

4 ACTIVITÉS DE BAINNADE ET DE FRÉQUENTATION DES PLAGES

Messages clés

Au niveau national, l'activité balnéaire (fréquentation des plages et baignade) est très probablement l'usage le plus fréquent sur le littoral après la promenade en bord de mer. Les habitants permanents du littoral et les touristes s'y adonnent dans des proportions variables selon les territoires. L'importance économique de ces pratiques, probablement conséquente en raison de leur popularité, ne peut être évaluée faute de données suffisamment précises.

La façade Méditerranée est la façade maritime française où les activités de baignade et de fréquentation des plages sont les plus fortement développées, à la fois, au travers des pratiques des résidents, mais aussi du tourisme balnéaire, au sein d'un territoire très contrasté où voisinent des métropoles touristiques, des stations balnéaires, et de vastes espaces naturels, notamment sableux.

4.1 SITUATION A L'ECHELLE NATIONALE

L'activité balnéaire désigne ici les bains de mer et la fréquentation des plages. Les sports nautiques et le tourisme littoral sont traités dans les fiches thématiques qui leur sont consacrées.

Du point de vue géomorphologique, la plage est définie comme un « secteur de côte où des sédiments, sables et galets, sont

³⁹ 52% des français vivant hors d'un parc naturel marin (PNM) et 68% des français vivant à proximité d'un PNM en 2020 (OFB-Acteon-Gece, 2020).

⁴⁰ La baignade peut également être pratiquée à partir d'autres zones que les plages mais peu de données sont disponibles à ce sujet.

accumulés par la mer » (Paskoff, 2005). Mais c'est aussi un « espace de plein air situé au bord de l'eau au sein duquel s'épanouissent des pratiques récréatives de détente, promenade, repos, baignade et sociabilité (...) » (Vacher et Peyvel, 2023), un univers sensoriel mêlant bain de sable, de mer et de soleil (Lageiste, 2008).

C'est dans cet environnement que plus de la moitié des français disent se rendre au moins une fois chaque année (OFB-GECE-Actéon³⁹, 2020 ; LH2, 2012). Baignade et fréquentation des plages sont d'ailleurs les activités les plus pratiquées sur le littoral après la promenade en bord de mer, pour la population résidente (H2020 SOPHIE Consortium, 2020 ; OFB-GECE-Actéon, 2020 ; tableau 1) comme pour les touristes venus y séjourner (Galiana et al., 2014, Tourisme Bretagne, 2019), et sont toutes deux très dépendantes des conditions météorologiques, d'où leur forte saisonnalité (Moreno et Amelung, 2009).

D'après une enquête réalisée en 2016, les principales activités des français à la plage sont la baignade⁴⁰, la marche, la lecture et les bains de soleil (Expedia, 2016)⁴¹. Les individus les plus jeunes et leurs familles peuvent y passer une large partie de la journée tandis que les plus âgés y demeurent souvent moins longtemps (Galiana et al., 2014). De façon générale, la pratique de cet espace consiste en des activités simples, reposantes et souvent ludiques (Galiana et al., 2014 ; Vacher et Peyvel, 2023).

⁴¹ Etude conduite pour Expedia par Northstar, et menée du 6 au 21 avril 2016. L'échantillon était composé de 11 115 répondants de 18 ans et plus, répartis dans 24 pays sur cinq continents : l'Europe dont la France, l'Amérique du Nord et du Sud, et l'Asie-Pacifique. L'échantillon est établi selon la méthode des quotas pondérés afin d'assurer la représentativité de la population pour chaque pays considéré.

Pour l'ensemble des plageurs⁴², qu'ils résident à proximité ou qu'ils soient de passage, les critères les plus souvent évoqués pour le choix d'une plage sont la propreté, la beauté du paysage, la sécurité de la baignade, l'accessibilité du site, la qualité de l'eau et la présence de services et d'équipements légers (sanitaires, douches, poubelles, ...) (Williams, 2011 ; Botero et al., 2013 ; Galiana et al., 2014 ; Expedia, 2016 ; Tourisme Bretagne, 2019 ; TCI Research, 2020). L'importance de ces attributs varie en fonction des publics, des activités qu'ils pratiquent et de la nature des plages fréquentées (plages urbaines, plages « sauvages », plages de station balnéaire⁴³, ... : Williams, 2011). Les plages connaissent des fréquentations différenciées fonctions de l'origine sociale de la population ou de critères identitaires, et demeurent difficiles d'accès pour les personnes porteuses de handicaps physiques et mentaux, malgré certaines initiatives comme le label Handiplage⁴⁴ (Vacher et Peyvel, 2023).

La géographie actuelle de l'usage balnéaire du littoral est le produit d'une double évolution séculaire du rapport au soleil et à la baignade. Aux vertus thérapeutiques de l'air iodé et de la fraîcheur de l'eau de mer ont succédé, depuis les années 1920, des envies de douceur et d'ensoleillement (Duhamel et Knafou, 2003). C'est en Méditerranée et sur la côte Atlantique, pour des raisons climatiques évidentes (Moreno et Amelung, 2009), que les usages balnéaires sont désormais les plus développés (LH2, 2012 ; Galiana

et al., 2014) et où l'attractivité des destinations balnéaires demeure la plus forte (tableau 1).

Fréquentation des plages et bains de mer sont au cœur des pratiques touristiques sur le littoral (Duhamel et Knafou, 2003 ; Galiana et al., 2014). De nombreux territoires se sont construits, pour tout ou pour partie, sur la valorisation de leurs atouts balnéaires. Cette forme d'aménagement, très encouragée par le passé, donne à ces lieux encore aujourd'hui des configurations particulières où se succèdent, depuis la mer : plage ; promenade littorale ; axe de circulation et esplanade ; villégiatures ; lotissements pavillonnaires ; périphérie balnéaire ; village « traditionnel » ; et arrière-pays (Fougnie, 2008 ; Duhamel et Knafou, 2003)⁴⁵. Dans ces lieux, la plage fait très souvent l'objet de formes diverses d'exploitation commerciale, dans le cadre de concessions communales, dont l'importance économique a été évaluée, à l'échelle nationale, à environ 1 milliard d'euros de chiffre d'affaires (CA) pour 8 000-10 000 emplois salariés en 2014 (Protourisme, 2017⁴⁶).

4.2 ETAT DES LIEUX SUR LA FAÇADE MEDITERRANEE

Pour pallier l'absence quasi-généralisée de données statistiques sur l'utilisation des plages du littoral (Robert et al., 2021), plusieurs indicateurs de substitution ont été choisis pour appréhender l'ampleur et les caractéristiques de ces phénomènes en France et

⁴² Le « plageur » pratique la plage pour des activités de loisir. On le distingue du « plagiste » qui est l'exploitant d'une concession de plage (Vacher et Peyvel, 2023).

⁴³ « Une **station touristique** est un lieu qui se définit par l'omniprésence de l'activité touristique, qui est créatrice du **lieu** et y conserve une place prépondérante (...) ». La station se caractérise par la présence une population permanente ce qui en fait également un lieu de vie (Géococonfluences, 2023 : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/station-touristique>).

⁴⁴ <https://www.handiplage.fr/>

⁴⁵ Les stations de la côte Languedocienne, de la baie de la Baule, du littoral montois ou encore du Touquet-Paris-Plage en sont une illustration.

⁴⁶ Pour un total estimé de 1 500 plages « privées » dans cette étude. Les principales activités considérées sont la restauration, la location de matelas, les loisirs sportifs et les activités pour enfants. Entre 60 et 80% du CA est réalisé dans la restauration (Protourisme, 2017). Faute de précision sur la façon dont a été menée cette évaluation, ces chiffres sont toutefois à considérer avec prudence.

à l'échelle des façades maritimes. Les principales sources de données mobilisées pour décrire (i) l'environnement des plages et des sites de baignade, (ii) les pratiques balnéaires des populations présentes dans l'espace littoral (iii) et la valorisation des sites balnéaires, sont précisées ci-dessous (encadré 1).

Encadré 1. Principales sources de données mobilisées

Environnement balnéaire

- CORINE Land Cover (CLC 2018). Données renseignant la surface cumulée de "Plages, dunes et sable" (classe CLC 331) en hectares par commune littorale de France métropolitaine (SDES, 2022).
- Limite terre-mer. La Limite terre-mer est la limite haute du rivage. Grâce aux informations relatives à la nature du trait de côte (artificiel ou naturel), cette donnée permet d'estimer le trait de côte (tdc) sableux en sommant les linéaires « sables (fins et grossiers) », « graviers, galets, cailloux » (type naturel), « plage de sable » et « plage de galet » (type artificiel) dans la limite du périmètre des communes littorales (SHOM et IGN, 2022).
- Zones de baignade en mer recensées dans le cadre de la directive 2006/7/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade. La détermination des sites pour la surveillance de la qualité des eaux de baignade est basée sur la fréquentation de la zone accessible aux baigneurs, qu'elle soit aménagée ou non. En pratique, il s'agit de zones où la baignade est habituellement pratiquée par un « grand nombre » de baigneurs et qui n'ont pas fait l'objet d'une interdiction permanente⁴⁷. Ce recensement annuel est effectué avant le début de chaque saison balnéaire (du 15 juin au 15 septembre) par les

⁴⁷ La directive 2006/7/CE définit dans son article 2 la notion de « grand nombre » de la manière suivante : « relativement aux baigneurs, un nombre que l'autorité compétente estime élevé compte tenu, notamment, des tendances passées ou des infrastructures et des services mis à disposition ou de toute autre mesure prise pour encourager la baignade ». Le niveau de fréquentation des différents sites est parfois disponible mais cette information est inexploitable faute de protocole de comptage harmonisé pour l'ensemble du littoral.

communes⁴⁸. C'est la source de données la plus complète sur les sites de baignade en France (Ministère de la Santé et de la Prévention, 2023)⁴⁹.

- Grille communale de densité de l'INSEE. Données permettant de classer les communes en fonction du nombre d'habitants et de la répartition de ces habitants sur leur territoire. Plus la population est concentrée et nombreuse, plus la commune est considérée comme dense (INSEE, 2023⁵⁰).

Pratiques balnéaires des populations présentes

- Enquête SDT (suivi de la demande touristique) et EVE (enquête sur les visiteurs étrangers) sur la fréquentation touristique par des résidents et des non-résidents (motifs personnels et professionnels, en hébergements marchands et non marchands) (SDT, EVE, 2021). Pour plus de détails, se référer à la fiche 'tourisme littoral'.
- Recensement de la population 2019 de l'INSEE (INSEE, 2022). Pour plus de détails, se référer à la fiche 'tourisme littoral'.
- Enquête sur la « Connaissance, la sensibilisation et l'appropriation de l'outil "parc naturel marin" ». Enquête en ligne réalisée en 2020 auprès de plus de 5 000 résidents français dans laquelle figurent des questions portant sur leurs usages du littoral⁵¹. Les données ont été redressées a posteriori selon le sexe, l'âge, la situation professionnelle du répondant, le type de commune et ce, pour chaque PNM. L'échantillon de chaque PNM est composé de 300 à 500 répondants environ. L'échantillon Ensemble du littoral correspond à l'ensemble des habitants des EPCI voisines des PNM de France métropolitaine et est composé de plus de 3 000 répondants (OFB-GECE-Actéon, 2020).
- Enquête en ligne « Citizens and the Sea » réalisée en 2019 par le H2020 SOPHIE Consortium dans 14 pays européens dont la France

⁴⁸ Article L1332-2 Code de la santé publique, Chapitre II : Piscines et baignades. Modifié par la Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques.

⁴⁹ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/donnees-de-rapportage-de-la-saison-balneaire-1/>

⁵⁰ <https://www.insee.fr/fr/information/6439600>

⁵¹ Cette enquête ne renseigne pas en revanche sur la fréquence des usages balnéaires du littoral, ce qui limite fortement l'appréciation de l'ampleur de ces pratiques par façade.

(plus de 14 000 enquêtés, échantillons d'environ 1 000 personnes par pays, représentatifs de leur population) (H2020 SOPHIE Consortium, 2020).

- Enquête SDT sur les activités pratiquées par les touristes français séjournant dans des communes littorales. Enquête téléphonique réalisée en 2012 auprès d'un échantillon de plus de 39 000 visiteurs représentatifs de la population française (Galiana et al., 2014).
- Enquête sur « Les Français et leurs perceptions de l'état de santé de la mer en métropole ». Enquête téléphonique réalisée en 2012 auprès d'un échantillon de plus de 1 300 Français âgés de 18 ans et plus représentatif de la population française. Les départements côtiers sont sur-échantillonnés (L2H, 2012).

Valorisation des sites balnéaires

- Baignades aménagées en mer. Ce sont des zones délimitées matériellement (par des bouées, des lignes d'eau, ...) pour la baignade surveillée, accessibles à tout public (Base Permanente des Equipements : INSEE, 2021).
- Plages exploitées. Elles correspondent aux plages faisant l'objet de concessions communales. Les installations implantées sur les plages peuvent être divisées en deux catégories : celles qui ont principalement une vocation privée (restaurants, clubs de plages...) et celles qui ont plutôt une vocation publique (postes de surveillance et de secours, sanitaires, douches publiques, ...) (DGALN, 2022).
- Plages labellisées « Pavillon Bleu ». Ce label à connotation touristique classe les plages, à la demande des communes, sur la base de critères portant principalement sur la gestion des déchets, la qualité des eaux de baignade et la sensibilisation à l'environnement des usagers (Teragir, 2022)⁵².
- Communes littorales classées « Commune touristique » ou « Station de tourisme ». Ces deux niveaux de classement sont prévus pour les communes qui développent une politique touristique sur leur territoire (Ministère de l'économie, 2022)⁵³.

⁵² <https://pavillonbleu.org/>

- Enquête sur la notoriété et l'attractivité des stations littorales françaises. Enquête en ligne réalisée par le Comité régional du tourisme de Bretagne en 2019 auprès de plus de 5 000 résidents de France métropolitaine (représentatifs de la population française) partis au moins une fois en vacances ou en week-end (pour loisirs) au cours des deux années précédant l'enquête (Tourisme Bretagne, 2019).

Ces informations ne donnent toutefois qu'une vision très parcellaire des activités de baignade et de fréquentation des plages. Ces estimations doivent ainsi être considérées avec précaution, leur principal intérêt résidant dans les ordres de grandeur obtenus.

En France métropolitaine, plus de 1 800 sites de baignades surveillée en mer ont été recensés par les autorités communales sur le littoral en 2021, soit 0,6 site de baignade surveillée par kilomètre de linéaire sableux, un chiffre qui n'a pas sensiblement évolué ces dernières années.

Si l'on suppose que la répartition de ces sites tout au long du littoral métropolitain est grossièrement représentative de la localisation des pratiques balnéaires, on constate que plus d'un tiers des communes littorales sont probablement peu sujettes à ces activités, faute de lieux adéquats. La baignade et la fréquentation des plages sont, en effet, fortement concentrées sur de petites parties du territoire français : seulement 10% des communes littorales comptabilisent près de la moitié des sites de baignade surveillée (43%).

Ces espaces de pratique sont majoritairement situés dans des territoires ruraux, et près d'un tiers des communes abritant au moins un site de baignade sont classées en « station de tourisme ». Les activités de fréquentation des plages et de baignade sont, à la

⁵³ <https://www.entreprises.gouv.fr/fr/tourisme/developpement-et-competitivite-du-secteur/stations-classees-et-communes-touristiques>

fois, le fait des habitants permanents et des visiteurs de passage, dans des proportions qui varient en fonction des rapports que les habitants entretiennent avec le bord de mer, du degré de touristicité des endroits considérés, et de la nature des motivations des touristes venus y séjourner.

La façade Méditerranéenne, marquée par de fortes disparités régionales, se singularise, comparativement à l'ensemble du littoral métropolitain, par les faits suivants (tableau 1) :

- une densité de sites de baignade surveillée très largement supérieure à la moyenne nationale, notamment en PACA ;
- une moindre concentration spatiale des sites de baignade surveillée ;
- une surreprésentation des sites de baignade à proximité des grands centres urbains et des centres urbains intermédiaires, principalement en PACA, et dans une moindre mesure en Occitanie ;
- des taux de pratique balnéaire (touristes et résidents) supérieurs aux valeurs nationales, particulièrement en Occitanie mais aussi en PACA. Dans le parc national des Calanques par exemple, la fréquentation des plages – principalement du fait de la population résidente (70% des visiteurs) – avoisine les 400 000 visites par an sur un nombre très réduit de sites particulièrement exigus (PN Calanques, 2020) ;
- une très forte valorisation des sites balnéaires, en PACA et en Occitanie, au moyen de quasiment tous les instruments disponibles (plages exploitées sous forme de concessions communales, classement en « station de tourisme », plages labellisées « Pavillon Bleu »). La CCI Pyrénées-Orientales (2016) a estimé le CA des plagistes du littoral catalan à environ 12,5 millions d'euros, 91 % du CA étant le fait des restaurants de plage.

- une notoriété et une attractivité des stations balnéaires supérieures aux valeurs de l'ensemble du littoral métropolitain.

Il s'agit, en somme, d'une façade maritime française où les activités de baignade et de fréquentation des plages sont les plus fortement développées, à la fois, au travers des pratiques des résidents, mais aussi du tourisme balnéaire, au sein d'un territoire très contrasté où voisinent des métropoles touristiques, des stations balnéaires, et de vastes espaces naturels, notamment sableux.

Tableau 1. Environnement, pratiques et valorisation de la baignade et de la fréquentation des plages sur la façade Méditerranée (2020-2021)⁵⁴

	Occit anie	PACA	Corse	Méd.	Ensemble du littoral
<i>Environnement balnéaire</i>					
Surface de "Plages, dunes et sable" (ha)	2 515	2 058	1 095	5 669	15 992
Nb de sites de baignade surveillée par km de tdc sableux	0,60	1,15	0,49	0,76	0,61
Concentration des sites de baignade surveillée (indice de Gini) (1)	0,57	0,45	0,50	0,57	0,64
Part de communes littorales avec site(s) de baignade surv. (2)	65%	95%	82%	82%	63%
Localisation des sites en fonction des densités de pop. résidente (3)					
o Grands centres urbains	0%	52%	0%	29%	14%
o Centres urbains intermédiaires	32%	21%	10%	21%	11%
o Petites villes	16%	9%	8%	10%	15%
o Ceintures urbaines	18%	4%	6%	7%	9%
o Bourgs ruraux	34%	7%	23%	16%	23%
o Rural à habitat dispersé	0%	7%	42%	14%	27%
o Rural à habitat très dispersé	0%	0%	11%	3%	2%
o Total	100%	100%	100%	100%	100%
<i>Pratiques balnéaires des populations présentes</i>					
Pop. présente (milliers de jours par an et par km ² , communes litt.)					
o Population résidente (4)	80	219	22	111	82
o Touristes français et étrangers (4)	27	20	5	15	13
Taux de pratique balnéaire de la pop. résidente (5)					
o Habitants des EPCI voisins du PNM Golfe du Lion (1)	74%	–	–	–	62% (2)
o Habitants des EPCI voisins du PNM Cap Corse et Agriate (2)	–	–	63%	–	62% (2)
Taux de pratique balnéaire des touristes français (6)	62% (1)	33% (2)	–	–	38% (2)

⁵⁴ Tous les résultats présentés dans ce tableau concernent les années 2020 et 2021, sauf indication contraire.

(2012)					
Taux de pratique balnéaire de l'ensemble des français (7) (2012)	-	-	-	85% (1)	78% (2)
Taux de pratique balnéaire de l'ensemble des français (8) (2019)	-	-	-	-	60-80% (1-3)
<i>Valorisation des destinations balnéaires</i>					
Nb de sites de baignade aménagés par km de tdc sableux	0,22	0,05	0,00	0,07	0,12
Nb de plages exploitées (concessions) par km de tdc sableux	0,32	0,37	0,03	0,23	0,12
Nb de plages labellisées "Pavillon Bleu" par km de tdc sableux	0,35	0,23	0,00	0,18	0,10
Part de communes littorales classées "Communes touristiques" (9)	6%	10%	23%	15%	19%
Part de communes littorales classées "Stations de tourisme" (9)	64%	69%	4%	39%	35%
Taux de notoriété spontanée des stations balnéaires (10) (2019)	-	-	-	6,4%	5,4%
Taux d'attractivité des stations balnéaires (11) (2019)	-	-	-	62%	46%

(1) L'indice de Gini rend compte de l'inégale répartition d'une variable au sein d'une population. Lorsqu'il tend vers 1, il traduit ici la forte concentration des sites de baignade surveillée dans un nombre limité de communes littorales.

(2) En pourcentage de l'ensemble des communes littorales (2021).

(3) En pourcentage du nombre total de sites de baignade surveillée dans les communes littorales (2021).

(4) Temps de présence annuel de la population résidente des communes littorales compte tenu du nombre total de nuitées réalisées hors de leur domicile principal pour motifs personnels (2021), et temps de présence annuel des visiteurs français et étrangers en séjour pour motifs personnels dans les communes littorales (2021). Ces données sont pondérées par la surface des communes littorales.

(5) Taux calculé sur la base des réponses données à la question : « Pour chacune de ces activités, quelles sont celles que vous avez pratiquées durant les 12 derniers mois près de chez vous (à moins de 100 kilomètres) ? » de l'enquête OFB-GECE-Actéon, 2020.

(6) Résultats de l'enquête SDT présentée dans Galiana et al. (2014) et repris ici faute de données plus récentes.

(7) Résultats de l'enquête L2H (2012) repris ici faute de données plus récentes.

(8) Résultats de l'enquête H2020 SOPHIE Consortium de 2019 (H2020 SOPHIE Consortium, 2020).

(9) En pourcentage de l'ensemble des communes littorales disposant d'au moins un site de baignade surveillée.

(10) Taux moyen calculé sur la base des 100 premières stations balnéaires citées

spontanément en réponse à la question « Où peut-on passer des vacances en bord de mer ? Citez-nous 10 communes françaises qui vous viennent spontanément à l'esprit » de l'enquête Tourisme Bretagne, 2019.

(11) Taux moyen calculé sur la base des 80 stations balnéaires proposées pour la question « Merci de nous préciser dans quelles mesures ces stations balnéaires vous attirent pour des vacances à la mer : fortement attractive, plutôt attractive, plutôt pas attractive, pas du tout attractive, je ne connais pas » de l'enquête Tourisme Bretagne, 2019.

Sources : calculs des auteurs sur la base des données suivantes : SHOM et IGN (Limite terre-mer, 2022) ; Ministère de la Santé et de la Prévention, 2023 (données de rapportage de la saison balnéaire 2021) ; INSEE, 2023 (grille communale de densité) ; INSEE, 2023 (base permanente des équipements 2021), INSEE 2022 (Recensement 2019) ; DGALN, 2022 (enquête concessions de plage 2022) ; Tourisme Bretagne, 2019 (enquête Stations balnéaires 2019) ; OFB-GECE-Actéon, 2020 (enquêtes PNM) ; Suivi de la demande touristique (SDT 2021) ; Enquête sur les visiteurs étrangers (EVE 2021) ; SDES, 2022 (CLC, 2018).

PROJET

4.2.1 Réglementation des activités de baignade et de fréquentation des plages

Trois types de normes comportant une dimension environnementale s'appliquent aux activités de baignade et de fréquentation des plages : la réglementation relative aux eaux de baignade ; celle portant sur l'exploitation des plages ; et l'instauration d'une réglementation nouvelle concernant l'accès aux espaces naturels protégés.

La réglementation relative aux eaux de baignade relève des dispositions fixées par la directive européenne 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade. Cette directive européenne, qui a abrogé la directive 76/160/CEE, vise à assurer la surveillance de la qualité des eaux de baignade, à en améliorer la gestion, et à informer les baigneurs. Les articles L.1332-1 à L.1332-7 du code de la santé publique (CSP) ont transposé sur le plan législatif cette directive européenne. Le classement des eaux de baignade est réalisé à la fin de la saison balnéaire de l'année en cours en utilisant les résultats d'analyse des paramètres réglementés dans le cadre du contrôle sanitaire (*Escherichia coli* et entérocoques intestinaux) sur une période d'évaluation de 4 années. Plusieurs décrets ministériels⁵⁵ concernant la France métropolitaine ont été publiés entre 2008 et 2011 afin d'achever la transposition de cette directive avec les articles D. 1332-14 à D. 1332-42 du CSP, et l'arrêté du 22 septembre 2008 modifié « relatif à la fréquence d'échantillonnage et aux modalités d'évaluation de la qualité et de classement des eaux de baignade » (Ministère de la santé et de la prévention, 2022). En 2021, la Commission Européenne a initié le processus d'évaluation de la Directive sur les

eaux de baignade pour apprécier ses effets en termes de santé publique et de qualité des eaux, et faire évoluer, si nécessaire, les règles existantes⁵⁶.

L'exploitation, l'aménagement et l'entretien des plages sont régis par le décret n° 2006-608 du 26 mai 2006 qui modifie le régime relatif aux concessions de plages naturelles et artificielles. Ce décret d'application de la loi Littoral vise à la libération progressive des plages, à leur accès libre par le public, à la responsabilisation du maire et à la transparence dans l'attribution des lots de plages dans le cadre de délégations de service public. Il fixe notamment des seuils d'occupation des plages, limite la période d'exploitation annuelle, autorise uniquement des équipements et des installations démontables ou transportables, et impose des impératifs de préservation des sites (retour du site à l'état initial en fin de concession, respect du caractère des sites et non atteinte aux milieux naturels). La circulaire du 20 janvier 2012 relative à la gestion durable et intégrée du domaine public maritime naturel a précisé quelques éléments relatifs aux concessions de plage pour faciliter la mise en œuvre homogène à l'échelle du territoire national des dispositions prévues en la matière. La protection de la plage demeure cependant complexe, notamment parce que le droit de l'urbanisme ne définit pas précisément cet espace, et que la définition retenue par l'administration dans le cadre du décret du 26 mai 2006 n'empêche pas l'adhésion (Ferrand, 2014).

Enfin, dans le prolongement d'une proposition de loi portant diverses mesures tendant à réguler « l'hyper-fréquentation » dans les sites naturels et culturels patrimoniaux (Bignon, 2019), la loi

⁵⁵ Décret n° 2008-990 du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et des piscines. Décret n° 2011-1239 du 4 octobre 2011 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade.

⁵⁶ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12658-Qualite-des-eaux-de-baignade-revision-des-regles-de-IUE_fr

Climat et résilience⁵⁷ a introduit, dans son article 231, la possibilité pour le maire ou le préfet, de prendre un arrêté motivé pour réguler, réglementer ou interdire « L'accès et la circulation des personnes, des véhicules et des animaux domestiques aux espaces protégés (...), dès lors que cet accès est de nature à compromettre soit leur protection ou leur mise en valeur à des fins écologiques, agricoles, forestières, esthétiques, paysagères ou touristiques, soit la protection des espèces animales ou végétales⁵⁸ ». Certains auteurs ont souligné que la création de cette « nouvelle police administrative spéciale de l'accès aux espaces naturels protégés » est une véritable avancée (Jolivet, 2021), et de nombreux élus pourraient s'en saisir pour limiter l'accès aux plages les plus fréquentées.

4.3 INTERACTIONS DES ACTIVITES DE BAINADE ET DE FREQUENTATION DES PLAGES AVEC LE MILIEU MARIN

Avertissement aux lecteurs. Si les principales interactions des activités de baignade et de fréquentation des plages avec le milieu marin sont renseignées dans la littérature scientifique, peu d'études font spécifiquement référence aux façades maritimes françaises. En conséquence, la plupart des exemples rapportés dans les sections suivantes ne sont pas spécifiques à ces espaces mais témoignent toutefois de l'existence de ces interactions dans des pays proches. Cette situation illustre la nécessité de développer une meilleure connaissance des

activités balnéaires et de leurs interactions avec le milieu marin.

4.3.1 Pressions et impacts des activités de baignade et de fréquentation des plages

Pressions et impacts environnementaux diffèrent sensiblement selon les territoires considérés compte tenu de la diversité des usagers, de leurs pratiques, de leur intensité, et des caractéristiques des plages considérées (étendue et morphologie, granulométrie, contexte hydrodynamique, ...). De manière générale, il semble que ces processus ne deviennent perceptibles que lorsque l'intensité et la concentration spatio-temporelle des activités de baignade et de fréquentation des plages est élevée. Cette partie s'attache à en évoquer les principaux.

La présence de nombreux individus sur un espace réduit et dans une fenêtre temporelle courte peut tout d'abord être localement à l'origine de la hausse de la concentration du milieu en organismes pathogènes microbiens. Toubiana et al. (2021) ont mis en évidence, sur une plage urbaine marseillaise de très petite surface et fortement fréquentée⁵⁹, que les baigneurs et les plageurs étaient des contributeurs importants à la contamination de l'eau de mer et du sable par des bactéries d'origine fécale durant la période estivale.

L'introduction de contaminants dans le milieu marin⁶⁰, associés à l'usage des crèmes solaires par les usagers du littoral – durant la baignade ou via les rejets des stations d'épuration –, est aussi une menace régulièrement évoquée dans la littérature scientifique (Sánchez-Quiles et Tovar-Sánchez, 2015 ; Tovar-Sánchez et al., 2019).

⁵⁷ Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets (1). JORF n°0196 du 24 août 2021.

⁵⁸ Article L. 360-1 du titre VI du livre III du code de l'environnement.

⁵⁹ 1 800 personnes au plus fort de la journée sur une surface de plage inférieure à 1 ha (Toubiana et al., 2021).

⁶⁰ Dont la toxicité peut avoir pour effets l'inhibition de la croissance du phytoplancton marin et la bioaccumulation de contaminants dans les réseaux trophiques (Sánchez-Quiles et Tovar-Sánchez, 2015).

Une étude récente réalisée sur trois plages de Marseille a démontré que les concentrations en crème solaire, pendant le pic de fréquentation journalier, étaient plus élevées dans la zone de baignade qu'au large, et que le volume de produits introduits mensuellement de cette manière dépassait potentiellement (et largement) la tonne sur une plage fréquentée quotidiennement par 3 000 personnes en haute saison (Labille et al., 2020).

Les usagers des plages peuvent également déranger l'avifaune. Le dérangement humain, c'est-à-dire les interactions directes entre oiseaux et visiteurs, peut avoir toutes sortes d'effets sur les individus voire les populations, à court, moyen et long termes (modifications comportementales, surcoûts énergétiques, diminution du succès reproducteur, ... : Schafft et al., 2021). Ces phénomènes ont été observés en de nombreux endroits (Schafft et al., 2021) et sont particulièrement importants lorsque les usagers des plages sont accompagnés d'un chien (Gómez-Serrano, 2020 : plages méditerranéennes). Peu d'usagers ont en outre conscience du dérangement occasionné par leur présence pour l'avifaune (Le Corre et al., 2013 ; Gruas et al., 2020).

Quelques travaux attribuent également une part importante des macro-déchets abandonnés sur le rivage aux usagers récréatifs des plages (touristes inclus), en raison principalement de la forte augmentation des dépôts observée durant la saison estivale (Grelaud et Ziveri, 2020 : plages méditerranéennes ; Zalewska et al., 2021 : Pologne), une situation d'autant plus problématique que les collectivités locales engagent parfois des sommes considérables pour nettoyer ces espaces et satisfaire aux attentes de propreté... des usagers des plages (Zielenski et al., 2019). Le nettoyage des plages, notamment mécanique, affecte la biodiversité (disparition de la laisse de mer, écrasements des œufs en période de nidification, ...) et les dynamiques sédimentaires (Zielenski et al., 2019).

Enfin, les rechargements de plage, fréquents pour lutter contre l'érosion et préserver attrait balnéaires (surface de plage sèche) ou fonctions sécuritaires (protection des personnes et des biens), ont, à la fois, des effets sur le profil des plages qui en bénéficient et des impacts sur les fonds marins des cellules hydro-sédimentaires d'où le sable est extrait (Rangel-Buitrago et al., 2023).

La baignade et la fréquentation des plages génèrent ainsi des impacts qui peuvent influencer l'état écologique des eaux marines au regard des descripteurs suivants :

- D1 - Biodiversité - Habitats benthiques
- D1 - Biodiversité - Mammifères marins et tortues
- D1 - Biodiversité - Oiseaux marins
- D1 - Biodiversité – Poissons et céphalopodes
- D6 – Intégrité des fonds marins
- D8 – Contaminants
- D9 – Questions sanitaires
- D10 - Déchets

4.3.2 Dépendance des activités de baignade et de fréquentation des plages vis-à-vis du milieu marin

Si les plageurs et les plagistes peuvent représenter une source de pression, ils subissent aussi la dégradation de l'état des plages et des eaux de baignade en raison notamment de la mauvaise qualité sanitaire des eaux côtières, des proliférations algales nuisibles, de la présence des déchets sur le rivage, et de l'érosion des plages.

La mauvaise qualité des eaux de baignade induit toujours aujourd'hui des risques pour la santé des usagers des plages (Leonard et al., 2020 : plages du Royaume-Uni), et des pertes d'aménités en raison d'interdictions sanitaires temporaires ou

définitives⁶¹. En France métropolitaine, malgré un très faible taux de sites classés en qualité insuffisante, plus du ¼ des zones de baignade surveillée ont fait l'objet d'au moins une journée d'interdiction d'usage en 2020 et 2021 (tableau 2). Toutes ces interdictions ne se traduisent pas systématiquement par l'arrêt de la baignade, les usagers des plages pouvant profiter d'autres sites demeurés ouverts à proximité, comme démontré par Furey et al. (2022) aux USA (plages de Cap Cod, Massachusetts).

Tableau 2. Interdictions de la baignade pour raisons sanitaires en France métropolitaine (2020-2021)

	Année	Façade MEMN	Façade NAMO	Façade SA	Façade Médit.	Ensemble du littoral
Part de sites de baignade surveillée classés en qualité insuffisante	2020	1,6%	0,7%	2,3%	1,0%	1,1%
	2021	2,1%	1,7%	2,3%	1,2%	1,6%
Part de sites ayant fait l'objet d'au moins 1 jour d'interdiction de baignade (1)	2020	26%	53%	6%	22%	32%
	2021	42%	46%	0%	8%	25%
Nb moyen de jours d'interdiction par site de baignade surveillée (2)	2020	2,8	3,7	4,6	6,1	4,3
	2021	3,6	3,5	0,0	7,3	4,0

(1) En % du nombre total de sites de baignade surveillée. Pour la saison balnéaire (du 15/06 au 15/09 de l'année considérée).

(2) Moyenne pour les seuls sites ayant fait l'objet d'une interdiction de baignade.

Source : calculs des auteurs sur la base des données du Ministère de la Santé et de la Prévention, 2023 (données de rapportage de la saison balnéaire 2020 et 2021).

L'activité de baignade peut également être affectée par les proliférations algales nuisibles (HAB), et là aussi, des effets territoriaux sont renseignés. En Espagne, la dégradation de la qualité des eaux côtières (HAB, eutrophisation) s'est traduite par la diminution de la fréquentation touristique des lieux les plus pollués au profit d'autres endroits plus préservés et moins fréquentés (Mate-Sanchez-Val et Aparicio-Serrano, 2022). Ces efflorescences seront également probablement plus fréquentes à l'avenir, et leurs effets plus manifestes – notamment sanitaires et socio-

économiques –, en raison du changement climatique (Heil et Muni-Morgan, 2021 : Floride, USA).

Les usagers du littoral accordent aussi une grande attention à la dimension esthétique des plages (Botero et al., 2013). Les habitants des côtes de la Manche (français, anglais) ont, par exemple, identifié la propreté de l'eau et des plages comme l'enjeu de gestion prioritaire dans cet espace (Carpenter et al., 2018). C'est sans surprise également que la majorité des plageurs déclarent cesser la fréquentation d'un site si les déchets leur semblent présents en

⁶¹ Temporaire pour cause de pollution ou à titre préventif, et définitive lorsqu'un site de baignade surveillée est classé en qualité insuffisante pendant cinq années consécutives.

trop grande quantité sur le rivage (Brouwer et al., 2017 : Pays-Bas, Grèce, Bulgarie).

Enfin, l'érosion des plages conduit à la diminution de l'attractivité des destinations balnéaires affectées par ce phénomène en raison de l'atténuation de leurs capacités récréatives. Le changement climatique exacerbera très probablement ce processus avec pour conséquence potentielle d'importantes pertes économiques (plages des Asturies, Espagne : Toimil et al., 2018 - plages de Catalogne, Espagne : López-Dóriga et al., 2019 ; Garola et al., 2022).

Les exemples présentés dans cette section témoignent ainsi de la grande dépendance des activités de baignade et de fréquentation des plages vis-à-vis de la qualité du milieu marin.

Références bibliographiques

Éric LE GENTIL, Ifremer, UMR 6308 AMURE, Unité d'Economie Maritime, IUEM, F-29280, Plouzané, France

Adrien GOULEFER, Univ Brest, CNRS, UMR 6308 AMURE, Unité d'Economie Maritime, IUEM, F-29280, Plouzané, France

Adeline BAS, Ifremer, UMR 6308 AMURE, Unité d'Economie Maritime, IUEM, F-29280, Plouzané, France

Bignon J., 2019. « Rapport fait au nom de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable sur la proposition de loi portant diverses mesures tendant à réguler « l'hyper-fréquentation » dans les sites naturels et culturels patrimoniaux ». Sénat, session ordinaire de 2019-2020, novembre 2019 : 48 pages.

Botero C., Anfuso A., Williams A.T., Zielinski S., Silva C.P., Cervantes O., Silva, L., Cabrera J.A., 2013. « Reasons for beach choice: European and Caribbean perspectives ». In: Conley, D.C., Masselink, G., Russell, P.E. and O'Hare, T.J. (eds.), Proceedings 12th International Coastal Symposium (Plymouth, England), Journal of Coastal Research, Special Issue n°65 : pages 880-885.

Brouwer R., Hadzhiyska D., Ioakeimidis C., Ouderdorp H., 2017. « The social costs of marine litter along European coasts ». *Ocean & Coastal Management*, vol. 138 : pages 38-49.

Carpenter A., Shellock R., von Haartman R., Fletcher S., Glegg G., 2018. « Public perceptions of management priorities for the English Channel region ». *Marine Policy*, vol. 97 : pages 294-304.

CCI Pyrénées-Orientales, 2016. « Etude sur le poids économique des plages privées dans les Pyrénées-Orientales ». CCI Pyrénées-Orientales, Pôle Etudes et Territoires, décembre 2016 : 37 pages.

Dehez J., Lyser S., 2021. « Fréquentation des plages océanes et risques de baignade en Aquitaine en 2020. Une étude exploratoire ». Rapport de recherche, INRAE, décembre 2021 : 65 pages.

Duhamel P., Knafou R., 2003. « Tourisme et littoral: intérêts et limites d'une mise en relation ». *Annales de Géographie*, tome 112, n°629 : pages 47-67.

Ferrand J.-P., 2014. « La protection de la plage par le droit de l'urbanisme ». *Revue juridique de l'environnement*, vol. 39 : pages 447-463.

Fougny S., 2008. « L'intégration géographique comme mode d'interprétation de l'évolution des stations balnéaires », *Norois*, n°206 : pages 73-89.

Furey R.P., Merrill N.H., Sawyer J.P., Mulvaney K.K., Mazzotta M.J., 2022. « Evaluating water quality impacts on visitation to coastal recreation areas using data derived from cell phone locations ». *PLoS ONE*, vol. 17, n° 4 : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263649>

Galiana E., Desmet M.-L., Joris A., Labescat G., Maud'hui P., 2014. « Panorama du tourisme littoral. Cahier 2 : les clientèles. Perceptions, attentes et pratiques ». Editions Atout France, Marketing

touristique, Collection Destinations littorales, septembre 2014, 234 pages.

Garola A., Lopez-Doriga U., Jimenez J.A., 2022. « The economic impact of sea level rise-induced decrease in the carrying capacity of Catalan beaches (NW Mediterranean, Spain) ». *Ocean & Coastal Management*, vol. 218 : <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106034>

GIP littoral, 2018. « Mesure de la fréquentation des plages du littoral aquitain et modèle prédictif des flux ». Rapport d'étude, mars 2018 : 42 pages.

Gómez-Serrano M. A., 2020. Four-legged foes: dogs disturb nesting plovers more than people do on tourist beaches. *Ibis*, vol. 163 : pages 338–352.

Grelaud M., Ziveri P., 2020. « The generation of marine litter in Mediterranean island beaches as an effect of tourism and its mitigation ». *Scientific Reports*, vol. 10 : <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77225-5>

Gruas L., Perrin-Malterre C., Loison A., 2020. « Aware or not aware? A literature review reveals the dearth of evidence on recreationists awareness of wildlife disturbance ». *Wildlife biology*, vol. 4 : pages 1-16, <https://doi.org/10.2981/wlb.00713>

H2020 SOPHIE Consortium, 2020. « Citizens and the Sea. Public perceptions of Oceans and Human Health: A 14-country pan-European citizen survey ». H2020 SOPHIE Project. Ostend, Belgium : 52 pages.

Heil C.A., Muni-Morgan A.L., 2021. « Florida's Harmful Algal Bloom (HAB) Problem: Escalating Risks to Human, Environmental and Economic Health With Climate Change ». *Frontiers in Ecology and Evolution*, vol. 9 : doi: 10.3389/fevo.2021.646080

Jolivet S., 2021. « La police de l'accès aux espaces protégés. Ordre public écologique et politique des "petits pas" ». *Droit administratif*, vol. 11 : pages 11-16.

Labille J., Slomberg D., Catalano R., Robert S., Apers-Tremelo M.-L., Boudennec J.-L., Manasfi T., Radakovitch O., 2020. « Assessing UV filter inputs into beach waters during recreational activity: A field study of three French Mediterranean beaches from consumer survey to water analysis ». *Science of the Total Environment*, n°706 : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136010>

Largeiste J., 2008. « La plage, un objet géographique de désir », *Géographie et cultures*, vol. 67 : <http://journals.openedition.org/gc/1002>

Leonard A.F.C., Garside R., Ukoumunne O.C., Gaze W.H., 2020. « A cross-sectional study on the prevalence of illness in coastal bathers compared to non-bathers in England and Wales: Findings from the Beach User Health Survey ». *Water Research*, vol. 176 : <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.115700>

Le Corre N., Peuziat I., Brigand L., Gélinaud G., Meur-Férec C., 2013. « Wintering Waterbirds and Recreationists in Natural Areas: A Sociological Approach to the Awareness of Bird Disturbance ». *Environmental Management*, vol. 52 : pages 780–791.

LH2, 2012. « Les Français et leurs perceptions de l'état de santé de la mer en métropole ». Rapport de résultats, juin 2012 : 45 pages.

López-Doriga U., Jiménez J.A., Valdemoro H.I., Nicholls R.J., 2019. « Impact of sea-level rise on the tourist-carrying capacity of Catalan beaches ». *Ocean & Coastal Management*, vol. 170, pages 40–50 : <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.12.028>

Mate-Sanchez-Val M., Aparicio-Serrano G., 2022. « Seawater deterioration and the tourist beta convergence process: A geospatial big data analysis of the Spanish Mediterranean coast ». *Current Issues in Tourism*, vol. 25, n°18 : <https://doi.org/10.1080/13683500.2021.2021156>

Michel X., Dutheil F., Lemonnier J.-M., 2021. « Le tourisme sur le territoire des Plages du Débarquement : diversification et réorganisation spatiale par les pratiques ludo-sportives dans le contexte des changements globaux », *Géocarrefour*, vol. 95, n° 2 : <http://journals.openedition.org/geocarrefour/19449>

Ministère de la santé et de la prévention, 2022. « La qualité de l'eau de baignade en France. Bilan national 2021 ». Juillet 2022 : 16 pages.

Moreno A., Amelung B., 2009. « Climate Change and Tourist Comfort on Europe's Beaches in Summer: A Reassessment ». *Coastal Management*, vol. 37, n° 6 : pages 550-568.

OFB-GECE-Actéon, 2020. « Connaissance, sensibilisation et appropriation de l'outil "parc naturel marin". Restitution des résultats », novembre 2020 : 50 pages.

Paskoff R., 2005. « Les plages vont-elles disparaître ? ». Editions Le Pommier, Paris : 58 pages.

PN Calanques, 2020. « L'Hyper-fréquentation sur le territoire du Parc national des Calanques : débat d'orientations ». Parc national des Calanques, Conseil d'administration, Séance du 10 décembre 2020 : 15 pages.

[Protourisme, 2017.](#) « 2ème Convention nationale des plagistes », mai 2017, 23 pages. Robert S., Trémélo M.-L., Cabioch B., 2021. « La commune balnéaire et l'évaluation de sa fréquentation : le défi des données ». UVED – Université virtuelle environnement et développement durable, La station balnéaire durable en 2050, mars 2021 : 15 pages.

Rangel-Buitrago N., Neal W., Pilkey O., Longo N., 2023. « The global impact of sand mining on beaches and dunes ». *Ocean and Coastal Management*, vol. 235 : <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106492>

Sánchez-Quiles D., Tovar-Sánchez A., 2015. « Are sunscreens a new environmental risk associated with coastal tourism? ». *Environment International*, n°83 : pages 158-170.

Schafft M., Wegner B., Meyer N., Wolter C., Arlinghaus R., 2021. « Ecological impacts of water-based recreational activities on freshwater ecosystems: a global meta-analysis. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, vol. 288, <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.1623>

TCI Research, 2020. « Enquête de satisfaction des clientèles touristiques en France ». Baromètre accueil TRAVELSAT © / TCI Research, octobre 2020 : 138 pages.

Toimil A., Díaz-Simal P., Losada I.J., Camus P., 2018. « Estimating the risk of loss of beach recreation value under climate change ». *Tourism Management*, vol. 68 : pages 387–400.

Toubiana M., Salles C., Tournoud M.-G., Licznar-Fajardo P., Zorogniotti I., Trémélo M.-L., Jumas-Bilak E., Robert S., Monfort P., 2021. « Monitoring Urban Beach Quality on a Summer Day: Determination of the Origin of Fecal Indicator Bacteria and Antimicrobial Resistance at Prophète Beach, Marseille (France) ». *Frontiers in Microbiology* : doi: 10.3389/fmicb.2021.710346

Tourisme Bretagne, 2019. « Notoriété et attractivité des stations littorales françaises », septembre 2019 : 51 pages.

Tovar-Sánchez A., Sánchez-Quiles D., Rodríguez-Romero A., 2019. « Massive coastal tourism influx to the Mediterranean Sea: The environmental risk of sunscreens ». *Science of the Total Environment*, vol. 656 : pages 316-321.

Vacher L., Peyvel E., 2023. « Plage ». *GIS Etudes touristiques* : <https://gisetudestouristiques.fr/encyclopedie/plage/>

Williams A.T., 2011. « Definitions and typologies of coastal tourism destinations ». (In), *Disappearing Destinations: Climate change and*

future challenges for coastal tourism, (eds.), Andrew Jones and Mike Phillips, CABI, UK : pages 47-66.

Zalewska T., Maciak J., Grajewska A., 2021. « Spatial and seasonal variability of beach litter along the southern coast of the Baltic Sea in 2015–2019. Recommendations for the environmental status

assessment and measures ». Science of The Total Environment, vol. 774 : <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145716>

Zielinski S., Botero C.M., Yanes A., 2019. « To clean or not to clean? A critical review of beach cleaning methods and impacts ». Marine Pollution Bulletin, vol. 139 : pages 390-401.

PROJET

5 DÉFENSE : MARINE NATIONALE

PROJET

Messages clés :

En 2020, 33 916 militaires et civils travaillent pour la Marine nationale dont le budget est de 5 381 millions d'euros.

La Marine nationale bénéficie de la loi du 13 juillet 2018 relative à la programmation militaire (LPM) qui, pour les années 2019 à 2025, a prévu une remontée des moyens accordés à la défense, jusqu'à atteindre 2 % du PIB en 2025 et créer 6 000 emplois.

Façade MED : La base navale de Toulon est le principal site français de la Marine et regroupe près de 70% de la flotte française.

Les principales pressions engendrées par l'activité sur le milieu marin sont d'ordre : physiques (étouffement, remise en suspension des sédiments, abrasion, dérangement, blessures et collisions, rejet de déchets), chimiques (contamination, rejets de matières organiques) et biologiques (introduction d'espèces non-indigènes, introduction d'organismes pathogènes)

5.1 DESCRIPTION GENERALE DE L'ACTIVITE A L'ECHELLE NATIONALE

5.1.1 Définition de l'activité

Les activités de la Marine nationale s'inscrivent dans la mission générale de sauvegarde maritime, de défense et de protection des intérêts de la France en mer, ou depuis la mer. Ses principales missions sont :

Dissuasion : pour protéger les intérêts vitaux de la France, au moins un sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE) patrouille en permanence à la mer assurant ainsi le volet océanique de la dissuasion nucléaire française. L'ensemble des forces de la Marine participe à cette mission de dissuasion et contribue ainsi à sa crédibilité.

Protection : la Marine protège quotidiennement les approches maritimes, les Français ainsi que les intérêts vitaux du pays au travers de la posture permanente de sauvegarde maritime (PPSM) qui regroupe l'ensemble de ses missions relevant de la défense maritime du territoire et de l'Action de l'Etat en mer.

Prévention – connaissance et anticipation : la Marine déploie ses moyens aéronavals, navals et sous-marins pour améliorer la connaissance du contexte stratégique, entretenir des points d'appui et des relations fiables dans les zones de crises potentielles ou avérées. Par ses déploiements, elle garantit une capacité autonome d'appréciation et de décision de la France et participe à la prévention des crises.

Intervention : face à une crise, les bâtiments de la Marine peuvent être déployés rapidement et en toute liberté en tout point du globe pour répondre aux missions définies par les autorités politiques (débarquement de forces, frappe dans la profondeur, évacuation de ressortissants et assistance aux populations). La Marine peut agir seule, dans un cadre interarmées ou en coopération avec des alliés.

Influence : pour la Marine, la stratégie d'influence française consiste à répondre ou riposter à toutes manœuvres ou attaques, en particulier dans le champ informationnel, contre le modèle français, ses valeurs ou ses relations avec d'autres partenaires internationaux. La Marine prolonge ainsi son action de protection des intérêts français dans ce nouvel espace de conflictualité.

L'état-major de la Marine définit et fait appliquer la politique générale de la Marine nationale, structurée autour des quatre forces organiques suivantes : la force d'action navale, la force océanique stratégique, la force aéronautique navale et la force des fusiliers marins et commandos marine. La gendarmerie maritime et le bataillon de marins-pompiers de Marseille complètent cette organisation.

La force d'action navale (FAN) est responsable de la préparation des marins et de la disponibilité du matériel, elle regroupe 98 bâtiments de surface et 10 500 marins⁶², répartis dans 3 ports de l'hexagone (Toulon, Brest et Cherbourg) et 6 territoires d'outre-mer (Polynésie française, Nouvelle-Calédonie, Réunion, Martinique, Saint-Pierre et Miquelon, Guyane). Pour garantir que ses unités sont en mesure de répondre aux sollicitations opérationnelles, l'amiral commandant la Force d'action navale, ALFAN, dispose d'un état-major basé à Toulon, avec des antennes à Brest et Cherbourg.

La force océanique stratégique (FOST) est la composante sous-marine de la Marine. Elle est composée de 4 000 marins, militaires et civils, qui mettent en œuvre 4 sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE), 6 sous-marins nucléaires d'attaque (SNA) et des unités assurant leur commandement et leur soutien : état-major, base opérationnelle de l'Île Longue, stations de transmission, escadrilles, centre d'interprétation et de reconnaissance acoustique. Ces forces sont placées sous l'autorité de l'amiral commandant les forces sous-marines et la force océanique stratégique (ALFOST).

La force maritime des fusiliers marins et commandos (FORFUSCO) compte environ 2 600 personnels, militaires et civils, répartis au sein de 18 unités implantées sur 10 sites en France. Elle est articulée autour de deux grandes composantes :

- Les unités de fusiliers marins qui sont les forces spécialisées « défense militaire et interdiction maritime » de la Marine nationale ;
- Les unités de commandos marine qui sont les forces spéciales de la Marine.

- L'état-major de la force est situé à Lorient, avec la base des fusiliers marins et des commandos, 6 des 7 unités commandos et l'école des fusiliers marins.

L'aéronautique navale (ALAVIA) constitue la composante aérienne de la Marine. Forte de 4 160 marins, elle réalise des missions variées : dissuasion nucléaire, surveillance maritime, supériorité aérienne, reconnaissance, appui et attaque de précision, détection aérienne, lutte antinavire et anti-sous-marine, etc. Les 200 aéronaves de l'aéronautique navale sont répartis dans 15 flottilles et 3 escadrilles, ancrées au sein de 4 bases d'aéronautique navale : Landivisiau, Lann-Bihoué, Lanvéoc-Poulmic et Hyères Le Palyvestre.

La gendarmerie maritime est une formation spécialisée de la gendarmerie nationale, placée pour emploi auprès du chef d'état-major de la Marine. Composante essentielle pour garantir la souveraineté de la France, la gendarmerie maritime compte 1 157 militaires, dont près de 300 personnels embarqués, qui sont renforcés par 380 réservistes opérationnels⁶³. Elle assure la mise en œuvre, dans le milieu maritime et naval, de la politique de sécurité intérieure et de la politique de défense : missions de police administrative et de police judiciaire, missions de nature militaire. Elle est présente sur l'ensemble du littoral métropolitain et outre-mer, mais également dans les emprises et points sensibles de la Marine nationale et certains grands ports civils⁶⁴.

Le bataillon des marins-pompiers de Marseille (BMPM) est une unité de la Marine nationale, placée pour emploi sous la direction du maire de Marseille. Il dispose de 2 400 personnes, dont une centaine de personnels civils, et s'appuie sur 28 implantations dont

⁶² <https://www.defense.gouv.fr/marine/mieux-nous-connaître/notre-organisation>, consulté le 4 mai 2022.

⁶³

⁶⁴ Peloton de sûreté maritime et portuaire (PSMP) : Marseille, St Nazaire, Le Havre, Calais, Dunkerque.

16 centres d'incendie et de secours, répartis sur le territoire marseillais. Il a pour mission la protection des personnes, des biens et de l'environnement à Marseille, de l'aéroport Marseille-Provence (convention de 1962), du grand port maritime (convention de 1972) et du parc national des Calanques (convention de 2012). Le BMPPM peut également intervenir en renfort, sur ordre du ministère de l'Intérieur, sur l'ensemble du territoire national comme à l'étranger lors de catastrophes naturelles majeures (tsunamis, séismes, inondations majeures, etc.).

5.2 CHIFFRES CLES

Mettant fin à une décennie de réductions successives du format des armées et de réformes structurelles, qui ont conduit notamment à supprimer plus de 60 000 emplois, la loi du 13 juillet 2018 relative à la programmation militaire (LPM) pour les années 2019 à 2025 a prévu une remontée des moyens accordés à la défense, jusqu'à atteindre 2 % du PIB en 2025 et créer 6 000 emplois. Il s'agit avant tout de « régénérer les armées et de combler certaines lacunes capacitaires, avant de poursuivre l'effort pour atteindre, à l'horizon 2030, un modèle d'armée « complet et équilibré » apte à répondre à l'ensemble des menaces »⁶⁵. La Marine nationale bénéficie de ce changement de politique, qui se traduit dans les budgets votés en sa faveur. Le tableau suivant présente l'évolution des budgets de la Marine nationale depuis 2017 :

(unité : million d'euros)

	2017	2018	2019	2020	2021
Dépenses de personnel	2670	2659	2735	2719	2772 (prévis)

⁶⁵ Rapport public thématique de la Cour des comptes « La Loi de programmation militaire (LPM) 2019-2025 et les capacités des Armées », mai 2022

(charges sociales et patronales incluses) ⁶⁶					ionnel)
Fonctionnement et activités spécifiques	75	77	85	85	nd
Activités opérationnelles	240	245	217	231	nd
Dissuasion	323	386	426	444	407
Entretien programmé du matériel	1235	1403	1468	1483	1500
Équipement d'accompagnement	128	134	185	175	nd
Infrastructure	-	-	-	77	nd
TOTAL	4658	4982	5128	5381	

Tableau 1: Budgets de la Marine nationale sur la période 2017-2021 (source : état-major de la Marine, ministère chargé du budget/rapports annuels de performance)

La réduction des effectifs de la Marine depuis 2008 s'est poursuivie jusqu'en 2019, en phase avec le Livre blanc sur la Défense et la sécurité nationale de 2013 et la loi de programmation militaire 2014-2019. La LPM 2019-2025 oriente les effectifs vers une hausse modérée.

⁶⁶ https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion_def/15b4601-tv_rapport-avis#, consulté le 4 mai 2022. Les données présentées correspondent aux dépenses du budget opérationnel de programme (BOP) Marine.

Périmètre ministériel des emplois (PMEA)	plafond des autorisés	2017	2018	2019	2020	2021 prév.
Officiers		3 765	3 771	3 861	3 937	3 937
Officiers mariners		20 293	20 154	19 978	20 164	19 973
Militaires du rang		6 276	6 283	6 641	6 705	6 907
Volontaires (dont SMV)		1 000	902	431	342	230
TOTAL Militaires		31 334	31 110	30 911	31 148	31 047
Personnels catégorie A	de	420	401	422	418	404
Personnels catégorie B	de	606	612	644	695	706
Personnels catégorie C	de	972	1 017	1 055	1 074	1 137
Ouvriers de l'État		696	645	617	581	575
TOTAL Civils		2 694	2 675	2 738	2 768	2 822
TOTAL GENERAL		34 028	33 785	33 649	33 916	33 869

Tableau 2: Effectifs de la Marine nationale (effectifs moyens réalisés sur l'année (EMR). Source : rapports annuels de performance, cités dans l'avis fait au nom de la commission de la défense nationale et des forces armées sur le projet de loi de finances pour 2022 (n° 4482) TOME V - DÉFENSE - préparation et emploi des FORCES : MARINE).

5.3 ÉTAT DES LIEUX A L'ECHELLE DE LA FAÇADE MARITIME

La base navale de Toulon est le principal site français de la Marine et regroupe près de 70% de la flotte française. Elle est notamment le port d'attache du porte-avions Charles De Gaulle et des six sous-marins nucléaires d'attaque français. L'état-major de la force d'action navale, un groupement de fusiliers marins, le groupe de

plongeurs démineurs de la Méditerranée et un groupement de gendarmerie maritime sont également présents à Toulon. Marseille abrite un commandement de la Marine, le bataillon de marins-pompier et un peloton de sûreté maritime et portuaire, le deuxième peloton de la façade se situant à Port-de-Bouc.

Le Pôle écoles Méditerranée à Saint-Mandrier, dans le Var, constitue la plus grande école de la Marine nationale. La façade compte également une base aéronautique navale, localisée à Hyères Le Palyvestre. Une compagnie de fusiliers marins est implantée dans l'Aude, un commando marine à Saint-Mandrier (Var) et le CTM France Sud sur la commune de Villemagne (Aude). Un commandement de la Marine est installé à Ajaccio. Enfin, la façade compte 19 sémaphores.



Figure 3: équipements militaires en façade MED (Dossier d'information 2023, Cols bleus Marine nationale – hors-série janvier 2023)

A Toulon, le Centre d'essais de la Méditerranée (CEM), est rattaché à la Direction Générale de l'Armement. Ce centre développe et teste des missiles à courtes et moyennes portées (Toulon et îles du Levant), ainsi que diverses techniques navales.

Afin de conserver une armée jeune, combative et investie, la Marine recrute chaque année près de 4 000 femmes et hommes âgés de 16 à 30 ans, de la 3^{ème} au niveau bac +5. La Marine est un acteur clé de l'emploi et de la formation qualifiante des jeunes, en proposant une palette de plus de 80 métiers répartis dans 14 grands domaines d'emploi.



Figure 4 : ressources humaines de la Marine nationale (Dossier d'information 2023, Cols bleus Marine nationale – hors-série janvier 2023)

5.4 INTERACTIONS DE L'ACTIVITE

5.4.1 Interactions avec d'autres activités

Dans le cadre de sa participation à l'Action de l'Etat en mer, la Marine a des interactions quotidiennes avec l'ensemble des acteurs du monde maritime. Les activités qu'elle exerce dans le cadre de la défense ou la sécurité nationale ne figurent pas au rang des activités concernées par la stratégie nationale pour la mer et le littoral (art. 219-1 CE).

5.4.2 Interactions avec le milieu marin

Les pressions potentielles exercées par les activités de Défense sont détaillées dans le tableau 1 principalement :

- Des pressions physiques (étouffement, remise en suspension des sédiments, abrasion, dérangement, blessures et collisions, rejet de déchets) (→ Descripteur 6 du BEE ; Descripteur 10 du BEE ; Descripteur 11 du BEE).
- Des pressions chimiques (contamination, rejets de matières organiques) (→ Descripteur 5 du BEE ; Descripteur 8 du BEE).
- Des pressions biologiques (introduction d'espèces non-indigènes, introduction d'organismes pathogènes (→ Descripteur 2 du BEE ; Descripteur 9 du BEE)

Activités	Pressions pouvant découler de l'activité								
	Physiques					Chimiques		Biologiques	
	<i>Etouffement, remise en suspension des sédiments</i>	<i>Abrasion physique des habitats, perte de substrat</i>	<i>Dérangement, perturbation sonore et visuelle</i>	<i>Blessures physiques par collision, pression sonore, explosion</i>	<i>Macro-déchets marins</i>	<i>Contamination (hydrocarbure, métaux lourds, etc.)</i>	<i>Rejets de matières organiques</i>	<i>Introduction et propagation d'espèces non indigènes</i>	<i>Introduction et propagation d'organismes pathogènes</i>
<i>Navigation de bâtiment de surface, remorquage, ravitaillement à la mer</i>									
<i>Mouillage</i>									
<i>Navigation sous-marine</i>									
<i>Navigation d'embarcations</i>									
<i>Emissions électromagnétiques et LASER</i>									
<i>Emissions acoustiques</i>									
<i>Remorquage de sonars immergés</i>									
<i>Lancement d'armes et de leurres</i>									
<i>Mise en œuvre et récupération de cibles aériennes, de surface ou sous-marines</i>									
<i>Utilisation d'engins sous-marins d'exploration téléguidés</i>									
<i>Mouillage et relevage de mines marines ou balisages polygones sous-marins</i>									
<i>Neutralisation et destruction d'explosifs, décrotage</i>									
<i>Océanisation de munitions</i>									
<i>Survol maritime et côtier</i>									
<i>Parachutisme, aérolargage</i>									
<i>Plongée humaine militaire</i>									
<i>Manœuvre amphibie sur plage</i>									
<i>Entraînement à la lutte antipollution</i>									

Activités	Pressions pouvant découler de l'activité								
	Physiques					Chimiques		Biologiques	
	Etouffement, remise en suspension des sédiments	Abrasion physique des habitats, perte de substrat	Dérangement, perturbation sonore et visuelle	Blessures physiques par collision, pression sonore, explosion	Macro-déchets marins	Contamination (hydrocarbure, métaux lourds, etc.)	Rejets de matières organiques	Introduction et propagation d'espèces non indigènes	Introduction et propagation d'organismes pathogènes
Navigation de bâtiment de surface, remorquage, ravitaillement à la mer									
Mouillage									
Navigation sous-marine									
Navigation d'embarcations									
Emissions électromagnétiques et LASER									
Emissions acoustiques									
Remorquage de sonars immergés									
Lancement d'armes et de leurres									
Mise en œuvre et récupération de cibles aériennes, de surface ou sous-marines									
Utilisation d'engins sous-marins d'exploration téléguidés									
Mouillage et relevage de mines marines ou balisages polygones sous-marins									
Neutralisation et destruction d'explosifs, décrotage									
Océanisation de munitions									
Survol maritime et côtier									
Parachutisme, aéro largage									
Plongée humaine militaire									
Manœuvre amphibie sur plage									
Entraînement à la lutte antipollution									

Tableau 1 - Pressions pouvant être générées par les activités de Défense. Source : Agence des aires marines protégées, 2014 Ministère de la Défense et activités en mer. Les couleurs signifient que les pressions ont été identifiées, mais elles ne représentent pas d'intensité ou de niveau de pression.

En parallèle, la Marine contribue directement à la protection de l'environnement par ses engagements opérationnels au titre de l'Action de l'Etat en mer. En effet, sur les 45 missions de l'AEM, 14 participent à la protection des milieux marins de manière directe ou connexe. Ainsi, la Marine est responsable de la lutte contre les pollutions en mer, elle participe à la politique de surveillance et de contrôle des activités susceptibles de porter atteinte au milieu marin et contribue à la préservation de la ressource halieutique en contrôlant les pêcheurs et en luttant contre la pêche illicite. Enfin, la Marine développe son expertise de l'environnement marin en collectant et analysant au quotidien des données sur l'environnement marin et en contribuant à de nombreux

partenariats en matière de sciences participatives et de protection de l'environnement.

5.4.3 Dépendance

Les activités de la Défense n'ont pas été identifiées comme étant dépendantes d'un bon fonctionnement du milieu marin. Cependant, les zones très polluées peuvent avoir des incidences techniques sur les moyens de la Marine (systèmes de réfrigération bouchés, pollution des circuits de production d'eau douce...).

6 LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN MER

PROJET

Messages clés

En France, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (2015) fixe un objectif à 40 % la production d'électricité d'origine renouvelable d'ici à 2030

La filière d'énergie renouvelable en mer la plus développée, en France comme à l'Étranger, est la filière éolienne en mer

Depuis 2012, 4 fermes pilotes et 12 projets commerciaux éoliens en mer ont été lancés sur les quatre façades métropolitaines

En 2021, selon les acteurs de la filière, l'éolien en mer en France représenterait déjà plus de 6 500 emplois et 1,3 Milliard d'euros.

En 2018, l'énergie nucléaire représentait 72 % de la production française et le thermique à combustible fossile 7% (bilan électrique RTE de 2018). 20 % de la production totale d'électricité en France était d'origine renouvelable : 57 % assurée par l'hydroélectricité, 25 % par l'éolien terrestre, 9 % par le solaire et 9 % par les bioénergies.

Le foisonnement des productions en utilisant plusieurs technologies permet d'assurer la sécurité d'approvisionnement. L'atteinte de l'objectif de 40 % d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables nécessite de mobiliser l'ensemble des filières. En particulier, l'éolien en mer est une composante capitale de ce futur mix énergétique puisque le gisement est important, que le vent est plus fort et plus régulier qu'à terre, que les espaces en mer permettent d'installer un plus grand nombre d'éoliennes et de plus grande taille, et qu'il s'agit d'une filière compétitive.

Dans le cadre de la diversification de son système énergétique, la France s'est fixé des objectifs ambitieux en matière de développement des énergies renouvelables (EnR) en cohérence avec les objectifs européens. Les énergies renouvelables en mer, en particulier l'éolien en mer, sont une composante capitale de ce futur mix énergétique.

6.1 ÉTAT DES LIEUX A L'ECHELLE NATIONALE

6.1.1 Description générale de l'activité

Plusieurs technologies permettent d'exploiter les énergies renouvelables en mer. Elles peuvent être classées en deux catégories :

Les énergies marines renouvelables (EMR)

Ces énergies exploitent directement l'énergie des océans : L'hydrolien exploite l'énergie des courants marins, le houlomoteur capte l'énergie de la houle, le marémoteur exploitant l'énergie des marées, l'énergie thermique des mers exploite le différentiel de températures entre les eaux de surface et de profondeur pour produire de l'énergie ou faire fonctionner des systèmes de climatisation, l'énergie osmotique tire parti des différences de salinité entre l'eau douce et l'eau de mer. Chacune de ces filières a un degré de maturité et des perspectives de développement spécifiques à plus ou moins long terme. À l'échelle mondiale, on compte plusieurs centaines d'entreprises spécialisées développant des concepts d'EMR, réparties dans une trentaine de pays (Europe, Asie, Amériques principalement) dont plusieurs ont développé des centres d'essais en mer spécialisés permettant de tester le déploiement en mer des prototypes.

L'usine marémotrice de la Rance de 240 MW, mise en service en 1966, est aujourd'hui le seul projet commercial d'EMR en France, et le développement d'autres projets marémoteurs n'est pas envisagé à court terme, notamment au regard des enjeux environnementaux importants présentés par cette technologie

Les énergies renouvelables en mer

Elles sont également localisées en mer, mais elles captent d'autres sources d'énergie que celle des océans : l'éolien en mer et le solaire photovoltaïque pouvant être installé sur des supports flottants.

La filière la plus développée, en France comme à l'étranger, est celle de l'éolien en mer qui concentre la majeure partie des projets actuels ou à venir et des objectifs de production. L'éolien posé en mer est la technologie la plus mature et concerne les premiers projets attribués en Atlantique et en Manche. Les turbines éoliennes peuvent également être installées sur des structures flottantes, permettant une installation à des profondeurs plus importantes.

La filière de l'éolien flottant, moins mature que celle du posé, présente un potentiel de développement important en France. Il existe aujourd'hui plusieurs centrales solaires flottantes installées sur des lacs artificiels. En mer, plusieurs démonstrateurs ont été déployés en Méditerranée et recherche des synergies avec l'éolien en mer, notamment sur la mutualisation des raccordements électriques.

6.1.2 Objectifs et perspectives de développements

Au niveau européen

La directive énergies renouvelables de 2009 (2009/28/EC), révisée en 2018 (2018/2001), fixe un objectif de 32 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique en 2030.

La Commission européenne a récemment proposé de relever cet objectif à 40 % (Fit for 55 – 2021) puis à 45 % (REPowerEU – 2022). Un accord provisoire en mars 2023 fixe la cible à un minimum de 42,5 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique en 2030, et devrait conduire à une nouvelle législation européenne.

Concernant spécifiquement les énergies renouvelables en mer, la Commission Européenne a proposé en 2020 une stratégie

(COM(2020) 741 final⁶⁷) et des objectifs de capacité installée de 60 GW en 2030 puis 300 GW en 2050 pour l'éolien en mer à l'échelle européenne. Fin 2022, la capacité cumulée d'éolien en mer s'élevait à 16 GW dans l'UE-27. Le Royaume-Uni, dont les capacités installées atteignent aujourd'hui 14 GW, dispose de son propre objectif de 50GW d'éolien en mer à 2030, dont 5 GW d'éolien flottant.

Au niveau français

En France, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, adoptée en 2015, fixe un objectif à 33% de la consommation énergétique d'origine renouvelable d'ici à 2030, et 40 % concernant la production d'électricité. De plus, la loi énergie-climat de 2019 fixe l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050, ce qui implique de décarboner et diversifier le mix énergétique notamment via le développement des énergies renouvelables.

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est l'outil de pilotage de la politique énergétique et établit les priorités d'action du Gouvernement en matière d'énergie pour les 10 années à venir. La PPE actuelle, qui couvre les périodes 2019-2023, et 2024-2028.

⁶⁷ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/offshore_renewable_energy_strategy.pdf

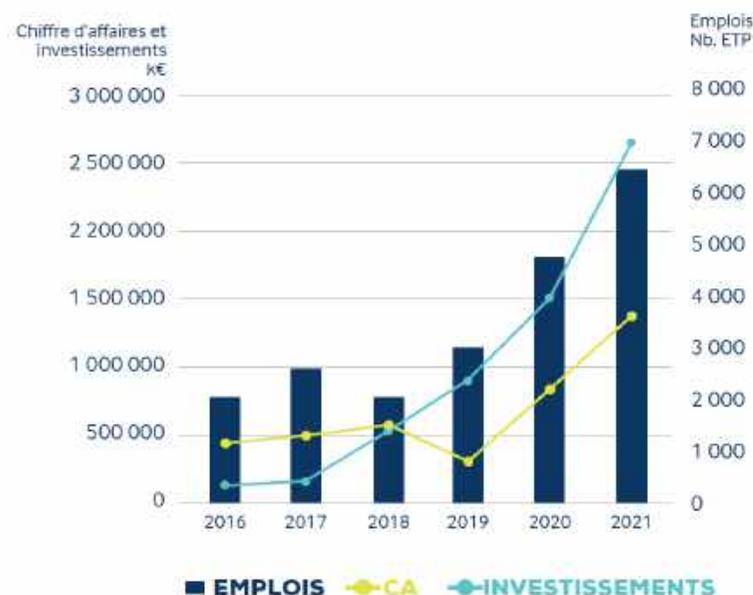
Pour l'éolien en mer, elle fixe un objectif de 2,4 GW de capacité installée en 2023, et entre 5,2 et 6,2GW en 2028, tout en précisant le calendrier des appels d'offres et leur localisation.

En 2023, une loi de programmation sur l'énergie et le climat (LPEC) doit être adoptée pour fixer les grands objectifs de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC). Cette nouvelle loi précisera notamment les objectifs de développement des énergies renouvelables pour l'électricité et de diversification du mix de production d'électricité pour deux périodes successives de 5 ans.

La programmation pluriannuelle de l'énergie sera ensuite révisée dans les 12 mois en cohérence avec la LPEC. Concernant les parcs éoliens en mer, les objectifs quantitatifs 2024-2028 et 2029-2033 pourront également être exprimés par façade maritime. Cette évolution a été introduite en 2021 par la loi climat-résilience.

Chiffres nationaux et tendances

Essentiellement tournée vers la R&D et le marché à l'export jusqu'en 2019, la filière éolienne française a connu une forte croissance à partir de cette date avec le lancement des chantiers sur les premiers parcs commerciaux (Saint-Nazaire en 2019 ; Saint-Brieuc et Fécamp en 2020 ; Courseulles-sur-Mer en 2021) et pilotes mobilisant en partie des entreprises françaises sur des opérations de construction d'équipements (fondations, nacelles, pales...). Cette dynamique d'investissements massifs, créatrice d'emplois particulièrement dans les régions accueillant les nouveaux parcs, est également alimentée par les besoins de développement d'infrastructures de production et portuaires.



En 2021, selon les acteurs de la filière, **l'éolien en mer en France représenterait déjà plus de 6 500 emplois⁶⁸**, soit une augmentation de +59 % en 2020 et +36 % en 2021. Si la majeure partie de l'activité générée par la filière, et donc des emplois induits, est localisée au niveau des façades maritimes accueillant les projets de parcs, plus de 1 100 emplois sur les 6 500 recensés en 2021 sont localisés en Île-de-France et correspondent à l'activité des sièges sociaux des entreprises de la filière, principalement les développeurs exploitants. Cette dynamique est portée par des investissements massifs de plus de 2,5 Md€ en 2021 (+ 76 % par rapport à 2020, déjà une année record avec près de 1,5 Md€ investis), principalement réalisés par les développeurs et exploitants dès 2017. **Le chiffre d'affaires est également en forte croissance (+ 173 % en 2020 et + 65 % en 2021) pour atteindre plus de 1,3 Md€ en 2021,**

⁶⁸<https://merenergies.fr/media/Synthese-OEM-2022-FR-A4.pdf>

principalement réalisé par les prestataires fortement mobilisés sur les chantiers de construction des nouveaux parcs.

La volonté de l'État de planifier un développement soutenu et continu de la filière éolienne en mer, traduit notamment par l'objectif de 2GW d'attribution par an du pacte éolien en mer devrait permettre la croissance des investissements et des retombées en termes d'emplois et de chiffre d'affaires dans les années à venir.

Le marché à l'export reste une perspective pour la filière française pour certains composants. À ce jour, près d'un tiers des capacités de production européennes en composants (turbines, pales et sous-stations électriques) sont localisées en France⁶⁹.

Structuration du secteur EMR

En 2021, selon les acteurs de la filière, 500 entreprises⁷⁰ et organisations ont été identifiées comme s'intéressant aux énergies de la mer⁷¹ et représentent différents maillons de la chaîne de valeur :

- Les organismes de recherche et de formation : Établissements publics ou semi-publics, conduisent des projets R&D permettant d'améliorer l'efficacité et la compétitivité de la filière, ainsi que les performances environnementales et sociétales des projets.
- Les développeurs et exploitants : Maîtres d'ouvrage porteurs des projets de parc commerciaux et de raccordement, en réponse aux appels d'offres publiés par l'État.

⁶⁹<https://merenergies.fr/media/Synthese-OEM-2022-FR-A4.pdf>

⁷⁰ Également comptabilisées au titre de l'Activité Travaux publics maritimes

- Les prestataires et fournisseurs : Entreprises dont les activités industrielles ou de service sont très variées, de la réalisation d'études en amont des projets à la production et l'installation de composants.
- Les acteurs institutionnels, collectivités et gestionnaires de port : acteurs accompagnant le développement et la structuration de la filière aux échelles nationale, régionale et locale et fournissant les infrastructures nécessaires au déploiement des projets.

Source : Observatoire des énergies de la mer



	Organismes de recherche et/ou formation	Développeurs Exploitants	Entreprises prestataires et/ou fournisseurs de la chaîne de valeur	Acteurs institutionnels et gestionnaires de port	TOTAL
Nombre d'ETP* <small>*Emplois Absorbés/temps plein</small> 2021	264 (+14%)	735 (+28%)	5 530 (+39%)	82 (+8%)	6 591 (+36%)
Chiffre d'affaires 2021 (k€)	11 009 (=)	705 (-92%)	1 346 486 (+67%)	24 900 (+285%)	1 383 100 (+65%)
Investissements 2021 (k€)	3 166 (-27%)	2 223 788 (+81%)	270 179 (+76%)	68 520 (+4%)	2 565 653 (+76%)
Répondants	20 (-17%)	17 (-15%)	201 (-7%)	27 (-13%)	265 (-9%)

*% d'évolution sur un an

⁷¹<https://merenergies.fr/media/Rapport-OEM-2022.pdf>

Les usines

En France, la concrétisation des sept premiers parcs éoliens en mer engagés depuis 2012 a conduit au développement et à la structuration d'une filière industrielle nationale de l'éolien en mer. Ainsi, plusieurs déploiements industriels ont eu lieu sur le territoire :

- Création en 2014 de l'usine General Electric Renewable Energy de fabrication de nacelles et de générateurs à Saint-Nazaire. Avec le centre d'ingénierie à Nantes, cela représente plus de 700 emplois.
- Création en 2019 de l'usine de fabrication de pales LM Wind Power à Cherbourg. Elle compte aujourd'hui 600 salariés.
- Création début 2022 au Havre d'une usine de fabrication de nacelle et de pales Siemens Gamesa. Elle compte aujourd'hui 500 emplois.
- Mise en place de plateformes logistiques, à proximité des ports, nécessaires à la construction des parcs éoliens en mer, d'une partie de l'assemblage des composants et la préparation des travaux en mer.
- Création des bases de maintenance à proximité des zones d'installation des parcs éoliens en mer. Chacune de ces bases représente une centaine d'emplois

Sites d'essais en mer

Créée en mars 2023, la Fondation OPEN-C fédère les ressources et infrastructures d'essais en mer dans les domaines de l'éolien flottant, l'hydrolien, le houlomoteur, l'hydrogène en mer et le photovoltaïque flottant, devenant ainsi le plus grand centre d'essais en mer européen. Elle regroupe un ensemble de cinq sites en mer sur l'ensemble des façades maritimes de l'hexagone, et prévoit de créer le premier site de « grande puissance » en France. Ces sites sont dédiés aux tests des prototypes les plus innovants et permettront à plusieurs innovations majeures mondiales de se

fiabiliser dans les prochaines années, dont les essais d'éoliennes flottantes de seconde génération, la production d'hydrogène vert en mer ou encore les tests de systèmes photovoltaïques flottants.



Cartographie des sites d'essais en mer (Source : Cerema)

Les ports, acteurs incontournables du développement de la filière.

Le fret pétrolier constitue la première marchandise en tonnage pour certains ports français et contribue aujourd'hui très largement à leurs budgets. Cependant, son déclin à moyen terme conduit les ports à chercher de nouveaux secteurs pour remplacer ces activités.

La stratégie nationale portuaire (SNP), adoptée en janvier 2021, met d'ailleurs en exergue l'impératif de développer de nouveaux relais de croissance portuaires en lien avec la transition énergétique. À ce titre, le développement de l'éolien en mer constitue une filière d'avenir et représente une bonne opportunité

de reconversion pour plusieurs ports à même d'offrir les infrastructures nécessaires.

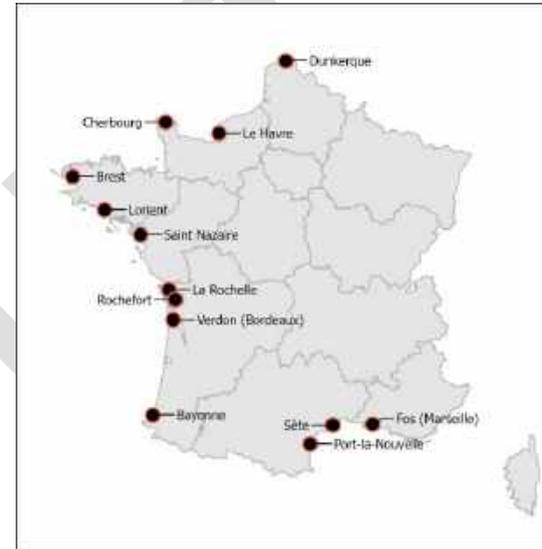
Certains ports français sont d'ailleurs déjà très actifs dans le transport d'éléments d'éolienne terrestre – comme les pales – dans les énergies marines renouvelables et en particulier l'hydrolien, ou depuis quelques années dans l'éolien en mer posé avec la construction des premiers parcs. Ces premiers chantiers ont démontré la capacité de la France à offrir les infrastructures adéquates et les usines nécessaires.

Qu'ils soient de compétence nationale (Grands Ports Maritimes) ou régionale (Ports décentralisés), ils occupent donc une place stratégique dans le développement de la filière. Ils peuvent héberger des usines de fabrication de composants comme à Cherbourg et au Havre (nacelles et pâles), jouer le rôle de hub logistique lors des chantiers de construction des parcs comme à Saint-Nazaire, la Rochelle ou Brest.

Les investissements pour positionner les ports sur le marché des EMR sont cependant extrêmement lourds, parfois supportés par les collectivités régionales. Les investissements réalisés ou engagés par les principaux ports depuis le début des années 2010, pour accueillir des activités liées à l'éolien en mer étaient estimés en 2020 à plus de 600 M€⁷². Ce chiffre est en progression et devrait dépasser 1 Md€ à l'horizon 2030.

Un enjeu important porte sur le développement de la coopération entre ports pour s'articuler autour des différentes phases et opérations d'un même projet (construction, assemblage, installation des éléments), en concertation avec les développeurs qui restent maîtres de leurs schémas logistiques.

Certains ports serviront également de base de maintenance des parcs en phase d'exploitation. Cette activité, bien que générant une activité moindre par rapport aux chantiers de construction des parcs, s'inscrit sur une durée plus longue et ne nécessite que peu d'infrastructures spécifiques.



Carte des ports métropolitains mobilisables pour l'éolien en mer (Source – Cerema)

Clusters et groupements d'entreprises en région

Les différentes régions maritimes ont soutenu l'émergence de cluster d'entreprises (ou branche de cluster existant) portant sur les énergies marines : la Bretagne (Bretagne Ocean Power), les Pays de la Loire (Neopolia), la Normandie (Normandie Maritime), la

⁷² Également comptabilisées au titre de l'Activité Travaux publics maritimes

Nouvelle-Aquitaine (Aquitaine Blue Energies), l'Occitanie (Wind'Occ) et la Région Sud (Sudeole).

Ces clusters ont vocation à faire travailler ensemble les entreprises de la filière à l'échelle régionale et à les appuyer dans leur développement. Ils promeuvent également le développement des filières locales, avec notamment l'élaboration d'une charte pour l'engagement des développeurs exploitants à inclure les TPE-PME et ETI locaux dans le développement des projets industriels⁷³.

En avril 2023, ces clusters ont annoncé leur regroupement sous une bannière commune : **France Offshore Renewables**. Cette alliance regroupe plus de 500 entreprises françaises.

L'éolien flottant, opportunité de développement industriel en France

Le développement de l'éolien en mer en Europe concernait jusqu'à présent exclusivement des technologies « posée » sur les fonds marins, essentiellement sur des fondations de type « monopieu » particulièrement adapté dans les zones où la profondeur est faible, généralement moins de 40 mètres, comme c'est le cas dans une large partie de la mer du Nord par exemple.

A l'inverse, les zones où la profondeur est inférieure à 40 ou 50 m sont relativement réduites sur la façade Atlantique et la Méditerranée, ce qui limite le développement de l'éolien « posé » pour des raisons techniques et économiques.

En s'affranchissant des contraintes liées à la profondeur des fondations, l'éolien flottant élargit les potentiels de gisements. C'est pourquoi la France a soutenu sa montée en puissance dès

2015 en lançant l'appel à projets EoFlo visant l'accompagnement du développement de fermes pilotes d'éoliennes flottantes à l'échelle 1.

L'éolien flottant étant une technologie moins mature et non encore déployée à l'échelle commerciale dans le monde, les opportunités industrielles sont importantes pour la France. Dans le monde, il n'existe aujourd'hui pas d'infrastructures de production à même de fournir le marché conséquent de l'éolien flottant à venir. Considérant son avance dans l'attribution de volumes éolien flottant à l'échelle commerciale, l'État souhaite que la France devienne une nation clef de la production de flotteurs et de l'intégration de turbines à quai. Cet objectif nécessite la construction d'infrastructures portuaires spécifiques (quais lourds, grues...) ainsi qu'un important foncier disponible.

La construction en cours de ces fermes flottantes pilotes offre un premier retour d'expérience. Toutefois, le développement de l'éolien en mer flottant doit encore relever le défi de l'industrialisation, et devrait être encore plus gourmand que le posé en termes d'espace et d'infrastructures dans les ports.

Les dimensions et poids des pièces et structures mises en œuvre dans la construction d'éoliennes en mer impose la fabrication et l'assemblage au niveau des ports. Les besoins en foncier et en infrastructures nécessaires à ce type d'activités sont importants (terre-pleins de plusieurs dizaines d'hectares dont une partie bord à quai, quais lourds pouvant supporter plusieurs dizaines de tonnes au mètre carré...).

Dès lors, l'État s'attache à favoriser l'émergence d'une offre de construction industrielle de flotteurs et d'installation de turbines

⁷³ <https://bretagneoceanpower.fr/charte-dengagement-du-contenu-local-industriel-pour-une-filiere-made-in-france/>

sur des flotteurs à l'échelle des façades maritimes (Atlantique et Méditerranée) dans le but de fournir les parcs français et étrangers, de pérenniser des emplois dans les ports français tout en participant à leur reconversion écologique.

Des besoins importants en main d'œuvre formée

En 2020 et 2021, plus d'un tiers des entreprises du secteur déclaraient avoir des difficultés à recruter de la main d'œuvre qualifiée sur leurs métiers spécifiques. Face à cet enjeu, les régions ont commencé à se mobiliser en créant des groupes de travail sur l'emploi et la formation dans le domaine des EMR.

Les industriels créent également par eux-mêmes des centres de formation. Par exemple :

Union des Industries et Métiers de la Métallurgie (UIMM) / AFPA / Siemens Gamesa au Havre pour former des opérateurs usine

UIMM / AFPA / GE renewable energy à Nantes-Saint Nazaire et à Cherbourg sur les métiers de mécaniciens et opérateurs de production)

Ils nouent également des partenariats avec des établissements scolaires professionnels (Lycées pro, IUT...).

6.1.3 Les politiques publiques et réglementations

La planification de l'éolien en mer

Pour les 6 premiers parcs, attribués entre 2012 et 2014, deux appels d'offres avaient été lancés par les ministres en charge de l'énergie après que les zones aient été identifiées et concertées localement sous l'égide des Préfets. Le lauréat de chaque appel d'offres était ensuite responsable, en tant que maître d'ouvrage, de la saisine de la Commission nationale du débat public (CNDP) et de la réalisation des études de caractérisation du site d'implantation.

Le processus de développement d'un projet éolien en mer a été profondément réformé par la loi du 10 août 2018 pour un État au service d'une société de confiance, dite loi ESSOC.

La consultation du public a maintenant lieu avant la mise en concurrence, sous l'égide de la CNDP saisie par l'État en tant que maître d'ouvrage. Désormais, la consultation ne porte pas sur un projet précis présenté par un lauréat, mais sur la localisation du projet qui sera décidée in fine par l'État. Ayant lieu très en amont, cette consultation permet d'envisager des options beaucoup plus ouvertes, sur la localisation du ou des parcs et sur leurs caractéristiques notamment. Entre 2019 et 2022, quatre débats publics et une concertation préalable ont ainsi été organisés concernant des projets de parcs éoliens en mer.

Depuis 2020, la loi d'accélération et simplification de l'action publique (ASAP) permet également la mutualisation des débats publics sur l'éolien en mer. Autrement dit, ces débats pourront porter sur plusieurs projets éoliens en mer sur une même façade maritime et sur plusieurs années. .

Avec la [loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables \(APER\) de 2023](#), il est désormais possible de mutualiser les débats publics sur le développement de l'éolien en mer et sur les documents stratégiques de façade (DSF), documents de référence sur la planification maritime. Cette disposition doit permettre d'améliorer la cohérence de la planification maritime et de donner une visibilité pluriannuelle du développement de l'éolien en mer.

La mise en concurrence

A la suite du débat public, le ministre chargé de l'énergie décide du lancement d'une procédure de mise en concurrence, généralement sous forme d'un dialogue concurrentiel mené avec des candidats sélectionnés sur la base de leurs capacités techniques et financières. Cette mise en concurrence s'appuie sur

des études techniques et environnementales directement réalisées par l'État et RTE et non pas les porteurs de projet, comme prévue par la loi ESSOC qui permet à l'État de réaliser ces études pour la zone restreinte en amont de la mise en concurrence.

Le projet lauréat est ensuite soumis à étude d'impact environnementale puis à enquête publique, à l'image de tout autre projet d'aménagement.

Enfin, les demandes d'autorisation (occupation du Domaine Public Maritime, au regard des impacts environnementaux, au titre des prescriptions en matière d'urbanisme) sont soumises par le porteur de projet avant lancement des travaux. La loi ESSOC prévoit que les autorisations administratives relatives à un parc éolien en mer et son raccordement puissent présenter des caractéristiques variables, notamment en matière de puissance, de nombre et de gabarit des éoliennes, dans des limites maximales précisées par les autorisations. Ces nouvelles dispositions permettent aux porteurs de projet et à RTE d'adapter leurs ouvrages aux évolutions technologiques disponibles, sans avoir à modifier leurs autorisations ou à en solliciter de nouvelles.

Dispositifs de soutien

En France, un projet éolien en mer se voit attribué après une procédure de mise en concurrence. Le lauréat de cette procédure de mise en concurrence bénéficie alors d'un dispositif de soutien, qui permet au producteur de couvrir les coûts de son installation et d'assurer une rentabilité normale du projet.

Les 6 premiers parcs, attribués entre 2012 et 2014, bénéficient d'un dispositif d'obligation d'achat. La production est achetée par EDF Obligation d'Achat à un tarif d'achat fixé à l'avance, puis vendu sur le marché. L'Etat compense la différence de prix. Si le prix du marché est supérieur, les bénéfices reviennent au budget général de l'Etat.

Depuis 2018, un dispositif de complément de rémunération a été introduit. Le producteur commercialise son électricité directement sur les marchés. Si le tarif du marché de l'électricité est inférieur à un tarif cible fixé lors de l'appel d'offre, la différence est compensée au producteur par l'État. Si le tarif du marché est supérieur à ce tarif cible, la différence est reversée à l'État par le producteur.

Fiscalité

D'une part, les exploitant de parcs sont soumis à une redevance sur le Domaine public maritime (DPM) ou en zone économique exclusive (ZEE), calculée selon le nombre d'éoliennes implantées et la puissance du parc, et reversée au budget de l'État (DPM) ou directement à l'Office Français de la Biodiversité - OFB (ZEE). Une exonération de la redevance est toutefois possible sur la période du contrat de complément de rémunération. D'autre part, une taxe sur l'éolien en mer est instaurée, calculée par rapport à la puissance des parcs (18 605€/MW en 2022). Sur le DPM, cette taxe est reversée pour moitié aux communes littorales d'où les projets sont visibles, à 35 % aux comités des pêches, à 10 % à l'OFB et à 5 % aux organismes de secours et de sauvetage en mer. Pour un parc en ZEE, cette taxe est versée au budget général de l'État. L'exposé des motifs de l'amendement qui a instauré cette taxe en ZEE prévoit qu'elle soit affectée « à des actions relatives à la connaissance et la protection de la biodiversité marine, à l'exploitation et la transformation durable de produits halieutiques, au développement d'autres activités maritimes et à la sûreté maritime ».

Plans d'investissement

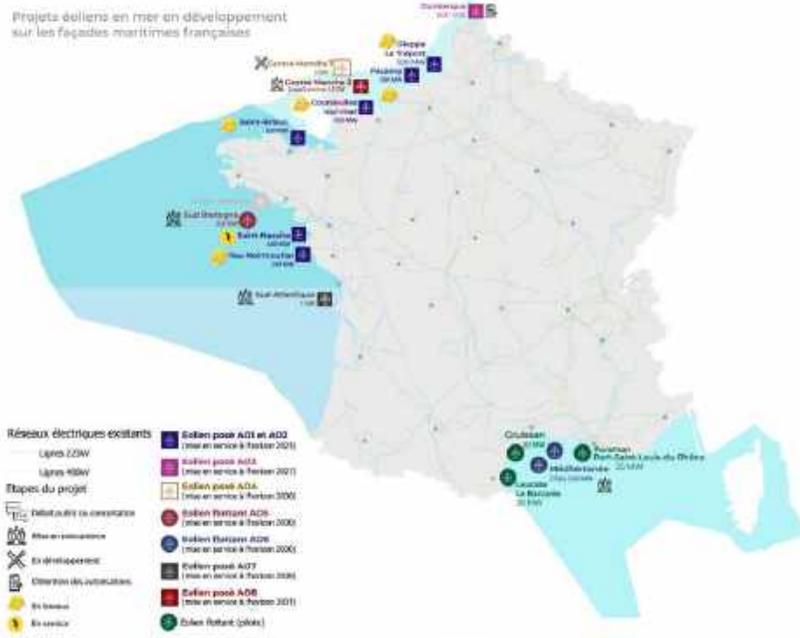
Dans l'objectif de développer une filière française de l'éolien flottant compétitive, le plan de relance « France 2030 », deux Appels à Manifestation d'Intérêt (AMI) ont été lancés par l'ADEME en 2022 concernant le développement des infrastructures portuaires et de la filière de l'éolien flottant. Ces deux AMI ont

pour objectif d'identifier les projets se positionnant sur la filière (évolutions d'infrastructures portuaires et projets industriels de production d'équipements) et de les appuyer dans leur structuration. Ces AMI sont suivis en 2023 d'appels à projets pour le soutien opérationnel aux projets industriels de la filière.

6.2 ETAT DES LIEUX A L'ECHELLE DE LA FAÇADE MARITIME

Depuis 2012, 4 fermes pilotes et 12 projets commerciaux ont été lancés sur les quatre façades métropolitaines.

En Méditerranée, le potentiel éolien est essentiellement localisé dans le Golfe du Lion, à des profondeurs impliquant le recours à la technologie de l'éolien flottant. Plusieurs projets pilotes ont été actés et une procédure de mise en concurrence a été lancée en 2022 pour les deux premiers parcs commerciaux de la façade.



Projets éoliens en mer en développement sur les façades maritimes françaises (source : Cerema)

Les projets attribués

	État en 2022	Technologie	Nombre d'éoliennes	Puissance totale	Appel d'offre dont le projet est issu	Date de début des travaux	Date prévisionnelle de mise en service
Faraman Port Saint Louis du Rhône (Provence Grand Large - PGL)	Composants en construction	Flottant (pilote)	3	24 MW	2016 (AP ADEME)	2021	2023
Gruissan (Eolmed)	Composants en construction	Flottant (pilote)	3	30 MW	2016 (AP ADEME)	2021	2024
Leucate (Eoliennes flottantes du golfe du Lion - EFGL)	Composants en construction	Flottant (pilote)	3	30 MW	2016 (AP ADEME)	2021	2024

Les projets en cours de développement

	État en 2022	Technologie	Puissance totale	Appel d'offre dont le projet est issu	Date prévisionnelle de mise en service
Méditerranée	Mise en concurrence	Flottant	2 x 250MW	A06 (2023)	2031

À l'échelle de la façade, les acteurs de la filière estiment à 461 le nombre d'ETP en 2021⁷⁴, en progression continue (+25 % entre 2020 et 2021), essentiellement positionnés sur les activités de R&D et études préalables, dans l'attente du déploiement opérationnel des fermes pilotes et du lancement des travaux des fermes commerciales.

Les principales infrastructures portuaires dédiées aux EMR de la façade sont localisées à Port-la-Nouvelle et Marseille-Fos. Des travaux de transformation sont en cours à Port-la-Nouvelle pour accueillir la construction de la ferme pilote de Gruissan (Eolmed) puis des fermes commerciales et font l'objet d'investissement conséquent des collectivités. Le port de Marseille-Fos accueille déjà la construction de la ferme pilote Provence Grand Large par Eiffage, et bientôt de la ferme EFGL-Leucate, et dispose d'une réserve foncière importante. Des investissements sont envisagés pour construire un quai lourd adapté aux besoins pour la construction de parcs éoliens flottants⁷⁵.

Le chiffre d'affaires de la filière sur la façade reste relativement faible en comparaison avec les façades NAMO et MEMN (de l'ordre de 50 M€, en légère régression par rapport à 2021), dans l'attente de la mise en chantier des parcs commerciaux. Il est essentiellement réalisé par les prestataires et fournisseurs.

La principale infrastructure de production industrielle est pour le moment localisée à Fos avec l'usine Eiffage capable d'assembler des flotteurs. Les infrastructures de Port-la-Nouvelle peuvent néanmoins accueillir des usines si les volumes attribués augmentent.

⁷⁴<https://merenergies.fr/media/Rapport-OEM-2022.pdf>

⁷⁵Le développement de l'éolien flottant - cartographie des ports français – Rapport Cerema

6.3 LES INTERACTIONS

6.3.1 Avec d'autres activités

- Développement portuaire
- Pêche professionnelle
- Trafic maritime
- Extraction de granulats
- Tourisme

La question des co-usages est à l'étude (pêche, aquaculture notamment).

6.3.2 AVEC LE MILIEU MARIN

Pressions et impacts

Les pressions et les impacts sur l'environnement générés par les EMR varient sur la phase des projets (chantier, exploitation, démantèlement). L'éolien en mer posé étant la seule technologie développée commercialement, les pressions et impacts cités ci-après concerneront exclusivement ce mode de production d'électricité.

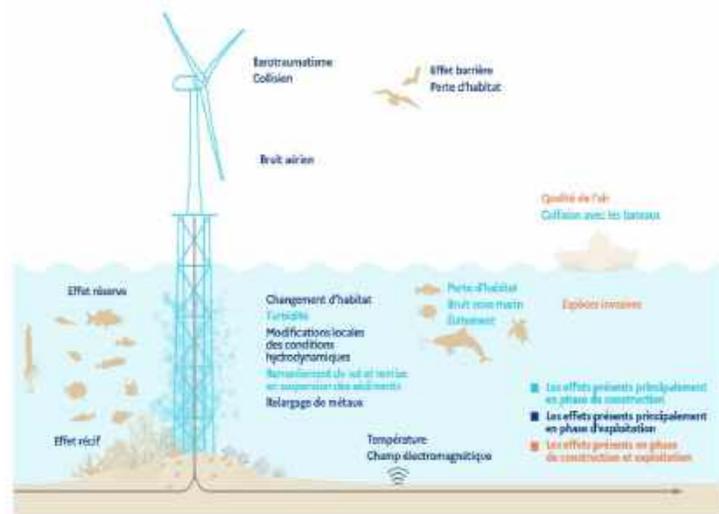
L'éolien en mer génère 3 pressions principales⁷⁶ illustrées par la E :

⁷⁶ UICN France (2014). Développement des énergies marines renouvelables et préservation de la biodiversité. Synthèse à l'usage des décideurs. Paris, France.

Bruit et vibrations durant la phase travaux, liés à l'installation des fondations (battage, forage) et aux trafics des navires (→ Descripteur 11 du BEE).

Modification de l'habitat durant la phase travaux (modification des fonds, remise en suspension des matériaux) et durant la phase d'exploitation (perturbation des régimes hydrosédimentaires, introduction de produits chimiques, champs électromagnétiques, effet récif) (→ Descripteur 6 du BEE; Descripteur 7 du BEE; Descripteur 8 du BEE)

Effet barrière et collisions pour l'avifaune et les chauves-souris



Effets de l'éolien en mer sur l'environnement marin⁷⁷

Le premier parc éolien en mer français venant tout juste d'être mis en service à la fin de l'année 2022 (Saint-Nazaire), il est encore trop tôt pour avoir des premières évaluations des effets et impacts générés par cette activité sur les écosystèmes marins en France métropolitaine. Il est toutefois possible de se référer aux suivis réalisés dans les parcs d'Europe du Nord même si ces retours d'expérience présentent des limites du fait des contextes environnementaux différents avec ceux présents en France. Les enseignements que l'on peut retirer après une décennie de suivi des parcs offshore en Belgique sont les suivants: (i) les effets varient selon les parcs; (ii) 10 ans ont été nécessaires pour discriminer les effets des parcs des effets naturels; (iii) des comportements d'adaptation de certaines espèces semblent avoir lieu mais sont à confirmer (fou de Bassan, guillemot de Troil, pingouin torda); (iv) l'effet récif ne se limite pas à la fondation et s'étend au substrat meuble (> 200m); (v) l'effet récif est favorable aux espèces de poissons mais en densité moindre sur les zones des sédiments meubles sous influence de l'effet récif (à noter que la pêche est interdite dans les parcs belges) ⁷⁸.

Dépendance

Les énergies renouvelables marines ne sont pas dépendantes de la bonne santé du milieu marin

⁷⁷https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2021-09/2021-09_Eolien_mer_Sud_Atlantique_DMO_Fiche16-01.pdf

⁷⁸ Degraer, S., Brabant, R., Rumes, B. & Vigin, L. (eds). 2021. Environmental Impacts of Offshore Wind Farms in the Belgian Part of the North Sea: Attraction, avoidance and habitat

use at various spatial scales. Memoirs on the Marine Environment. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management, 104 pp.

7 INDUSTRIES

Messages clés

En 2019, le secteur industriel français constitué par les industries extractives et manufacturières a recensé 210 435 entreprises, en baisse de 7,6% par rapport à 2013. L'emploi total était de plus de 2,7 millions d'ETP (+2,3%), pour un chiffre d'affaires de 1 070 milliards d'euros (+21%).

Les pressions exercées par les industries sur le milieu marin sont liées à la présence dans les bassins versants d'installations classées ICPE, ainsi qu'à la production de déchets et aux prélèvements d'eau.

En 2020, les secteurs industriels considérés comprenaient 8 829 établissements classés ICPE, produisaient 11,1 millions de tonnes de déchets, dont 9 millions étaient des déchets non dangereux, et leurs prélèvements en eau atteignaient 1,9 milliards de m³ d'eau, en baisse de 21% par rapport à 2015.

Dans la façade Méditerranée, les secteurs industriels considérés fournissaient 1,2 millions d'emplois à l'échelle du bassin Rhône – Méditerranée – Corse en 2016, en hausse de 50 % par rapport à 2010 ; le CA total s'élevait à 363 milliards d'euros et la VA à 100 milliards d'euros (+69 % et +65% respectivement).

Parmi les quatre façades maritimes françaises, la façade Méditerranée est première pour les prélèvements d'eau effectués dans le périmètre des départements littoraux (455 millions de m³), deuxième pour les déchets (1,7 millions de tonnes) mais seulement quatrième pour le nombre d'ICPE (514 établissements).

7.1 ÉTAT DES LIEUX DU SECTEUR INDUSTRIEL A L'ECHELLE NATIONALE

7.1.1 Définition et périmètre du secteur : activités prises en compte

Le secteur regroupe les industries manufacturières et les industries extractives. Selon la nomenclature d'activité française NAF rev.2, le secteur des industries manufacturière comprend les 24 activités suivantes :

- | | |
|--|--|
| 10. Industrie alimentaires | 23. Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques |
| 11. Fabrication de boissons | 24. Métallurgie |
| 12. Fabrication de produits à base de tabac | 25. Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements |
| 13. Fabrication de textiles | 26. Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques |
| 14. Industrie de l'habillement | 27. Fabrication d'équipements électriques |
| 15. Industrie du cuir et de la chaussure | 28. Fabrication de machines et équipements n.c.a |
| 16. Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie | 29. Industrie automobile |
| 17. Industrie du papier et de carton | |

18. Imprimerie et reproduction d'enregistrements
19. Cokéfaction et raffinage
20. Industrie chimique
21. Industrie pharmaceutique
22. Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique
30. Fabrication d'autres matériels de transport
31. Fabrication de meubles
32. Autres industries manufacturières
33. Réparation et installation de machines et d'équipements

Quant au secteur des industries extractives, en France il comprend essentiellement des entreprises spécialisées dans l'extraction de pierres, de sables et d'argiles.

7.1.2 Panorama général du secteur industriel en France

En 2019, les industries extractives et manufacturières comptent 210 435 entreprises (Insee, 2019). Ce chiffre est en baisse de 7,6% par rapport à 2013 et de 3,3% par rapport à 2016. Cette tendance à la diminution concerne aussi bien les industries extractives que manufacturières. En revanche, l'emploi salarié est en augmentation, puisqu'en 2019 2 753 513 emplois en équivalent temps-plein sont fournis par les industries manufacturières et extractives, en hausse de 2,3% par rapport à 2013. Toujours en 2019, le chiffre d'affaires est estimé à 1 070 768 millions d'euros en 2019, contre seulement 884 883 millions d'euros en 2013. Enfin, la valeur ajoutée est quant à elle estimée à 269 647 millions d'euros en 2019, alors qu'elle n'était que de 215 170 millions d'euros en 2013. La valeur ajoutée des industries extractives et manufacturières représente à elle seule 21,6% de la valeur ajoutée du pays (Insee, 2019).

Tableau 1. Synthèse du secteur industriel en France métropolitaine en 2019. Source : Insee, 2019.

	En 2019	Evolution % 2013
Nombre d'entreprises	210 435	↘ 7,6%
<i>dont entreprises extractives</i>	1 040	↘ 40,1%
<i>dont entreprises manufacturières</i>	209 395	↘ 7,3%
Nombre d'ETP	2 753 513	↗ 2,3%
<i>dont entreprises extractives</i>	13 149	↘ 29,8%
<i>dont entreprises manufacturières</i>	2 740 094	↗ 2,5%
Chiffre d'affaires (en millions d'euros)	1 070 768	↗ 21,0%
<i>dont entreprises extractives</i>	4 950	↘ 26,3%
<i>dont entreprises manufacturières</i>	1 065 818	↗ 21,3%
Valeur Ajoutée (en millions d'euros)	269 647	↗ 25,0%
<i>dont entreprises extractives</i>	1 471	↘ 28,8%
<i>dont entreprises manufacturières</i>	268 176	↗ 25,8%

Le secteur industriel français est largement dominé par l'industrie manufacturière (Insee, 2019). En effet, en 2019, les industries manufacturières comptent 209 395 entreprises (-10,9% par rapport à 2014), c'est-à-dire 99,5% du nombre d'entreprises dans l'industrie. L'industrie manufacturière représente 2 740 094 salariés en équivalent temps plein en 2019 (+3%) pour une valeur ajoutée de 268 176 millions d'euros (+23,8%), des chiffres qui représentent environ, tout comme le nombre d'entreprises, environ 99,5% de tout le secteur industriel français. Le chiffre d'affaires du secteur manufacturier est quant à lui estimé à 1 065 818 millions d'euros en 2019 (+22,6%) (Insee, 2019). Alors que le nombre d'entreprises a diminué entre 2014 et 2019, le nombre de salariés en ETP, le chiffre d'affaires et la valeur ajoutée ont quant à eux connu une augmentation. Les industries alimentaires sont celles qui pèsent le plus au sein de l'industrie manufacturière et de l'industrie française de manière générale. En effet, ces industries comptent pas moins de 50 700 entreprises (-14,3%), en 2019, soit un petit moins du quart du nombre total des entreprises de la section industrie

manufacturière, dont 37 654 entreprises ont pour activité la boulangerie-pâtisserie et la fabrication de pâtes alimentaires. Les industries alimentaires ont également un poids important sur le chiffre d'affaires et la valeur ajoutée, puisqu'elles représentent respectivement 16,9% (180 678 millions d'euros, +15,2%) et 14,3% (38 331 millions d'euros, +19,5%) du chiffre d'affaires et de la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière. Enfin, ces industries alimentaires sont de grandes pourvoyeuses d'emplois puisqu'elles comptabilisent 533 166 ETP (+10,5%), soit un peu moins de 20% du total des ETP de l'industrie manufacturière. Autres industries manufacturières importantes, l'industrie automobile avec ses 1 637 entreprises (-19,8%) et les entreprises spécialisées dans la fabrication d'autres matériels de transport avec leur 1 006 entreprises (-1,9%) contribuent à hauteur de 13,6% (144 860 millions d'euros, +42,7%) et 11,5% (122 695 millions d'euros, +135,9%) au chiffre d'affaires des entreprises manufacturières. Ces deux filières industrielles emploient par ailleurs en cumulé 384 159 ETP, en hausse de presque 8% par rapport à 2014, pour une valeur ajoutée de 21 375 millions d'euros (+32,7%) pour l'automobile et de 25 141 millions d'euros (+57,6%) pour les autres entreprises de matériels de transport.

Quant aux entreprises extractives, leur poids demeure très faible dans l'industrie française : elles ne représentent que 0,5% du nombre d'entreprises (1 040 entreprises, -40,1%) et comptent seulement 13 149 ETP (-29,8%) pour une valeur ajoutée de 1 471 millions d'euros (-28,8%) et un chiffre d'affaires de 4 950 millions d'euros en 2019 (-26,3%) (Insee, 2019). À l'inverse des industries manufacturières, les industries extractives ont connu non seulement une baisse du nombre d'entreprises par rapport à 2014, mais également une baisse du nombre d'ETP, du chiffre d'affaires et de la valeur ajoutée. Les entreprises spécialisées dans l'extraction de pierres, de sables et d'argiles représentent à elles seules 71,7% du nombre total des entreprises extractives, c'est-à-dire un peu moins de 750 entreprises en 2019, en baisse de 46,4%

par rapport à 2014. Cette filière recense 9 275 ETP (-42,9%), soit 69,1% des ETP des industries extractives, pour un CA de 3 159 millions d'euros (-40,3%) et une VA de 956 millions d'euros (-39,1%). Le CA et la VA des entreprises spécialisées dans l'extraction de pierres, de sables et d'argiles représentent respectivement 63,8% et 65,6% de ceux de l'industrie extractive. Compte tenu du faible nombre d'entreprises dans le secteur des industries extractives, de nombreuses sous-activités sont soumises au secret statistique.

7.2 ÉTAT DES LIEUX DU SECTEUR INDUSTRIEL A L'ECHELLE DE LA FAÇADE

Si les pollutions industrielles peuvent prendre des formes diverses et être véhiculées par différents canaux avant d'atteindre les écosystèmes, l'un des vecteurs majeurs de la dégradation des milieux marins par les industries est constituée par les écoulements d'eau en provenance des bassins versants. C'est pourquoi nous présentons ci-dessous un état de lieux des industries et de leurs émissions de pollutions à l'échelle des bassins hydrographiques d'intérêt pour la façade. Le paragraphe présenté ci-dessous est un condensé du rapport « État des lieux » 2019 du bassin hydrographique Rhône – Méditerranée – Corse.

Tableau 2. Synthèse des données socio-économiques à l'échelle du bassin Rhône – Méditerranée – Corse.
Source : AERMC, 2019.

Rhône-Méditerranée-Corse	En 2016	Evolution % 2010
Nombre d'établissements	n.d.	n.d.
Nombre de salariés	1 200 000	↗ 50%
Chiffre d'affaires (en milliards d'euros)	363	↗ 69%
Valeur ajoutée (en milliards d'euros)	100	↗ 65%

En 2016, le secteur industriel au sein du bassin Rhône – Méditerranée – Corse (RMC) représente 30% des salariés

industriels nationaux, contre 20% en 2010 (état des lieux de 2013), soit environ 1,2 millions de salariés, en hausse d'environ 50% par rapport à 2010. Les régions Auvergne-Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur comptent respectivement 477 000 et 417 000 employés, c'est-à-dire 894 000 employés en cumulé, soit environ les trois-quarts des emplois du bassin. La région Occitanie compte quant à elle 207 000 employés. La valeur ajoutée est estimée à 100 milliards d'euros (28% de la VA industrielle nationale), en hausse de plus de 65%, et le chiffre d'affaires est quant à lui estimé à 363 milliards (27% du CA industriel national), contre 215 milliards d'euros en 2010, soit une hausse de 69%. La région Auvergne-Rhône-Alpes réalise à elle seule 39% du CA du bassin, c'est-à-dire un peu plus de 140 milliards d'euros. La région Provence-Alpes-Côte d'Azur a quant à elle contribué à hauteur de 33% au CA, soit un peu moins de 120 milliards d'euros. Le tissu industriel est particulièrement concentré le long de l'axe fluvial du Rhône et en périphérie des grands ports maritimes. De grands groupes industriels se sont implantés à proximité des agglomérations lyonnaise et marseillaise qui jouissent d'une position géographique avantageuse et de nombreux moyens de communications favorables à l'export de marchandises principalement dans les secteurs de l'équipement mécanique et de l'automobile. Favorisée par une agriculture diversifiée, l'industrie agroalimentaire présente une grande variété de spécialités principalement axées sur la production et la transformation des produits laitiers et fromagers au nord et vers l'industrie des fruits et légumes frais au sud. L'attractivité et le rayonnement industriel et économique de ces deux grands pôles au sein du bassin ont permis également l'émergence de villes adjacentes. Le tissu industriel s'est ainsi développé et concentré autour de villes comme Grenoble, l'Isère jouant un rôle important, avec une spécialisation dans l'industrie électronique, ou à Oyonnax, dans la « Plastics Vallée

», où de nombreuses industries de plasturgie sont présentes. Grasse, ville située au sud du bassin, s'est pour sa part spécialisée dans les industries chimiques (AERMC, 2019).

7.3 IMPACTS DES PRESSIONS ISSUES DE L'INDUSTRIE SUR LE MILIEU MARIN

7.3.1 Caractérisation des pressions et des impacts de l'industrie sur le milieu marin

Le secteur industriel peut générer des pressions susceptibles d'altérer le bon état écologique des eaux marines au regard des descripteurs du BEE suivants :

- D1 – Biodiversité – Mammifères marins et tortues
- D2 – espèces non indigènes
- D4 – réseaux trophiques
- D5 – Eutrophisation
- D7 – Changements hydrographiques
- D8 – Contaminants
- D9 – Questions sanitaires
- D10 – Déchets
- D11 – introduction d'énergie

3.1.1 Pollutions aux substances dangereuses

Les pollutions du milieu marin par les substances dangereuses ayant pour origine les activités industrielles concernent majoritairement les émissions de composés organiques volatils (COV), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et l'apport de métaux au milieu par lessivage des infrastructures industrielles et émission directe dans l'atmosphère ou les milieux aquatiques (D8 contaminants). Les émissions de COV dans

l'environnement résultent de l'utilisation par l'industrie d'un ensemble de solvants organiques tel que le butane et l'acétone qui sont utilisés dans de nombreux procédés de fabrication en tant que dégraissant, disperseur, dissolvant, etc. En se dégradant dans l'atmosphère, ces polluants contribuent à perturber les équilibres chimiques et engendrent une accumulation d'ozone. Provoquant une augmentation des effets des gaz à effet de serre (GES), l'émission de COV contribue donc directement au phénomène d'acidification des océans. Principalement issus des retombées atmosphériques et lors de la réalisation de certains procédés industriels (cokéfaction, raffinage, etc.), les HAP sont largement associés aux matières en suspensions (de 35% à 80% en fonction du type des caractéristiques propres aux différents types de HAP) et font partis des polluants ubiquistes des milieux aquatiques. La toxicité environnementale des HAP est variable en fonction du type émis, mais la grande majorité d'entre eux sont cancérigènes. Les espèces présentant de faibles capacités de métabolisation telles que les espèces phyto et zooplanctoniques seront les plus impactées par leur émission dans le milieu car sujette au processus de bioaccumulation. Les conséquences majeures de la présence de HAP dans le milieu sont un déséquilibre du cycle de reproduction et une perturbation du développement spécifique. Enfin, émis en trop grande quantité dans le milieu, les métaux lourds comme le plomb ou le mercure peuvent avoir un impact létal lorsque ces derniers sont ingérés sur une courte période. À long terme, l'émission diffuse de métaux dans les milieux impacte directement le cycle de reproduction des espèces marines (diminution des capacités de recrutement, de la longévité, etc.) qui est d'autant plus critique lorsque les espèces impactées sont des espèces clés les rendant plus vulnérables aux autres pressions (pêche, changement climatique, acidification des océans, etc.).

En milieu marin, les déchets observés ont tous une origine anthropique et sont amenés par l'intermédiaire dans grands cours d'eau. En fonction de leurs caractéristiques et propriétés physiques, les déchets peuvent flotter en surface ou sub-surface des eaux et s'échouer sur les plages (D10 déchets). Affectant environ 690 espèces marines, ils peuvent également impacter les fonds marins. L'impact majeur des déchets pour la faune marine est l'enchevêtrement qui peut être à l'origine de blessure et d'immobilisation des animaux marins. Environ 260 espèces marines sont connues pour ingérer régulièrement des déchets qui peuvent être confondus avec les proies naturelles et touchent particulièrement les espèces vulnérables comme les fulmars et les tortues (D1 diversité biologique). Par ailleurs, l'apport de déchets au milieu marin constitue un vecteur de diffusion des espèces invasives (D2 espèces non indigènes).

Dans l'objectif de refroidir les mécanismes et les équipements de production, l'industrie prélève des volumes d'eau non négligeables qui sont souvent restitués au milieu à des températures différentes de celles d'origines et peuvent impacter l'environnement et les milieux aquatiques (D11 introduction d'énergie). En absence de facteur limitant, l'augmentation de la température du milieu peut être favorable au développement de certains micro-organismes dont le métabolisme peut être stimulé par la variation de température. Pouvant être à l'origine d'un problème de santé publique, la prolifération anormale de certains micro-organismes pathogènes peut également engendrer un déséquilibre du milieu et altérer le bon fonctionnement de la chaîne trophique (D4 réseaux trophiques). Il en est de même pour le processus bactérien de dégradation de la matière organique qui peut être favorisé en cas d'augmentation des températures et conduire à un phénomène d'hypoxie du milieu. Les macro-organismes benthiques peuvent, eux, être impactés via la perturbation de leur cycle biologique ce qui favorisera ainsi l'émergence ou non de certains taxons. Enfin, les pollutions thermiques du milieu peuvent

avoir un impact comportemental sur les espèces piscicoles qui, en fonction de leur préférence thermique, fuiront ou se développeront dans les zones impactées, pouvant, à terme, modifier les équilibres trophiques du milieu.

7.3.2 Origine des pressions issues de l'industrie

Utilisation, production et rejets d'éléments toxiques

En France, toutes les exploitations (industrielles, agricoles, etc.) dont l'activité est susceptible de créer des risques et de provoquer des émissions ou des nuisances, sont inscrites comme installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Le classement d'une industrie en ICPE impose un régime d'autorisation ou de déclaration en fonction de l'ampleur des risques et des nuisances qui peuvent être générées. Suivant une nomenclature stricte régulièrement mise à jour, les ICPE sont subdivisées en deux catégories selon l'utilisation ou le stockage de certaines substances potentiellement toxiques pour l'environnement et le type d'activité considéré comme polluant (agroalimentaire, industrie du bois et de la pâte à papier et gestion et traitement des déchets) (AIDA, 2022). En fonction de la quantité totale de matières dangereuses présentes sur site, deux types d'établissements sont distingués : les établissements Seveso à seuil haut et à seuil bas. Déterminés en fonction de la masse de produits dangereux ces seuils sont imposés par la directive relative à la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs dite Seveso III⁷⁹. À l'échelle nationale, 8 829 établissements, toutes activités industrielles confondues, sont classés comme ICPE en 2022. Sur ces 8 829 établissements, 8 020 sont en fonctionnement et 762 en cessation d'activité, le reste étant en construction (36) ou ayant

fait l'objet d'un récolement (11) pour l'année 2022. La plupart des ICPE proviennent des « autres industries extractives » avec 1 749 établissements et des « industries alimentaires » avec 1 395 établissements. Pour l'année 2022, au sein des industries extractives et manufacturières, 509 établissements sont considérés Seveso, dont 289 sont des Seveso « seuil haut » (56,7%) et 220 des Seveso « seuil bas » (43,3%). La grande majorité des établissements classés Seveso appartiennent au secteur de l'industrie chimique, qui en compte 307, soit 60,3% du total des établissements classés Seveso en France métropolitaine. Les « autres industries extractives » et les « industries alimentaires » comptent quant à elles seulement 21 établissements Seveso (Géorisques, 2022).

Les pollutions industrielles sont caractérisées par leur diversité et leur grande variabilité, tant du point de vue de leur forme d'émission dans le milieu (liquides, solides, boues, pollutions atmosphériques, etc.) que de leur nocivité (substances chimiques, matières organiques, métaux toxiques, matières en suspension, etc.) ou de leur fréquence d'émission (variabilité saisonnière de production, émission ponctuelle en cas de pic d'activité, etc.). Les principales sources de pression sont les émissions de zinc, cuivre, nickel et dans une moindre mesure d'arsenic et de chrome pour ce qui concerne les métaux toxiques. Les composés organiques halogénés, les HAP et les alkyphénols sont également une source de pollution récurrente du secteur industriel. Les métaux sont principalement issus de l'agroalimentaire et de l'industrie du bois et de la pâte à papier alors que les émissions de substances toxiques comme les paraffines seront plutôt issues de l'industrie métallurgique et textile. À l'échelle nationale, les principales

⁷⁹ Directive n°2012/18/UE du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des

substances dangereuses modifiant puis abrogeant la directive n°98/82/CE du Conseil dite SEVESO III.

sources de polluants identifiées sont localisées autour des grandes agglomérations et des centres urbains.

Tableau 2. Pressions issues des activités industrielles en France. Sources : Géorisques,

	En 2020	Evolution % 2015
Nombre d'établissements classés ICPE	8 829	n.d.
<i>dont en fonctionnement</i>	8 020	n.d.
<i>dont Seveso "seuil haut"</i>	289	n.d.
Quantités totales de déchets (en millions de tonnes)	11,1	↘ 62,3%
<i>dont déchets dangereux</i>	9,0	↘ 66,5%
<i>dont déchets non dangereux</i>	2,1	↘ 20,7%
Quantités de déchets par secteur industriel (en millions de tonnes)	11,1	↘ 62,3%
<i>dont industries de la métallurgie</i>	4,3	↘ 50,0%
<i>dont industries alimentaires</i>	2,0	↘ 82,1%
<i>dont industries du papier et du carton</i>	1,3	↘ 34,6%
Prélèvements totaux d'eau (en millions de m³)	1 918	↘ 21,0%
<i>dont eaux souterraines</i>	501	↘ 21,9%
<i>dont eaux de surface</i>	833	↘ 25,7%
<i>dont réseau de distribution</i>	146	↘ 26,7%
<i>dont mer</i>	436	↘ 5,7%
Prélèvements d'eau par secteur industriel (en millions de m³)	1 918	↘ 21,0%
<i>dont industries chimiques</i>	1 098	↘ 13,7%
<i>dont industries alimentaires</i>	202	↘ 25,7%
<i>dont industries de la métallurgie</i>	167	↘ 13,8%

2020 ; Géorisques, 2022.

Production de déchets

Toutes industries manufacturières et extractives confondues, ce sont plus de 11 millions de tonnes de déchets dangereux et non dangereux qui ont été collectés en 2020, en baisse de 62,3% par rapport à 2015, quand le volume de déchets s'élevait à 29,5 millions de tonnes. Tous secteurs d'activité confondus (27 millions de tonnes de déchets), les industries manufacturières et extractives ont représenté 41,1% des déchets totaux en 2020. Parmi les 11,1 millions de tonnes des industries manufacturières et extractives, un peu moins de 9 millions de tonnes (-66,5%) sont des déchets non dangereux et

2,1 millions de tonnes des déchets dangereux (-20,7%). Les déchets proviennent principalement des industries de la métallurgie avec 4,3 millions de tonnes de déchets, soit 38,9% du total. Les industries alimentaires et les industries du papier et du carton viennent compléter ce podium avec respectivement 2 millions (18%) et 1,4 million de tonnes de déchets (12,5%). Quant aux industries chimiques, elles représentent un peu plus de 10% des déchets, avec 1,1 million de tonnes. Selon la codification des déchets de l'annexe II de l'article R. 541-8 du Code de l'environnement, qui définit les différents types de déchets, les « déchets provenant de procédés thermiques » sont les plus importants avec 4,1 millions de tonnes, soit 37,5% du total. Suivent ensuite les « déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche ainsi que de la préparation et de la transformation des aliments » (1,9 million de tonnes, 17,1%) et les « déchets provenant de la transformation du bois, de la production de panneaux et de meubles, de pâte à papier, de papier et de carton » (1,1 million de tonnes, 10,2%). Les déchets collectés sont ensuite valorisés (81%) ou éliminés (19%) selon une classification définie. Ainsi, 24,1%, soit 2,6 millions de tonnes, font partie de la classe de revalorisation R5 « recyclage ou récupération d'autres matières inorganiques ». 19,3% des déchets, soit 2,1 millions de tonnes, sont classés en valorisation R4 « recyclage ou récupération des métaux et des composés métalliques » et, enfin, 13,9% des déchets, c'est-à-dire 1,5 million de tonnes, sont classés en valorisation R3 « recyclage ou récupération des substances organiques qui ne sont pas utilisées comme solvants ». Ces 3 classes représentent à elles seules 57,3% des opérations de valorisation et d'élimination des déchets totaux des industries manufacturières et extractives. Enfin, en ce qui concerne la répartition géographique, c'est dans la région des Hauts-de-France que la

quantité de déchets a été la plus importante avec 2,6 millions de tonnes (23,4%). Suivent ensuite les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Auvergne-Rhône-Alpes, où se situe la « Plastics Vallée », avec respectivement 1,7 (15,4%) et 0,97 million de tonnes de déchets (Géorisques, 2020).

Les prélèvements d'eau

En 2020, les 1 335 entreprises industrielles du secteur des industries extractives et manufacturières soumises à déclaration, qui représentent seulement 0,6% du total des entreprises, ont prélevé à l'échelle nationale près de 1,91 milliard de m³ d'eau. Ce chiffre est en baisse de 21% par rapport à 2015, quand les prélèvements de 1 489 entreprises industrielles avaient atteint 2,42 milliards de m³. Sur 1,91 milliard de m³ d'eau prélevés en 2020, 833 millions (-25%) proviennent des eaux de surfaces, 501 millions (-22%) émanent des eaux souterraines, 436 millions (-5%) sont issues de la mer et enfin 146 millions (-26%) proviennent du réseau de distribution. La grande majorité des eaux prélevées le sont pour les besoins des industries chimiques. En effet, ce secteur d'activité a réalisé 57,3% des prélèvements totaux en eau, c'est-à-dire 1,09 milliard de m³ en 2020, pour 216 établissements soumis à déclaration, soit en moyenne 5 millions de m³ par établissement. Suivent ensuite les industries alimentaires et la métallurgie qui représentent respectivement 10,6% et 8,8% des prélèvements totaux, soit 202 millions de m³ et 167 millions de m³ d'eau. Autre secteur industriel important pour les prélèvements en eau, l'industrie du papier et du carton a prélevé, en 2020, 148 millions de m³ d'eau, soit 7,8% des prélèvements totaux avec une moyenne de 2,1 millions de m³ par établissement. En ce qui concerne la répartition géographique des prélèvements, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est celle qui a prélevé le plus d'eau en 2020 avec 422 millions de m³, soit environ 22% des prélèvements totaux. Quatrième des régions françaises, la Normandie a prélevé 280 millions de m³ d'eau en 2020. Les 4 régions les plus

consommatrices totalisent un peu moins des trois-quarts des prélèvements totaux en France métropolitaine (Géorisques, 2020).

Spécificités des façades maritimes au regard des pollutions industrielles

En matière de pollutions industrielles ayant un impact sur le milieu marin, tous les indicateurs, lorsqu'ils sont connus, montrent une diminution entre 2015 et 2020 dans les quatre façades maritimes, à l'exception des déchets dangereux dans la façade NAMO, qui reste néanmoins en dernière position pour ce type de pollution. La façade MEMN est la plus exposée, puisqu'elle est première pour le nombre d'ICPE (1002 établissements) et les déchets produits (2,7 millions de tonnes), et deuxième pour les prélèvements d'eau (442 millions de m³). La façade Méditerranée est première pour les prélèvements d'eau (455 millions de m³), deuxième pour les déchets (1,7 millions de tonnes) mais seulement quatrième pour le nombre d'ICPE (514 établissements). La façade NAMO est deuxième pour le nombre d'ICPE (821 établissements), et troisième pour les déchets produits (0,9 millions de tonnes) et les prélèvements d'eau (45,4 millions de m³). Enfin, la façade SA est troisième pour le nombre d'ICPE (517 établissements), et la moins exposée pour les déchets produits (0,44 millions de tonnes) et les prélèvements d'eau (32 millions de m³).

7.3.3 Pressions issues de l'industrie à l'échelle de la façade Méditerranée

Utilisation, production et rejets d'éléments toxiques

À l'échelle des départements littoraux de la façade Méditerranée, 514 établissements, toutes activités industrielles confondues, sont classés comme ICPE en 2022, en hausse de 39% par rapport à 2017. Sur ces 514 établissements, 474 sont en fonctionnement (+35,8%)

et 36 en cessation d'activité, le reste étant en construction (4). La plupart des ICPE proviennent des industries de « fabrication de boissons » avec 167 établissements et des « autres industries extractives » avec 106 établissements, sans pour autant compter de sites Seveso. Toujours pour l'année 2022, 32 établissements sont considérés Seveso (-8,5%), dont 20 sont des Seveso « seuil haut » (62,5%) et 12 des Seveso « seuil bas » (37,5%). La grande majorité des établissements classés Seveso sont issus du secteur de l'industrie chimique, puisque 24 établissements Seveso sont recensés dans ce secteur, soit trois-quarts des établissements classés Seveso au sein des départements littoraux de la façade Méditerranée. Les industries de « cokéfaction et raffinage » comptent quant à elles 4 établissements Seveso, tous classés en « seuil haut » (Géorisques, 2022).

Production de déchets

Toutes industries manufacturières et extractives confondues, au sein des départements littoraux de la façade Méditerranée, c'est un peu plus de 1,7 million de tonnes de déchets dangereux et non dangereux qui ont été collectés en 2020, en baisse de 51,3% par rapport à 2015, quand le volume de déchets s'élevait à 3,5 millions de tonnes. Parmi ces 1,7 million de tonnes, 1,6 millions de tonnes sont des déchets non dangereux (-53,1%) et 144 694 tonnes des déchets dangereux (-17,5%). Les déchets proviennent à 80,4% des industries de la métallurgie, avec 1,4 millions de tonnes recensés en 2020. Les industries du papier et du carton contribuent quant à elles à hauteur de 8,3% (144 420 tonnes) et les industries chimiques à hauteur de 5,6% (97 580 tonnes) dans le total des déchets de la façade. Selon la codification des déchets du Code de l'environnement, les « déchets provenant de procédés thermiques » sont les plus importants avec environ 1,3 millions de tonnes, soit 75,3% du total. Suivent ensuite les « déchets provenant de la transformation du bois et de la production de panneaux et de meubles, de pâte à papier, de papier et de carton »

(71% 123 872 tonnes) et les « déchets des procédés de la chimie organique » (3,6%, 61 982 tonnes). Les déchets collectés sont ensuite valorisés (95,1%, 1,6 million de tonnes) ou éliminés (4,9%, 83 514 tonnes). Ainsi, 49,5%, soit 861 293 tonnes, font partie de la classe de valorisation R4 « recyclage ou récupération des métaux et des composés métalliques ». 22% des déchets, soit 383 554 tonnes, font l'objet de valorisation et sont classés R5 « recyclage ou récupération d'autres matières inorganiques » et enfin 10,6%, c'est-à-dire 183 971 tonnes sont en valorisation R13 « stockage de déchets préalablement à l'une des opérations R1 à R12 (à l'exclusion du stockage temporaire, avant collecte, sur le site de production) ». Ces 3 classes de valorisation représentent à elles seules 82,1% des opérations de valorisation et d'élimination des déchets totaux des industries manufacturières et extractives en façade Méditerranée. Enfin, en ce qui concerne la répartition géographique au sein de la façade Méditerranée, c'est dans le département des Bouches-Du-Rhône que l'écrasante majorité des déchets sont produits, avec 1,6 millions de tonnes (92,5%). Suit ensuite le département du Gard avec 87 772 tonnes (5%). Les autres départements de la façade ne dépassent quant à eux pas la barre des 1% (Géorisques, 2020).

Tableau 4. Synthèse des pressions issues des industries à l'échelle de la façade Méditerranée.

Sources : Géorisques, 2020 ; Géorisques, 2022.

Méditerranée	En 2020	Evolution % 2015
Nombre d'établissements classés ICPE	514	n.d.
<i>dont en fonctionnement</i>	474	n.d.
<i>dont Seveso "seuil haut"</i>	20	n.d.
Quantités de déchets produites (en milliers de tonnes)	1 740	↘ 51,3%
<i>dont déchets dangereux</i>	144	↘ 17,5%
<i>dont déchets non dangereux</i>	1 596	↘ 53,1%
Prélèvements totaux d'eau (en millions de m ³)	455	↘ 30,6%
<i>dont eaux souterraines</i>	11,2	↘ 18,7%
<i>dont eaux de surface</i>	41,9	↘ 26,8%
<i>dont réseau de distribution</i>	29,9	↘ 54,9%
<i>dont mer</i>	372	↘ 28,3%

Les prélèvements d'eau

En 2020, les 95 entreprises industrielles du secteur des industries extractives et manufacturières soumises à déclaration en façade Méditerranée (Corse exclue du fait de l'absence de données) ont prélevé 455 millions de m³ d'eau. Ce chiffre est en baisse de 30,6% par rapport à 2015, puisque cette année les prélèvements des 79 entreprises soumises à déclaration avaient atteint 656 millions de m³ d'eau. Sur les 455 millions de m³ d'eau prélevés en 2020, 372 millions de m³ (-28,3%) proviennent de la mer, 41,8 millions de m³ (-26,8%) émanent des eaux de surface, 29,8 millions de m³ (-54,9%) sont issues du réseau de distribution et, enfin, 11,2 millions de m³ (-18,7%) proviennent des eaux souterraines. La grande majorité des eaux prélevées le sont pour les besoins des industries chimiques. En effet, ce secteur d'activité a prélevé 73,3% des prélèvements totaux en eau de la façade, c'est-à-dire 333 millions de m³ en 2020, pour 23 établissements soumis à

déclaration soit en moyenne 14,5 millions de m³ par établissement. Suivent ensuite les autres industries extractives et de la métallurgie qui représentent respectivement 9,7% et 7,5% des prélèvements totaux, soit 44,2 et 34,3 millions de m³ d'eau. Autres secteurs industriels importants pour les prélèvements en eau, les industries de cokéfaction et raffinage ont prélevé 18 millions de m³ (4%) et les industries du papier et du carton ont quant à elles prélevé 16,5 millions de m³ d'eau. L'ensemble de ces cinq secteurs précédemment cités (industries extractives, du papier et du carton, chimiques, de la métallurgie et de la cokéfaction et raffinage) expliquent 98,1% des prélèvements en eau des industries de la façade Méditerranée. En ce qui concerne la répartition géographique des prélèvements en eau au sein de la façade, le département des Bouches-du-Rhône est celui qui a prélevé le plus d'eau en 2020 avec 403 millions de m³, soit 88,6% des prélèvements de la façade. Suit ensuite le département du Gard, qui représente 10,9% des prélèvements, avec 49,4 millions de m³. Ces deux départements couvrent 99,5% des prélèvements totaux de la façade. Les prélèvements en eau pour les départements des Alpes-Maritimes, de l'Aude, de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales et du Var restent peu significatifs. En cumulé, les prélèvements au sein de ces départements ne dépassent pas les 2,5 millions de m³ d'eau (Géorisques, 2020).

7.3.4 Dépendance au « bon état écologique » du milieu marin

Aucune dépendance directe au bon état écologique n'est recensée pour le secteur de l'industrie. Une dépendance indirecte en termes de représentation de la profession peut être envisagée à laquelle s'ajoute l'ensemble des normes et mesures environnementales prises à l'échelle nationale qui peuvent contraindre le secteur à évoluer (normes sur les rejets autorisés, interdiction d'utilisation de certaines substances, etc.).

Il faut par ailleurs souligner le danger potentiel que représente l'exposition de certaines installations classées SEVESO au risque de submersion marine et dans une moindre mesure au risque d'érosion côtière. Les inondations d'un site industriel peuvent en effet être à l'origine de rejets de matières dangereuses, de pollutions des eaux, d'incendies provoqués par des courts-circuits en présence d'eau dans les installations électriques. En 2021, on dénombrait 108 établissements SEVESO concernés par le risque de submersion marine, dont 45 dans la façade MEMN, 32 en Méditerranée, 15 dans la façade NAMO, 3 en Sud-Atlantique et 13 en Outre-mer. Seuls 5 établissements étaient concernés par le risque d'érosion côtière, dont 4 en Méditerranée et 1 en Outre-mer (CGDD/SDES, 2022).

7.4 POLITIQUE EN PLACE ET REGLEMENTATION

La réglementation environnementale liée aux industries est complexe du fait son importance et de la diversité des processus de production et de substances utilisées. Cette dernière est donc régulièrement sujette à une évolution pouvant être fonction de l'amélioration des connaissances dans la toxicité d'une substance pour l'environnement, des préoccupations écologiques, la réévaluation des seuils, etc. La réglementation environnementale du secteur est d'autant plus complexe qu'elle concerne de

multiples impacts tel que les émissions de polluants, les rejets de substances dangereuses, la production de déchets, la gestion environnementale des sites ou des produits, etc. Ne sont présentées ici que les principales mesures mises en place au cours des 15 dernières années.

En 2008, le règlement relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances 80 a imposé une modification de certaines directives environnementales relatives aux industries (directive relative aux substances dangereuses⁸¹, directive relative aux préparations dangereuses⁸², etc.) et dont l'objectif majeur est de s'assurer que les dangers présentés par les substances chimiques utilisées soient clairement communiqués aux utilisateurs et consommateurs par l'utilisation d'une classification précise des produits chimiques. Ce règlement est pris en compte dans la directive du 4 juillet 2012 concernant les dangers majeurs dite Seveso III⁸³ dont les objectifs intègrent l'alignement de la liste des substances concernées par la directive sur le nouveau système de classification imposé par le règlement. Instaurant de nouvelles dispositions visant à prévenir et gérer les accidents majeurs impliquant des produits chimiques dangereux, la révision de la directive Seveso doit favoriser le renforcement des dispositifs d'accès aux informations par le public et l'amélioration de la collecte, la gestion et la mise à disposition des données. En 2015, la directive relative aux émissions de polluants dans l'atmosphère en

⁸⁰ Règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n°1907/2006

⁸¹ Directive n°67/548/CEE du Conseil du 27 juin 1967 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses

⁸² Directive n°1999/45/CE du 31/05/99 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats membres relatives à la classification, à l'emballage et à l'étiquetage des préparations dangereuses

⁸³ Directive n°2012/18/UE du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses modifiant puis abrogeant la directive n°98/82/CE du Conseil dit SEVESO III

provenance des installations de combustion moyenne⁸⁴, vise à réduire les impacts des émissions atmosphériques en fixant des valeurs limites d'émissions de gaz à effet de serre (dioxyde de soufre – SO₂ et oxyde d'azote – Nox) et en instaurant des règles de surveillance des émissions de dioxyde de carbone (CO₂).

REFERENCES ET DONNEES

Adrien GOULEFER, UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Rémi MONGRUEL, UMR AMURE, Ifremer, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

AERMC, 2019. Bassin Rhône-Méditerranée, état des lieux 2019. Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, 350 p.

AIDA, 2022. Site d'information relatif au droit de l'environnement. INERIS – Ministère de l'écologie : <https://aida.ineris.fr/>

CGDD/SDDES, 2022. Etablissements Seveso concernés par un aléa littoral. Ministère de l'écologie : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/biodiversite/les-milieux-littoraux-et-marins-ressources/article/enjeux-industriels-etablissements-seveso-en-zones-de-submersion-marine-et-dans>

Géorisques, 2022. Base de données des Installations Industrielles. <https://www.georisques.gouv.fr/donnees/bases-de-donnees/installations-industrielles>

Géorisques, 2020. Base de données Installations Industrielles rejetant des polluants.

<https://www.georisques.gouv.fr/donnees/bases-de-donnees/installations-industrielles-rejetant-des-polluants>

INSEE, 2019. Caractéristiques comptables, financières et d'emploi des entreprises – Principales caractéristiques au niveau sous-classe. Base de données ESANE.*

⁸⁴ Directive (UE) n°2015/2193 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 relative à la limitation des émissions de certains polluants dans l'atmosphère en provenance des installations de combustion moyenne

8 ACTIVITÉ CÂBLIÈRE

Messages clés:

L'activité induite par les câbles sous-marins comprend la fabrication, la pose et la maintenance de câbles sous-marins immergés destinés à acheminer des communications ou de l'énergie électrique.

En France métropolitaine, on dénombre 14 points d'atterrissage, c'est-à-dire les lieux d'arrivée à terre de câbles sous-marins, et 38 401 kilomètres de câbles sous-marins. 35% de ces câbles sont affectés au secteur des télécommunications, 1% à l'électricité et 64% sont considérés comme désaffectés ou non utilisés.

Les impacts générés par la pose, la dépose et la maintenance de câbles sous-marins sont multiples mais demeurent peu connus. Trois principaux impacts peuvent néanmoins être mentionnés: l'effet récif lié à l'introduction d'une structure artificielle; la modification du champ électromagnétique pour les espèces migratrices sensibles et d'éla-smobran-ches; un effet jachère sur l'écosystème, lié aux restrictions d'usages sur la route du câble.

Éléments de contexte

Les câbles sous-marins sont une infrastructure vitale pour nos communications. À ce titre, la France a choisi d'inscrire les câbles sous-marins parmi ses priorités pour les années à venir, tant du point de l'attractivité économique du pays que du point de vue des enjeux de Défense.

L'activité câblière comprend trois sous-activités: la fabrication, la pose et la maintenance de câbles sous-marins. Cette activité porte principalement sur deux catégories d'équipement: les câbles de télécommunications et les câbles électriques. Les câbles de télécommunications permettent le transport des flux d'informations (internet, téléphonie, télévision numérique) tandis

que les câbles électriques ont quant à eux vocation à desservir des zones déficitaires en production d'électricité (en particulier les îles et les plateformes pétrolières). Ils sont également utilisés pour acheminer l'électricité produite par des sites offshore (le plus souvent, des éoliennes) vers le continent.

L'activité de fabrication et les activités de pose et maintenance sont des activités très différentes. La première activité renvoie à une production manufacturière de technique de pointe alors que les secondes activités renvoient à des travaux en mer spécialisés.

Les opérations de pose et de maintenance sont réalisées à l'aide de navires câbliers. Pour la pose des câbles sous-marins, trois modalités techniques sont utilisées:

- Les câbles sont protégés par un enrochement (recouvert de roches);
- Les câbles sont protégés par un matelas en béton;
- Les câbles sont ensouillés (enfouis dans le sol sous-marin).

Ensouillage - protection extérieure

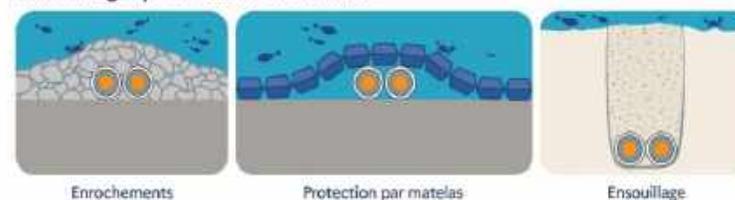


Figure 1: Les différents types de pose de câbles.

Source: Dossier du maître d'ouvrage du projet éolien en mer Sud-Atlantique « Caractéristiques et scénarios de raccordement RTE » (fiche 10), 2022.

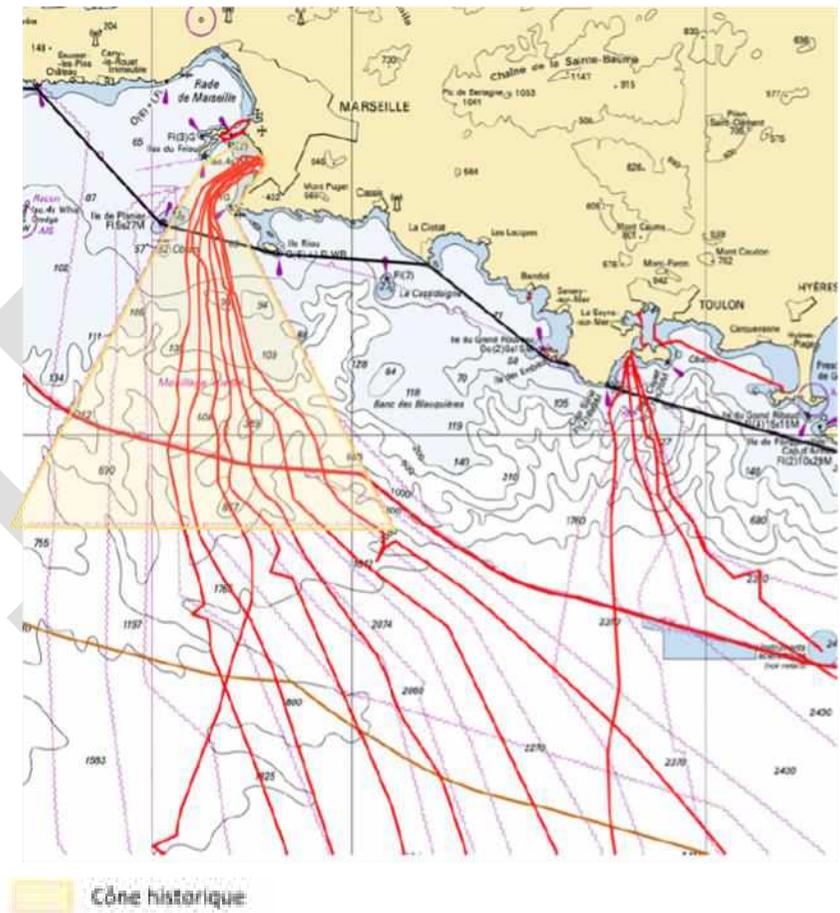
Le choix de la technique est dépendant du substrat, de la présence ou non d'écosystèmes sensibles et enfin du type d'usages exercés sur la zone d'étude.

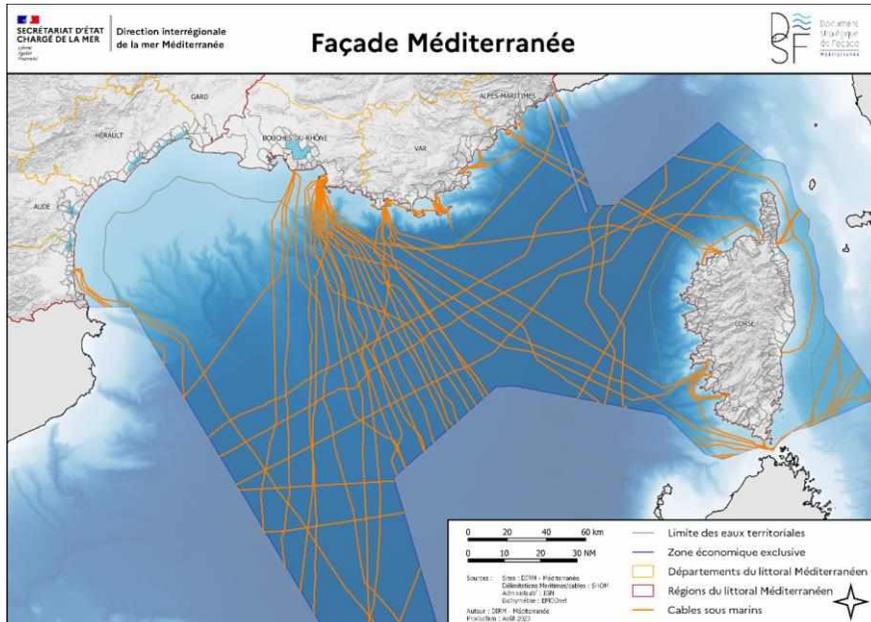
Quant aux besoins de maintenance, ils tiennent aux dommages causés par des phénomènes naturels ou d'autres usages, principalement la pêche et la navigation, par croche des navires. Les différentes sociétés en charge de la pose et l'entretien des câbles se sont accordées pour se répartir géographiquement les travaux de maintenance des câbles sous-marins. Ces accords de maintenance permettent l'assurance d'une expertise et d'une rapidité d'intervention en cas de rupture ou d'endommagement des infrastructures.

Aujourd'hui, une vingtaine de câbles sous-marins actifs atterrissent sur le territoire français dont douze sont internationaux.

En Méditerranée, l'atterrissage des câbles se répartit principalement entre les départements des Bouches-du-Rhône et du Var. Marseille est considéré comme l'un des plus grands hubs de communication derrière New York et Hong Kong.

Câbles en service





Chiffres-clés :

Environ 420 câbles dans le monde en 2021;

Près de 1,3 million de kilomètres de câble à fibre optique;

99 % du trafic mondial de données (internet et téléphonie) est assuré par des câbles sous-marins;

Leaders : États-Unis d'Amérique et Chine; Le plus long câble sous-marin à ce jour : « 2Africa » 45 000 km avec un atterrage « Europe » à Marseille (GPMM).

8.1 ÉTAT DES LIEUX AU NIVEAU NATIONAL

Il existe deux catégories principales de câbles sous-marins: les câbles de télécommunications et les câbles électriques. On peut également citer l'existence de câbles scientifiques, marché aux proportions plus modestes, ainsi que les câbles de nature militaire (dont les informations demeurent peu accessibles).

Un chiffre témoigne de l'importance mondiale des câbles de télécommunications: en 2013, environ 99 % des flux de données intercontinentaux (internet, téléphonie, télévision numérique) transitent par des câbles sous-marins. L'utilisation généralisée de ces câbles s'explique facilement: ils permettent une communication très fiable (en cas de rupture de l'un des câbles, des itinéraires alternatifs peuvent être empruntés) et donnent accès à une capacité de transit largement supérieure à celle proposée par les satellites (qui engendrent des latences importantes). En 2018, on dénombre près de 450 câbles sous-marins de télécommunications.

Les câbles électriques sous-marins permettent quant à eux de desservir des zones déficitaires en production d'électricité (en particulier, des îles et des plateformes pétrolières), d'acheminer vers le continent l'électricité produite par des sites offshore (le plus souvent, des éoliennes), ou d'interconnecter des réseaux nationaux de transport d'électricité.

L'activité câblière comprend la fabrication, la pose et l'entretien de câbles sous-marins. La fabrication des câbles correspond à une production manufacturière de technique de pointe, tandis que la pose et la maintenance renvoient à des travaux spécialisés en mer, réalisés grâce à des câbliers.

Les câbles sous-marins peuvent être posés sur le fond marin, fixés, ou enfouis dans le sous-marin. Les modalités de pose dépendent des caractéristiques des fonds marins (type de substrat), des écosystèmes environnants et des usages tiers.

Les besoins en maintenance tiennent essentiellement aux dommages causés par des phénomènes naturels ou d'autres usages, principalement la pêche et la navigation, par ancrage des navires.

Sur le plan économique, l'activité câblière est avant tout internationale, et l'on dénombre un faible nombre d'opérateurs présents. La majorité des nouvelles demandes de câbles sous-marins proviennent des continents en développement, notamment en Afrique et en Asie.

Depuis 2012, le chiffre d'affaires du secteur des câbles sous-marins est en hausse constante, passant notamment de 739 millions d'euros à 1254 millions en 2019. En 2020, le secteur de la « fabrication, pose et maintenance de câbles sous-marins » représentait un chiffre d'affaires estimé à 1489 millions d'euros pour une valeur ajoutée estimée à 44 millions d'euros. Le nombre des effectifs était quant à lui de 1 31785.

La France métropolitaine bénéficie d'une position géographique avantageuse, ses grandes façades maritimes lui permettent de se connecter aux trajets de nombreux câbles sous-marins de télécommunication :

La façade Manche/mer du Nord lui permet de se connecter aux câbles britanniques ainsi qu'aux câbles de la mer Baltique ;

La façade Atlantique lui permet de se connecter aux câbles transatlantiques ;

⁸⁵ Les chiffres clés présentés ici sous-estiment l'importance de l'activité câblière. Les données mobilisées sont issues de la comptabilité nationale qui ventile la pose et la maintenance de câbles sous-marins dans l'activité de transport maritime et dans l'activité de construction de lignes électriques et de télécommunications. Par conséquent, une partie de l'activité câblière est comptabilisée dans le transport maritime.

La façade Méditerranéenne lui permet de se connecter aux câbles venant d'Afrique, du Moyen-Orient et d'Asie.

Considérée comme la porte d'entrée européenne des câbles sous-marins, la France métropolitaine comptait, en 2022, 14 points d'atterrage dont le plus important au niveau national et mondial est celui de Marseille. Au sein des quatre façades maritimes, en cumulé, 38 401 kilomètres de câbles sous-marins sont recensés : 35 % pour les télécommunications, 1 % pour l'électricité et 64 % de câbles considérés comme désaffectés ou non utilisés⁸⁶.

Au-delà de cette bonne insertion dans le réseau des câbles sous-marins de télécommunications, la France se démarque également par son expertise dans la pose et la maintenance des câbles. Au 1er janvier 2022, elle compte 12 navires câbliers 87 sur une cinquantaine de navires opérant dans le monde, ce qui fait de la France la première nation mondiale en nombre de navires câbliers. Les entreprises françaises Orange Marine et Alcatel Submarine Network (ASN) Marine occupent une place prépondérante dans l'activité câblière mondiale puisqu'elles possèdent respectivement 6 navires câbliers dont trois battant pavillon français et 7 navires câbliers dont 4 battant pavillons français. Par rapport au 1er janvier 2021, 3 nouveaux câbliers ont fait leur entrée : l'Île de Molène, l'Île d'Yeu et le Câble Vigilance. La puissance totale cumulée de ces 12 navires câbliers sous pavillon français atteint les 81633 kW au 1er janvier 2022⁸⁸.

⁸⁶ SHOM, Bases de données / Produit « Conduites et câbles sous-marins » – décembre 2018. Sont comptabilisés les câbles présents dans les espaces maritimes sous juridiction française (ZEE et mer territoriale),

⁸⁷ Flotte de commerce sous pavillon français, DGITM, 2022

⁸⁸ Flotte de commerce sous pavillon français, DGITM, 2022

Depuis 2012, l'activité économique nationale du secteur ne cesse de croître. Le chiffre d'affaires de l'activité est passé de 739 millions d'euros en 2012 à 1454 millions en 2020 (Tableau 1). Cette croissance est principalement liée au développement des câbles sous-marins dans l'hémisphère Sud. La croissance démographique, la demande de connectivité à internet, les perspectives financières liées au déploiement des câbles, incitent des acteurs à développer de nouvelles routes de communication sous-marine. Le projet de l'immense câble 2Africa, s'inscrit dans cette dynamique. D'autre part, le marché des câbles électriques sous-marins est stimulé par l'installation d'unités de production d'électricité en mer, principalement des éoliennes offshore. En revanche, l'emploi dans ce secteur a connu une forte baisse puisqu'il a été divisé par deux entre 2019 et 2020.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Chiffre d'affaires (en million d'euros)	739	594	542	722	1095	999	872	1254	1489
Valeur ajoutée (en million d'euros)	137	121	98	142	220	212	160	203	44
Emploi (effectif)	1731	1496	1501	1546	1849	1747	1890	2783	1317

⁸⁹ Kalaydjian Regis, Bas Adeline (2022). Données économiques maritimes françaises 2021 / French Maritime Economic Data 2021.

Tableau 1: Chiffres clés de la fabrication, pose et maintenance de câbles sous-marins.

Sources: INSEE/ESANE, NAF 2008 27.31Z et 27.32Z ; Sycabel et entreprises ; Ifremer (estimations de la VA et de l'emploi à partir des statistiques d'entreprises INSEE et des données fournies par les entreprises).⁸⁹

8.2 ÉTAT DES LIEUX A L'ECHELLE DE LA FAÇADE MEDITERRANEE

Sur la façade Méditerranée, Marseille est un hub numérique stratégique, à la 9e place mondiale et en passe de se hisser dans le Top 590, qui connecte la France et l'Europe avec le Moyen-Orient, l'Afrique et l'Asie. Cette situation est reconnue internationalement et Marseille dispose ainsi d'une image de marque remarquable dans le monde du numérique.

Une dizaine de câbles sont atterrés ou envisagés à Marseille. Les principaux projets en cours ou à venir sont les projets Blue, Medusa, PeaceMed, 2Africa, IEX et Centurion. Marseille sera bientôt le premier nœud de raccordement de télécommunications du Sud de l'Europe.

Les retombées sont nombreuses tant pour l'économie locale, que nationale. Par exemple les redevances versées à l'État pour l'occupation du Domaine Public Maritime sont d'environ 1 million d'euros pour l'année 2023, elles devraient atteindre 2 millions d'Euros par an d'ici à 2030.

Par ailleurs, chaque nouveau projet de câble sur Marseille justifie des investissements supplémentaires dans les infrastructures terrestres (stations de câbles sous-marins; réseaux métropolitains,

⁹⁰ <https://www.marseille-port.fr/projets/cables-sous-marins>

nationaux et européens; datacenters...) et a un impact direct sur l'emploi.

Environnement réglementaire

Avant de poser un câble ou un pipeline sous-marin, un opérateur doit effectuer des études préalables pour confirmer le tracé envisagé. Ces études sont de différents types: relevés bathymétriques, prélèvements de sédiments (carottage) ou encore études UXO (Unexploded Ordnance) pour détecter l'éventuelle présence d'engins explosifs immergés. En fonction des techniques utilisées, ces études peuvent avoir un impact sur le sous-sol (carottage) ou sur l'environnement (impact des sonars sur la faune marine notamment).

La convention des Nations unies sur le droit de la mer (CNUDM) signée à Montego Bay le 10 décembre 1982 ne précise pas le régime juridique applicable aux activités d'études préalables à la pose ou à l'enlèvement d'un câble ou d'un pipeline sous-marin.

Sur le plateau continental et dans la zone économique exclusive, les activités d'études préalables à la pose d'un câble ou d'un pipeline sous-marin font désormais l'objet d'un régime de notification (article 18-1 à 18-5 du décret n°2013-611 modifié).

En mer territoriale, la pose d'un câble sous-marin fait l'objet d'une instruction des services de l'État, articulée autour de la procédure de concession d'utilisation du domaine public maritime.

8.3 LES INTERACTIONS DES CABLES SOUS-MARINS AVEC LE MILIEU MARIN ET LES AUTRES USAGES DE LA MER

8.3.1 Avec le milieu marin

Les perturbations générées par les câbles sous-marins sont limitées dans le temps (la phase chantier est généralement de courte durée) et dans l'espace (emprise limitée du chantier et des câbles). Certains impacts sont jugés plus importants:

- L'effet récif lié à l'introduction d'une structure artificielle (colonisation par les organismes marins et modifications de la chaîne trophique);
- La modification du champ électromagnétique pour les espèces migratrices sensibles et d'éla-smobran-ches, notamment lorsque le câble n'est pas ensouillé;
- Les conséquences des restrictions d'usages sur la route du câble pouvant conduire à un effet jachère sur l'écosystème.
- L'évaluation de ces trois types d'impacts potentiels reste néanmoins incertaine en raison d'une compréhension limitée des mécanismes écologiques sous-jacents.

Du fait de ces différents processus, l'activité câblière peut générer des pressions susceptibles d'altérer le bon état écologique des eaux marines au regard de différents descripteurs:

D6 - Intégrité des fonds marins

D7 - Changements hydrographiques

D8 - Contaminants

D11 - Énergie sonore

Les principales pressions exercées par la pose, la dépose et la maintenance de câbles sous-marins sont les suivantes :

- Modification de la nature du fond (abrasion) et de la turbidité liées à l'ensouillage des câbles⁹¹. Les opérations de pose, d'entretien et d'enlèvement conduisent à extraire et à remettre en suspension des sédiments. Les volumes remis en suspension sont a priori plus faibles que ceux impactés par d'autres activités comme la pêche, l'extraction de matériaux marins ou encore l'immersion en mer de sédiments portuaires dragués. Néanmoins, l'abrasion des fonds affecte les communautés biologiques vivant sur le fond (diminution de l'abondance et du nombre d'espèces), en particulier les organismes qui ont une faible capacité de fuite. Enfin, la redéposition des particules remises en suspension a un effet d'étouffement et de colmatage sur les habitats.
- Modification de la dynamique sédimentaire résultant, dans certaines conditions, de l'enrochement⁹² des câbles. En effet, l'enrochement peut former une barrière lorsqu'il est orienté transversalement à la direction du transport des sédiments, impactant de fait la dynamique sédimentaire.
- Génération de bruit sous-marin lors d'opérations d'installation et de maintenance, notamment en cas d'ensouillage des câbles par trancheuse mécanique. Toutefois, les émissions sonores restent limitées à la durée des travaux.
- Contamination par des substances dangereuses liée à l'usure des câbles anciens non ensouillés (métaux lourds et autres éléments chimiques) ou à la protection des câbles (en fonte ou en polymère) et leur résistance à la corrosion

à l'eau de mer. Les impacts liés à ces contaminants chimiques sont mal connus et peu quantifiés.

- Augmentation de la température et l'émission de champs électromagnétiques, induites par les câbles électriques. Une quantité d'énergie est perdue sous forme de chaleur lors du transport d'électricité, entraînant une hausse de la température à la surface et à proximité des câbles. Quant à l'intensité du champ électromagnétique générée par les câbles sous-marins, elle décroît rapidement avec la distance, limitant de fait son impact.

8.3.2 Avec d'autres activités

Plusieurs activités en mer peuvent interférer avec les activités de pose et de maintenance et endommager les câbles posés :

- **La pêche** par des engins tractés sur le fond (risque de croche). Les impacts sont très fréquents mais limités à des câbles individuels.
- **Le nautisme** en raison des ancrages. La fréquence des accidents est moyenne mais ils peuvent affecter un ensemble de câbles. Le risque est aléatoire mais reste concentré à proximité des zones portuaires.
- **Les autres usages induisant des risques occasionnels** : l'extraction de granulats marins, l'extraction pétrolière, la pose d'oléoducs et de gazoducs sous-marins (comme le gazoduc NORFRA reliant la Norvège à Dunkerque), le clapage, etc.

Certaines précautions peuvent être prises en amont du projet et pendant les travaux de manière à éviter les potentiels conflits avec d'autres activités (privilégier l'ensouillage des câbles ou la mise en place d'une protection externe pour éviter les croches

⁹¹ Ensouillage : enfouissement du câble dans le sol marin

⁹² Enrochement : agglomération de roches sur les câbles

accidentelles; mise en place d'une surveillance du tracé pour éviter les perturbations des espèces animales et les risques de pollutions accidentelles...).

8.4 PERSPECTIVES POUR LES CABLES SOUS-MARINS ET GRANDS FACTEURS D'ÉVOLUTION

Le marché des câbles électriques devrait s'intensifier à l'avenir via les investissements liés aux énergies marines renouvelables. Pour la France, les investissements dans le raccordement électrique étaient estimés de 7 à 8 milliards d'euros d'ici 2030. Ces câbles sous-marins relieront les éoliennes jusqu'aux différents points d'atterrissage à terre, soit un minimum de 260 km de câbles supplémentaires dans les eaux de France métropolitaine (voir Fiche n°39).

On observe également une part croissante des investissements provenant des GAFAM. Alors que l'activité câblière mondiale a été longtemps assurée par les opérateurs de télécommunication, la part d'investissement des GAFAM dans les projets de câbles mondiaux est importante: la capacité déployée a en effet été multipliée par 13 entre 2012 et 2016⁹³. Les GAFAM se sont rapidement inscrits comme des acteurs importants dans le déploiement des câbles sous-marins de communication.

L'arrivée des GAFAM dans l'activité câblière mondiale a favorisé d'importantes avancées technologiques, ainsi qu'une baisse des coûts générés par le déploiement des câbles sous-marins de communication. Leurs investissements permettent également

d'améliorer le maillage de certaines parties du monde qui étaient jusqu'alors en marge du déploiement des câbles sous-marins.

L'investissement massif des GAFAM dans le déploiement des câbles sous-marins n'est pas sans conséquences. La multiplication du nombre de câbles détenus par les GAFAM pourrait à terme fragiliser la capacité des États à encadrer le fonctionnement des câbles et à maintenir le principe de la neutralité du net (qui constitue « *l'un des principes fondateurs d'internet, qui exclut la création d'accès à internet à plusieurs vitesses, par une gestion favorisant certains flux d'information au détriment d'autres (discrimination), ou la création d'accès à internet limités (à certains contenus ou plateformes)* »⁹⁴)

Alors que les câbles sous-marins de communication sont essentiels au bon fonctionnement des communications mondiales, ils peuvent faire l'objet d'attaques volontaires afin de déstabiliser des États (coupure du réseau, espionnage, censure...). L'importance géostratégique des câbles sous-marins de communication s'intensifie à mesure que les sociétés se mondialisent. D'après le Secrétaire général de la Défense et de la Sécurité nationale (SGDSN) « *les câbles sous-marins assurant les communications numériques deviennent de potentielles cibles dans le jeu des puissances* »⁹⁵.

En ce sens, la Marine nationale a mis au point en février 2022 une stratégie de maîtrise des fonds marins (*seabed warfare*) qui se matérialise au travers d'opérations de maîtrise des fonds marins (OMFM). La France cherche ainsi progressivement à se doter de capacités d'investigation et d'action jusqu'à 6000 mètres de profondeur avec des drones sous-marins (AUV – *Autonomous*

⁹³ Telegeography 2017, Global Bandwidth Research Service, Content Providers Report

⁹⁴ ARCEP. <https://www.arcep.fr/nos-sujets/la-neutralite-du-net.html>

⁹⁵ Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale (SGDSN), 2017, Rapport Chocs Futurs: Étude prospective à l'horizon 2030. <http://www.sgdsn.gouv.fr/uploads/2017/04/sgdsn-documentprospectives-v5-bd.pdf>

underwater vehicle) et de robots (ROV – *Remotely operated vehicle*). Après une première opération en octobre 2022 la mission CALLIOPE a permis de tester l’AUV HUGIN en mai-juin 2023. Cette ambition également portée par le plan d’investissement France 2030 situe donc la protection des câbles sous-marins dans le cadre plus large d’une stratégie de connaissance et de maîtrise des fonds marins.

Les câbles sous-marins de communication sont des segments clés de la protection des données numériques. L’enjeu de la protection des données numériques influence très largement l’activité câblière mondiale. L’Europe est particulièrement avancée dans la réflexion sur la souveraineté numérique. Le Règlement sur la Protection des Données Personnelles (RGPD), entré en vigueur en mai 2018, a été une étape majeure dans la construction d’une souveraineté numérique européenne dont l’objectif est de « *donner aux citoyens et aux États membres un plus grand contrôle sur les données qui transitent sur le territoire de l’Union européenne* »⁹⁶. Par ce règlement, l’Europe affirme sa volonté de marquer sa souveraineté face à la montée des acteurs non étatiques des technologies et de la communication. La souveraineté numérique passe également par la maîtrise de la technologie, notamment aux points d’atterrissage et d’interconnexion. Dans cette perspective, la France est un maillon essentiel de la chaîne européenne, à la fois par son insertion dans les routes câblières mondiales, mais aussi par son savoir-faire technique et industriel.

⁹⁶ Felix Blanc 2018. Géopolitique des câbles : une vision sous-marine de l’Internet, Centre pour la Technologie et la Société, Département de Droit.