les politiques et stratégies nationales en matière d'économie bleue sont axées sur le développement des secteurs. Elles ont beau comporter des éléments de durabilité environnementale, elles ne sont pas axées sur l'économie circulaire. Les politiques sectorielles dans les domaines de la pêche, de l'aquaculture et du tourisme comprennent plusieurs éléments concernant la durabilité environnementale, ces éléments sont parfois également pertinents pour une transformation circulaire de l'économie des secteurs.

De manière générale, il convient de souligner la nécessité de développer des interconnexions entre les cadres politiques de l'économie circulaire et de l'économie bleue d'une part, et les politiques du secteur bleu d'autre part. De plus, le lien entre la durabilité environnementale, l'utilisation efficace des ressources et l'économie circulaire pourrait accroître la motivation des secteurs à cibler des objectifs et pourrait également inciter à s'approcher d'autres aspects de la circularité. Dans les lignes qui suivent, nous avons répertorié des exemples d'instruments politiques contenant des éléments qui soutiennent directement ou indirectement l'économie circulaire dans les secteurs bleus.

Le **Cluster Maritime Tunisien** a été créé en 2019. Il rassemble vingt-trois membres fondateurs spécialisés dans les différents secteurs maritimes publics et privés. En 2020, un accord de partenariat a été signé entre le Cluster Maritime Tunisien et le cluster Blue Italian Growth facilité par l'initiative OuestMED. Une telle coopération permettra aux deux clusters de faciliter les relations entre leurs membres afin de mettre en place des projets dans de nombreux domaines connexes, et notamment la promotion des approches technologiques pour une économie circulaire dans la pêche et l'aquaculture.

La **stratégie espagnole pour l'économie circulaire** représente un bon exemple de stratégie nationale en ce qu'elle adopte une approche globale, identifiant un certain nombre de secteurs économiques clés : la construction, l'agriculture, la pêche et la sylviculture, l'industrie en général, les biens de consommation, le tourisme et les secteurs du textile et de l'habillement. Pour le secteur agricole, la stratégie s'est fixé le défi de permettre de produire des denrées alimentaires de meilleure qualité à des prix abordables, tout en garantissant une utilisation durable des ressources naturelles, la préservation des écosystèmes et de la biodiversité, la réduction des déchets, leur valorisation chaque fois que possible et le développement de modèles alimentaires durables. En ce qui concerne le tourisme, l'utilisation intensive des ressources en eau, les niveaux élevés de déchets dans les zones touristiques et les défis de la gestion de cette question avec un niveau moindre de séparation des déchets à l'origine, ainsi que la croissance continue d'un tourisme intérieur associé à la nature, sont les questions fondamentales reconnues par la stratégie. La stratégie ne cible pas les secteurs de l'économie bleue avec des mesures ou des indicateurs spécifiques.

Le tourisme nautique en Espagne consolide sa croissance indépendamment de l'effet de la pandémie. Le secteur est abordé dans le cadre de la **politique stratégique nationale espagnole pour le tourisme**. La stratégie souligne la nécessité de faire évoluer le secteur vers les préceptes de l'économie circulaire. L'intérêt pour les opportunités de circularité dans le tourisme nautique se voit à travers les activités de la chaire d'économie bleue de la Conselleria d'economia sostenible de la Generalitat Valenciana, qui organise des symposiums, des canaux de consommation de l'économie circulaire (location, utilisation partagée, utilisation par les écoles de sport et les entités sociales), ainsi qu'avec les avancées créatives et innovantes en matière de réutilisation et de recyclage dans le secteur, également par le biais de récompenses et de concours.

Dans la **Feuille de route française pour l'économie circulaire** (2019), les secteurs de l'économie bleue ne sont pas spécifiquement mis en avant, mais certaines actions les concernent. C'est notamment le cas de la lutte contre le gaspillage alimentaire, avec le déploiement du tri à la source des biodéchets par les collectivités, et le recyclage de tous les biodéchets de qualité. Ces mesures, bien que non spécifiquement axées sur la pêche et l'aquaculture, sont à même de favoriser le développement de pratiques circulaires dans ces secteurs.

La récente **Stratégie française pour la recyclabilité, le recyclage et la réincorporation des matériaux** (2021) identifie des mesures transversales, applicables à différents secteurs,

y compris à ceux de l'économie bleue. Par exemple, la stratégie prévoit le développement et l'amélioration des processus de production des matières premières et le recyclage des déchets composites. Ce thème comprend des actions pertinentes pour les secteurs de l'économie bleue, par exemple dans le domaine des composites à base de fibres de verre et de carbone, où la stratégie vise à identifier et à évaluer le potentiel de recyclage que représente le remplacement des résines non recyclables par des résines recyclables dans les diverses applications composites. Toutefois, il convient de noter qu'aucune des deux stratégies ne contient de références spécifiques à l'économie bleue.

Le ministère français de la Transition écologique a publié en 2019 un arrêté portant agrément d'un organisme national (APER) chargé de la création et de la gestion du **Réseau national français de collecte et de déconstruction des bateaux de plaisance**. L'objectif consiste à déconstruire entre 20 000 et 25 000 bateaux de 2019 à 2023. Pour y parvenir, la filière nautique et le gouvernement ont décidé conjointement d'une augmentation équivalente de l'éco-contribution et d'une quote-part du DAFN due par les plaisanciers.

L'économie bleue est l'un des nouveaux domaines d'intervention de la **stratégie nationale italienne pour l'économie circulaire (2021)**, aux côtés de l'éco-conception, de la bioéconomie et des matières premières critiques. La stratégie identifie certaines lignes d'action prioritaires : collecte et diffusion de bonnes pratiques en matière de mobilité verte et durable, développement de projets et d'activités visant la mise en application concrète des principes de durabilité environnementale, économique et sociale ; reconception des produits et procédés ; diffusion des connaissances sur les possibilités offertes par les carburants innovants et les systèmes de traction de substitution ; développement de la « logistique de territoire » et des formes de « logistique inverse » ; diffusion d'expériences de transport intermodal rail/route/mer pour faciliter l'intégration des infrastructures de mobilité ; renforcement du rôle des TIC en tant que facteur favorable à l'innovation et à la durabilité.

En novembre 2021, un projet de loi a été approuvé pour permettre aux pêcheurs italiens de ramener sur la terre ferme le plastique ramassé accidentellement dans leurs filets. Jusqu'à présent, ils étaient contraints de les rejeter à la mer, au risque de commettre un délit de transport illégal de déchets, et d'être considérés comme des producteurs de déchets devant payer le coût de leur élimination. Les déchets seront désormais acheminés vers les ports où des points de collecte seront mis en place et des mécanismes de récompense seront introduits pour les pêcheurs.

**La stratégie nationale italienne pour l'aquaculture**, bien que dépourvue de toute incitation explicite à l'économie circulaire, contient de nombreux éléments en faveur de la durabilité environnementale, dont certains sont également pertinents pour la circularité, comme l'aquaculture multitrophique intégrée (AMTI) et les systèmes piscicoles en circuit recirculé (RAS).

**Le plan d'action national grec sur l'économie circulaire** a été lancé en 2018 afin d'aider le pays à s'engager sur la voie de l'adoption à long terme (2030) des principes de l'économie circulaire. À court terme, le plan devrait permettre de réduire drastiquement la quantité de déchets produits par habitant et d'augmenter la réutilisation et le recyclage des déchets, avec une collecte séparée des déchets recyclables et des biodéchets. Sur le long terme, l'objectif est de soutenir l'entrepreneuriat circulaire en favorisant les « symbioses industrielles » et les grappes d'entreprises circulaires.

**Le programme national israélien d'efficacité des ressources et d'innovation environnementale** a été introduit en 2018, et vise à encourager les entreprises à mettre en

œuvre des applications du modèle circulaire. Le programme prévoyait un investissement annuel d'environ 756 millions d'euros dans des projets de promotion de l'environnement, dont 143 millions d'euros devaient être directement investis dans l'économie circulaire. D'après la documentation disponible (Flanders Investment and Trade 2019), un programme national pour l'économie circulaire dans l'industrie serait en cours d'élaboration, en collaboration avec le ministère de l'Environnement, l'Association des Industriels d'Israël, l'Israeli Green Building Council, le Heschel Center for Sustainability et l'Autorité de l'innovation. La plateforme israélienne de l'économie circulaire est considérée par la plateforme des acteurs européens de l'économie circulaire comme un acteur israélien capable d'intervenir à l'échelle nationale, régionale et internationale pour intégrer les nouvelles stratégies en matière de ressources et les modèles d'entreprises fondés sur la circularité avec les capacités d'innovation israéliennes.

Les activités de pêche contribuent de manière significative à assurer la sécurité alimentaire du Maroc et constituent l'un des secteurs économiques qui créent le plus d'emplois et connaît la croissance la plus rapide du pays. **La stratégie marocaine Halieutis** a été lancée en 2009 en tant que stratégie de développement et de compétitivité de la pêche maritime afin d'assurer la viabilité de l'activité par la préservation des ressources halieutiques et de relever les défis de la mondialisation en satisfaisant à des normes plus élevées. La stratégie repose sur trois piliers : durabilité, performance et compétitivité.

À signaler aussi, la démarche du **gouvernement algérien** qui progresse dans l'élaboration de la stratégie nationale pour l'économie bleue. Une fois finalisée, celle-ci permettra d'avoir une vision des conditions d'exploitation, de régulation et de gestion de l'espace maritime et de ses ressources et de créer des synergies entre les secteurs économiques marins et maritimes interconnectés.

---

## 2.3 Un rapport sur l'économie circulaire dans les secteurs bleus

Ce rapport entend présenter le niveau de développement de l'économie circulaire dans les secteurs bleus en Méditerranée et souligner les défis qui entravent les développements futurs ainsi que les actions qui pourraient contribuer à surmonter les obstacles actuels. En outre, le rapport vise à décrire des scénarios de pratiques d'économie circulaire (principalement en Méditerranée, mais aussi ailleurs) qui peuvent être transférés ou diffusés et développés davantage.

Une analyse préliminaire des pratiques disponibles pour les secteurs bleus identifiés (Commission européenne 2020) a été réalisée en prenant en considération les domaines suivants :

- Ressources marines vivantes
  - pêche
  - aquaculture
- Ressources marines non vivantes
  - pétrole et gaz
  - autres minéraux
- Énergies marines renouvelables
- Activités portuaires
- Construction et réparation navale
- Transport maritime
- Tourisme côtier et maritime

Des aspects spécifiques des secteurs de l'économie bleue en Méditerranée ont été évalués (voir le tableau ci-dessous) et ont servi de base pour sélectionner ceux qui s'avèrent les plus pertinents aux fins de la présente étude.

Secteur	Opportunités pour l'économie bleue circulaire	Intensité de main d'œuvre	Potentiel d'implication des PME	
Pêche et aquaculture	De bonnes opportunités et plusieurs pratiques disponibles	Forte	Forte	
Ressources marines non vivantes	Secteur non viable	Faible	Faible	
Énergies marines renouvelables	Quelques-unes, mais encore en développement	Faible	Faible	
Activités portuaires	Opportunités, pratiques documentées pour la plupart en dehors de la Méditerranée	Faible	Moyenne	
Transport maritime	Quelques-unes, mais encore en développement	Moyenne/ Forte	Faible	
Construction et réparation navale	De bonnes opportunités et quelques pratiques disponibles	Moyenne	Moyenne	
Tourisme côtier et maritime	Baignade	Opportunités principalement limitées à l'hébergement	Forte	Forte
	Croisières	Quelques pratiques disponibles	Forte	Faible
	Marinas	Pratiques disponibles	Forte	Forte
	Navigation de plaisance et yachting	Pratiques disponibles	Forte	Forte

Les ressources marines non vivantes ont été écartées de l'analyse car considérées comme un secteur particulièrement non viable et sa forte intensité de capital le rend moins important pour les PME. D'autre part, la pêche et l'aquaculture sont des employeurs importants et présentent de grandes opportunités en ce qui concerne l'adoption des principes de l'économie circulaire. De même, le tourisme côtier et maritime représente une source importante de croissance et d'emplois, en particulier pour les jeunes, les travailleurs migrants, les travailleurs à temps partiel ainsi que les travailleurs féminins (58 % des personnes employées dans les activités touristiques de base sont des femmes) (UpM 2021). La construction navale était auparavant une activité à forte intensité de main-d'œuvre, mais les entreprises ont tendance à réduire les coûts avec l'arrivée de solutions numériques.

Compte tenu des éléments ci-dessus, ce rapport se concentre sur les secteurs suivants :

- **Pêche et aquaculture**
- **Systemes portuaires, y compris la construction et réparation navale**
- **Tourisme nautique, y compris les marinas, la navigation de plaisance et le yachting.**

Ces secteurs représentent une part économique importante de l'économie bleue dans la région méditerranéenne. Il s'agit de secteurs déjà couverts par la Communauté Croissance Bleue et présentent un fort potentiel d'amélioration en termes de durabilité et de circularité.

La plupart d'entre eux sont également pertinents pour le développement des communautés locales et des PME.

Dans ce rapport, les pratiques sont rassemblées et brièvement décrites afin d'illustrer les expériences d'économie circulaire disponibles dans les secteurs bleus en Méditerranée. Les champs d'action qui suivent ont été identifiés selon une approche d'économie circulaire, et toutes les pratiques décrites dans le rapport sont associées à l'un d'entre eux :

- **Éco-conception** (par ex., engins de pêche/d'aquaculture biodégradables ; composite/ fibres recyclables ; aquaculture intégrée)
- **Réparation** (par ex., trouver des pièces d'occasion, de fin de série et de déstockage pour les bateaux de plaisance)
- **Réutilisation** (par ex., des déchets de la pêche et de l'aquaculture, des bateaux en fin de vie)
- **Réduction** (par ex., des émissions de gaz à effet de serre dans les ports/marinas)
- **Surcyclage** (par ex., utiliser d'anciennes voiles et restes de tissu pour créer de nouveaux produits)
- **Recyclage** (par ex., les déchets marins collectés lors des opérations de pêche, le pétrole dans les marinas, les déchets dans les ports, les produits en fibre de verre, les pièces et composants des bateaux en fin de vie)
- **Digitalisation** en tant que catalyseur de l'économie circulaire (par ex. dans les marinas pour économiser la consommation d'énergie)

### 3 Mise en œuvre de l'économie circulaire dans les secteurs de l'économie bleue



## 3.1 Pêche et aquaculture

La pêche et l'aquaculture sont des activités maritimes essentielles en Méditerranée. Les débarquements des pêches de capture en Méditerranée ont atteint leur apogée dans les années 1990 et lors de la première décennie des années 2000, avec des pics de plus d'un million de tonnes. Par la suite, les débarquements ont commencé à diminuer, atteignant un record minimum de 760 000 tonnes en 2015, pour remonter légèrement à 780 000 tonnes en 2017. D'autre part, l'aquaculture présente une tendance opposée : la production aquacole totale en Méditerranée, toutes espèces et tous environnements confondus, a considérablement augmenté au cours des 20 dernières années. La production en 1996 était estimée à 509 678 tonnes, tandis qu'au cours des dix dernières années, la production est passée de plus d'1 198 000 tonnes en 2006 à plus de 2 082 800 tonnes en 2016 (soit une augmentation de 73,8 %, avec un taux de croissance annuel d'environ 7,4 %) (PNUE/PAM et Plan Bleu 2020).

La pêche et l'aquaculture représentent à eux deux une production économique de près de 12 milliards de dollars par an, ce qui inclut à la fois la valeur à la première vente et l'impact économique plus vaste tout au long de la chaîne de valeur. On estime que le secteur fournit des emplois directs et indirects à au moins un million de personnes, dont au moins un quart de million directement employées à bord des navires de pêche de capture (PNUE/PAM et Plan Bleu 2020). Si l'on considère uniquement la production d'espèces marines dans les pays méditerranéens, la production a été estimée à 1 616 041 tonnes en 2016 (PNUE/PAM et Plan Bleu 2020).

Ces deux secteurs peuvent exercer une pression sur l'environnement de plusieurs manières, notamment :

- La surexploitation des stocks de poissons ciblés
- Perturbation des écosystèmes des espèces non ciblées et des espèces d'élevage
- Contribution à la pollution marine/aquatique
- Consommation de combustibles fossiles finis et, ce faisant, production d'émissions nocives servant à alimenter les bateaux et à couvrir les besoins énergétiques des criées et autres bâtiments utilisés pour recevoir les prises.

Les possibilités de réduire l'impact environnemental de ces activités sont liées à l'adoption d'une approche d'économie circulaire.

Il existe des exemples et des pratiques dans lesquelles les processus de production ont permis de réduire l'empreinte écologique (FARNET, 2019) en améliorant l'efficacité énergétique des machines et des équipements utilisés, la conception des produits, y compris les emballages, et l'utilisation des déchets pour la génération de nouveaux produits.

À cet égard, le projet Interreg MED [BLUEfasma](#) ciblait principalement les PME et le secteur public pour transférer des connaissances, des approches et des outils pour l'adoption d'une économie circulaire dans les secteurs de la pêche et de l'aquaculture.

Compte tenu de l'importance socio-économique de ces secteurs et des défis concernant la chaîne de production (engins fantômes, prises accessoires, rejets et déchets de produits de la mer, déchets générés par le transport et l'emballage, etc.), le développement d'initiatives d'économie circulaire en Méditerranée qui bénéficieraient largement aussi bien à l'économie des secteurs qu'au milieu marin représente une grande opportunité.

Les opportunités d'économie circulaire sont réparties tout au long de la chaîne de valeur des produits de la mer. Cependant, afin de mettre en œuvre des changements dans la direction de l'économie circulaire, il est essentiel de comprendre pleinement les spécificités de l'industrie de la pêche et de l'aquaculture, y compris les différents segments (pêche à petite échelle et à grande échelle, mais aussi éventuellement pour une seule espèce/produit) non seulement au niveau national, mais aussi au niveau sous-national/local. Une chaîne de valeur générale pour le secteur est illustrée à la Figure 6.

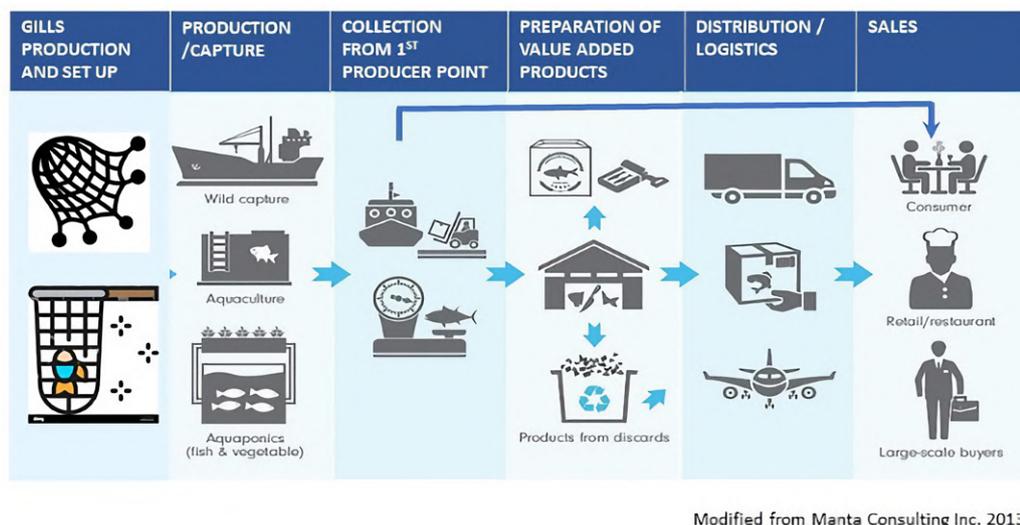


Figure 6. Chaîne de valeur générale de la pêche et de l'aquaculture.

### 3.1.1 État des lieux des pratiques d'économie circulaire et des meilleures technologies disponibles

La pêche et l'aquaculture sont particulièrement dépendantes du plastique (pour les engins, les équipements, les caisses à poisson, les emballages, etc.), il est donc impératif de trouver des solutions alternatives viables au plastique. Des solutions au stade de la conception sont en cours d'évaluation, par exemple, pour les dispositifs de conchyliculture fabriqués à partir de matériaux biodégradables (p. ex., [matériaux naturels pour les coupelles à naissains](#); des [cordes à moules à base de coton](#)). De plus, l'augmentation de la durée de vie des filets de pêche est pratiquée depuis toujours, d'une manière ou d'une autre autour de la Méditerranée par des techniques de réparation traditionnelles.

Les engins de pêche et les dispositifs d'aquaculture ont des effets néfastes sur les écosystèmes marins et la biodiversité associée lorsqu'ils sont perdus ou abandonnés. Dans la plupart des cas, la perte des engins de pêche n'est pas souhaitée par les pêcheurs, mais dans certains cas, les engins de pêche sont jetés intentionnellement pour s'éviter le cycle de gestion des déchets et les coûts que cela comporte. Le recyclage, la collecte, le traitement et la régénération industrielle du fil de nylon provenant des filets de pêche en fin de vie représentent une pratique bien établie dans certains territoires de la région, entraînant un bon impact économique et des opportunités de marché. Cette pratique nécessite des usines chimiques industrielles ainsi qu'un vaste réseau de collecte et de vente, bien organisé.

L'aquaculture marine semble être un secteur dynamique dans la région, non seulement pour ses tendances à la hausse mais aussi sur le plan de la durabilité. À cet égard, il importe de mentionner les recommandations en faveur de la durabilité environnementale et de la circularité, contenues dans la « Feuille de route pour un secteur aquacole durable » en cours de finalisation par le Plan Bleu.

De nombreuses pratiques d'économie circulaire se mettent en place dans tout le bassin méditerranéen, tant en termes de mariculture que de culture d'espèces marines sur terre, dans le but d'optimiser l'efficacité et de transformer les déchets en intrants précieux. L'aquaponie, l'aquaculture multitrophique intégrée (AMTI), les systèmes piscicoles en circuit recirculé (RAS) et la technologie bio-floc sont des technologies qui intègrent l'approche circulaire dès la phase de conception (voir paragraphe 3.1.2 pour la définition et la description). Ces systèmes ont été développés selon une perspective circulaire et peuvent être davantage étudiés et exploités. En effet, bien que ces expériences soient encourageantes, leur mise en œuvre pour une production à grande échelle de poissons de taille commerciale est encore extrêmement faible.

La transformation des produits de la mer génère une importante quantité de déchets (coquilles, têtes, arêtes, peau), sans compter qu'une part importante de la récolte totale issue des activités de pêche reste inutilisée ou mal utilisée en raison de sa couleur peu attrayante, de sa petite taille, de sa forte teneur en graisse, etc. La valorisation des rejets et effluents de l'industrie de transformation du poisson - lavage, évidage, salage, fermentation, séchage et fumage du poisson - représente un secteur d'activité prometteur. En effet, la transformation des produits de la mer produit entre 50 à 70 % de sous-produits. Des opportunités commerciales circulaires sont en train de se développer, produisant des produits finis industriels de grande valeur à partir des déchets de l'industrie des produits de la mer : la farine de poisson pour l'aquaculture et le biogaz à partir de déchets et de boues de poisson constituent à ce jour les pratiques les plus courantes. Il est désormais largement admis que les coquillages issus de la conchyliculture et de l'industrie de la pêche constituent de bons substrats pour la régénération des berges naturelles, pour le génie naturel et les additifs destinés aux sols agricoles. Ces déchets offrent de nombreuses possibilités, s'agissant de sous-produits commercialisables d'une grande valeur, riches en nutriments, minéraux, collagène, enzymes et peptides bioactifs, qui pourraient être utilisés dans différents domaines, notamment dans les produits pharmaceutiques et cosmétiques.

Les pratiques liées à la pêche aux déchets sont devenues assez courantes dans la région, avec des initiatives qui voient la participation des pêcheurs et des communautés locales. Bien que de telles initiatives appartiennent à la catégorie des « solutions de gestion des déchets » plutôt qu'à celle des « pratiques d'économie circulaire », les pays prennent de plus en plus conscience du rôle essentiel des pêcheurs dans la lutte contre la pollution marine et l'amorce d'un cercle vertueux. Dans cette optique, la production de carburant à partir de déchets collectés en mer, qui est actuellement expérimentée en Méditerranée, pourrait être davantage développée. La production d'une variété d'objets à partir de plastiques collectés en mer est devenue populaire dans la région. Bien que cette pratique ne représente pas la meilleure solution définitive à la pollution provoquée par les déchets marins, elle constitue une meilleure alternative à l'élimination des déchets collectés lors des opérations de pêche. Toutefois, elle ne s'avère que partiellement intéressante pour les investisseurs, du moins pour l'instant, en raison des caractéristiques du plastique recyclé, qui convient uniquement à la production d'un matériau très simple et de valeur limitée.

En outre, il est nécessaire d'opérer un changement de paradigme au sein des modèles d'entreprise de ces secteurs si l'on souhaite parvenir à des résultats tangibles en matière de circularité. Le projet [BLUEfasma](#) vise à renforcer la capacité d'innovation des PME, des clusters maritimes et des réseaux dans les îles et les zones côtières de la Méditerranée afin de soutenir l'économie circulaire bleue dans le secteur de la pêche et de l'aquaculture. Un outil d'[auto-évaluation de la circularité](#) est mis à la disposition des utilisateurs enregistrés et constitue un outil d'aide à la décision permettant de mesurer la préparation des PME et leur volonté à investir dans le respect des principes de l'économie circulaire. De plus, il convient d'ajouter l'expérimentation réussie des Living Labs, ces outils qui permettent

de modifier la pensée actuelle en matière de circularité et la manière dont les entreprises se comportent vis-à-vis de l'EC bleue. Les Labs ont identifié des recommandations en faveur du développement d'approches d'économie circulaire, qui sont énumérées dans les points clés illustrés au chapitre 5.

Des opportunités de circularité peuvent également être introduites dans le secteur de la production et de la transformation des produits de la mer. Tel que souligné dans un récent rapport (FAO, CIHEAM et UpM 2021), les aliments aquacoles constituent un élément essentiel du régime méditerranéen et fournissent une occasion unique de promouvoir une alimentation locale, saine et durable et d'améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition dans la région. En résumé, la pêche et l'aquaculture sont des secteurs de l'économie bleue qui présentent un énorme potentiel pour évoluer vers la circularité. L'amélioration peut s'effectuer à toutes les étapes de la vie d'un produit. Les principaux défis du secteur ont été identifiés par le projet Bluefasma et sont résumés ci-dessous :

---

Éco-conception	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Réduire la consommation d'énergie et les émissions de carbone par le biais de chambres froides mieux isolées ou par l'installation de moteurs de navires moins dépendants des combustibles fossiles.</li><li>→ Identifier des solutions alternatives au plastique en remplaçant les sacs en plastique à usage unique par du plastique issu du recyclage ou des sacs réutilisables.</li></ul>
Production	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Créer de la valeur ajoutée pour les déchets</li><li>→ Mettre de côté les poissons/coquillages rejetés afin de les utiliser d'autres étapes du cycle de production.</li><li>→ Relation avec d'autres secteurs (agriculture)</li></ul>
Utilisation	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Partager ou mutualiser les gros équipements et les navires</li><li>→ Réparer et réutiliser les filets/cordes/cages/boîtes et caisses mis au rebut</li></ul>
Recyclage	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Recycler les matériaux tels que les filets de pêche, les engins de pêche et les équipements d'aquaculture à la fin de la vie d'un produit</li><li>→ Recycler les coquilles en aquaculture</li></ul>

---

## Boîte à outils BLUEfasma

[La plateforme en ligne BLUEfasma](#) contient des liens vers cinq outils visant à améliorer la circularité dans la pêche et l'aquaculture.

[La base de connaissances BLUEfasma sur l'économie circulaire](#) identifie et systématise les bonnes pratiques, outils, solutions et méthodes innovantes déjà développées en lien avec l'économie circulaire (EC) afin de créer une bibliothèque en ligne bien organisée destinée aux PME et clusters/réseaux maritimes concernés afin de les aider à améliorer leur capacité d'innovation en EC dans la pêche/aquaculture.

[Le réseau électronique BLUEfasma](#) a été créé dans le but de faciliter l'échange d'expériences et la mise en réseau de tous les acteurs des secteurs.

[Le rapport « MED Circular Economy Data » s'adresse aux décideurs politiques et contient des données sur l'état de préparation et la volonté des PME méditerranéennes et des clusters/réseaux maritimes liés à la pêche et à l'aquaculture à investir dans l'EC.](#)

[L'outil d'auto-évaluation de la circularité BLUEfasma](#) est un outil qui mesure l'état de préparation et la volonté des PME (travaillant dans la chaîne de valeur des secteurs de la pêche et de l'aquaculture) à investir dans l'EC et propose des recommandations personnalisées afin de mettre en œuvre les principes de l'EC.

[L'outil de renforcement des capacités BLUEfasma intègre des opportunités de financement, de mentorat et de coaching pour l'investissement des entreprises en R&I dans les secteurs de la pêche et de l'aquaculture, afin d'accompagner les PME et les entreprises dans le jumelage/l'entrée sur le marché de l'EC bleue.](#)

## 3.1.2 Processus d'élevage aquacoles intégrés

En Méditerranée, l'aquaculture est un secteur en pleine croissance qui joue un rôle de premier plan dans la réalisation de la sécurité alimentaire, la création d'emplois et la stimulation du développement économique, tout en réduisant la dépendance vis-à-vis des stocks sauvages surexploités. Cette croissance rapide soulève toutefois de gros doutes en ce qui concerne la capacité du secteur à fonctionner de manière écologiquement responsable.

Afin de répondre à ces préoccupations, de nombreuses initiatives ont vu le jour. La Méditerranée est désormais un laboratoire qui expérimente des technologies et des approches innovantes dans le but d'optimiser l'efficacité et de transformer les déchets en produits de valeur.

### Aquaculture multitrophique intégrée (AMTI)

Elle se rapproche de la polyculture, où deux ou plusieurs organismes sont élevés ensemble. Ce système, pratiqué depuis des siècles en eau douce, consiste à élever de manière combinée plusieurs espèces aquatiques marines de différents niveaux trophiques afin d'améliorer l'efficacité, de réduire les déchets et de fournir des services écosystémiques, tels que la bioremédiation.

Les espèces du niveau trophique inférieur (généralement les plantes ou les invertébrés) se nourrissent des déchets tels que les fèces et les aliments non consommés par les espèces du niveau trophique supérieur (généralement les poissons). Les espèces de niveau trophique inférieur peuvent alors être récoltées en plus des poissons, ce qui permet à l'éleveur d'augmenter ses revenus, voire de renourrir les poissons.

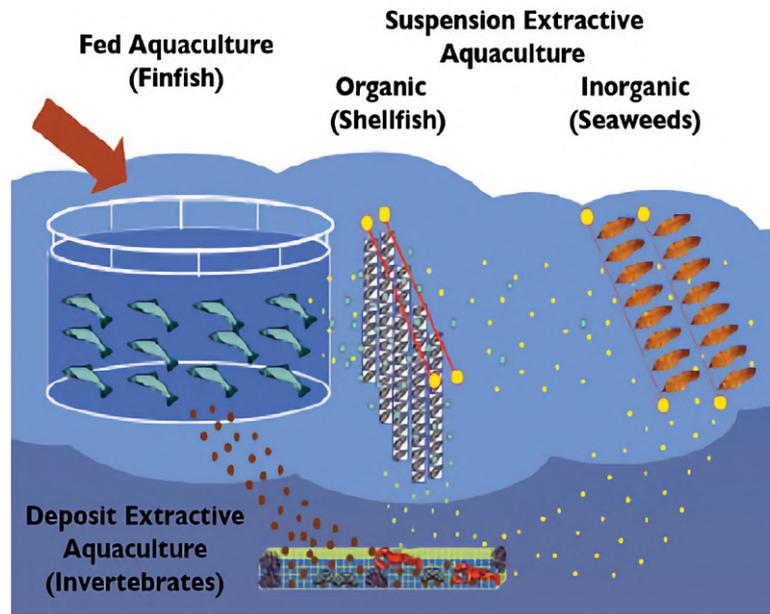


Figure 7. Approche conceptuelle pour l'aquaculture multitrophique intégrée.  
Source : Global Aquaculture Alliance.

Les avantages potentiels de l'AMTI sont certes bien compris, mais sa mise en œuvre en Europe, notamment dans la région méditerranéenne, est encore rare, malgré l'intérêt commercial croissant, l'intérêt des consommateurs, l'urgence environnementale et les facteurs politiques en faveur d'une adoption plus large de l'AMTI. Au-delà des cas concrets présentés, il convient de signaler plusieurs actions pilotes d'AMTI en Italie, à Chypre et en Israël<sup>1</sup>.

### Systèmes piscicoles en circuit recirculé (RAS)

Il s'agit essentiellement d'une technologie d'élevage intensif de poissons, ou d'autres organismes aquatiques, par la réutilisation de l'eau lors du processus de production (FAO). La méthode, applicable à toutes les espèces élevées en aquaculture, consiste à filtrer l'eau des bassins de poissons/mollusques et crustacés afin de pouvoir la réutiliser dans le bassin. Cela réduit considérablement la quantité d'eau et d'espace nécessaire à la production de produits de la mer.

Le RAS comporte l'élimination des solides, de l'ammoniac et du CO<sub>2</sub> ainsi que l'oxygénation. La filtration biologique contrôle et dégrade les composés de déchets qui, sinon, s'accumuleraient dans l'eau. L'élimination de ces composés grâce à l'intervention de groupes spécifiques de micro-organismes permet le recyclage de l'eau de mer du bassin. En outre, le système procède à la récupération et digestion des déchets solides provenant directement des poissons ou de l'accumulation d'aliments non consommés et s'en sert pour alimenter des processus microbiens supplémentaires dont les activités entraînent la production de méthane, qui peut être capturé et utilisé comme source d'énergie<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Sites pilotes dans le cadre du projet de recherche européen IDREEM (Augmentation de l'efficacité des ressources industrielles dans la mariculture européenne), <http://www.idreem.eu/>

<sup>2</sup> Sites pilotes dans le cadre du projet de recherche européen IDREEM (Augmentation de l'efficacité des ressources industrielles dans la mariculture européenne), <http://www.idreem.eu/>

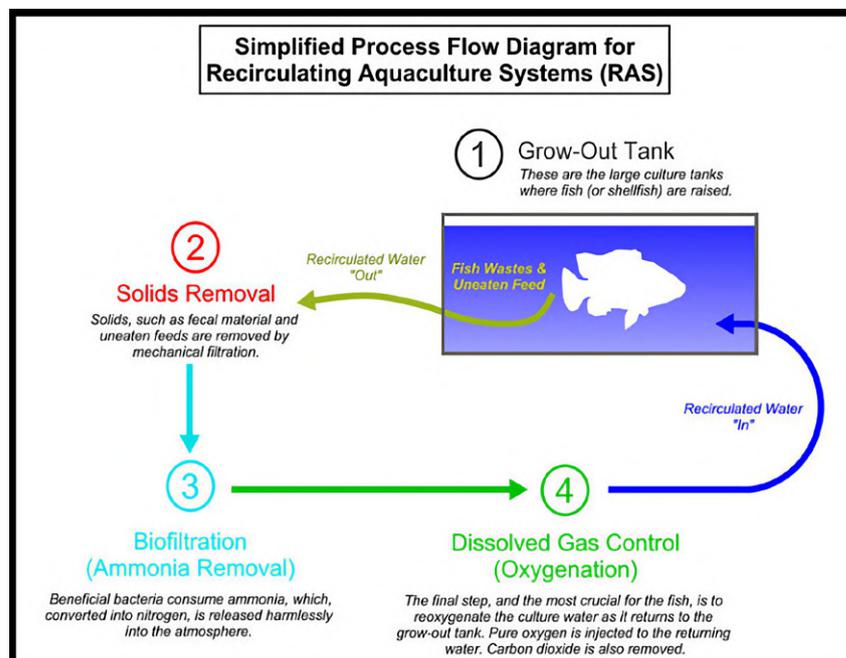


Figure 8. Diagramme de flux des systèmes piscicoles en circuit recirculé.  
Source : Blue Ridge Aquaculture.

Aujourd'hui, ce sont plus d'une dizaine d'espèces qui sont produites en RAS<sup>3</sup>, alors que les rendements maximaux durables de nombreuses espèces aquatiques sauvages ont été ou seront bientôt atteints, et que de nombreuses espèces sont déjà surexploitées, le RAS est considéré comme une technologie clé qui aidera le secteur aquicole à répondre aux besoins en espèces aquatiques au cours des prochaines décennies et à surmonter des défis spécifiques (par exemple, l'eutrophisation).

Le RAS est un système de production aquatique complexe, à forte intensité de capital, qui repose sur des interactions physiques, chimiques et biologiques. Ces interactions, ainsi que les relations entre les poissons du système et l'équipement utilisé, sont cruciales pour prévoir les changements au niveau de la qualité de l'eau et des performances du système. À cet égard, il existe de nombreux paramètres permettant de déterminer la qualité de l'eau en aquaculture, mais seuls quelques-uns sont ceux qui sont traditionnellement contrôlés dans les processus de recirculation : oxygène dissous, ammoniac, biosolides, dioxyde de carbone, pression gazeuse totale, nitrate et alcalinité<sup>4</sup>.

Actuellement, la plupart des systèmes RAS fonctionnels opèrent en eau douce. Il est vrai que le nombre de systèmes fonctionnant en eau de mer augmente progressivement, mais ceux-ci doivent encore être consolidés pour pouvoir commercialiser la production à grande échelle de poissons de taille commerciale.

### Aquaponie

L'aquaponie est une méthode qui combine le système piscicole en circuit recirculé avec la culture hors sol de plantes (hydroponie), au sein d'un seul et même système de production. Dans les installations d'aquaponie, l'eau provenant des bassins à poissons est recyclée en passant à travers des filtres afin de pouvoir alimenter des lits de plantes, avant de retourner dans les aquariums. L'élevage en aquaponie possède l'immense avantage de permettre aux plantes de récupérer les déchets nutritifs dissous dans les aquariums, ce qui réduit à la fois

3 C.A Espinal, D. Matulic « Recirculating Aquaculture Technologies », 2019.

4 Ibid.

la consommation d'eau et les rejets dans l'environnement. Dans la région méditerranéenne, cette méthode n'en est encore qu'à ses débuts, même si elle suscite un grand intérêt ainsi qu'un vif enthousiasme, comme en témoignent les initiatives nationales (par exemple, en Grèce et en Albanie), bilatérales (par exemple, Italie-Tunisie) et communautaires (par exemple, SIMTAP EASY, CoolFarm et ECOFISH).

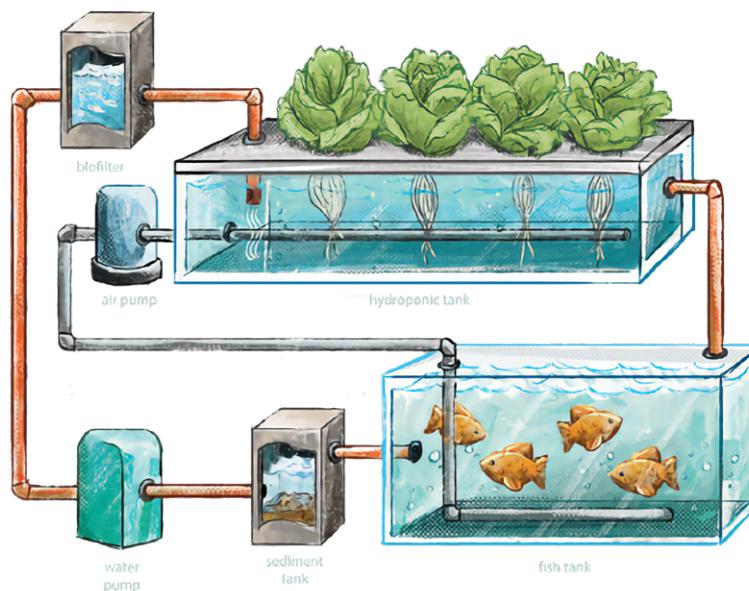


Figure 9. Diagramme de flux de l'aquaponie. Sources : Earth.org

## Culture d'algues

Cette activité présente un immense potentiel stratégique, reconnu par la Commission européenne qui a récemment lancé (en février 2022) une plateforme visant à promouvoir la production et l'utilisation d'algues en Europe. La plateforme des parties prenantes, appelée EU4Algae, vise à accélérer le développement d'une industrie européenne des algues et à promouvoir les algues pour la nutrition et d'autres utilisations auprès des consommateurs et des entreprises de l'UE.

La production de macroalgues dépend encore de la récolte de stocks sauvages (68 % des systèmes de production de macroalgues), mais l'aquaculture de macroalgues (à terre et en mer) se développe dans plusieurs pays d'Europe, représentant actuellement 32 % des systèmes de production de macroalgues. La France, l'Irlande et l'Espagne sont les 3 premiers pays qui possèdent le plus grand nombre de systèmes de production de macroalgues, tandis que l'Allemagne, l'Espagne et l'Italie détiennent le record pour les microalgues. En Europe, la production d'algues (en considérant à la fois la récolte des stocks sauvages et l'aquaculture) se concentre principalement dans la région atlantique, avec très peu d'entreprises productrices de macroalgues dans la Méditerranéenne (Araújo et al. 2021). Cette situation doit être rattachée à la distribution géographique, à la plus grande étendue de la zone intertidale ainsi qu'à une plus grande abondance et dimension des espèces d'algues traditionnellement exploitées à une échelle industrielle sur les côtes atlantiques. Ces facteurs ont traditionnellement facilité l'essor d'une industrie des algues basée sur la récolte mécanique et manuelle des ressources sauvages. Certaines entreprises cultivent des espèces autochtones de la Méditerranée (par exemple, *Ulva* sp., *Gracilaria* sp.), mais ces systèmes correspondent à une minorité de la production européenne. Certaines initiatives menées au niveau européen et régional tentent actuellement d'identifier les facteurs limitant l'essor de cette activité en Méditerranée et réfléchissent à des mesures qui pourraient promouvoir la culture des algues dans cette zone (Araújo et al. 2021).

La production innovante de microalgues peut être liée aux développements de l'aquaculture. Par exemple, [AlgaEnergy](#) (IES) a organisé des recherches avec différentes universités et avec l'Institut océanographique espagnol (IEO), grâce auxquelles elle dispose de protocoles de culture qui lui permettent de produire différentes souches de microalgues qui, certifiées par le label de qualité PREMIUM, garantissent des propriétés exceptionnelles, que ce soit pour l'alimentation des larves de poisson, pour l'amélioration nutritionnelle de l'alimentation des poissons ou pour son utilisation dans la technique de l'« eau verte ».

# Systeme Aquaponique Multitrophique Integre Auto-Suffisant



**Objectif(s) :** Tester un système de production alimentaire innovant à même de réduire les intrants, les déchets et la pollution.

**Champ d'action :** Conception innovante : Processus d'élevage intégrés

**Zone géographique :** Italie, Allemagne, France, Malte et Turquie

## Description :

Le projet vise à définir, concevoir, mettre en place et tester un système de production alimentaire innovant à même de réduire considérablement, d'une part, les intrants nécessaires à l'alimentation des poissons (par exemple, farine de poisson, huile de poisson, soja, etc.) et la consommation de ressources (eau, énergie) et, d'autre part, la production de déchets et la pollution.

Le projet passe de l'approche AMTI à un système aquaponique multitrophique intégré innovant et autosuffisant pour une production à petite échelle, à forte intensité de main-d'œuvre et respectueuse de l'environnement pour l'élevage de poissons de mer et la culture de plantes halophytes, adapté aux conditions socio-économiques et climatiques typiques des zones méditerranéennes. Il peut être couplé à la réutilisation des effluents des systèmes de culture hors sol en serre, produisant un effet de cascade agissant à la fois comme une bioremédiation des eaux usées (ruissellement) des cultures en serre, et comme un recyclage des nutriments encore présents dans ces mêmes eaux usées, contribuant ainsi au cycle SIMTAP.

En outre, le projet vise à évaluer l'efficacité et les performances des systèmes SIMTAP en termes de production alimentaire et d'utilisation de l'énergie, de l'eau et d'autres ressources. L'analyse du cycle de vie (ACV), l'analyse de la consommation d'énergie et l'évaluation énergétique de SIMTAP serviront à quantifier et comparer les impacts environnementaux potentiels avec les systèmes hydroponiques et aquacoles conventionnels.

Ce projet s'intéresse à un autre sujet crucial, à savoir l'évaluation économique : l'identification des flux de paiement possibles (par exemple, les certificats d'émission, etc.) pour réaliser les projets sous une forme bancable. Cette action et les études du coût du cycle de vie seront spécifiquement liées à l'offre technique visant à obtenir des solutions à prix raisonnable pour les pays à faible et moyen niveau technologique.

**Porteur du projet :** Horizon 2020, Consortium dirigé par l'Université de Pise, Italie

**Sources :** [www.simtap.eu](http://www.simtap.eu)

# Systemes Aquaponiques Sans Fil En Zone Reculée : Une Solution Socio-Économique Intelligente Et Adaptive (WAFRA)



<b>Objectif(s) :</b>	Développer des systèmes aquaponiques sans fil pour des zones reculées
<b>Champ d'action :</b>	Conception innovante : Processus d'élevage intégrés
<b>Zone géographique :</b>	Euro-méditerranéenne
<b>Description :</b>	<p>Le projet consistera à développer une plateforme de télédétection sans fil photovoltaïque pour surveiller les nutriments (composés azotés et phosphorés), l'odeur des poissons et d'autres paramètres opérationnels. Dans un second temps, il est prévu d'appliquer des technologies électrochimiques microbiennes pour ajuster la concentration de nutriments dans les effluents des bassins d'aquaculture qui serviront à alimenter la culture hydroponique.</p> <p>La plateforme qui sera ainsi créée comprendra un module d'analyse coûts-bénéfices et permettra aux entreprises aquacoles, aux propriétaires d'élevages hydroponiques/aquaponiques ou aux fournisseurs de technologie d'exploiter leurs systèmes aquaponiques de manière efficace et durable.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	Programme ERANETMED, Consortium dirigé par l'Université Ains Shams (Égypte)
<b>Sources :</b>	<a href="https://eg.linkedin.com/in/wafra-eranet-4829b8183">https://eg.linkedin.com/in/wafra-eranet-4829b8183</a>



**Objectif(s) :**

Promouvoir des crevettes issues d'un élevage durable

**Champ d'action :**

Conception innovante : Processus d'élevage intégrés

**Zone géographique :**

Espagne

**Description :**

Noray a développé ce qu'elle a appelé un « système bio-floc hybride ». Les détails précis de ce système relèvent du secret industriel. Dans les grandes lignes, il s'agit d'une technique qui ne prévoit aucun renouvellement d'eau dans le système pendant la phase de croissance de 90 jours et pour laquelle la qualité de l'eau est maintenue par le contrôle des bactéries nitrifiantes.

**Porteur du projet :**

NORAY (entreprise privée)

**Sources :**

<https://www.norayseafood.es/es/>

# Centre De Recherche Sur L'élevage De Crevettes



<b>Objectif(s) :</b>	Pour élever des crevettes en eau salée par le biais de la technologie bio-floc
<b>Champ d'action :</b>	Conception innovante : Processus d'élevage intégrés
<b>Zone géographique :</b>	Algérie
<b>Description :</b>	<p>L'élevage de crevettes dans le désert semblait impossible, en raison de la chaleur excessive du peu d'eau disponible et des niveaux de salinité instables. La technologie bio-floc, développée par la Corée, a permis d'y parvenir.</p> <p>Le Gouvernement algérien, en collaboration avec l'Institut national coréen des sciences halieutiques et l'Agence de coopération internationale, a lancé le projet d'élevage de crevettes. En 2015, le Centre de recherche sur l'élevage de crevettes, une ferme d'élevage de la crevette d'une douzaine d'hectares, a été construit dans la province d'Ouargla. Ses premières crevettes ont été produites en janvier 2016.</p> <p>L'Algérie peut désormais produire jusqu'à 100 tonnes de crevettes par an, et d'autres fermes devraient se construire dans la région d'ici à la fin de 2025, là où l'eau souterraine est disponible.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	L'Institut national coréen des sciences halieutiques en collaboration avec le Gouvernement algérien
<b>Sources :</b>	<a href="https://www.seafoodsource.com/news/aquaculture/shrimp-farm-operation-finding-success-in-the-sahara-desert">https://www.seafoodsource.com/news/aquaculture/shrimp-farm-operation-finding-success-in-the-sahara-desert</a>



<b>Objectif(s) :</b>	Consolider la durabilité environnementale de l'aquaculture européenne
<b>Champ d'action :</b>	Conception innovante : Processus d'élevage intégrés
<b>Zone géographique :</b>	Union européenne
<b>Description :</b>	<p>Le projet vise à développer des outils, des approches et des cadres pour aider les États membres de l'UE à définir un cadre réglementaire cohérent et efficace, à mettre en œuvre les orientations stratégiques pour le développement durable de l'aquaculture européenne et à fournir un cadre technologique et décisionnel en faveur d'une croissance durable.</p> <p>Ce projet Horizon 2020 de l'UE a effectué une analyse critique des outils et technologies existants (par exemple, les réglementations et les pratiques de permis, l'évaluation de la capacité de charge, l'EIE, etc.) qui servira de base pour le développement de nouveaux modèles et systèmes de décision appropriés pour des études à l'échelle de la ferme, de la masse d'eau et de la région. Il réalise une évaluation de la rétention des nutriments dans les effluents de pisciculture et procède à une évaluation du site afin de déterminer la faisabilité d'un système d'aquaculture multitrophique intégré (AMTI). Les activités ont été divisées en trois phases : 1) étude de la distribution des solides en suspension provenant de la pisciculture, par le biais de la collecte et de l'analyse d'échantillons ; 2) expérimentation d'une méthode permettant d'identifier le meilleur site pour accueillir l'AMTI, en stockant les espèces extractives sélectionnées dans les emplacements désignés.</p> <p>Le projet a permis d'installer un système de racks pour invertébrés et d'examiner la qualité de l'eau au moyen de huit pièges à sédiments placés sur le pourtour de la ferme piscicole afin de mesurer la quantité de matières organiques en suspension collectées et d'identifier les modèles actuels qui prédominent.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	AquaBioTech Group, Malte
<b>Sources :</b>	<a href="http://tapas-h2020.eu/case-studies/malta-case-study/">http://tapas-h2020.eu/case-studies/malta-case-study/</a>



<b>Objectif(s) :</b>	Promouvoir des systèmes de gestion intelligents pour l'aquaculture multitrophique intégrée (AMTI).
<b>Champ d'action :</b>	Conception innovante : Processus d'élevage intégrés
<b>Zone géographique :</b>	Union européenne + Turquie, Royaume-Uni et Chine
<b>Description :</b>	<p>Le projet vise à i) concevoir et mettre en œuvre des technologies nouvelles/ émergentes efficaces et rentables dans les systèmes de contrôle et de gestion pour la production d'AMTI ; ii) valider les systèmes et les modèles à la fois in situ et en laboratoire ; iii) démontrer un développement optimal et durable de l'AMTI dans une perspective holistique basée sur les services écosystémiques et les principes de l'économie circulaire ; iv) promouvoir un transfert efficace des connaissances dérivées des activités de l'IMPAQT auprès des parties prenantes de l'aquaculture de l'UE.</p> <p>Le projet vise à mettre en œuvre une pratique plus efficace de l'AMTI. Tout d'abord, lors de la phase de planification, le modèle AMTI avancé sélectionnera le site optimal et la meilleure configuration spatiale pour les différents éléments de l'aquaculture. Les impacts et les interactions seront spécifiquement évalués à l'échelle de l'écosystème, plutôt qu'à l'échelle des exploitations considérées séparément. Dans un second temps, lors de la phase opérationnelle, le projet évaluera l'état actuel et répondra aux défis de la production et de l'environnement de manière opportune à l'échelle d'une ferme AMTI.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	Horizon 2020, Consortium dirigé par Marine Institute, Irlande
<b>Sources :</b>	<a href="https://impaqtproject.eu/">https://impaqtproject.eu/</a>



**Objectif(s) :** Réduire l'impact environnemental de la mariculture intensive, par l'installation de cages flottantes

**Champ d'action :** Conception innovante : Processus d'élevage intégrés

**Zone géographique :** Italie

**Description :** Les déchets des sites de mariculture ont un impact négatif sur les écosystèmes environnants, car les cages, situées dans la mer, ne peuvent pas être acheminés vers des usines de recyclage et de réduction comme celles situées à terre.

Dans la plupart des systèmes de pisciculture, les sous-produits métaboliques, les résidus alimentaires, les matières fécales et les résidus de composés prophylactiques et thérapeutiques sont rejetés sans faire l'objet d'aucun traitement, ce qui entraîne une détérioration de la qualité de l'eau et l'apparition de maladies chez les espèces élevées, ainsi que d'éventuelles infections chez l'homme. Ces incidences négatives sur l'environnement sont particulièrement évidentes dans les sites de production situés près de la côte, dans des zones confinées où l'effet diluant de la circulation marine est moindre.

Le projet vise à développer une aquaculture multitrophique intégrée innovante au potentiel plus élevé afin d'atténuer les impacts des sites de mariculture dans un environnement marin confiné, en utilisant un nouvel ensemble d'organismes de bioremédiation (par exemple, polychètes, éponges et microalgues) qui se sont avérés plus efficaces que les coquillages seuls pour éliminer les déchets en suspension.

Le projet devrait améliorer les performances d'élevage avec une augmentation de la qualité de la biomasse des poissons produits dans le système, tout en générant des avantages économiques supplémentaires grâce à la commercialisation de la biomasse non comestible produite au cours du processus qu'il est possible de transformer en sous-produits d'une valeur commerciale élevée.

**Porteur du projet :** Projet Life coordonné par l'Université du Salento – DiSTeBA

**Sources :** <https://remedialife.eu/>



<b>Objectif(s) :</b>	Lancer la première ferme d'élevage de saumon atlantique sur la terre ferme en Espagne
<b>Champ d'action :</b>	Conception innovante : Processus d'élevage intégrés
<b>Zone géographique :</b>	Espagne
<b>Description :</b>	<p>Le saumon est un produit local de la côte atlantique espagnole. Le système piscicole en circuit recirculé (RAS) est installé au nord de la Cantabrie. Il s'agit d'un projet de 32 millions d'euros qui permettra de créer environ 50 emplois.</p> <p>Le système produira des saumons d'un poids moyen de 4,5 à 5 kg. Le projet prévoit de produire 3 000 tonnes par an à plein régime, ce qui représente 5 % du volume total de saumon atlantique consommé en Espagne. C'est la société danoise Alpha Aqua qui a fourni la technologie RAS utilisée pour le projet.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	Norcantabric
<b>Sources :</b>	<a href="https://norcantabric.com/">https://norcantabric.com/</a>

# Culture de macroalgues en milieu naturel



---

**Objectif(s) :**

Produire de la biomasse d'algues provenant de la mer sans aucune consommation d'énergie ni d'engrais

---

**Champ d'action :**

Réduire : Production intensive de biomasse de macroalgues en milieu naturel, sans utilisation d'énergie ni apport d'engrais.

---

**Zone géographique :**

Bizerte, Tunisie

---

**Description :**

L'entreprise Selt Marine produit des épaississants alimentaires à partir de la culture de macroalgues dans une lagune située près de Bizerte, en Tunisie. Elle cultive des algues rouges à l'échelle industrielle, parvenant à décupler la biomasse initiale récoltée en mer. Les algues sont cultivées dans le milieu naturel de la lagune, à l'intérieur de filets cylindriques.

Les algues sont séchées au soleil sur de grandes tables puis transportées à l'usine où elles deviendront des texturants, des gélifiants ou des épaississants alimentaires tels que l'agar-agar ou le carraghénane. Ce type de produit remplace progressivement la gélatine d'origine animale. Les algues rouges commencent également à se faire une place dans les secteurs cosmétique et pharmaceutique. Aujourd'hui, l'Asie est le premier producteur et exportateur d'algues rouges, mais les lagunes méditerranéennes, comme celle de Bizerte, possèdent le climat idéal pour cette culture, et cette production favorise la présence de crevettes, de petits poissons, d'huîtres ou de moules. Ce type de production permet également d'absorber l'azote et le phosphore contenus dans l'eau, évitant ainsi l'eutrophisation.

Qu'elles soient cultivées localement ou importées, la Tunisie possède un savoir-faire exceptionnel en ce qui concerne la transformation des algues en différents produits. Diverses utilisations innovantes sont à l'étude : bouteilles biodégradables, nouilles ou nuggets végétariens.

---

**Porteur du projet :**

Selt Marine

---

**Sources :**

[www.seltmg.com](http://www.seltmg.com)

# Projet de pisciculture dans le village de Tonakt



## Objectif(s) :

Encourager l'aquaculture dans le désert en appliquant des approches d'économie circulaire

## Champ d'action :

Conception innovante : Processus d'élevage intégrés

## Zone géographique :

Village de Tonakt, Gouvernorat de Tataouine, Tunisie.

## Description :

Un petit projet lancé en 2016 dans le désert de la Wilayat de Tataouine, à environ 130 km de Djerba. L'idée est née lorsque l'initiateur du projet est tombé par hasard sur une publicité à propos d'un programme d'élevage de poissons « tilapia ». Ce type de poisson peut vivre en eau douce ou saumâtre dans des régions extrêmement chaudes, comme à Tataouine. Des bassins en ciment ont été construits et remplis d'eau douce provenant d'un puits, et cinq mille larves de poissons ont été élevées dans les bassins. Deux ans après le lancement du projet, la productivité de la ferme piscicole est passée à 100 kilogrammes par semaine. Avec le soutien technique d'étudiants de l'Université de Tunis, les eaux usées de la pisciculture, riches en sel et minéraux, ne sont plus rejetées dans l'environnement mais utilisées pour produire des salades et d'autres cultures telles que des tomates, des poivrons et des fraises. Cela a renforcé l'initiative en créant une source de revenus supplémentaire.

## Porteur du projet :

Initiative individuelle soutenue par l'ONG « Skills for Success » basée à Tataouine.

## Sources :

<https://www.hdhod.com/>  
<https://www.aa.com.tr/ar/>

## Réutilisation des déchets issus de la production et des activités de la pêche et de l'aquaculture

Depuis toujours, la Méditerranée a été le lieu d'importantes activités de pêche ainsi que divers modes d'élevage des produits de la mer. Aujourd'hui, les pêches de capture industrielles, semi-industrielles et artisanales coexistent et utilisent une grande variété de techniques et d'équipements pour exploiter divers stocks de poissons benthiques et pélagiques, ainsi que des mollusques et des crustacés. Les préoccupations croissantes concernant la viabilité à long terme de ces deux secteurs ont donné une impulsion à des initiatives fondées sur les principes de l'économie circulaire, qui visent à réduire les déchets au minimum pour une meilleure efficacité.

### Bioproduits issus de déchets des produits de la mer/sous-produits

Dans le cas des produits de mer, toutes les espèces récoltées ne sont pas utilisées comme aliments, car les consommateurs ne préfèrent que quelques produits de la mer sélectionnés. Une part importante de la récolte totale reste donc inutilisée ou mal utilisée pour différentes raisons liées à une couleur peu attrayante, une petite taille ou une forte teneur en graisse. Certaines études ont observé que les pertes et les déchets alimentaires pour l'ensemble du secteur de la pêche s'élevaient à 35 % des prises mondiales, dont jusqu'à 15 % proviennent des prises accessoires.

Cela signifie qu'un gros volume de déchets comprend les rejets de transformation constitués de la coquille, de la tête, des os, des intestins, des nageoires, de la peau, des quantités volumineuses d'eaux usées rejetées comme effluents (par exemple, les rejets de poissons à nageoires constituent 25 à 50 % de la matière première), ainsi que des poissons de faible valeur, sous-utilisés, capturés comme prises accessoires lors d'opérations de pêche commerciale. Ces déchets peuvent être collectés et réutilisés pour produire de nouveaux matériaux, produits ou du biocarburant non polluant.

En effet, l'utilisation d'entrailles d'animaux pour produire du biocarburant n'est pas une nouveauté. L'huile de poisson, dérivée des restes d'entrailles/déchets après la production de filets de poisson, est mélangée à du méthanol (environ 10 %) et à d'autres produits. Cette technologie simple, facile à adapter et reproduire, pourrait fournir une énergie à faible coût sans émissions de GES et générer des revenus supplémentaires pour les communautés de pêcheurs et de pisciculteurs.

Par exemple, l'entreprise alimentaire espagnole [Jealsa](#), qui produit des conserves de produits de la mer, intègre dans la transformation du poisson une approche d'économie circulaire qui consiste à récupérer les déchets de poisson et à les réutiliser dans d'autres processus de production comme pour les secteurs pharmaceutique, cosmétique, de l'aquaculture, des aliments pour animaux de compagnie et des ingrédients fonctionnels. Grâce à un écosystème de récupération et à l'application de techniques de bioraffinage marin, l'entreprise utilise la totalité des poissons qui arrivent au sein de ses installations.

### Farine de poisson pour l'aquaculture

Selon une étude menée par l'Organisation des ingrédients marins (IFFO) et l'Institut d'aquaculture de l'Université de Stirling (Royaume-Uni), les sous-produits de la pêche sauvage et de l'aquaculture sont sous-utilisés. Si tout le poisson était transformé et si tous les sous-produits étaient collectés, on estime qu'à l'échelle mondiale, il y aurait environ 36 millions de tonnes de matières premières disponibles, produisant environ 9,5 millions de tonnes de farine de poisson et 1,5 million de tonnes d'huile de poisson ([Organisation des ingrédients](#)

[marins 2016](#).) En ce qui concerne l'UE, l'obligation de débarquement, en vigueur depuis janvier 2019 et établie par la politique commune de la pêche, est un outil précieux pour promouvoir l'utilisation des déchets de pêche pour la farine de poisson, entre autres.

Outre la consommation et l'utilisation humaine, l'industrie aquacole peut utiliser les déchets de poisson pour développer des produits alimentaires nutritifs pour l'alimentation animale. Par exemple, la peau de poisson est une excellente source de protéines (et contient aussi des hydrolysats de protéines), tandis que les arêtes de poisson contiennent des quantités élevées de phosphate de calcium, des minéraux et environ 30 % de protéines, y compris des hydrolysats de protéines grâce à l'utilisation de plusieurs enzymes. En particulier, l'ensilage de poisson - un liquide obtenu à partir d'un mélange de poisson ou de déchets de poisson avec des enzymes, des acides et des micro-organismes - peut être utilisé comme une farine de poisson de qualité élevée et moins chère ([Afreeen et Ucak 2019](#)). À l'échelle mondiale, on estime que 12 millions de tonnes de sous-produits dérivés de l'industrie de transformation des produits de la mer ne sont pas utilisés pour les ingrédients marins (Newton 2016).

### Réutilisation des coquilles de fruits de mer

Dans le monde, l'aquaculture (poissons, crustacés et plantes aquatiques d'élevage) a dépassé les pêches de capture sauvages, constituant la principale source de tous les produits de la mer consommés. Dans l'Union européenne, le secteur représente environ 25 % des produits de la mer consommés. La production se concentre dans quatre pays : L'Espagne (27 %), la France (18 %), l'Italie (12 %) et la Grèce (11 %), réalisant ensemble 69 % des ventes et 62 % du chiffre d'affaires ([Le secteur aquacole de l'UE - Rapport économique 2020](#)).

La Communauté autonome de Galice (Espagne) est le leader européen en matière de production de moules et occupe la troisième place au niveau mondial. Les coquilles de moules peuvent être transformées en carbonate de calcium, principal composant des valves (entre 95 et 99 %) et utilisé à de multiples fins, comme la production de ciment, de plastiques, de peintures/vernis, de produits pharmaceutiques et cosmétiques, d'engrais dans l'agriculture et même de blanchiment dans l'industrie du papier. On comprend donc pourquoi la Galice est très dynamique dans la production de produits à haute valeur ajoutée, à partir de déchets de moules<sup>6</sup>.

Les coquilles d'huîtres sont les plus faciles à recycler, car les petites huîtres utilisent les coquilles des plus grandes. Elles peuvent donc être utilisées pour reconstruire les bancs d'huîtres ou pour débiter l'élevage de celles-ci. Elles pourraient également être utilisées pour restaurer des écosystèmes dégradés et créer des habitats pour les poissons et les crustacés destinés à la pêche commerciale. De plus, grâce à leur composition, elles peuvent être utilisées pour le contrôle de l'acidité des sols agricoles, comme compléments dans l'alimentation des poulets et comme ingrédient dans la production de ciment.

### Production de biogaz à partir de déchets/boues de poisson

Le secteur des produits de la mer multiplie les efforts pour améliorer sa durabilité environnementale et réduire l'impact de la grande quantité de déchets inutilisés qu'il produit. La recherche et les initiatives entrepreneuriales travaillent ensemble au développement d'un système économique et efficace à même de transformer les déchets en carburant pour la production d'énergie verte.

<sup>6</sup> Le Centre technologique de recherche multisectorielle de Galice participe au projet de recherche MEXICAL, qui vise à étudier la récupération intégrale des coquilles de moules pour obtenir deux produits à haute valeur ajoutée : des engrais minéraux pour les sols et du fourrage pour les oiseaux.

En ce sens, les déchets et/ou les boues produits par l'ensemble de l'industrie des produits de la mer - parfois mélangés à d'autres déchets organiques - peuvent fournir du biogaz qui sera utilisé comme combustible pour la production de chaleur et d'énergie, dans l'aquaculture ou dans d'autres secteurs.



<b>Objectif(s) :</b>	To produce innovative active and sustainable packaging material using marine biomass wastes
<b>Champ d'action :</b>	Réutiliser : Réutiliser des déchets issus de la production et des activités de la pêche et de l'aquaculture
<b>Zone géographique :</b>	Méditerranée
<b>Description :</b>	<p>Le projet vise à : 1) valoriser les biodéchets issus du secteur des produits de la mer par la production d'un nouveau matériau actif et durable pour l'emballage du poisson ; 2) augmenter la durée de conservation du poisson grâce à l'amélioration des activités antimicrobiennes et antioxydantes et des propriétés barrière du matériau de conditionnement ; 3) contribuer à réduire les déchets plastiques en mer et sur la terre ferme, en proposant une solution complètement biodégradable et compostable.</p> <p>FISH4FISH produira des matériaux d'emballage innovants, actifs et durables à base de dérivés chitinolytiques, en à partir de déchets de biomasse marine. Ce type d'emballage améliore la durée de conservation du poisson et dès qu'il devient un déchet, il peut être utilisé comme engrais et agent de conservation microbien pour les plantes.</p> <p>Cela peut contribuer à réduire les déchets plastiques, à donner une nouvelle valeur aux déchets de l'industrie du poisson, à améliorer la compétitivité de l'industrie de transformation du poisson et à réduire les déchets alimentaires. En outre, le projet contribuera concrètement à la réalisation de l'ODD 9 (industrie, innovation et infrastructure), de l'ODD 12 (modes de consommation et de production durables), de l'ODD 13 (lutte contre le changement climatique et ses effets) et de l'ODD 14 (conservation et utilisation durable des océans, des mers et des ressources marines).</p>
<b>Porteur du projet :</b>	Consortium coordonné par le Département de biotechnologie, chimie et pharmacie, Université de Sienna (Italie)
<b>Sources :</b>	<a href="http://fish4fish.dbcf.unisi.it/">http://fish4fish.dbcf.unisi.it/</a>



---

**Objectif(s) :**

Produire du bioplastique à partir de déchets/sous-produits de poisson

---

**Champ d'action :**

Réutiliser : Réutiliser des déchets issus de la production et des activités de la pêche et de l'aquaculture

---

**Zone géographique :**

Sardaigne (Italie)

---

**Description :**

Du poisson au polyuréthane vert : cette idée repose sur de solides lois de la chimie, mais elle est aussi le résultat d'une attention croissante envers la nécessité de donner une nouvelle vie aux déchets de poisson. Les os, les écailles, etc. sont transformés pour constituer un biomatériau non nocif et non toxique. La méthode a pour point de départ l'huile de poisson dérivée de ces déchets à laquelle on ajoute de l'oxygène pour former des époxydes. Après avoir fait réagir les produits avec du dioxyde de carbone et des amines, les chercheurs ont obtenu un matériau très similaire au plastique commun : il est élastique, possède de bonnes propriétés mécaniques (comme le polyuréthane), mais il est surtout non polluant et biodégradable dans des conditions spécifiques.

Cette idée portée par cinq étudiants a donné naissance à RELICTA, une start-up qui produit un bioplastique transparent à base de déchets de poisson pouvant être utilisé pour les emballages alimentaires, mais aussi pour les cosmétiques et les appareils électroniques. Hydrosoluble, biodégradable, compostable, durable et flexible : Relicta est un film thermoscellable pour la mise sous vide des produits les plus délicats tels que les masques chirurgicaux ou les aliments devant être entreposés. Il s'avère aussi excellent pour emballer les petits emballages pharmaceutiques sous film rétractable, ce plastique conserve ses propriétés isolantes intactes pendant douze mois et se dégrade dans la mer sans laisser de trace ni causer de dégâts.

---

**Porteur du projet :**

RELICTA (start-up)

---

**Sources :**

<https://it.linkedin.com/company/relicta-innovation-of-packaging>



<b>Objectif(s) :</b>	Convertir la biomasse issue de déchets de l'élevage du saumon en carburants de substitution adaptés aux moteurs diesel marins.
<b>Champ d'action :</b>	Re-use: Re-use of waste from fishery and aquaculture production and activities
<b>Zone géographique :</b>	Royaume-Uni
<b>Description :</b>	Le Royaume-Uni possède certains des plus grands élevages de saumon au monde appartenant à un secteur aquacole florissant concentré en Écosse et en Irlande du Nord. En Écosse, plus de 200 fermes piscicoles sont en activité et produisent plus de 150 000 tonnes de saumon par an. Le traitement des déchets tels que les têtes, la peau, les viscères, etc., génère environ 20 000 tonnes d'huile usagée, et le carburant qui en est tiré permettrait d'économiser plus de 34 000 tonnes de CO2 par an. Cette initiative vise à rendre le secteur naval national plus durable grâce à un carburant renouvelable avancé, dérivé des déchets de l'aquaculture. SALMO convertira la biomasse issue de déchets de l'élevage du saumon en carburants de substitution adaptés aux moteurs diesel marins.
<b>Porteur du projet :</b>	Green Fuels Research Ltd
<b>Sources :</b>	<a href="https://greenfuels.co.uk/salmo-project-to-focus-on-marine-fuels/">https://greenfuels.co.uk/salmo-project-to-focus-on-marine-fuels/</a>

# SEA SKIN



**Objectif(s) :**

Transformer la peau de poisson en produits en cuir

**Champ d'action :**

Réutiliser : Réutiliser des déchets issus de la production et des activités de la pêche et de l'aquaculture

**Zone géographique :**

Maroc

**Description :**

Sea skin est une entreprise sociale qui produit et commercialise des articles en cuir (p. ex., des sacs à main, des chaussures ou des étuis pour smartphones) fabriqués à partir de peau de poisson, en faisant travailler des femmes de pêcheurs en situation précaire.

La peau de poisson cru - sole, merlan, saumon, etc. - est collectée auprès des restaurants et d'une usine de filetage. Elle est confiée à des femmes de la région qui épluchent la peau en enlevant les résidus de chair restants et procèdent au rinçage. La peau est tannée avec des produits végétaux, aplatie et séchée jusqu'à ce qu'elle soit personnalisée et transformée en un produit en cuir de luxe.

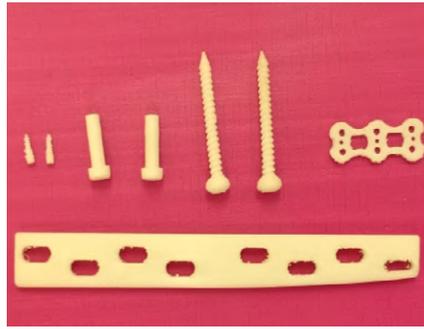
**Porteur du projet :**

Sea Skin (entreprise privée)

**Sources :**

<https://www.facebook.com/SeaSkin.Morocco/>

# TECHNO SHELL



## Objectif(s) :

Produire des médicaments et des compléments nutritionnels à partir de déchets de poisson recyclés

## Champ d'action :

Réutiliser : Réutiliser des déchets issus de la production et des activités de la pêche et de l'aquaculture

## Zone géographique :

Gouvernorat d'Helwan, au sud du Caire, Égypte

## Description :

Deux étudiants de la Faculté d'ingénierie médicale de l'Université d'Helwan ont créé la start-up « Techno Shell » pour recycler les déchets de poisson et fabriquer des médicaments et des compléments alimentaires et médicaux. L'idée est née de la nécessité de remédier à l'absence de dispositifs permettant d'éliminer et de recycler en toute sécurité les déchets organiques, et notamment les déchets de poisson. Le projet comporte deux volets : i) la collecte des déchets générés par les restaurants de poisson, en particulier les crustacés et les os, et l'extraction des substances chimiques utilisées pour produire des compléments alimentaires riches en calcium et/ou pour traiter les carences en vitamine D et l'ostéomalacie ; ii) la fabrication d'os artificiels à partir de déchets de coquilles d'huîtres pour les personnes souffrant de fractures graves ou, dans certains cas, de cancers des os, compte tenu de caractéristiques et de compositions similaires. Pour la fabrication des produits finis, le projet a recours à une technologie 3D.

## Porteur du projet :

Initiative privée soutenue par le ministère de la Jeunesse et des Sports, le ministère de l'Enseignement supérieur, l'Académie de la recherche scientifique, le Programme des Nations Unies pour le développement, l'université de Helwan et le Centre de créativité scientifique de l'Université de Damiette.

## Sources :

<https://m.akhbarelyom.com/news/newdetails/3056680/1/>  
<https://pressn.net/article/8378229?news>  
[https://www.zero10.org/2020/05/blog-post\\_446.html](https://www.zero10.org/2020/05/blog-post_446.html)  
<https://www.facebook.com/884895828326042/photos/a.1085041708311452/1600187983463486/?type=3>

### 3.1.4 Utilisation de matériel biodégradable ou recyclable

À ce jour, la plupart des filets fabriqués en Europe sont composés de six types de polymères bruts : Polyamide (PA), polyester (PES), polyéthylène (PET), polypropylène (PP), aramide et polyéthylène haute densité (PEHD) ([EC 2020c](#)). Cependant, sur le sol européen, les filets de pêche sont actuellement conçus à partir de 700 combinaisons différentes de ces polymères et d'autres matériaux. Un tel mélange de différentes matières premières, bien que potentiellement important pour l'utilisation de l'engin de pêche, rend presque impossible de le recycler comme une seule entité. En outre, il existe d'autres facteurs qui réduisent la probabilité de recyclage des engins de pêche. Ces facteurs sont notamment : la présence de matériaux toxiques ou non recyclables dans les filets (par exemple, grenaille de plomb dans les lignes de pêche) ; probabilité que le matériel collecté ait été contaminé (par exemple, sable, sel) ou mélangé à d'autres matériaux artificiels ; le faible nombre de recycleurs en Europe (dont les deux sociétés prédominantes sont Plastix et Aquafil) ; nécessité d'apporter à ces recycleurs des engins nettoyés et triés ; absence de normes convenues pour la conception circulaire des engins de pêche ([EC 2020c](#)).

Il est nécessaire de mettre au point des solutions en faveur de l'éco-conception des engins de pêche ; des innovations sont actuellement à l'essai, notamment des options pour des matériaux réutilisables, recyclables et biodégradables. Ces solutions seraient pertinentes tant pour le secteur de la pêche que pour celui de l'aquaculture.

#### Recommandations en matière de conception circulaire d'engins de pêche

Utilisation d'une gamme moins diversifiée de types de matériaux et de matériaux comprenant un mélange de matériaux. Les matériaux mélangés qui composent les engins de pêche (qu'ils soient associés à différents composants ou que deux matériaux soient entremêlés ensemble) réduisent intrinsèquement la probabilité de réutilisation et/ou de recyclage du matériel. Cependant, toute réduction ou élimination de ces matériaux (et donc l'utilisation de matériaux alternatifs non mélangés) ne doit pas réduire la fonctionnalité du matériau (par exemple, la durabilité, la performance) et leur composant.

La reconception des engins de pêche doit être associée à une utilisation élevée (ou complète) de matériaux recyclés/réutilisés, avec l'élimination progressive des plastiques vierges dans les nouveaux engins. Des normes d'orientation pour la conception circulaire des engins de pêche devraient être élaborées.

**Source: EC 2020**

Des solutions au stade de la conception sont testées en Méditerranée pour des dispositifs conchylicoles constitués de matériaux biodégradables (voir les pratiques ci-dessous qui prévoient l'expérimentation de filets biodégradables et réutilisables pour la mytiliculture).

# Filets biodégradables ou réutilisables pour la mytiliculture



**Objectif(s) :**

Traiter le problème des filets fantômes

**Champ d'action :**

Éco-conception

**Zone géographique :**

Italie

**Description :**

Selon les estimations de la FAO, l'Italie produirait environ 80 000 tonnes de moules, nécessitant l'utilisation d'environ 700/1000 tonnes de filets qui doivent être remplacés au moins une fois au cours du cycle de vie de la moule. Les résultats du projet DeFishGear, qui s'est concentré sur les mers Adriatique et Ionienne, montrent que ces filets constituent le troisième déchet le plus courant dans les fonds marins d'Italie, avec une dispersion annuelle d'environ 8-9 tonnes.

Le projet Life Muscles (2021-2025) met en œuvre deux solutions alternatives innovantes : (i) un processus de lavage et de recyclage commençant par le broyage des filets tubulaires, l'oxydation de la matière organique résiduelle, le lavage et enfin la réutilisation du polypropylène récupéré ; (ii) l'utilisation d'un biopolymère innovant - « mater-bi » - produit par la société italienne Novamont.

L'objectif de Cozza Plastic-Free (2021) consiste à remplacer les filets en plastique utilisés pour la croissance des moules par des filets en bioplastique MATER-BI de Novamont dans toutes les exploitations mytilicoles de la région de Campanie.

Le projet Miami (2021) a travaillé à l'identification d'un matériau biodégradable ou d'un technopolymère alternatif au nylon et à l'expérimentation de la fiabilité technique (déformabilité, résistance et plasticité) de l'utilisation des matériaux innovants, pour la production de chaussettes destinées à l'ensemencement et à l'élevage des moules.

Ces solutions ont été testées dans la mer Tyrrhénienne et dans la mer Adriatique.

**Porteur du projet :**

Life Muscles - Legambiente, Université de Sienne, de Bologne, de Rome-La Sapienza ; Cozza Plastic Free - Coldiretti Impresa Pesca Campania, Université Federico II - Département de médecine vétérinaire et de production animale, Novamont et Legambiente Campania ; MIAMI - Région des Pouilles

**Sources :**

<http://www.hydracoop.it/progetti/progettomiami/>  
<http://www.hydracoop.it/progetti/progettomiami/>

Les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés (ALDFG) et les filets fantômes constituent un type important et très persistant de déchets marins qui provoquent de nombreux effets néfastes sur les milieux marins et côtiers, ainsi que sur les moyens de subsistance et le bien-être de l'homme. Ils représentent une menace pour les habitats et la faune marins (par exemple, en raison de l'enchevêtrement et de la pêche fantôme, de la digestion, etc.), pour la sécurité humaine (par exemple, pour les plongeurs, les équipages de bateaux, etc.) et risque de provoquer des dommages matériels (par exemple, en causant des dégâts aux hélices). Dans la plupart des cas, la perte des engins de pêche n'est pas souhaitée par les pêcheurs, mais dans certains cas, les engins de pêche sont jetés intentionnellement pour s'éviter le cycle de gestion des déchets et les coûts et efforts que cela comporte. Les ALDFG ont également des répercussions économiques et sociales qui peuvent s'avérer importantes. Les impacts des ALDFG sur les usagers de la mer comprennent les dangers pour la navigation, la perte d'aménités et l'interruption de la jouissance des plages et des zones côtières, les problèmes de sécurité, les coûts supplémentaires engendrés par la salissure des navires et autres engins.

Comme cela a déjà été souligné à l'échelle régionale en 2015 (PNUE/PAM 2015), les ALDFG représentent un problème en Méditerranée. Les types d'engins de pêche les plus utilisés en termes de quantités exprimées en longueur (m) sont les palangres et les hameçons, les filets maillants, les filets tournants et les filets releveurs, les sennes et les chaluts (Figure 10. ).

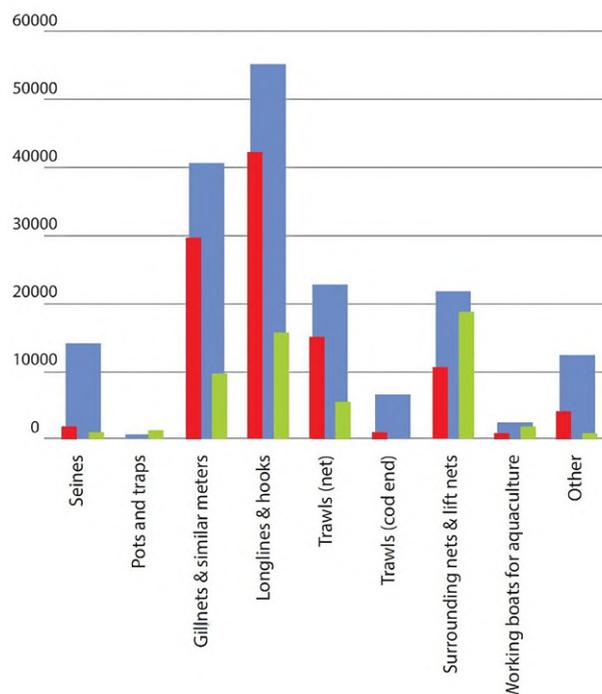


Figure 10. Estimations des types et des quantités d'engins de pêche utilisés (bleu), éliminés (rouge) et perdus (vert) tout au long de l'année (longueur, exprimée en m). Source : PNUE/PAM 2015.

Afin de s'attaquer à ce problème, plusieurs actions ont été mises en œuvre en Méditerranée ces dernières années, et diverses entreprises ont été lancées, s'appuyant sur les pratiques de recyclage et surcyclage. Ces expériences se situent en effet à la limite entre l'économie circulaire, la gestion des déchets et la dépollution. Toutes visent à obtenir de nouveaux produits à partir de déchets et à traiter les matières plastiques.

**Régénération de fils de nylon à partir de filets de pêche.** Les filets de pêche sont fabriqués à partir de matières synthétiques tels que le nylon, qui est très résistant et durable. Ces caractéristiques les rendent particulièrement dangereux pour le milieu marin à long terme. En même temps, les filets de pêche en nylon sont très précieux en tant que source de matière première secondaire car ils peuvent être dépolymérisés et polymérisés à nouveau, ainsi un nouveau fil de nylon régénéré peut être produit avec les mêmes caractéristiques de haut niveau que le fil d'origine. Dans la région méditerranéenne, il existe des sites industriels dans lesquels les filets de pêche sont recyclés et où l'on produit de nouveaux fils. Ces usines font généralement partie d'une chaîne de produits rattachée à la fois au secteur de la pêche et aux fabricants de produits textiles, allant des tissus d'ameublement aux vêtements et chaussures.

**Recyclage du plastique à partir du matériel de pêche.** Les engins de pêche sont constitués de plusieurs matériaux plastiques, autres que le nylon. Afin de recycler les déchets hétérogènes provenant de la pêche mais aussi d'autres secteurs maritimes (aquaculture, navigation), il est possible d'obtenir des granulés de plastique qui seront ensuite utilisés pour créer différents produits (p. ex., dans les exemples ci-dessous, des étuis pour smartphones, des meubles).

### **Réutilisation et recyclage de caisses en polystyrène expansé (PSE).**

En ce qui concerne les emballages, un essai exhaustif sur la chaîne de commercialisation des produits de la pêche réfrigérés emballés en PSE/XPS, ainsi que sur leur cycle de gestion, leur traitement et la récupération de leurs déchets dans les pays européens de l'Espace Atlantique a été rédigé dans le cadre du projet OceanWise (Réduction raisonnée des déchets marins PSE dans l'Atlantique Nord-Est) (2021). L'essai évalue également l'utilisation de bioplastiques comme solution alternative aux matériaux en PSE. L'essai indique, par exemple, le processus de logistique inverse comme l'un des moyens possibles d'accroître la circularité des produits en PSE : les producteurs collecteraient les déchets de PSE générés par leurs clients (premier niveau de commercialisation). Dans ce schéma, les producteurs pourraient créer un système efficace d'élimination et de collecte à partir du marché, assumant tous les coûts de la gestion des déchets et favoriseraient la concentration sélective des déchets PSE directement auprès des entreprises de valorisation.

Le même essai souligne aussi que l'utilisation de bioplastiques biodégradables comme matière première dans la fabrication de caisses à poisson en PSE ne semble pas être une solution au problème des déchets de PSE dans l'océan. Dans de nombreux cas, les solutions alternatives aux caisses en PSE lancées sur le marché sont composées de PSE BIO compostables qui resteront des déchets marins une fois qu'ils auront rejoint l'océan. Certains matériaux sans danger pour la mer (biodégradables en milieu marin) pourraient constituer une base de référence, mais ils ne sont pas encore bien établis. Les bioplastiques compostables (les bioplastiques les plus utilisés) sont en ligne avec la durabilité et la circularité, mais seulement après avoir été valorisés en tant que compost. La dépendance à l'égard des usines de compostage est énorme, et les systèmes de gestion des biodéchets ne sont pas encore établis. Pour l'instant, les entreprises de compostage ne sont pas prêtes à gérer d'importantes quantités de caisses BIOPSE, et ne sont pas en mesure de séparer les plastiques biodégradables des non-biodégradables. Le projet est toujours en cours de mise en œuvre. Les résultats définitifs seront disponibles d'ici fin octobre 2022.

En Europe, on trouve des pratiques permettant de s'attaquer concrètement à ce problème. Par exemple, au Danemark, la première usine de recyclage transformant le polystyrène expansé en granulés de plastique a été mise au point par le GALPA Thy-Mors. D'autres GALPA pourraient être intéressés par l'application de solutions similaires dans leur région. Certaines expériences voient également le jour en Europe du Sud. Cependant, les coûts y afférents sont élevés et il est nécessaire de mobiliser des investissements privés et des compétences techniques pour lancer ces activités.

Des initiatives concrètes sur les caisses à poisson réutilisables sont en cours d'expérimentation dans la région méditerranéenne. En Catalogne, l'organisation des producteurs de pêche du Blue Fish (l'organisation catalane des producteurs de pêche du Blue Fish regroupe 14 navires de la flotte encerclant les ports de Gérone, Vilanova et Geltrú) teste le remplacement des caisses en bois à usage unique par des caisses réutilisables. Ce changement permettra de réduire les coûts, d'améliorer la logistique, de donner au produit une image de qualité et, surtout, de réduire la production de déchets. Il s'agit d'une expérience menée avec la participation du Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP).

# Regénération du nylon à partir d'engins de pêche abandonnés

ECONYL® par Aquafil : l'initiative Healthy Seas / Nylo® par Fil&Fab



---

## Objectif(s) :

Traiter le problème des engins de pêche abandonnés

---

## Champ d'action :

Surcyclage : Matériaux régénérés à partir des engins de pêche et d'aquaculture

---

## Zone

## géographique :

Italie, France, Slovénie, Croatie, États-Unis, Royaume-Uni, Chine et Thaïlande

---

## Description :

Aquafil régénère les filets de pêche et d'autres déchets de nylon (par exemple, les rebuts de la production textile) pour créer un nouveau fil, appelé ECONYL®, qui possède les mêmes caractéristiques que le nylon fabriqué à partir de matière première vierge. Aquafil travaille avec deux types de filets de pêche différents : ceux provenant de l'aquaculture et de l'industrie du poisson et les filets marins récupérés par des plongeurs bénévoles dans le cadre de l'initiative mondiale Healthy Seas. Healthy Seas s'attaque au phénomène de la pêche fantôme en procédant à des nettoyages avec des plongeurs bénévoles et en collaborant avec les parties prenantes du secteur de la pêche en vue de la prévention des déchets marins, des bénévoles ramassent des filets de pêche en fin de vie et abandonnés/perdus. L'initiative Healthy Seas se déroule dans le monde entier (mer du Nord, mer Méditerranée, mer Rouge, mer Baltique, océan Pacifique). Les filets de pêche sont d'abord nettoyés, triés puis acheminés vers des installations de régénération (pour la Méditerranée, en Slovénie). Les filets de pêche en nylon collectés sont régénérés en fils de moquette et de textile ECONYL® qui sont utilisés pour une variété de produits allant des vêtements aux tissus d'intérieur. Par exemple, l'initiative Healthy Seas a créé une marque et produit des chaussettes et des maillots de bain en fil ECONYL®. Healthy Seas met en relations plusieurs ONG et entreprises de l'économie sociale de la Méditerranée, comme par exemple Enaleia, en Grèce, dont le fondateur - Lefteris Arapakis - est l'actuel ambassadeur de la côte méditerranéenne (jeune champion de la Terre des Nations unies pour l'Europe).

Fil&Fab rassemble les acteurs maritimes, publics, financiers et techniques des provinces françaises de Bretagne, Normandie, Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les Nylo® sont des granulés de polyamide 100 % recyclés à base de filets de pêche qui sont utilisés pour fabriquer divers produits tels que des filaments d'impression 3D, des montres et des lunettes.

---

## Porteur du projet :

Aquafil Spa; Fil & Fab

---

## Sources :

[www.aquafil.com/](http://www.aquafil.com/)  
[www.econyl.com/](http://www.econyl.com/)  
[www.healthyseas.org/](http://www.healthyseas.org/); [www.fil-et-fab.fr/](http://www.fil-et-fab.fr/)

# Recyclage des caisses à poisson en polystyrène expansé

## Caisses PSE par EUMEPS



<b>Objectif(s) :</b>	Promouvoir des caisses à poisson durables pour le transport
<b>Champ d'action :</b>	Recycler : Recycler/surcycler des produits en fin de vie
<b>Zone géographique :</b>	Europe
<b>Description :</b>	<p>L'Association des fabricants européens de polystyrène expansé (EUMEPS) représente l'industrie du polystyrène expansé (PSE). Les caisses en PSE sont conçues pour faciliter la collecte et le tri dans les grands sites (usines de transformation du poisson, marchés, ports), elles peuvent être recyclées mécaniquement. La réutilisation de caisses en PSE fait l'objet d'expérimentations. Au Portugal, Bewi, la multinationale spécialisée dans les emballages, les composants et les solutions d'isolation, a démarré une activité de recyclage des déchets de caisses à poisson en PSE, qu'elle récupère dans les ports, les marchés aux poissons et les usines de transformation dans tout le pays. L'activité de recyclage devrait dépasser 85 % à la fin de 2021.</p> <p>En 2021, l'AIPE - l'association italienne des fabricants de PSE - a signé un accord de coopération avec Federpesca - l'association italienne des propriétaires de bateaux de pêche - et a développé un projet de recyclage des caisses à poisson en PSE avec la région des Pouilles (à Molfetta), avec la participation de tous les acteurs de la chaîne de valeur de la pêche, de l'agriculture et des déchets. Ainsi, ce sont 55 000 caisses à poisson en PSE qui sont recyclées ainsi que 1 000 000 caissettes à semis en PSE, grâce à la participation supplémentaire de Coldiretti, l'association des agriculteurs italiens.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	EUMEPS, AIPE Association italienne des fabricants de PSE
<b>Sources :</b>	<a href="http://eumeps-powerparts.eu/">eumeps-powerparts.eu/</a>

# Regénération du plastique à partir d'engins de pêche abandonnés

## Étuis pour iPhone fabriqués à partir de filets de pêche par POPSICASE



<b>Objectif(s) :</b>	Traiter le problème des engins de pêche abandonnés
<b>Champ d'action :</b>	Recycler : Matériaux régénérés à partir des engins de pêche et d'aquaculture
<b>Zone géographique :</b>	Côte méditerranéenne de l'Espagne
<b>Description :</b>	<p>Les engins de pêche abandonnés sont des engins perdus et rejetés qui ne sont plus sous le contrôle d'un pêcheur commercial ou sportif. Ils contiennent des lignes, des filets, des casiers, des pièges, des flotteurs et d'autres équipements. Une fois perdus ou rejetés en mer, les engins peuvent continuer à piéger et à tuer des poissons, des crustacés, des mammifères marins, des tortues de mer et des oiseaux de mer, c'est ce que l'on appelle aussi la pêche fantôme. Les engins de pêche abandonnés peuvent également causer d'autres problèmes, et notamment endommager les habitats sensibles des fonds marins tels que les récifs coralliens et les herbiers marins. Il s'agit d'un gros problème pour la Méditerranée. Le recyclage des engins de pêche pour donner vie à de nouveaux produits représente une alternative à l'élimination des déchets collectés en mer, mais aussi une opportunité pour prévenir l'abandon des engins de pêche. Les étuis pour iPhone de Popsicase sont fabriqués à partir de filets de pêche et de déchets d'aluminium en fin de vie, collectés et abandonnés, grâce à un programme appelé Net Viva Méditerranée, auquel participe Popsicase.</p> <p>Net VIVA Méditerranée est un projet de collaboration qui voit la participation d'institutions locales, d'entreprises, d'associations de pêcheurs et d'ONG. Les pêcheurs espagnols peuvent déposer les filets usagés dans de grands bacs de collecte mis à disposition au sein de 17 ports de la côte méditerranéenne. Ces anciens filets sont ensuite coupés, nettoyés, triés et traités, pour être enfin transformés en une matière plastique 100 % recyclée (granulés) appelée NETVIVA. Les étuis sont fabriqués à partir des granulés. Les étuis de protection sont également certifiés « Du berceau au berceau » : les personnes qui retournent les POPSICASES bénéficient d'une remise de 25 % sur le prix d'un nouvel étui, et ces étuis retournés sont recyclés en nouveaux étuis.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	POPSICASE, Barcelone, Espagne.
<b>Sources :</b>	<a href="http://www.popsicase.com">www.popsicase.com</a>

# Plastique recyclé provenant des activités de navigation et de pêche

## Série de meubles BlueCycle



<b>Objectif(s) :</b>	Réutiliser les déchets plastiques marins générés par les activités de navigation et de pêche
<b>Champ d'action :</b>	Recycler : Matériaux régénérés à partir des engins de pêche et d'aquaculture
<b>Zone géographique :</b>	Communautés côtières et insulaires grecques, ioniennes et égéennes
<b>Description :</b>	BlueCycle est une initiative d'économie circulaire qui vise à réutiliser les déchets plastiques marins générés par les activités de navigation et de pêche. BlueCycle a été créée et mise en œuvre sous les auspices de la Fondation Aikaterini Laskaridis. Les déchets plastiques marins (Nylon 6, Nylon 66, Polyester (P S), Polypropylène (PP), Polyéthylène (PE), Polyéthylène haute densité (PEHD), Polyéthylène de masse molaire très élevée (UHMW-PE) proviennent des engins de pêche et de navigation. Ils sont transformés en granulés qui servent à produire des filaments d'impression 3D recyclés. Le recyclage est suivi de la conception et du développement de nouveaux produits, fabriqués numériquement par des imprimantes 3D, avec l'aide de la robotique, à partir de déchets plastiques marins surcyclés. Second Nature est une série de meubles (tables, chaises, équipements pour terrains de jeux) qui souligne la manière dont les technologies de conception et de fabrication numériques peuvent être déployées pour lutter contre la pollution plastique marine.
<b>Porteur du projet :</b>	BlueCycle, Piraeus (Blue Cycle Lab), Grèce.
<b>Sources :</b>	<a href="http://bluecycle.com/">bluecycle.com/</a>

### 3.1.6 Recycler les déchets capturés lors des opérations de pêche/aquaculture

Les déchets qui se trouvent sur le fond marin ou qui flottent dans la colonne d'eau sont couramment capturés par les filets de pêche, en particulier les chaluts de fond, et constituent une part variable des prises quotidiennes des pêcheurs. Si les pêcheurs éliminent ces déchets en toute sécurité sur la terre ferme, cela permet d'éliminer directement les déchets de la mer sans qu'il soit nécessaire de procéder à une action de nettoyage spécifique. Les activités de pêche aux déchets se répandent en Méditerranée. Ces initiatives mettent à la disposition des pêcheurs des sacs ou des poubelles dans lesquels ils peuvent jeter les déchets et garantissent que les installations d'élimination sont établies et faciles d'accès (Ronchi et al 2019). L'activité est mise en œuvre en partant du principe qu'elle doit être aussi simple que possible pour les pêcheurs et qu'elle ne doit pas entraîner de coûts directs ou indirects pour ces derniers. La majorité des navires concernés sont des chalutiers de fond, car la plupart des déchets marins se trouvent au fond de la mer. La pêche aux déchets poursuit deux objectifs principaux : éliminer directement les déchets du milieu marin et sensibiliser l'industrie de la pêche et le grand public au problème des déchets marins, ce qui devrait conduire à un changement d'attitude et de comportement. De plus, la pêche aux déchets peut fournir des données sur les déchets des fonds marins (Ronchi et al. 2019).

Le Plan régional sur la gestion des déchets marins en Méditerranée (2021) recommande de pratiquer la pêche aux déchets afin de faciliter l'élimination des déchets flottants et le nettoyage des fonds marins présentant des déchets marins capturés f. La décision IG.22/10 portant application du Plan régional a également défini un Guide des bonnes pratiques pour la pêche aux déchets en Méditerranée (PNUE/PAM 2016).

Une fois collectés et déposés à terre, les déchets marins sont généralement éliminés. L'hétérogénéité de leur composition, leur longue permanence dans un milieu salin et la présence de substances organiques en surface rendent les déchets marins difficiles à recycler. Malgré cela, on assiste au développement de certaines pratiques visant à recycler les déchets marins en plastique. Certaines de ces pratiques sont étroitement liées aux activités de pêche aux déchets et se présentent comme des initiatives de pérennité, soutenant les pêcheurs et les communautés locales en général. D'autres pratiques se concentrent sur le développement de processus industriels (par exemple, la production de carburant) à partir de déchets collectés en mer. Ces expériences se situent à la limite entre l'économie circulaire, la gestion des déchets et la dépollution. Toutes visent à obtenir de nouveaux produits à partir de déchets et à traiter les matières plastiques.

#### Production de carburant

Les déchets plastiques mixtes et hétérogènes peuvent être transformés en énergie sous forme de carburants solides, liquides et gazeux par pyrolyse, un processus de dégradation thermique qui se produit normalement entre 300 et 900° C. La pyrolyse des déchets plastiques marins peut potentiellement atteindre le degré nécessaire pour provoquer la décomposition des déchets marins, et l'utilisation d'additifs et de catalyseurs peut permettre à ce processus d'atteindre les résultats souhaités (Faussone et al. 2021). De plus, compte tenu des énormes quantités de carburant consommées chaque année dans le monde pour le transport maritime (207 Mt rien qu'en 2017 et plus de 36 Mt en 2019 dans les pays de l'UE), il s'agit d'un point de départ durable pour les produits issus du recyclage des déchets marins dans un concept d'économie circulaire. Cependant, l'impact environnemental du processus de pyrolyse est souvent négligé, en particulier les émissions gazeuses dans l'atmosphère qui constituent la principale préoccupation (Faussone et al. 2021). La pyrolyse ou la combustion de polymères fluorés ou la dispersion de polymères fluorés

peut entraîner la formation et le rejet non intentionnels de POP fluorés (par exemple, l'APFO), d'autres PFAS, d'autres substances toxiques, de substances appauvrissant la couche d'ozone et de gaz à effet de serre (SCP/RAC 2022). La technologie de contrôle de la pollution atmosphérique visant à réduire les émissions de POP dans l'air a conduit à se tourner vers des résidus tels que les cendres volantes et, dans une moindre mesure, les cendres résiduelles. Cela nécessite une réglementation et un contrôle stricts des cendres, afin d'éviter toute dispersion supplémentaire des POP et toute contamination de la chaîne alimentaire (SCP/RAC 2022).

### **Plastique recyclé issu des activités de pêche aux déchets**

Les déchets plastiques sont hétérogènes et restent longtemps dans la mer, mais après avoir été correctement triés et nettoyés, ils peuvent être réduits chimiquement en monomères, puis régénérés en granulés de plastique. Ceux-ci peuvent être utilisés pour donner vie tout type de nouveau produit. La durabilité environnementale et sociétale de ce type de pratique peut être valorisée sur le marché pour promouvoir le produit en tant que marque. Les certificats d'économie circulaire, de durabilité environnementale et sociétale sont des valeurs ajoutées importantes pour le marketing. Par ailleurs, il convient de souligner la nécessité de procéder à une évaluation du cycle de vie de ces pratiques afin de déterminer si elles peuvent effectivement être considérées comme durables. En effet, le recyclage chimique nécessite généralement de grosses quantités d'énergie, ce qui peut devenir un important facteur négatif dont il convient de tenir compte.

# Production de carburant marin à partir des déchets collectés lors des opérations de pêche

Projet MarGnet : production de carburant à partir de déchets marins par la méthode de la pyrolyse à basse température



## Objectif(s) :

Recycler les déchets marins mixtes et hétérogènes en un nouveau produit

## Champ d'action :

Recycler : Recycler des déchets marins collectés lors des opérations de pêche

## Zone géographique :

Nord de la mer Adriatique

## Description :

Les déchets marins sont considérés comme une préoccupation majeure pour l'avenir de la mer. Il s'agit de toutes les matières anthropiques qui ont pénétré dans le milieu marin par des actions intentionnelles ou non, et dont la composition chimique et les caractéristiques physiques sont soumises à des variations. Les déchets marins compromettent fortement les activités de pêche. Les déchets collectés pendant la pêche risquent d'endommager les engins de pêche et de provoquer une perte de temps, d'efforts et de revenus pour les opérateurs.

MarGnet a produit un prototype permettant de transformer les déchets marins en carburants marins certifiés (conformes à la norme ISO8217). Le prototype est une unité de pyrolyse portable qui peut être installée dans les zones portuaires et qui est alimentée par les déchets marins collectés par les pêcheurs locaux. L'unité pilote peut produire trois types de carburant : du carburant léger de haute qualité, du gas-oil à usage maritime et du mazout intermédiaire. Des déchets plastiques mixtes, y compris des emballages en polyoléfinés et des filets de pêche en polyamides, ont été convertis en produits avec un rendement d'environ 45 % en poids, dont environ 50/60 % en poids de gas-oil à usage maritime à faible teneur en soufre (MGO) DMA conforme à la norme ISO8217 et environ 5/8 % en poids de combustibles pétroliers pour la marine ISO IFO180 RMF, conformes à la norme ISO8217.

À notre connaissance, il s'agit du premier rapport sur le recyclage chimique de véritables déchets marins en vue de la production de carburants marins normalisés.

## Porteur du projet :

Projet MarGnet financé par le Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP)

## Sources :

[www.margnet.eu](http://www.margnet.eu)

Faussone, G.C.; Kržan, A.; Grilc, M. Conversion of Marine Litter from Venice Lagoon into Marine Fuels via Thermochemical Route: The Overview of Products, Their Yield, Quality and Environmental Impact. Sustainability 2021, 13, 9481. <https://doi.org/10.3390/su13169481>

# Recyclage du plastique à partir des déchets collectés lors des opérations de pêche

Sea2See : montres et lunettes issues des déchets marins collectés par les pêcheurs



<b>Objectif(s) :</b>	Concevoir et produire des montures optiques et des lunettes de soleil à partir de déchets plastiques marins recyclés, collectés par les pêcheurs
<b>Champ d'action :</b>	Recycler : Recycler des déchets marins collectés lors des opérations de pêche
<b>Zone géographique :</b>	Méditerranée occidentale, Afrique de l'Ouest
<b>Description :</b>	Sea2see conçoit et produit des montures optiques et des lunettes de soleil en Italie, ainsi que des montres en Suisse, entièrement fabriquées à partir de déchets plastiques marins recyclés, collectés par des pêcheurs d'Espagne, de France et d'Afrique de l'Ouest. Des conteneurs ont été installés dans 24 ports d'Espagne (Catalogne) et 8 sur la côte méditerranéenne française. Le tri et la classification des différents types de plastique s'effectue à la main. La technologie de régénération utilisée réduit les déchets en monomères par le biais de réactions chimiques afin de reproduire des polymères de type vierge pour créer UPSEA™ PLAST. La matière première obtenue est certifiée Du berceau au berceau(tm) Or. En effet, chaque composant du produit est circulaire
<b>Porteur du projet :</b>	Sea2See, Barcelone, Espagne
<b>Sources :</b>	<a href="http://www.sea2see.org/">www.sea2see.org/</a>

## 3.2 Systèmes portuaires, construction et réparation navale

Un port est un ouvrage naturel ou artificiel conçu et équipé pour permettre le débarquement et l'amarrage des bateaux et pour garantir leur protection en cas d'intempéries. Le concept de « port » va au-delà de la simple circulation des marchandises et des personnes, puisqu'il comprend des liaisons routières et ferroviaires, des bureaux exécutifs, des sociétés de services et d'autres composantes. En ce sens, les ports doivent être considérés comme des entités complexes et productives fortement liées au contexte socio-économique dans lequel ils opèrent ainsi qu'au territoire dans lequel ils sont physiquement situés. C'est pourquoi il est souvent préférable de parler de « systèmes portuaires ».

Environ 90 % des marchandises échangées dans le monde sont transportées par voie maritime, et puisque la demande de fret mondial ne cesse d'augmenter, le volume du commerce maritime devrait tripler d'ici 2050 (CNUCED 2018). Les ports qui possèdent le plus grand volume de marchandises en Méditerranée sont : le port du Pirée (Grèce), le port de Valence, le port de Barcelone, le port d'Algeciras (Espagne), le port de Gênes (Italie) et le port de Tanger Med (Maroc) ([SYM Naval 2021](#)). Tanger Med est l'un des ports les plus avancés sur le plan technologique en Méditerranée et le plus grand en Afrique.

La plupart des grands ports du monde considèrent l'économie circulaire comme un moyen de relever leurs propres défis en matière de durabilité. De plus, la crise sanitaire mondiale provoquée par la pandémie de Covid-19 a montré clairement à quel point nos économies et nos sociétés sont interdépendantes, complexes et vulnérables, et comment, dans une économie mondialisée, les ports jouent un rôle essentiel dans la circulation des marchandises et de l'énergie. À cet égard, l'économie circulaire est une occasion unique pour les ports d'améliorer leur pérennité et de tendre vers une plus grande résilience.

Bien que l'économie circulaire puisse se présenter sous différentes formes, le concept de base commun est la promotion de synergies entre les opérateurs économiques et la création de circuits fermés pour générer de la valeur à travers le recyclage et la réutilisation des matériaux et de l'énergie. Les clusters industriels étant déjà présents dans les ports, la promotion de ces synergies devrait être facilitée.

Il existe déjà des exemples inspirants de prolongation de la durée de vie des produits, matériaux et ressources liés aux ports, et de réduction de la production de déchets, notamment en ce qui concerne les métaux, les plastiques, les ciments et les biomatériaux ([projet LOOP-Ports](#))<sup>7</sup>. Ces exemples représentent des enseignements à tirer et à reproduire, en ce qu'ils mettent en pratique les principes de circularité : repenser, réduire, réutiliser, réparer, recycler et récupérer.

### Tendances/Perspectives en Méditerranée

La mer Méditerranée est située au carrefour de trois grands passages maritimes, à savoir le détroit de Gibraltar, le canal de Suez et le détroit du Bosphore. Elle compte plus de 450 ports et terminaux qui, considérés ensemble, représentent environ 30 % du commerce maritime mondial en termes de volume ([Commission européenne](#)). Tout comme il existe différents types de commerce, il existe également différents types de ports, selon qu'ils sont davantage adaptés aux marchandises en vrac (par exemple, les produits pétroliers, les produits chimiques, les produits agricoles et les minéraux), aux produits divers (souvent des marchandises non pêchées) ou aux rouliers (ro-ro) pour les cargaisons sur roues (IEmed, 2021).

7 LOOP-Ports a mobilisé 13 partenaires originaires de 6 États membres de l'UE (Espagne, Italie, France, Allemagne, Danemark et Pays-Bas) et sa mise en œuvre a duré pendant plus de 2 ans. Le projet s'est clôturé en novembre 2020.

Près d'1,5 million de travailleurs sont employés directement dans les ports européens, et le même nombre est employé indirectement dans les États membres maritimes de l'UE (Commission européenne). Dans certains pays (par exemple, les Pays-Bas), la contribution totale des activités portuaires au PIB national peut atteindre 3 %, dans d'autres pays (comme l'Égypte), la majeure partie du volume de leurs échanges est concentrée dans un seul port (le port d'Alexandrie) et dans d'autres pays encore, les systèmes portuaires ont traditionnellement joué un rôle fondamental dans leur croissance économique (par exemple le port de Beyrouth au Liban ou le port d'Aqaba en Jordanie).

Tels des carrefours de toutes sortes de déchets et de flux industriels, les ports font office de plaques tournantes logistiques pour le flux de déchets, exerçant une forte pression sur l'environnement (par exemple, marées noires, pollution atmosphérique, sonore et lumineuse, etc.) Bien qu'il existe un large consensus sur le fait que les ports doivent être équipés d'installations de traitement des déchets<sup>8</sup>, la réduction de leur impact environnemental est principalement liée à l'adoption d'une approche d'économie circulaire.

Les possibilités pour les ports de devenir plus circulaires peuvent être trouvées sur des voies différentes. À cet égard, le projet [Loop-Ports](#) identifie trois thèmes principaux :

- i. **Circularité des biens et des équipements portuaires** : optimisation et prolongation de la durée de vie des biens, des infrastructures et des équipements portuaires (bâtiments, grues, quais, bouées, etc.) par la maintenance et l'utilisation intelligente (p.ex., partage, location, etc.), y compris les approvisionnements verts ;
- ii. **Flux circulaire de matériaux à l'intérieur des ports** : nouvelle utilisation de déchets potentiels générés par les activités portuaires (p. ex., les déchets des navires et les sous-produits des industries qui travaillent dans les ports) et conception d'activités innovantes (par exemple, le recyclage, le surcyclage<sup>8</sup> et le fonctionnement en cascade) à mettre en œuvre dans les ports ;
- iii. **Les ports, une partie intégrante des marchés circulaires** : les ports permettent à d'autres industries - à terre et en mer - d'évoluer vers des pratiques circulaires en développant de nouvelles activités qui relient l'offre et la demande d'un matériau donné transitant par le port de manière circulaire.

Un ou plusieurs de ces thèmes peuvent être déployés de différentes manières par les autorités portuaires, les entreprises à l'intérieur du port ainsi qu'en collaboration avec d'autres entreprises, voire des villes proches du port, en fonction du contexte.

La tendance du secteur est déterminée par la centralité croissante de la Méditerranée et son potentiel à mieux connecter les marchés mondiaux et régionaux, comme en témoigne le Maroc, qui a placé son système portuaire au cœur de sa croissance économique (par exemple, le port de transbordement TangerMed) ou par des projets d'infrastructure (par exemple, le nouveau canal de Suez). Cependant, la compétitivité d'un port ne dépend pas seulement de sa géographie, mais aussi de la qualité globale des services offerts, notamment en termes de liaisons avec d'autres réseaux de transport (intégration entre les installations portuaires, les terminaux terrestres et les couloirs multimodaux, entre autres). La tendance à utiliser des paquebots géants et l'oligopole de quelques complexes industriels maritimes actifs en Méditerranée peuvent induire une amélioration globale des infrastructures, de la technologie et de la logistique dans la région, mais créent également une dynamique de concurrence entre les ports qui desservent le même marché ([Laura Basagni, 2020](#)).

<sup>8</sup> Directive du Parlement européen et du Conseil relative aux installations de réception portuaires pour le dépôt des déchets des navires, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0883&rid=1>

## Construction et réparation navale

Les navires sont exploités pendant 25 à 35 ans avant que les réparations et les refits ne deviennent non rentables et qu'ils soient mis hors service et envoyés à la casse. Tout au long de leur vie, les navires sont soumis à des conditions météorologiques extrêmes et transportent des cargaisons massives, ce qui exige force, flexibilité et durabilité. L'acier est capable d'offrir ces propriétés mécaniques et de répondre à la demande d'une matière première rentable. C'est la raison pour laquelle l'acier est souvent utilisé dans l'industrie navale à des fins de circularité. Présent dans la composition d'un navire dans une proportion de l'ordre de 75-85 %, l'acier est non seulement le matériau principal, mais aussi le principal facteur de prix d'un navire qui est vendu pour être recyclé. En fonction de l'évolution du marché de l'acier, de la capacité de recyclage des navires et de la réglementation<sup>9</sup>, les armateurs décident de conserver ou de vendre un navire, soit pour le commercialiser, soit pour le recycler (principalement sous forme de ferraille) ([Sustainable Shipping Initiative, 2021](#)). Dans le contexte de l'économie circulaire, le recyclage des navires devient une préoccupation liée au cycle de vie et pas seulement une décision à prendre en fin de vie visant à fournir des intrants à l'industrie du recyclage des navires.

Le recyclage des navires représente une phase distincte qui comprend des activités à valeur ajoutée de démantèlement, de tri, de préparation et de réutilisation des pièces (par exemple, matériaux et éléments voire certains déchets dangereux). La demande concernant les pièces récupérées dépend du prix et de la qualité ainsi que de la consommation locale (ou des possibilités d'exportation), notamment pour ce qui est de l'acier. Dans certains cas, le chantier de recyclage de navires peut également revendre un navire sans le démanteler ([H. Sornn-Friese, E. Roth, P. Sofev et.al., 2021](#))

La Méditerranée compte d'importants chantiers navals et fournit l'expertise et les compétences nécessaires à la construction et à la réparation. De nombreux chantiers navals de la Méditerranée cherchent désormais à répondre à la demande de petits bateaux d'expédition et de luxe ([SeaTrade Cruise News](#)). Les secteurs de la construction et de la réparation navales connaissent actuellement une période d'expansion florissante dans toute la Méditerranée, notamment en ce qui concerne les navires de croisière, car ce segment du tourisme ne cesse de croître. Le groupe italien de construction navale « Fincantieri » est le leader mondial en matière de construction de navires de croisière, détenant plus de 50 % des parts de marché.

Le secteur de la réparation en Méditerranée s'est lui aussi développé. Le Chantier Naval de Marseille (France) et le chantier naval Navantia de Cadix (Espagne) sont des acteurs importants du secteur de la réparation navale ([SeaTrade Cruise News](#)), ce qui s'avère crucial lorsqu'il s'agit de promouvoir l'économie circulaire dans les transports maritimes en prolongeant la durée de vie des produits et des matériaux.

Les pays méditerranéens représentent, après l'Europe du Nord, la région la plus importante en termes de chantiers de réparation (environ 70 au total). (**Figure 11**). Elle le doit à son positionnement géographique stratégique ainsi qu'aux conditions climatiques, qui permettent de travailler tout au long de l'année. Pour ce qui est de la Méditerranée, on constate que près de 90 % des chantiers navals existants sont concentrés sur la rive nord, en raison notamment de leur tradition historique et de leur main-d'œuvre plus qualifiée.

<sup>9</sup> Par exemple, la réglementation internationale actuelle du recyclage des navires, telle que la convention de Hong Kong (HKC) et la réglementation européenne sur le recyclage des navires (EU-SRR).

# Port De Marseille (Chantier Naval)



<b>Objectif(s) :</b>	Positionner le Port de Marseille comme lieu d'expertise pour la réparation, l'entretien et la transformation des navires
<b>Champ d'action :</b>	Réparation navale
<b>Zone géographique :</b>	Marseille (France)
<b>Description :</b>	<p>Chantier Naval de Marseille (CNM), situé dans la zone est du port de Marseille, a été créé en 2010 en tant que filiale du chantier naval italien San Giorgio del Porto pour reprendre l'exploitation de réparation navale lourde dans le Grand Port Maritime de Marseille. CNM, qui a investi 10 millions d'euros en 2017 pour devenir un pôle méditerranéen de la réparation navale, a obtenu une concession de 15 ans pour le refit de deux cales sèches et de deux postes à quai. Il a également été retenu pour procéder au refit de la plus grande cale sèche de la Méditerranée. À ce jour, les paquebots de croisière représentent l'essentiel de son activité à tel point que la compagnie de croisière italienne « Costa Crociere » est entrée au capital de CNM. Aujourd'hui, CNM est un guichet unique pour les opérations de réparation, de conversion et de refit dans l'industrie maritime.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	San Giorgio del Porto/Chantier Naval de Marseille
<b>Sources :</b>	<a href="https://cndm.fr/facilities.php">https://cndm.fr/facilities.php</a>

# FORNÆS Ship Recycling



<b>Objectif(s) :</b>	Vendre des produits d'occasion dans l'état où ils se trouvaient lors de leur démontage des navires.
<b>Champ d'action :</b>	Recyclage de navires
<b>Zone géographique :</b>	Danemark
<b>Description :</b>	L'entreprise Fornæs Ship Recycling, située dans le port de Grenaa, au centre du Danemark, est réputée pour le démantèlement de navires et de toutes sortes d'équipements marins. Depuis 1993, la société a démantelé plus de 1 500 navires et bateaux, dont des bateaux de pêche de différentes tailles, des cargos, des navires de ravitaillement, des ferries et des navires militaires, provenant pour la plupart de Scandinavie et du Royaume-Uni. À ce jour, elle dispose du plus grand stock d'équipements et de machines navales d'occasion de toute l'Europe du Nord.
<b>Porteur du projet :</b>	Fornæs Ship Recycling
<b>Sources :</b>	<a href="https://www.fornaes.com/">https://www.fornaes.com/</a>



Figure 11. Chantiers navals, constructeurs de navires et quais en Méditerranée. Source : Trusteddoks.com

Les activités de réparation et d'entretien dans les chantiers navals comprennent : les interventions de transformation, les révisions générales, les programmes d'entretien, les réparations suite à de gros dégâts sur le petit matériel. Ces activités sont réalisées avec un personnel et un espace réduits et nécessitent une synchronisation, une rapidité, une flexibilité et une fiabilité importantes. Il s'agit d'un secteur d'envergure régionale qui requiert une grande capacité de négociation pour se voir régulièrement attribuer des contrats (Ruiz del Real 2020).

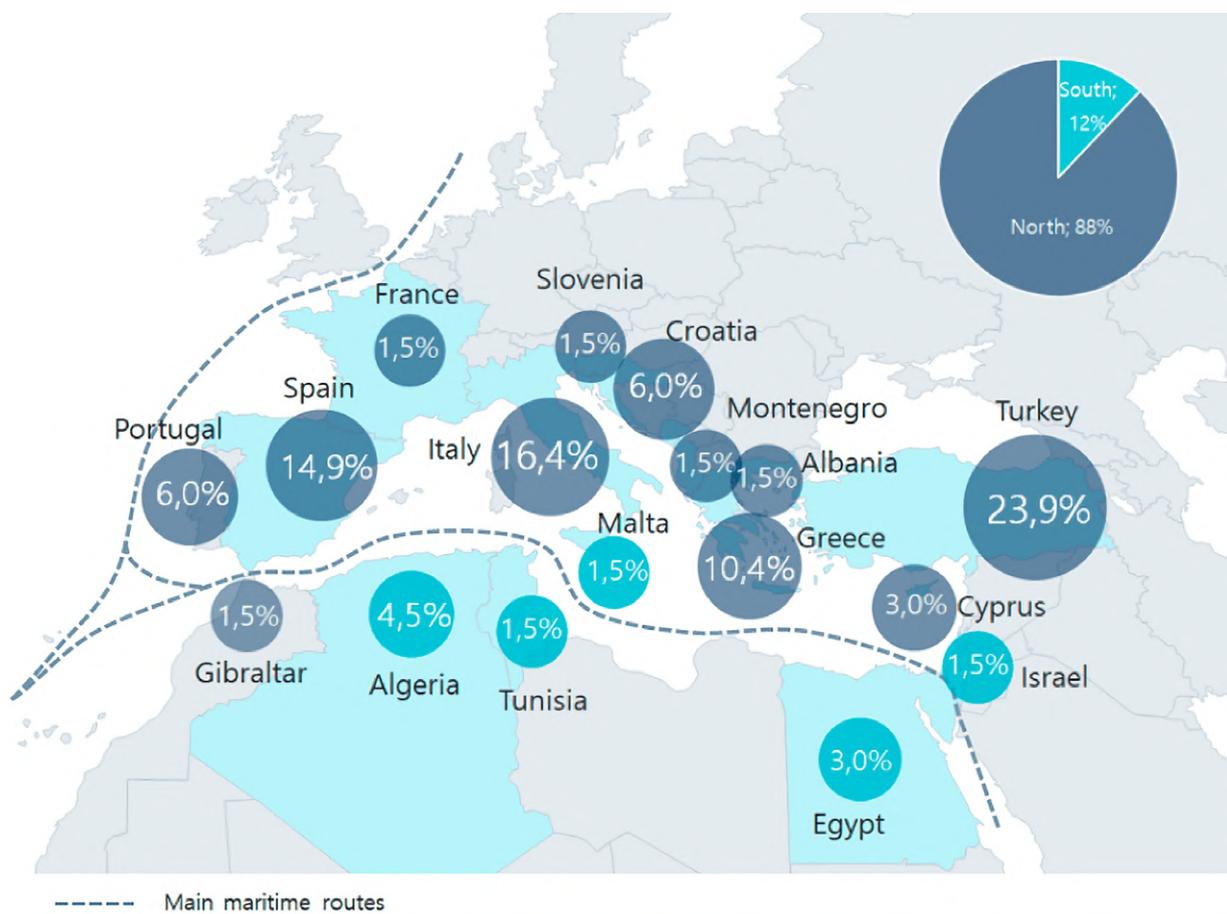


Figure 12. Répartition des chantiers de réparation navale dans la péninsule ibérique et la mer Méditerranée (pourcentage de chantiers navals sur le total ; 2019). Source : Ruiz del Real (2020).

---

## 3.2.1 Recyclage et réutilisation des déchets

La pollution marine est l'une des menaces environnementales les plus graves pour la mer Méditerranée ([BLUEMED, 2018](#)). Même si elle provient principalement de sources terrestres, les activités maritimes y contribuent grandement. Les ports, qui sont fortement touchés par les déchets marins, pourraient jouer un rôle stratégique en matière de dépollution et de prévention. En effet, l'efficacité des ressources et le concept d'économie circulaire gagnent en importance en tant que principes directeurs grâce auxquels les déchets des ports ne devraient pas finir dans la mer, mais plutôt être réduits, éliminés correctement et de préférence réutilisés. Bien que des mesures concrètes soient mises en œuvre dans ce sens, la coordination entre les mesures mises en place par les ports et les opérations de gestion en aval reste souvent un problème non résolu.

### Du plastique issu des fermes aquacoles

Les ports de [Goro/Garibaldi](#), situés dans le nord-est de l'Italie, accueillent un nombre élevé d'entreprises de pêche (plus de 50 % de la capacité de toute la région) ainsi qu'un secteur aquacole florissant consacré à l'élevage à terre et en mer de différentes espèces de palourdes, d'huîtres et de moules. Grâce à l'établissement d'un partenariat entre les parties prenantes, les deux ports ont pu aborder le problème des déchets plastiques utilisés dans l'aquaculture, de deux manières. Tout d'abord, par la promotion de chaînes d'approvisionnement circulaires, permettant la collecte et le recyclage des équipements existants. Deuxièmement, par des méthodes nouvelles et innovantes consistant à repenser les filets, en créant des filets biodégradables ou produits de manière durable, dans le but de limiter l'impact de l'industrie sur l'environnement.

### Réutilisation des déchets

Le dragage est une activité fondamentale pour la plupart des ports et rades. Il consiste à extraire les matériaux situés sur le fond de la mer, d'un fleuve ou d'un lac, et à déplacer les matériaux excavés en vue de leur élimination (IADC/CEDA 1997). Le dragage, qui possède de multiples fonctions importantes (par exemple, garantir la navigation par le maintien ou l'amélioration des profondeurs, maîtriser les inondations ou éliminer les sédiments contaminés), peut être conçu et réalisé dans le cadre d'une approche d'économie circulaire. Par exemple, le port de Gävle (le troisième plus grand port de Suède) n'a pas seulement utilisé des matériaux de dragage pour construire un nouveau terminal de fret, mais, une fois traités, il a utilisé d'importants volumes de sédiments contaminés extraits au cours de ce dragage pour créer de nouveaux terrains ([A. Carpenter, 2018](#)).

D'autres exemples démontrent qu'une gestion des déchets conçue selon les principes de l'économie circulaire apporte de l'énergie supplémentaire aux ports, tout en réduisant les déchets mis en décharge, en diminuant les émissions de gaz à effet de serre, en réduisant le dioxyde de carbone généré par le transport et en augmentant le taux de recyclage ([ports des îles Canaries](#)).

---

## 3.2.2 Réduction des émissions : diminution des émissions de gaz à effet de serre

Les ports peuvent jouer un rôle important dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur maritime. La littérature scientifique souligne combien le captage du dioxyde de carbone est essentiel pour résoudre la crise du changement climatique. Une part importante des émissions de dioxyde de carbone générées par le transport maritime est liée à la durée de séjour des navires dans les ports. La littérature sur le sujet est riche, notamment en ce qui concerne les mesures d'atténuation techniques et opérationnelles, les bonnes pratiques, les mécanismes de surveillance et de coopération, etc.

### Du dioxyde de carbone au biocarburant

Les déchets générés dans les zones industrielles sont généralement considérés comme des biens tangibles qui peuvent être déplacés d'un côté à l'autre. Or, les déchets primaires des ports sont composés de gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère qui peuvent être utilisés comme matière première. En effet, les microalgues ont montré qu'elles pouvaient capturer le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère et permettre une économie circulaire du carbone grâce à la bioraffinerie. Tel est l'objectif du Port de Marseille Fos et de ses partenaires au sein du [projet Vasco](#), à savoir la culture d'algues comme moyen de traitement des fumées industrielles et leur transformation en biocarburant. Une nouvelle phase du projet fait actuellement l'objet de discussions et permettrait de déployer un démonstrateur de taille industrielle, dernière étape du développement d'une solution pour réduire les rejets atmosphériques de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et particules de la [zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer](#).

### Recyclage du carburant

Depuis 1992, [Tradebe](#) est l'une des entreprises qui s'occupent de la gestion et de la transformation des déchets d'hydrocarbures provenant des navires qui accostent dans le port de Barcelone. Son activité a débuté par la collecte de 3 000 m<sup>3</sup> par an de déchets générés par les navires de croisière, un volume qui a augmenté pour atteindre aujourd'hui 85 000 m<sup>3</sup> provenant de tous les types de navires. Ces chiffres ont permis de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de plus de 60 000 tonnes métriques par an. Cette collecte est menée par deux navires et des camions-citernes qui transportent ces déchets vers l'usine de traitement de Tradebe située dans les installations portuaires. Les déchets y sont séparés en phases qui seront traitées séparément puis raffinées pour obtenir un carburant recyclé qui possède les mêmes paramètres que le carburant d'origine afin qu'il puisse à nouveau être consommé ([PierNext](#) 2021).

# Port De Rotterdam



**Objectif(s) :** Promouvoir la mise en place d'un pôle circulaire

**Champ d'action :** Plastique, biomasse, métaux, minéraux, produits chimiques, biocarburants et déchets industriels

**Zone géographique :** Pays-Bas

## Description :

S'agissant du plus grand port d'Europe et du plus grand cluster de matières premières des Pays-Bas, Rotterdam est à même de contribuer grandement au défi des matières premières et du climat. Le Port de Rotterdam s'est engagé à soutenir les start-ups et celles en phase de croissance dans le développement de leurs idées et technologies circulaires, tout en collaborant avec de nombreux partenaires de la région et de la filière pour développer de nouvelles chaînes de valeur circulaires, par exemple autour du recyclage chimique des plastiques et de la réutilisation et du recyclage des batteries.

Le Port a adopté quatre approches visant à faire avancer la circularité : i) encourager l'innovation en attirant de nouvelles initiatives circulaires ainsi qu'en favorisant le changement d'échelle des start-ups. À l'avenir, le Port se concentrera sur les technologies prometteuses à même de faire face aux gros volumes de la région de Rotterdam ; ii) le tri et le recyclage sont des priorités. Il s'agit d'une combinaison idéale puisque Rotterdam compte tous les maillons d'une variété de chaînes de valeur : de la production primaire, du transport, du tri et du recyclage à un marché pour une gamme de produits secondaires ; iii) soutenir la symbiose industrielle. La concentration des activités industrielles et logistiques permet aux entreprises d'échanger assez facilement des produits et des flux résiduels, et d'utiliser des installations en commun ; iv) travailler sur le captage et l'utilisation du carbone (Carbon Capture and Utilisation), une technologie dans laquelle le CO2 est capturé et réutilisé comme ressource pour l'industrie.

Le rapport « [Rotterdam towards a circular port - a deep dive into Waste-to-Value opportunities](#) » dresse une cartographie des flux de déchets actuels dans le port, et présente les développements mis en place au sein d'un certain nombre d'entreprises industrielles innovantes déjà engagées dans des activités circulaires. Le rapport donne également un aperçu des nouvelles activités circulaires prometteuses qui pourraient être développées.

**Porteur du projet :** Port of Rotterdam

**Sources :** <https://www.portofrotterdam.com/en>

# Port d'Amsterdam



---

**Objectif(s) :**

Devenir pôle d'économie circulaire le plus important d'Europe.

---

**Champ d'action :**

Déchets, matières premières et logistique portuaire

---

**Zone géographique :**

Pays-Bas

---

**Description :**

Le Port d'Amsterdam offre aux start-ups et scale-ups la possibilité de se connecter à d'autres initiatives circulaires et biosourcées et à d'autres industries par le biais de croisements.

Le Port organise ses travaux sur l'économie circulaire autour de quatre piliers :  
i) revaloriser les déchets municipaux en offrant aux entreprises circulaires la possibilité de se connecter à des initiatives qui extraient de l'énergie à partir des déchets ainsi qu'à des innovations dans le domaine des cycles de l'eau ;  
ii) se positionner en tant que cluster de bioraffinerie engagé dans l'extraction de biocarburant, d'électricité et de chaleur à partir d'engrais et de matières organiques complexes ;  
iii) accueillir un grand nombre d'usines chimiques innovantes et spécialisées qui donnent aux start-ups et scale-ups de l'économie circulaire la possibilité de s'implanter sur un même site et de collaborer ensemble ;  
iv) promouvoir la R&D et l'infrastructure d'innovation afin de fournir des installations spécialisées prêtes à l'emploi pour l'innovation biosourcée et circulaire. De cette façon, les start-ups et les scale-ups peuvent accélérer leur vision.

---

**Porteur du projet :**

Port d'Amsterdam

---

**Sources :**

<https://www.portofamsterdam.com/en>

# Port De Douvres



**Objectif(s) :**

Améliorer la performance environnementale globale

**Champ d'action :**

Recyclage et réutilisation des déchets

**Zone géographique :**

Royaume-Uni

**Description :**

Le Port de Douvres est le port international de ferries rouliers le plus actif d'Europe. Il traite jusqu'à 122 milliards de livres sterling d'échanges commerciaux et 17 % du commerce de marchandises du Royaume-Uni. Il s'agit du deuxième port de croisière le plus fréquenté du pays, auquel s'ajoutent une activité de fret croissante et diversifiée, une marina populaire ainsi qu'un important portefeuille immobilier.

Le port a réalisé une réduction de 12,79 % de son empreinte carbone en 2019, soit une réduction de 48,99 % de son empreinte depuis 2007. En outre, il a évité toute mise en décharge avec un taux de recyclage de 94,7 % du flux de déchets généraux, tandis que le taux de recyclage des déchets des navires de croisière est passé de 23 % à 40 %.

**Porteur du projet :**

Port de Douvres

**Sources :**

[http://www.sea2see.org/Dover\\_port](http://www.sea2see.org/Dover_port);  
<https://www.britishports.org.uk/dovers-award-winning-practice/>

# Port De Tallinn



## Objectif(s) :

Mettre en œuvre les principes de l'économie circulaire dans les activités portuaires

## Champ d'action :

Recycler : Recyclage et réutilisation des déchets

## Zone géographique :

Mer Baltique

## Description :

Le port de Tallinn contribue à améliorer la pureté de la mer Baltique en aidant à prévenir le déversement des déchets des navires dans la mer. Les rades du port de Tallinn disposent des capacités suffisantes pour recevoir tout type de déchets provenant de toutes les escales de navires.

Le Port soutient les navires qui ont investi dans des systèmes d'épuration visant à réduire les émissions de composés sulfureux (SOx) dans l'atmosphère, et accepte les déchets d'épuration sans facturer aucun frais supplémentaire. Tous les déchets des navires sont recyclés, réutilisés et déplacés dans le respect de l'environnement. En 2019, 93 % des déchets du port ont été réutilisés selon les principes de l'économie circulaire.

## Porteur du projet :

Port de Tallinn

## Sources :

<http://www.sea2see.org/><https://www.ts.ee/en/>

# Port De Marseille



**Objectif(s) :**

Favoriser la valorisation biologique des fumées industrielles

**Champ d'action :**

Réduire : Émissions de gaz à effet de serre

**Zone géographique :**

Marseille, France

**Description :**

Lancé à l'automne 2015, Vasco2 est un programme de recherche mené par le Port de Marseille Fos visant à valoriser le CO2 émis par les industriels. L'objectif est de contribuer à la transition énergétique par l'innovation en testant une solution inédite de production de biomasse basée sur le recyclage biologique du CO2 industriel.

Le projet a été construit sur : tests en eau de mer puis en eau douce, aucune sélection des algues ni de prétraitement de l'eau ou des fumées. Les microalgues ont été cultivées, récoltées et concentrées sur place, elles ont été transformées en biobrut et raffinées jusqu'à l'obtention d'un biocarburant.

Le projet a ensuite décidé de passer au stade industriel. Les résultats obtenus ont permis d'entrevoir des perspectives très encourageantes pour la production et le stockage de CO2 dans la biomasse pour l'émergence d'une solution de traitement des fumées. Les perspectives de la structuration d'une véritable filière d'écologie industrielle sont réelles.

**Porteur du projet :**

Port de Marseille Fos

**Sources :**

<https://dweb.marseille-port.fr/en/projets/vasco-2-0>

### 3.3 Marinas

Le terme « marinas » englobe des situations très différentes : des petits ports appartenant à la partie la plus ancienne d'une ville aux grandes infrastructures modernes capables d'accueillir des milliers de bateaux et de fournir tous types de services à des dizaines de milliers de plaisanciers. Les marinas, la navigation de plaisance et le yachting sont étroitement liés.

La Méditerranée possède en tout près de 940 marinas, dont plus de la moitié se situent dans trois pays : Italie (253), Espagne (191) et France (124) (Cappato et al. 2011). La Grèce, la Croatie et la Turquie disposent également d'un réseau de ports et de marinas. En 2015, d'autres projets de nouveaux ports de plaisance ont été identifiés : 17 en Grèce, 10 en Espagne, 1 à Malte et plusieurs en Italie et dans l'Adriatique (nombre exact inconnu) (Carreño et al. 2019). De nombreuses marinas du bassin fonctionnent à plein régime pendant la haute saison et ne peuvent pas accueillir davantage de yachts. La demande de postes d'amarrage continue de croître et justifie les nouveaux projets de marinas. Toutefois, dans les pays à forte densité de marinas, comme la France (une tous les 14 km), le potentiel d'expansion spatiale est désormais limité par la législation en matière de protection de l'environnement. Sur d'autres côtes, le secteur de la navigation de plaisance continue d'exercer une pression importante sur le développement des infrastructures.

Les marinas présentent des caractéristiques et des particularités communes qui peuvent rendre l'application de l'économie circulaire particulièrement efficace. En effet, celles-ci sont à la fois promoteurs et bénéficiaires lorsqu'elles adoptent des approches d'économie circulaire, comme le montrent de nombreux projets existants. Parmi ces projets pilotes figurent des initiatives de certification visant à promouvoir une gestion appropriée des marinas au moyen de méthodes et d'outils répondant aux défis environnementaux, notamment en ce qui concerne la pollution chronique et accidentelle et les déchets toxiques provenant des opérations ([www.ports-propres.org](http://www.ports-propres.org)), la réutilisation des huiles de cuisson des bateaux ([Save the sea Recycle cooking oil; Roule ma Frite 17](#)), la digitalisation pour un éclairage intelligent grâce à la technologie LED ([Capo d'Orlando](#)) ou la mobilité intelligente grâce aux voitures électriques ([Marina di Teulada et Villasimius](#)). De même, des enregistreurs de données, des capteurs et des systèmes intégrés sont utilisés pour mesurer/enregistrer les paramètres météorologiques, la pollution atmosphérique, le bruit et la qualité/pollution des eaux dans la marina ou dans une zone plus vaste.

La mise en réseau des investisseurs et des acteurs chargés de la conception, de l'exploitation et de l'entretien des marinas est essentielle. Les initiatives en ce sens sont les bienvenues ([Yacht Club de Monaco](#)).

Tendances/Perspectives en Méditerranée. Les marinas, en particulier celles des pays occidentaux de l'UE et de la Méditerranée, sont généralement proches d'un taux de pleine occupation. La Grèce et la Turquie sont sur le point de suivre la même tendance. Les propriétaires de bateaux peuvent également explorer les marinas des pays du sud de la Méditerranée (Maroc, Algérie, Tunisie) comme « marinas d'attache », qu'ils peuvent atteindre facilement par le biais des liaisons aériennes. Cette option pourrait notamment être envisagée pour les propriétaires de yachts internationaux de Russie, de la péninsule arabique et d'Asie ([Mancini & Tode 2020](#)).

Pour faire face aux nombreux cas de surpopulation, les marinas joueront un rôle clé en proposant aux plaisanciers des solutions d'élimination des bateaux en fin de vie. Cela apporter aux marinas des avantages concrets, tant en termes de postes d'amarrage enfin débarrassés des bateaux en ruine que de matériel d'occasion à récupérer et éventuellement à revendre aux plaisanciers.

Au cours de l'année prochaine, les marinas seront probablement appelées à introduire des pratiques de gestion pour faire face à la transition en cours de la « propriété » à la « servitisation ». L'ensemble du secteur maritime s'alignera bientôt sur la tendance déjà observée pour les voitures (par exemple, Uber et BlaBlaCar), l'hébergement (par exemple, Airbnb) et les bus (par exemple, GoGoBus). En effet, il existe déjà des plateformes de partage de bateaux (par exemple Boatbound, GetMyBoat, Barqo, Sharemysea), qui ont donné naissance à un segment économique en pleine expansion. De cette façon, un même bateau répondra à la demande de beaucoup plus de personnes.

Comme le montre le marché de l'automobile, l'avenir est électrique. La révolution de la navigation de plaisance électrique est encore modeste, mais elle est amenée à croître. Les marinas devront s'adapter rapidement afin de répondre à la demande des propriétaires de moteurs hors-bord électriques ([MLD Marinas](#)).

---

### 3.3.1 État des lieux des pratiques d'économie circulaire et des meilleures technologies disponibles

La location et le partage deviennent des pratiques courantes dans les marinas, pouvant ainsi réduire le nombre total de bateaux en circulation, et donc la pollution. Toutefois, cela doit être évalué au cas par cas, le tout devant être appuyé par des évaluations quantitatives. En effet, certaines études montrent la pertinence de l'effet rebond environnemental (ERE). Dans le cas du partage en pair-à-pair de bateaux, Warmington-Lundström et Laurenti (2020) ont montré que, malgré la diminution de la production primaire, les changements des habitudes de consommation, tels que l'augmentation des vols pour se rendre à l'emplacement des marinas ou l'augmentation des sorties en bateau par personne, peuvent entraîner un rebond important et, dans près d'un tiers des cas, l'effet inverse de celui recherché.

Quoi qu'il en soit les marinas ont un rôle crucial à jouer en ce qui concerne les bateaux en fin de vie, en favorisant, dans la mesure du possible, la remise en circulation des matériaux à d'autres fins, y compris pour la construction de nouvelles embarcations. À cela, il convient d'ajouter les pratiques de collecte et de réutilisation des lubrifiants et des huiles de cuisson qui gagnent en popularité au sein des marinas de la Méditerranée comme moyen de lutter contre une source importante de pollution des écosystèmes marins.

---

### 3.3.2 L'innovation et la digitalisation comme catalyseurs de l'économie circulaire

L'économie circulaire est un système économique régénératif dans lequel les déchets sont réduits au minimum/éliminés grâce au paradigme de la réutilisation, de la réparation, du recyclage et de la refabrication. Cela permet de « boucler la boucle » et de réduire au minimum le besoin de nouveaux intrants et la génération de nouveaux déchets. Un changement aussi radical du modèle économique nécessite l'adoption d'approches et technologies innovantes au sein de l'actuel système de production et de consommation.

D'autre part, l'intelligence artificielle, l'Internet des objets, le Big Data et la Blockchain sont déjà présents dans de nombreux procédés de production, améliorant l'utilisation des ressources naturelles, optimisant la conception, la production, l'utilisation et les phases de réparation et de recyclage des objets. Le numérique est un scénario de marché en pleine expansion qui transforme le concept de « produit », notamment grâce à sa résilience face à des crises inattendues comme la pandémie de Covid-19.

## **Digitaliser les produits et services**

La digitalisation devient indispensable si l'on souhaite repenser les modèles d'entreprise et s'orienter vers ce que l'on appelle la « servitisation », à savoir considérer les produits comme un service plutôt que comme une propriété (par exemple, la location, le paiement à l'usage et le partage). Cela permettrait aux entreprises de doubler leurs revenus puisque le même nombre de produits peut satisfaire la demande d'un plus grand nombre de personnes. D'autre part, cela peut conduire à une augmentation de la consommation à long terme avec les impacts environnementaux que cela comporte (effet rebond).

## **Réduire la pollution au minimum et optimiser l'efficacité énergétique**

Les marinas comprennent de plus en plus qu'elles doivent repenser leurs pratiques afin d'atténuer l'impact des centaines de petites embarcations et de yachts qui séjournent et se déplacent chaque jour. Cela comprend l'utilisation de sources d'énergie renouvelables, un moyen de réduire les coûts d'électricité tout en couvrant les besoins énergétiques nécessaires pour l'éclairage et les opérations.

---

# Med Boat Sharing



<b>Objectif(s) :</b>	Fournir un service de bateau innovant
<b>Champ d'action :</b>	Digitalisation : L'innovation et la digitalisation comme catalyseurs de l'économie circulaire
<b>Zone géographique :</b>	Méditerranée
<b>Description :</b>	Il s'agit de l'alternative à l'achat ou à la location d'un bateau. Il permet d'utiliser le même bateau au départ du même port tout au long de l'année, en contrepartie d'un forfait annuel fixe. Le service garantit l'utilisation exclusive du bateau à un maximum de 8 personnes. En planifiant et en alternant les sorties avec les autres, chacun d'entre eux a droit à au moins six semaines de navigation dans l'année (excursion d'une journée ou plusieurs jours ensemble) à réserver en ligne.
<b>Porteur du projet :</b>	Med Boat Sharing (entreprise privée), Italie
<b>Sources :</b>	<a href="https://medboatsharing.com/">https://medboatsharing.com/</a>

<b>Objectif(s) :</b>	Préserver les milieux aquatiques et le développement durable des activités côtières et marines.
<b>Champ d'action :</b>	Digitalisation : La rénovation et la digitalisation comme catalyseurs de l'économie circulaire
<b>Zone géographique :</b>	France
<b>Description :</b>	La démarche « Ports Propres » a été lancée en 2001, en Provence-Alpes-Côte d'Azur. À ce jour, ce sont plus de cent cinquante marinas qui ont obtenu la certification « Ports Propres » ou « Actifs en biodiversité ». Dans les deux cas, cette certification volontaire atteste d'une excellence environnementale en matière de gestion environnementale des marinas. Dans le cadre du processus d'obtention de la certification, une marina est tenue d'entreprendre des démarches spécifiques en ce qui concerne le traitement des déchets liquides/solides et de mettre en place des mesures concrètes d'efficacité énergétique.
<b>Porteur du projet :</b>	Ports Propres
<b>Sources :</b>	<a href="https://www.ports-propres.org/">https://www.ports-propres.org/</a>

---

### 3.3.3 Réutilisation des déchets

Il est essentiel de recycler les matériaux afin de « boucler la boucle » en réutilisant les flux de déchets comme intrants pour la création de nouveaux produits ou sources d'énergie. L'élimination des déchets doit être progressivement supprimée et, lorsqu'elle est inévitable, elle doit être contrôlée de manière adéquate afin de préserver la santé des personnes et l'environnement.

#### Réutilisation du plastique

Les plastiques possèdent un temps de décomposition très long et peuvent persister dans l'environnement pendant des décennies, polluant les sols, les fleuves et les mers. Comme il s'agit du troisième matériau artificiel le plus volumineux de la planète, après l'acier et le béton, la possibilité de le réutiliser devient cruciale. De nombreux travaux de recherche et actions pilotes ont été menés sur la manière de remplacer l'utilisation de la fibre de verre employée pour la fabrication de composites dans la construction de bateaux, ainsi que sur la manière d'utiliser le plastique recyclé provenant de déchets solides pour les éléments structurels des marinas ou la production de carburant.

#### Réutilisation des huiles mécaniques et des huiles de cuisson

Les huiles servent à empêcher le frottement entre des pièces mécaniques mobiles. Avec le temps, elles perdent leurs caractéristiques et doivent être remplacées, devenant ainsi un déchet très dangereux. Quelques kilos versés dans l'eau peuvent polluer une surface aussi grande que six piscines olympiques, en formant une fine pellicule qui empêche l'oxygénation de la flore et de la faune sous-jacentes. L'huile usagée peut être reconditionnée (élimination des impuretés) et réutilisée, transférée à la raffinerie pour produire de l'essence et du coke, ou traitée et brûlée en vue d'une valorisation énergétique (chaleur ou électricité), etc. De même, les huiles végétales et les graisses animales usagées ne doivent jamais être versées dans l'eau, mais collectées et traitées par des entreprises agréées afin d'être traitées/réutilisées (par exemple, transformation en biocarburant).

---

# Produits De Recyclage Lankhorst

Lankhorst *Recycling Products*

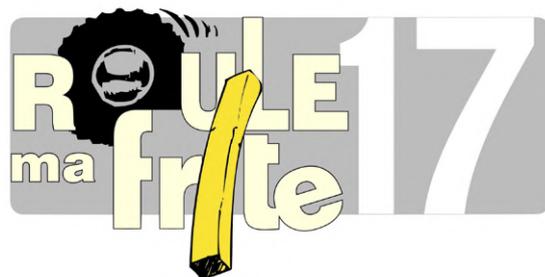
<b>Objectif(s) :</b>	Produire une vaste gamme de produits à partir de matières premières recyclées
<b>Champ d'action :</b>	Réutilisation des déchets
<b>Zone géographique :</b>	Mondiale
<b>Description :</b>	Cette entreprise fabrique une large gamme de produits à partir de plastiques recyclés, dont beaucoup sont vendus aux marinas, aux autorités portuaires ainsi qu'à des organismes de gestion de fleuves. Elle construit des cordages, des poteaux et des planches, des jetées, des palplanches, des platelages, des panneaux de façade et des ponts.
<b>Porteur du projet :</b>	Lankhorst (entreprise privée)
<b>Sources :</b>	<a href="https://www.lankhorst-recycling.com/en">https://www.lankhorst-recycling.com/en</a>

# Save The Sea / Recycle Cooking Oil



<b>Objectif(s) :</b>	Éviter les déversements d'huile de cuisson dans la mer
<b>Champ d'action :</b>	Réutilisation des déchets
<b>Zone géographique :</b>	Italie
<b>Description :</b>	<p>Il s'agit d'une initiative nationale destinée aux marinas/ports et plaisanciers de tout le pays, qui vise à faire prendre conscience du bon départ de la valorisation des huiles de cuisson usagées. Trente-sept ports ont adhéré à l'initiative. L'huile collectée et correctement traitée deviendra un produit réutilisable. Chaque tonne d'huile usagée récupérée correspond à une réduction de 2,3 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>, et tous les 100 kg d'huiles et de graisses végétales et animales usagées recyclées, il est possible d'obtenir 65 kg de lubrifiant, 20 kg de biocarburant, ainsi que des cosmétiques et des savons. Une fois les conteneurs remplis, une entreprise agréée par RenOils collectera l'huile de cuisson usagée qui sera acheminée vers une installation qui procèdera à une valorisation et à un recyclage appropriés.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	MareVivo et RenOils
<b>Sources :</b>	<a href="https://marevivo.it/attivita/save-the-sea/">https://marevivo.it/attivita/save-the-sea/</a>

# Roule Ma Frite 17



<b>Objectif(s) :</b>	Utiliser de l'huile de friture pour les produits d'entretien des bateaux
<b>Champ d'action :</b>	Réutilisation des déchets
<b>Zone géographique :</b>	Saint-Denis-d'Oléron, Nouvelle-Aquitaine (France)
<b>Description :</b>	<p>Un produit d'entretien pour bateaux à base d'huile de friture. Il s'est avéré un ultra-dégraissant et un détachant pour les coques de bateaux, en plus d'être un carburant entièrement biodégradable pour bateaux. L'huile est collectée par l'association et pas seulement auprès des restaurants du port. Il existe tout un réseau constitué de 400 restaurateurs, cantines, maisons de retraite et collectivités, qui permet de collecter environ 80 000 litres d'huile de cuisson usagée destinée à être transformée en biocarburant. La législation l'empêchant de produire davantage, l'association a cherché de nouveaux débouchés pour son huile de cuisson grâce au soutien de la société corse Bio Corse qui développe des nettoyants professionnels et des huiles techniques à base d'huile de friture. Il s'agit d'une avancée importante compte tenu de la quantité de savons utilisés dans les marinas pour le nettoyage des bateaux. Ces savons contiennent souvent du chlore et des nutriments, tels que l'ammoniac et les phosphates, qui peuvent provoquer une croissance excessive des plantes et des algues et diminuer ainsi la quantité d'oxygène disponible pour les autres organismes.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	Association Roule ma Frite 17
<b>Sources :</b>	<a href="https://www.facebook.com/roulemafrite17Oleron/">https://www.facebook.com/roulemafrite17Oleron/</a>

## 3.4 Navigation de plaisance et yachting

La navigation de plaisance et le yachting sont des secteurs qui ont gagné en importance au cours de la dernière décennie. Comme en témoigne l'attention croissante que leur portent les organisations régionales travaillant sur l'économie bleue (par exemple, les Lignes directrices pour la durabilité des croisières et de la navigation de plaisance dans la région méditerranéenne, élaborées par le Plan Bleu (2022)).

Les bateaux de plaisance d'une longueur comprise entre 2,5 et 24 m représentent plus de 90 % de la flotte totale des bateaux présents en Méditerranée. La construction de bateaux de plaisance dans les pays européens méditerranéens affiche un taux de croissance annuel moyen de 10 % depuis la crise de 2008, dont le secteur s'est remis. La majorité de la flotte des bateaux de plaisance (87 %) est composée de bateaux à moteur, tandis que 11 % sont des voiliers et 2 % appartiennent à d'autres typologies (par exemple, canots pneumatiques, canoës, etc.). Cette segmentation générale se produit dans tous les pays méditerranéens, bien que dans certains pays, les bateaux à voile soient plus en vogue que la moyenne générale ([Carreño et al 2019](#)).

Impossible, pour l'instant, de connaître avec précision l'impact du COVID-19 et de la phase de relance, et des études récentes montrent un impact mitigé sur l'industrie ([European Boating Industry, 2021](#)).

Il a été prouvé que 50 % de la flotte mondiale des grands yachts - également appelés superyachts - passent huit mois sur douze dans les eaux méditerranéennes. En termes de destinations d'affrètement, 70 % des contrats d'affrètement de grands yachts passés dans le monde entier concernent la Méditerranée (56 % pour la Méditerranée occidentale). Le Superyacht Migration Report indique une croissance annuelle moyenne de 3,5 % de la présence des grands yachts en Méditerranée, dont 37 % mesurent moins de 40 m, 47,5 % mesurent entre 40 et 60 m, 13 % mesurent entre 60 et 90 m et 2,5 % font plus de 90 m ([Carreño et al 2019](#)).

Au niveau de l'UE, plusieurs analyses ont été menées sur les défis et les opportunités liés à une approche d'économie circulaire au sein de l'industrie nautique. [L'étude sur le tourisme nautique \(Commission européenne 2016\)](#) a souligné que les bateaux en fin de vie constituent l'une des principales menaces pour l'environnement et posent un sérieux problème de recyclage. Le projet [Boat DIGEST](#) a produit quatre ensembles de « Directives » à l'intention des marinas, des associations, des écoles, des entreprises de réparation et de refit. Elles donnent des informations sur les actions qui peuvent être entreprises par ces quatre groupes et sur le rôle qu'ils jouent dans la sensibilisation des propriétaires de bateaux à ce problème. Le [projet BOATCYCLE](#) a élaboré un guide en faveur de l'éco-conception et de la production durables de yachts, de voiliers et de canots pneumatiques, et a contribué à transformer en ressources quatre flux de déchets provenant des chantiers navals (fibre de verre, néoprène, bois et PVC). Selon une évaluation menée dans le cadre du projet, le recyclage de ces matériaux peut réduire les impacts environnementaux du secteur jusqu'à 50 %. Le guide encourage également les approches innovantes d'éco-conception pour les chantiers navals.

L'European Boating Industry (EBI) et l'European Composites Industry Association (EuCIA), qui représentent respectivement les industries de la navigation de plaisance et des composites au niveau européen ont récemment convenu (en avril 2021) de relever conjointement les principaux défis liés à la circularité des composites utilisés dans l'industrie de la navigation de plaisance et de promouvoir des solutions de recyclage durable dans la chaîne d'approvisionnement des bateaux en fin de vie. Les composites sont le principal matériau utilisé dans la fabrication des bateaux de plaisance.

Tendances/Perspectives en Méditerranée. La navigation de plaisance est un marché stagnant (à l'exception de certains segments de niche), et la location de bateaux semble être plus attrayante que la propriété ou la copropriété. D'autre part, le yachting connaît une croissance à la fois du nombre et de la taille des yachts. Malgré l'augmentation de la réglementation environnementale et des possibilités technologiques, la pollution/dégradation de l'environnement causée par la navigation de plaisance est toujours d'actualité (Mancini & Tode, 2020).

Les secteurs de la navigation de plaisance et du yachting continueront à suivre la tendance actuelle qui consiste à identifier et à mettre en œuvre des solutions durables (par exemple, des coques hydrodynamiques pour une consommation de carburant moindre, une propulsion hybride, des matériaux recyclables et des peintures écologiques pour les intérieurs, des panneaux solaires à la place des générateurs, des réservoirs pour les eaux noires et grises, un impact moindre de l'ancrage et de l'amarrage, etc.) Tel que déjà mentionné, une grande partie de la flotte de plaisance arrive en fin de vie, et l'absence d'options faciles à utiliser et bon marché permettant aux propriétaires de bateaux de se débarrasser correctement de leurs embarcations pourrait amener nombre d'entre eux à couler leurs bateaux ou à les abandonner à terre ([Mancini & Tode 2020](#)). Toutefois, cet aspect constitue également une immense opportunité pour le secteur du recyclage.

En outre, la conception et le développement d'accessoires durables pour la navigation de plaisance suscitent un intérêt croissant, notamment en ce qui concerne les systèmes d'ancrage innovants, abordables et durables ([PME Mare; Stop Ancre](#)).

La navigation de plaisance et le yachting sont des segments clés du secteur touristique en Méditerranée. Bien que de nombreux défis incitent à l'abandon (par exemple, le nombre élevé de bateaux proches de leur fin de vie, l'absence de registres de démolition, le manque de clarté des systèmes de collecte et d'élimination des bateaux, les coûts élevés des entreprises spécialisées, etc.), on dénombre déjà des expériences « circulaires » encourageantes.

Une démarche d'économie circulaire est facilitée par l'existence de matériaux innovants (par exemple, des composites recyclables ou des matériaux renouvelables) conçus et expérimentés non seulement en laboratoire mais aussi sur le terrain. Ces pratiques, qui doivent opérer un changement d'échelle pour la production de bateaux plus grands et l'achèvement des démarches de certification, semblent appropriées pour être reproduites autour de la Méditerranée.

Un réseau de collecte organisé au niveau national, avec des protocoles harmonisés, des contacts directs entre les propriétaires, les transporteurs, les entreprises de démantèlement et les sociétés de recyclage a été mis en place en France, sans qu'aucun coût ne soit supporté par les propriétaires. Cette pratique a fait ses preuves et semble facilement transférable à travers la Méditerranée, contribuant à lutter contre l'abandon des bateaux en fin de vie tout en ouvrant la voie à des opportunités commerciales dans cette nouvelle chaîne de valeur.

Ces pratiques sont complétées par d'autres initiatives, elles aussi facilement reproductibles et transférables dans tout le bassin méditerranéen, comme les réseaux pour la commercialisation de pièces de rechange (facilitant la réparation et prolongeant la durée de vie des bateaux), la création d'accessoires à partir de voiles ou de pièces de bateaux en fin de vie et le broyage de matériaux en fibre de verre afin de produire des panneaux destinés à de nouveaux usages et produits (comme alternative à l'élimination).

---

### 3.4.1 État des lieux des pratiques d'économie circulaire et des meilleures technologies disponibles

La Méditerranée est une destination majeure pour la navigation de plaisance et le yachting. L'âge moyen des bateaux de plaisance en Méditerranée augmente et beaucoup d'entre eux arriveront en fin de vie dans les années à venir, représentant ainsi une énorme quantité de déchets à éliminer. Le démantèlement des bateaux est un problème pour les propriétaires compte tenu du manque de clarté des systèmes de collecte et des coûts élevés. En raison également des difficultés à s'en débarrasser, l'abandon des bateaux en fin de vie est malheureusement une pratique courante. De par leur composition, les bateaux composites représentent une source de pollution pour le milieu marin et côtier. Pendant de nombreuses années, les yachts et les bateaux de plaisance ont été conçus et construits sans tenir compte des exigences liées à leur élimination en fin de vie. Ainsi, pendant des décennies, la mise en décharge et l'incinération ont constitué les deux méthodes d'élimination les plus utilisées par les industries des matériaux composites. La sensibilisation croissante envers l'environnement nous incite à identifier une méthode d'élimination durable et à fournir une solution permettant d'éviter l'accumulation des déchets.

---

### 3.4.2 Conception de produit innovante

#### Composites recyclables.

Les matériaux composites en fibre de verre posent un problème de recyclage en raison de la difficulté à séparer les fibres du plastique et à recycler les deux composants. Le matériau est construit de manière à être solide, durable et non homogène, ce qui le rend intrinsèquement difficile à recycler. Cela engendre un certain nombre de problèmes, tels que les coûts monétaires et énergétiques du recyclage, par rapport à la création de matériaux vierges. Pour la fibre de verre, par exemple, le prix de la fibre de verre vierge est si bas qu'aucun procédé actuellement disponible n'est à même de fournir à un prix compétitif une fibre de verre recyclée présentant les mêmes caractéristiques que la fibre vierge. Deuxièmement, les matériaux présentent toujours une valeur inférieure, en ce que leur qualité diminue avec le processus de recyclage et l'usure due à la durée de vie, ou ils sont réduits à leurs matières premières. Des produits innovants deviennent accessibles pour remplacer le composite de fibre de verre traditionnel dans les bateaux de plaisance, les yachts et les bateaux de course. Ces produits sont entièrement recyclables, puisqu'il est possible de séparer les différents composants et de créer de nouveaux produits sans en diminuer les caractéristiques techniques.

---

### 3.4.3 Réparation et réemploi de bateaux en fin de vie

#### Pièces d'occasion, fin de série et déstockage.

L'allongement de la durée de vie des produits est l'une des solutions permettant de limiter la production de déchets générés au fil du temps. Dans le cas des bateaux de plaisance, la réparation est souvent rattachée à la nécessité de trouver des pièces de rechange spécifiques. Pour les propriétaires de bateaux, la réparation est souvent difficile, longue et coûteuse. Une solution à ce problème est apportée par les prestataires de services qui mettent en relation les propriétaires de bateaux, les chantiers navals et les vendeurs de pièces détachées au sein d'un réseau permettant la rencontre entre l'offre et la demande.

## Utilisation de bateaux en fin de vie pour l'accueil à terre

La réutilisation des bateaux en fin de vie pour des usages non nautiques a été introduite. Bien que représentant une possibilité de niche, cette pratique est intéressante car liée aux territoires locaux, mettant en relation les propriétaires de bateaux à démanteler avec de nouveaux clients de produits et offrant des opportunités pour la croissance des petites entreprises et des activités artisanales locales.

---

### 3.4.4 Surcyclage d'anciennes voiles

#### Création de sacs, d'accessoires et de chaussures

Tout comme d'autres composants et accessoires de bateaux, les voiles représentent également des déchets, une fois arrivés en fin de vie. La possibilité d'utiliser de vieux tissus à voile et des restes de la production de tissus à voile peut aider à exploiter des matériaux qui, sinon, seraient destinés à être éliminés. Pour l'instant, cette pratique a été mise en œuvre pour le secteur de l'artisanat.

---

### 3.4.5 Processus de valorisation des matériaux composites

#### Broyage et production de panneaux pour de nouveaux usages/produits

Le recyclage des plastiques renforcés par des fibres est largement pratiqué dans divers secteurs industriels (nautisme, automobile, chaîne du froid, santé, mobilier urbain, alimentation). En général, les entreprises ne sont pas spécialisées dans l'utilisation d'un seul secteur source (les bateaux de plaisance, dans notre cas), mais elles peuvent se spécialiser dans la création de nouveaux produits spécifiques à un secteur. Par exemple, la production d'intérieurs - revêtements et ameublement - pour de nouveaux bateaux.

# Des matériaux composites recyclables pour une économie circulaire du yachting

## rComposite pour des bateaux de course recyclables



**Objectif(s) :**

Créer un bateau entièrement recyclable

**Champ d'action :**

Conception innovante : Technologie composite recyclable

**Zone géographique :**

Mondiale

**Description :**

Les bateaux en fibre de verre abandonnés représentent l'un des plus gros problèmes environnementaux du secteur nautique. Ce projet a été développé dans le but de créer un bateau entièrement reproductible, évitant ainsi la dispersion des composites et de leurs composants polluants dans l'environnement et permettant la réutilisation des matières premières et la réduction au minimum des déchets.

rComposite est un nouveau matériau composite fabriqué à partir de fibres végétales originales (principalement du lin) et d'une résine thermoplastique innovante, Elium®, qui peut être séparée des fibres et régénérée par le biais d'un simple procédé de pulvérisation et de dissolution. Dans le cas de la réalisation d'un stratifié sandwich, l'âme du composite en Atlas HPE est elle aussi recyclable. Grâce à la résine innovante qui peut être « dissoute », il est possible de séparer et de récupérer les différents éléments de composition (fibre, âme, résine). Les fibres récupérées conservent leurs propriétés d'origine et peuvent être réutilisées dans un nouveau cycle.

Des bateaux de course tels que des dériveurs, des dériveurs à foils et des yachts de course ont déjà été prototypés et produits avec ce nouveau matériau. En plus d'être entièrement recyclables et durables, ces bateaux conservent les caractéristiques mécaniques des bateaux construits avec du stratifié traditionnel (verre et résine polyester ou vinylester). Au lieu des fibres de verre qui ne sont pas réutilisables ou recyclables une fois dans la résine, la nouvelle technologie repose sur l'utilisation de fibres biosourcées afin de réduire l'empreinte carbone. De plus, le procédé de production est l'infusion sous vide qui garantit un meilleur environnement de travail, exempt d'émissions nocives de toute sorte.

**Porteur du projet :**

Northern Light Composites est une marque de Northern Light Srl viale San Marco 13/B, Monfalcone, (Gorizia), Italie.

**Sources :**

Mancini A. 2021. rComposite di Northern Light Composites. Nautica 714 (Octobre 2021) : 1-9. En italien. [northernlightcomposites.com](http://northernlightcomposites.com)

# Réemploi à terre de bateaux désaffectés

## Bathô – chantier naval insolite



**Objectif(s) :** Prolonger la durée de vie des bateaux et éviter l'abandon des bateaux en fin de vie

**Champ d'action :** Réemploi de bateaux en fin de vie

**Zone géographique :** Rezé, Nantes (France)

### Description :

Bathô est une Entreprise Solidaire d'Utilité Sociale (ESUS) pour le réemploi d'anciens bateaux de plaisance en les transformant à diverses fins sur la terre ferme. Les bateaux servent principalement d'hébergement touristique, mais des solutions sont également développées pour les bars et les restaurants, l'usage domestique (pièce supplémentaire dans le jardin), les terrains de jeux, les expositions, les espaces supplémentaires pour les entreprises (par exemple, les salles de réunion).

La société rachète les vieux bateaux pour un euro symbolique, déchargeant ainsi l'ancien propriétaire du souci de s'en débarrasser. Les bateaux sont vidés de leurs aménagements intérieurs. Leurs équipements (moteurs, accessoires de navigation) sont démantelés puis revendus ou recyclés. L'intérieur des bateaux est réaménagé de manière personnalisée, la coque et le pont sont préservés et repeints. Les bateaux sont raccordés aux réseaux d'eau et d'électricité. Un pont en bois est fixé au bateau pour permettre son utilisation sur la terre ferme. Tous les travaux de rénovation ainsi que l'équipe du chantier naval effectuent la livraison et l'installation des bateaux transformés. L'entreprise propose également des formations, dans les métiers du nautisme et de l'aménagement intérieur des bateaux. Pour rénover un bateau, il faut compter environ 450 heures de travail. Le coût du nouveau produit se situe entre 12 000 et 30 000 euros. Bathô est engagé dans la création d'une filière régionale de réemploi des bateaux de plaisance qui a pour objectif de traiter 30 % des navires abandonnés en Pays de la Loire et de prolonger leur durée de vie d'au moins 10 ans.

**Porteur du projet :** Bathô, 24 rue de l'Abbé Grégoire 44400 – Rezé, France [Contact@batho.fr](mailto:Contact@batho.fr)

**Sources :** [www.batho.fr/](http://www.batho.fr/) ; Boldrini J. C., 2020. [Du bateau de plaisance en fin de vie à l'habitat insolite pour tourisme éco-responsable. La co-crédation de valeurs soutenables par le réemploi en économie circulaire. XXIX Conférence Internationale de Management Stratégique. 3-5 juin 2020](#)

# Des fibres recyclables transformées en matériaux composites durables

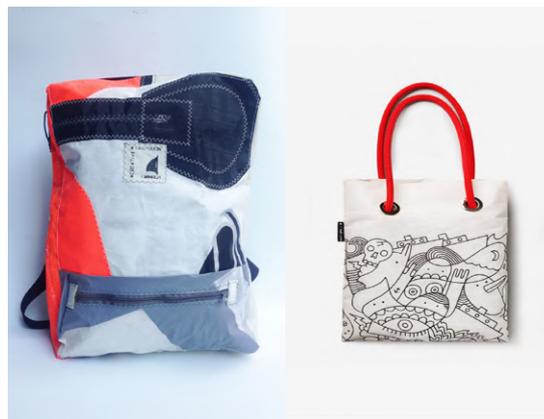
## FILAVA pour des composites recyclables



<b>Objectif(s) :</b>	Production de rovings directs composés de filaments de roche volcanique améliorés à utiliser pour les yachts
<b>Champ d'action :</b>	Conception innovante : Fibres recyclables pour composites
<b>Zone géographique :</b>	Mondiale
<b>Description :</b>	FILAVA™ est un roving direct composé de filaments de roche volcanique améliorés et fabriqué selon le procédé de trempe sur roue, où la formation des fibres s'effectue par une fusion discontinue, suivie de l'écoulement de la lave à travers des plaques de douille avec des buses, puis est vitrifiée par refroidissement. La matière première est enrichie de divers additifs minéraux dans le but d'augmenter et de garantir ses propriétés mécaniques et chimiques d'origine (© ISOMATEX). En fin de vie, la fibre peut être récupérée et retransformée en nouvelles bobines de fibre vierge. La fibre est moins dangereuse à gérer que la fibre de verre, car elle est beaucoup plus épaisse et plus longue et moins volatile. Le procédé de recyclage de Filava peut s'effectuer de différentes manières, en fonction de la résine utilisée pour transformer le tissu en un composite. La production de coques et d'autres composants pour les yachts et les bateaux de course est l'une des applications pour lesquelles FILAVA a fait ses preuves. Par exemple, la société italienne Amer Yachts (groupe Permare, Italie) s'apprête à construire un superyacht dont la coque est constituée de matériaux entièrement recyclables. Cette action ouvrira la voie à la construction de bateaux écologiques.
<b>Porteur du projet :</b>	GS4C srl. Corso Vercelli 57. 20144 Milan, Italie
<b>Sources :</b>	<a href="http://www.gs4c.com">www.gs4c.com</a>

# Camoz et salty bags

## Conception de voiles recyclées



### Objectif(s) :

Produire des accessoires artisanaux fabriqués avec des matériaux recyclés issus du secteur nautique

### Champ d'action :

Surcycliser d'anciennes voiles et des restes de tissus en transformant le tissu à voile en nouveaux produits

### Zone géographique :

Mondiale

### Description :

On estime qu'au moins 80 000 bateaux arrivent chaque année en fin de vie, et dont la coque, le pont, le gréement et les voiles doivent être démantelés. Malheureusement, seuls 2,5 % des bateaux sont recyclés ou surcyclés. Cela signifie qu'un grand nombre de voiles deviennent des déchets qui, s'ils sont abandonnés dans l'environnement, deviennent une source de pollution.

Les voiles et les restes de tissu sont utilisés pour fabriquer des sacs et des portefeuilles. Les tissus sont constitués d'anciennes voiles, de parachutes de kitesurf et de chutes de tissus des fabricants de voiles. Matériaux utilisés (par CAMOZ) : Dacron. Il s'agit de la fibre la plus répandue et la plus durable parmi les voiles actuelles. Elle va de la couleur blanche au dacron dans les tons pastel utilisés pour les bateaux d'époque ; Dacron Cream & Tanbark. Le dacron coloré est utilisé pour des besoins spécifiques et provient de voiles d'époque, il existe en beige et en couleur brique ; Kevlar. C'est le fil jaune très résistant que l'on trouve dans les membranes ; Taffetas : Des couleurs douces au toucher et sobres, généralement grises avec des fils noirs ou jaunes ; Mylar. utilisé dans des membranes assemblées à d'autres matériaux, il donne un effet brillant et des jeux de transparence ; Carbone. La véritable fibre de la voile de régates, grise ou noire : c'est la matière la plus résistante et la plus légère.

### Porteur du projet :

Camoz. Santa Croce 2091, Venice (VE), Italy  
Erotokritou Moraiti 14, Corfu, Grèce

### Sources :

[www.camoz.it](http://www.camoz.it)  
[www.theswitchers.eu/en/switchers/italian-accessories-give-new-wind-old-sails/saltybag.com/](http://www.theswitchers.eu/en/switchers/italian-accessories-give-new-wind-old-sails/saltybag.com/)

# Service pour trouver des pièces d'occasion, de fin de série et de destockage pour les bateaux de plaisance

Cap'tain Chercheur : pièces détachées pour bateaux de plaisance



<b>Objectif(s) :</b>	Fournir des pièces détachées pour bateaux à moteur, voiliers ou bateaux semi-rigides
<b>Champ d'action :</b>	Réparation : trouver des pièces d'occasion, de fin de série et de déstockage de bateaux de plaisance pour les clients intéressés et mise en relation des clients avec des vendeurs.
<b>Zone géographique :</b>	France
<b>Description :</b>	<p>La recherche de pièces détachées pour un bateau peut s'avérer difficile. Cette initiative vise à aider les plaisanciers à trouver des pièces détachées pour des bateaux à moteur, voiliers ou bateaux semi-rigides. Dans le même temps, cette pratique entend constituer une alternative éco-responsable à l'achat de nouveaux produits.</p> <p>Le prestataire fait appel à un réseau de partenaires recherchant et proposant des pièces diverses et variées, du gréement courant et dormant, de l'accastillage divers, de la quincaillerie marine et de l'équipement spécifique. Les clients intéressés peuvent soumettre leur demande et bénéficier des conseils d'experts sur la meilleure solution à adopter pour résoudre le problème. La pièce nécessaire est ensuite demandée. Après avoir trouvé la pièce demandée, le client potentiel reçoit un devis et les informations sur l'endroit où acheter la pièce auprès d'un revendeur. Le service comprend la proposition de solutions alternatives dans le cas où la pièce exacte serait introuvable. La commission appliquée pour la recherche correspond à 10 % du prix.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	Captainchercheur
<b>Sources :</b>	<a href="http://captainchercheur.com">captainchercheur.com</a>

# Recyclage des déchets de fibre de verre par un procédé mécanique

## Panneaux RFM® à partir de fibres de verre recyclées



<b>Objectif(s) :</b>	Éviter l'incinération et la mise en décharge de la fibre de verre et produire de nouveaux types de fibre de verre
<b>Champ d'action :</b>	Recyclage des produits en fibre de verre.
<b>Zone géographique :</b>	Italie
<b>Description :</b>	<p>Cette pratique consiste à collecter les déchets générés par le secteur sanitaire et manufacturier, ainsi que par les constructeurs de bateaux, de camping-cars, de véhicules agricoles, etc. Les déchets sont soumis à un broyage (procédé mécanique, à froid) puis transformés en nouveaux produits, qui peuvent à leur tour être recyclés grâce à une technique de moulage à froid sous pression.</p> <p>Les panneaux certifiés sont l'un des principaux produits. Ils sont utilisés dans la fabrication de composants de meubles et d'autres accessoires d'ameublement intérieur et extérieur. Les panneaux RFM® sont parfaitement usinables, indéformables et étanches. Les panneaux peuvent être produits en fonction de besoins et de caractéristiques spécifiques : l'épaisseur (à partir d'un minimum de 4 mm), la densité et le poids du produit peuvent être personnalisés. Les panneaux RFM® peuvent être usinés de toutes les manières : perçage, fraisage, découpe au jet d'eau, vissage, laminage. Les panneaux RFM® peuvent être poncés, peints et laqués. Étant totalement hydrofuges et imperméables, ils sont extrêmement stables et conviennent donc parfaitement à tous les environnements humides. Il est possible d'insérer des éléments métalliques et structurels à l'intérieur du panneau en fibre de verre recyclée.</p>
<b>Porteur du projet :</b>	Gees Recycling Srl, Via Monte Colombera n. 22 Aviano (Pordenone) Italie
<b>Sources :</b>	<a href="https://www.geesrecycling.com/">https://www.geesrecycling.com/</a>

# Le secteur de la déconstruction de bateaux de plaisance

APER La plaisance éco-responsable



---

**Objectif(s) :**

Traiter les déchets des bateaux de plaisance ou de sport.

---

**Champ d'action :**

Recycler : Démanteler, recycler et éliminer correctement les bateaux de plaisance

---

**Zone**

France

---

**géographique :**

---

**Description :**

L'Association pour la Plaisance Eco-Responsable (APER) est une association à but non lucratif agissant en qualité d'éco-organisme officiel français pour le traitement des déchets des bateaux de plaisance ou de sport.

Initialement créée par la Fédération des Industries Nautiques (FIN) en 2009, l'APER a été transformée en 2018 afin de répondre à la mise en œuvre de la responsabilité élargie du producteur (REP) des bateaux de plaisance ou de sport. Les adhérents sont des constructeurs et importateurs de bateaux de plaisance ou de sport en France. L'éco-organisme APER a été officiellement agréé par les pouvoirs publics (Arrêté du 21 février 2019, publié au Journal Officiel du 2 mars 2019) pour organiser et gérer cette filière sur l'ensemble du territoire national.

Le champ d'activité de l'APER concerne le traitement des bateaux de plaisance en fin de vie depuis leur réception dans le centre de déconstruction, leur démantèlement et leur transfert vers les entreprises de traitement et de recyclage. L'APER travaille à la mise en relation des propriétaires de bateaux de plaisance en fin de vie avec la trentaine d'entreprises de traitement et de recyclage agréées dans le cadre de cette filière volontaire. L'APER est financée par : une éco-contribution obligatoire, collectée auprès de ses adhérents (metteurs sur le marché) sur chaque vente de bateaux neufs en France ; une quote-part du DAFN (Droit Annuel de Francisation et de Navigation) reversé par l'État à l'éco-organisme. Grâce à ces deux financements, la déconstruction est gratuite. Seul le transport vers un centre de déconstruction agréé est à la charge du plaisancier.

---

**Porteur du projet :**

APER La plaisance éco-responsable, France

---

**Sources :**

[www.recyclermonbateau.fr/](http://www.recyclermonbateau.fr/)

---

# 4 Obstacles au renforcement de la circularité dans les filières bleues en Méditerranée



---

À partir de l'analyse documentaire effectuée en préparation de ce rapport et sur la base de plusieurs échanges avec les parties prenantes situées en Méditerranée et au-delà, les obstacles suivants ont été identifiés dans le but d'accélérer les efforts d'intégration de l'économie circulaire dans les secteurs de l'économie bleue.

## Politique et gouvernance

- **Cadre politique et juridique absent ou inadéquat** : la définition de « déchets » dans les législations nationales et les limitations liées à son utilisation empêchent leur valorisation en tant que « sous-produits » ou « coproduits ». Cela se produit par exemple dans les ports. Dans certains pays, les déchets des navires apportés sous forme de fractions séparées, sur la base des règles MARPOL, sont mélangés par les opérateurs portuaires et doivent être à nouveau séparés, en raison d'un décalage avec les règles nationales.
- **Manque d'autonomie** : c'est un problème pour les ports. Pour des raisons de conformité, certains ports ne peuvent pas collaborer avec des parties prenantes au motif que toutes les entreprises opérant dans le port doivent avoir un accès égal aux services de l'autorité portuaire.

## Développement industriel

- **Manque de capacité pour opérer un changement d'échelle** : les PME ont des difficultés à opérer un changement d'échelle pour leurs projets pilotes et leurs initiatives en matière d'économie circulaire en raison du manque d'équipements, d'infrastructures, de gestion adéquate et de capacités financières.
- **Manque d'infrastructures industrielles** : pour certains types d'activités d'économie circulaire dans les secteurs de l'économie bleue, des installations industrielles sont nécessaires (par exemple pour la dépolymérisation et la repolymérisation des plastiques).
- **Manque de chaînes d'approvisionnement** : le développement de l'économie circulaire repose sur la capacité à mettre en relation les producteurs de sous-produits avec des structures capables de valoriser les déchets. Les chaînes d'approvisionnement font défaut, ce qui constitue une entrave à la création d'un marché basé sur des produits circulaires.

## Économie et finances

- **Manque de ressources financières** : il est nécessaire d'avoir à disposition des ressources financières pour intensifier les activités/initiatives pilotes circulaires.

## Sensibilisation et compétences

- **Manque de compétences** : il est nécessaire de disposer de compétences spécifiques pour développer une activité d'économie circulaire ou transformer un procédé de production linéaire en un procédé circulaire. La réglementation de la gestion des déchets, les normes de qualité des produits, le fonctionnement de la chaîne d'approvisionnement, les technologies innovantes, la finance durable sont quelques-unes des compétences manquantes.
- **L'économie circulaire n'est pas suffisamment perçue comme une opportunité d'affaires** : trop souvent, l'économie circulaire dans les secteurs de l'économie bleue est perçue comme une obligation imposée par les réglementations environnementales, et cela concerne aussi bien les PME que les grandes entreprises. La « composante » opportunité d'affaires n'est pas correctement communiquée.

---

# 5 Conclusions pour intégrer l'économie circulaire dans le modèle actuel de l'économie bleue



---

La pandémie de Covid-19 qui a affecté l'économie mondiale a mis en évidence les vulnérabilités et le caractère non durable de notre modèle linéaire actuel de production et de consommation (extraire-fabriquer-jeter), qui repose sur des ressources naturelles illimitées ainsi que sur des coûts de transport et de main-d'œuvre peu élevés. Le dernier rapport du GIEC sur le changement climatique constitue un appel urgent à passer à des modes de consommation et de production durables et, en particulier, à mettre en œuvre des approches d'économie circulaire dans tous les secteurs. De plus, puisque les entreprises de fabrication dépensent en moyenne environ 40 % en matériaux ([Un nouveau plan d'action pour l'économie circulaire, 2020](#)), une approche circulaire leur permettrait d'accroître leur rentabilité tout en les mettant à l'abri des fluctuations des prix des ressources.

L'économie circulaire consiste à réduire la consommation de ressources naturelles et à régénérer la nature tout en augmentant la réutilisation des matériaux. Dans la littérature actuelle, cette notion est souvent résumée par les « sept R » : Reconcevoir, réduire, réutiliser, renouveler, réparer, recycler et récupérer. Autrement dit, il s'agit d'un modèle économique qui réduit au minimum les déchets, lesquels deviennent une ressource, en réutilisant les matériaux dans des cycles de production suivants.

À partir d'une analyse de la littérature réalisée pour la préparation du présent rapport et sur la base des échanges avec les parties prenantes, y compris les discussions lors de la conférence « Favoriser l'économie bleue circulaire en Méditerranée » qui s'est tenue à Barcelone le 11 mai 2022, afin de rendre l'économie circulaire opérationnelle au sein des secteurs de l'économie bleue dans la région méditerranéenne, les pays et les parties prenantes doivent envisager de traiter les aspects suivants.

## Politique et gouvernance

### → Mettre pleinement en œuvre les cadres stratégiques, politiques et réglementaire existants :

Le nouveau plan d'action pour une économie circulaire publié par la Commission européenne est le document d'orientation à l'intention des États membres, dont la plupart (par exemple, l'Italie, l'Espagne, la France et la Grèce) ont élaboré leurs propres stratégies nationales d'économie circulaire. Le niveau de mise en œuvre du plan d'action circulaire, en tant qu'élément constitutif du pacte vert pour l'Europe, déterminera le degré d'évolution des secteurs de l'économie bleue vers la « circularité ». Il en va de même pour d'autres documents stratégiques visant à réorienter les politiques nationales, telles que la « Stratégie de l'Union européenne sur les matières plastiques dans l'économie circulaire », la « directive sur les plastiques à usage unique » et la stratégie « de la ferme à la table ». Quid des cadres réglementaires européens et nationaux actuels liés à la promotion de l'économie circulaire, ceux-ci doivent être simplifiés afin qu'ils soient faciles à comprendre et à mettre en place par les autorités locales.

### → Insérer la « circularité » dans des politiques et réglementations internationales et nationales cohérentes :

Ceci est particulièrement important lorsqu'il est question de définir le « déchet » comme une matière première secondaire dans des conditions contrôlées. Quel que soit le niveau de gouvernance, dans les politiques ayant un impact sur l'ensemble de la chaîne de valeur (collecte, réception, stockage et valorisation), les divergences doivent être supprimées, notamment d'un point de vue juridique et fiscal. En outre, les autorités locales doivent être de plus en plus impliquées, car elles sont des catalyseurs importants de la circularité en encourageant l'expérimentation et en garantissant la flexibilité pour l'adaptation locale.

## Développement industriel

### → Promouvoir un développement industriel durable :

L'économie bleue circulaire exige que l'industrie dans son ensemble parvienne à dissocier la croissance économique de l'utilisation des ressources. Une telle dissociation nécessite d'opérer des changements radicaux dans les modes de production (et de consommation) afin de faire plus avec moins, en respectant les limites de la durabilité de la planète. Le nouveau paradigme d'industrialisation, qui devra être fondé sur des mesures et des indicateurs d'économie circulaire, augmentera la valeur ajoutée et réduira les coûts de production en réduisant/remplaçant les intrants intermédiaires, notamment les matières premières, la consommation d'énergie et les autres biens et services habituellement nécessaires à la production. Dans les zones dépourvues d'infrastructures pour les activités circulaires, il conviendra d'effectuer des études spécifiques afin de recommander, ou non, leur création, sur la base du potentiel que présenterait un marché circulaire dans cette zone

### → Créer des chaînes d'approvisionnement circulaires :

Les modèles des entreprises (industrie et PME) est de plus en plus conscient que les chaînes d'approvisionnement circulaires élimineraient les déchets et augmenteraient l'efficacité en facilitant l'utilisation multiple de la ressource d'origine. Une chaîne d'approvisionnement devient « circulaire » dès lors que les déchets sont éliminés et que les produits et matériaux sont remis en circulation dans le système, libérant suffisamment de valeur parmi les agents pour qu'ils soient incités à y participer. Cela s'avère plus facile pour les secteurs de l'économie bleue dans lesquels les matériaux peuvent être désassemblés et re-produits localement, réduisant ainsi le coût lié à la réutilisation et augmentant la valeur des produits. Il est recommandé de garantir des pratiques circulaires dès le début de la chaîne d'approvisionnement dans le cadre de documents d'appel d'offres et de contrats accordant des redevances ou des rabais spéciaux pour les bonnes pratiques environnementales. La digitalisation est un outil important pour renforcer les possibilités d'économie circulaire, puisqu'elle est en mesure de soutenir la chaîne d'approvisionnement et d'assurer la traçabilité et la transparence de l'ensemble de la chaîne de valeur des produits.

## Modèles d'entreprises

### → Concevoir et mettre en œuvre des modèles d'entreprises circulaires :

Les modèles d'entreprises circulaires s'articulent autour de trois stratégies de base : i) conserver la propriété du produit : les producteurs louent ou cèdent en leasing leurs produits au client plutôt que de les lui vendre, et sont responsables des produits lorsque les consommateurs n'en ont plus besoin ; ii) prolonger la durée de vie des produits : les produits sont conçus pour durer plus longtemps, ce qui ouvre des possibilités de marché pour les produits usagés ; la durabilité devient un facteur de différenciation concurrentielle et justifie une tarification élevée ; iii) concevoir pour le recyclage : les producteurs modifient leurs produits et leurs procédés de fabrication pour optimiser la récupération des matériaux utilisés dans les nouveaux produits.

Les ports méritent une mention spéciale. Dans les ports, des éléments circulaires peuvent être ajoutés à leurs modèles d'entreprise existants pour permettre des opérations circulaires. Dans le même temps, ils peuvent devenir des facilitateurs de la circularité en instaurant des schémas de symbiose industrielle au sein de leurs installations ou à proximité. Les ports peuvent également soutenir la circularité dans les infrastructures des villes en permettant les échanges de chaleur, d'eau et de déchets. Enfin, ils peuvent contribuer à la création de marchés circulaires en tirant parti de leur fonction de centres de transport.

- **Répondre aux spécificités du secteur et du territoire :**  
Afin d'identifier et de renforcer les opportunités d'économie circulaire, les actions doivent être adaptées aux spécificités de chaque secteur et de ses segments. De même, les actions circulaires doivent prendre en compte les spécificités de chaque pays ainsi que les différences au niveau local au sein d'un même pays qui se présentent souvent en raison des caractéristiques du segment, de la chaîne d'approvisionnement et des opportunités du marché.

## Économie et finances

- **Garantir des ressources financières, notamment grâce à des outils financiers innovants :**  
À court terme, les entreprises « bleues » qui passent à des activités circulaires devront faire face à des coûts importants. C'est un fait que l'économie circulaire garantit des économies à long terme, car le coût de la récupération de certains matériaux est toujours supérieur à leur valeur. Cet inconvénient est exacerbé par le manque d'initiatives visant à inciter les PME à soutenir la transition vers une économie circulaire. Les investissements structurels, les régimes fiscaux spéciaux, les incitations financières sont indispensables pour permettre la transition vers les actifs de l'économie circulaire (y compris l'acquisition d'équipements, de compétences, les changements dans la logistique, etc.) Le système de subventions et de prêts intégré au système de financement de l'UE sera certainement utile, même si l'accès n'est pas si facile (par exemple, le projet BLUEfasma a souligné la nécessité de créer un système simplifié pour accéder aux fonds de l'UE alloués pour promouvoir la circularité dans la pêche et l'aquaculture).

## Savoir-faire, sensibilisation et compétences

- **Partager les connaissances pratiques et le savoir-faire :**  
La digitalisation est un puissant catalyseur de la circularité dans les secteurs de l'économie bleue. Elle permet de concevoir et de fabriquer (impression 3D, intelligence artificielle, etc.) des produits qui génèrent un faible niveau de déchets et d'émissions, de prolonger la durée de vie des produits en rendant leur entretien plus efficace, de vendre des services plutôt que des produits (partage, location, etc.) afin que les entreprises puissent suivre chaque produit tout au long de leur cycle de vie et améliorer la génération suivante. La digitalisation de l'économie exigeant des connaissances et des compétences spécifiques, la promotion de la fabrication circulaire ne peut faire abstraction d'une culture du numérique.

L'innovation technologique et le renforcement des savoir-faire sont essentiels pour une transition vers une économie circulaire. C'est pourquoi il est crucial de créer des relations entre la recherche universitaire et les industries de l'économie bleue, de partager les bonnes pratiques et de créer des communautés de pratiques dédiées à l'économie circulaire dans chaque pays et au niveau régional (par exemple, les enseignements tirés des projets BLUEfasma et Loop-Ports). Il est également recommandé d'élaborer des normes de circularité, ou d'élargir les normes existantes avec des dimensions de circularité, pour les nouveaux produits et services.

- **Communiquer sur l'économie circulaire comme une opportunité :**  
Peu d'entrepreneurs « bleus » saisissent le sens de l'économie circulaire, et ils sont encore moins à mettre en pratique les principes circulaires par rapport au modèle linéaire consolidé. La principale raison est qu'ils ne perçoivent pas l'ensemble des avantages qu'un système circulaire peut apporter à leur entreprise, notamment les entrepreneurs des pays du sud de la Méditerranée. C'est pourquoi il convient de concevoir des mécanismes de participation des entrepreneurs tout en s'efforçant de rendre opérationnelle ce que l'on appelle « l'acceptation sociale », c'est-à-dire l'autorisation sociale d'opérer dans les secteurs de l'économie bleue qui ont un impact significatif sur les communautés locales.

→ **Sensibiliser les consommateurs :**

Afin de stimuler l'économie circulaire dans les secteurs bleus, il est crucial d'augmenter la demande de produits circulaires et le rôle des consommateurs est ici essentiel. Des activités d'éducation à l'océan, de communication et d'éducation ciblant les groupes de consommateurs doivent être entreprises pour les différents marchés des secteurs de l'économie bleue.

→ **Assurer la clarté des concepts circulaires et développer les compétences nécessaires :**

Il est nécessaire d'éclaircir les concepts à la base de la circularité tels que l'éco-conception et la fin des déchets, parmi tant d'autres. Pour y parvenir, il importe de soutenir des initiatives allant de l'assistance technique aux programmes de renforcement des capacités. D'autre part, travailler dans les secteurs de l'économie bleue requiert des compétences spécifiques qui ne sont pas toujours facilement disponibles. À cet égard, il est souhaitable d'aller plus loin que l'approche universitaire et de concevoir des mécanismes flexibles et informels d'échange d'idées et de pratiques, notamment avec la plus grande participation possible des start-ups et des PME innovantes.

→ **Mettre l'accent sur la dimension sociale :**

L'économie circulaire offre des opportunités aux communautés locales. Les modèles d'économie circulaire permettent de maintenir en vie les métiers traditionnels et de lutter contre l'urbanisation et l'abandon des villages côtiers. Les modèles d'entreprise circulaires peuvent également contribuer à créer des opportunités d'emploi pour les jeunes, les femmes et d'autres groupes sociaux vulnérables.

## Observations finales

De nombreuses initiatives, à différentes échelles, s'organisent autour des principes de l'économie circulaire appliqués aux secteurs de l'économie bleue en Méditerranée. La fertilisation croisée est donc vivement recommandée. Certaines initiatives intéressantes ont lieu en dehors de la région méditerranéenne, celles-ci devraient être capitalisées et, dans la mesure du possible, adaptées.

La plupart des pratiques d'économie circulaire bleue décrites dans ce rapport proviennent de la rive nord de la Méditerranée. Les pays de la région MENA (Moyen-Orient et Afrique du Nord) présentent des exemples très prometteurs, mais il leur manque encore une vision systématique et une approche structurée lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre les principes circulaires.

Bien que la quasi-totalité des secteurs de l'économie bleue expérimentent des initiatives circulaires, il importe d'observer que l'aquaculture et la pêche semblent offrir les opportunités circulaires les plus accessibles en ce qui concerne les capacités nécessaires et les coûts d'investissement.

De nombreuses pratiques réalisées dans la région méditerranéenne sont liées au recyclage et/ou à la réparation et à la réutilisation des déchets, mais seule une petite partie met en œuvre des approches de surcyclage ou d'écoconception pour une économie sans déchets. Cela confirme que le changement de paradigme dans le modèle de production (et de consommation) est encore loin d'être une pratique courante. Les concepts d'écoconception et de zéro déchet, ainsi que l'ensemble de l'approche de l'économie circulaire, doivent continuer à être mis en avant et communiqués, en plus d'être facilités du point de vue réglementaire et encouragés sur le plan financier ou fiscal (par exemple, subventions et prêts, exonérations fiscales, etc.)

# 6

# Références



---

[Araújo Rita, Vázquez Calderón Fatima, Sánchez López Javier, Azevedo Isabel Costa, et al. \(2021\). Current Status of the Algae Production Industry in Europe: An Emerging Sector of the Blue Bioeconomy. \*Frontiers in Marine Science\* 7. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.626389>](#)  
[Atasu A., C. Dumas, and L. Van Wassenhove \(2021\). The Circular Business Model, \*Harvard Business Review\*.](#)

[Cappato A \(2011\). Cruises and Recreational Boating in the Mediterranean. \*Plan Bleu, PNUE/PAM Centre d'activités régionales, Sophia Antipolis, Nice.\*](#)

[Carreño A., Hardy, P.-Y., Sánchez, E., Martínez, E., Piante C, Lloret, J. \(2019\). Safeguarding Marine Protected Areas in the growing Mediterranean Blue Economy. \*Recommendations for Leisure Boating. PHAROS4MPAs project. 52 pages\*](#)

[DG-MARE 2021. The EU Blue Economy report \(2021\).](#)

[AEE 2020.L'environnement en Europe : état et perspectives \(2020\). L'infographique est consultable ici.](#)

[Commission européenne \(2018\). Une stratégie européenne sur les matières plastiques dans une économie circulaire. \*COM \(2018\) 28 final.\*](#)

[Commission européenne \(2020a\). Un nouveau plan d'action pour une économie circulaire Pour une Europe plus propre et plus compétitive. \*COM \(2020\) 98 final.\*](#)

[European Commission \(2020b\). The EU Blue Economy Report. 2020. Publications Office of the European Union. Luxembourg.](#)

[European Commission \(2020c\). Study on Circular Design of the Fishing Gear for Reduction of Environmental Impacts.](#)

[Commission européenne \(2021\). Une nouvelle approche pour une économie bleue durable dans l'Union européenne - Transformer l'économie bleue de l'Union européenne pour assurer un avenir durable. \*COM/2021/240 final.\*](#)

[Union européenne \(2019\).Directive \(UE\) 2019/904 du Parlement européen et du Conseil du 5 juin 2019 relative à la réduction de l'incidence de certains produits en plastique sur l'environnement.](#)

[FAO, CIHEAM and UfM.](#)

[2021. Food systems transformation – processes and pathways in the Mediterranean: A stocktaking exercise. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb7978en>](#)

[FARNET \(2019\).L'économie circulaire dans les zones de pêche et d'aquaculture.](#)

[Faussone, G.C.; Kržan, A.; Grilc, M. Conversion of Marine Litter from Venice Lagoon into Marine Fuels via Thermochemical Route: The Overview of Products, Their Yield, Quality and Environmental Impact \(2021\). \*Sustainability\* 13, 9481. <https://doi.org/10.3390/su13169481>](#)

[Flanders Investment and Trade – Tel Aviv \(Economic Representation of Flanders\) \(2019\). \*Circular economy in Israel.\*](#)

[Fifield B and Medkova K. \(2016\). Circular Design - Design for Circular Economy. In: \*Lahti CleanTech Annual Review\*. Publisher: Lahti University of Applied Sciences](#)

[Mancini R. and Tode L. \(2020\). Rapport de prospective : croisière, yachting et plaisance en Méditerranée](#)

[Mosangini G and Tuncer B \(2020\). Les stratégies d'entreprises en matière d'économie circulaire. Cadre conceptuel pour guider le développement de modèles d'affaires durables. Le programme de soutien aux Switchers. Programme des Nations unies pour l'environnement Centre d'activités régionales pour la Consommation et la Production Durables \(SCP/RAC\).](#)  
[Newton R \(2016\), A Project to model the use of fisheries by-products in the production of marine ingredients with special reference to omega- 3 fatty acids EPA and DHA. LIEN OU RÉFÉRENCE COMPLÈTE ?](#)

[Perella M. \(2016\). Sand & Birch, January 7, 2016.](#)

[Radjou N and Prabhu J \(2014\). Frugal innovation. How to do more with less. The Economist.](#)  
[Ronchi Francesca, Francois Galgani, Flavia Binda, Milica Mandić, Monika Peterlin, Pero Tutman, Aikaterini Anastasopoulou, Tomaso Fortibuoni \(2019\). Fishing for Litter in the Adriatic-Ionian macroregion \(Mediterranean Sea\): Strengths, weaknesses, opportunities and threats. Marine Policy 100: 226-237. doi.org/10.1016/j.marpol.2018.11.041.](#)

[Ruiz del Real P \(2020\). Mediterranean Shipyards market: Factors that drive the selection of a shipyard. ALG NewsLetter.](#)

[SCP/RAC \(2022\). Les additifs toxiques du plastique et l'économie circulaire](#)

[UpM 2021. Vers une économie bleue durable dans la région méditerranéenne .](#)

[UNEP and GRID-Arendal \(2016\). Marine Litter Vital Graphics. United Nations Environment Programme and GRID-Arendal. Nairobi and Arendal.](#)

[PNUE/PAM \(2016\). Mise en œuvre du plan régional sur les déchets marins en Méditerranée \(Lignes directrices pour la pêche aux déchets, rapport d'évaluation, valeurs de référence et objectifs de réduction\) PNUE\(DEPI\)/MED IG.22/28](#)  
[Afreem M, Ucak lu 2019. Fish processing wastes used as feed ingredient for animal feed and aquaculture feed.](#)

[Programme des Nations Unies pour l'environnement/Plan d'action pour la Méditerranée et Plan Bleu \(2020\). Rapport sur l'état de l'Environnement et du](#)

[Développement en Méditerranée. Nairobi](#)

[Warmington-Lundström J and Laurenti R \(2020\). Reviewing Circular Economy rebound effect: the case of on-line peer-to-peer boat sharing. Resources, conservation and recycling 5. <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2019.100028>.](#)

#### Sources consulted for Chapter 2:

Strategia nazionale per l'economia circolare, Linee Programmatiche per l'aggiornamento. Documento per la consultazione. 30 Settembre 2021. En italien.

Verso un modello di economia circolare per l'Italia. Documento di inquadramento e di posizionamento strategico 2017. En italien.

La feuille de route pour l'économie circulaire (FREC) 2019. En français et en anglais.

Stratégie nationale Recyclabilité, recyclage et réincorporation des matériaux 2021. En français.

España Circular 2030. Strategia Espanola de Economia Circular. En espagnol.  
Circular Economy Spanish Strategy. Executive summary. En anglais.

Piano Strategico per l'Acquacoltura in Italia 2014-2020. En italien.

Politique stratégique nationale espagnole pour le tourisme. En espagnol.

