



FICHE 22 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'élastomobranches; 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

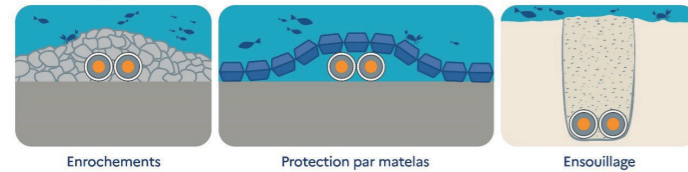


Figure 1: Les différents types de pose de câbles.

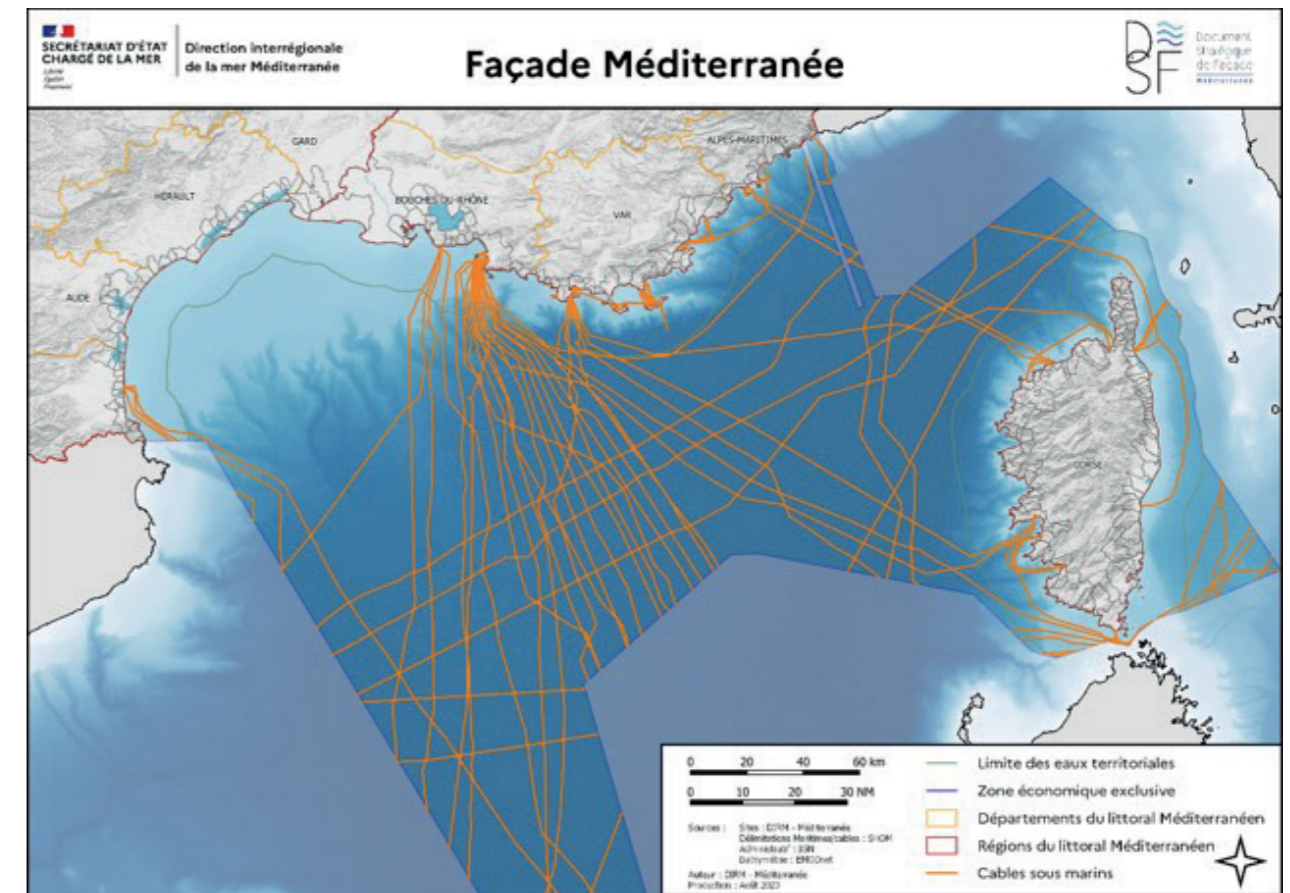
Source: Dossier du maître d'ouvrage du projet éolien en mer Sud-Atlantique « Caractéristiques et scénarios de raccordement RTE » (fiche 10), 2022.

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.



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 » **45000 km** avec un atterrissage « Europe » à Marseille (GPM).

1. État des lieux

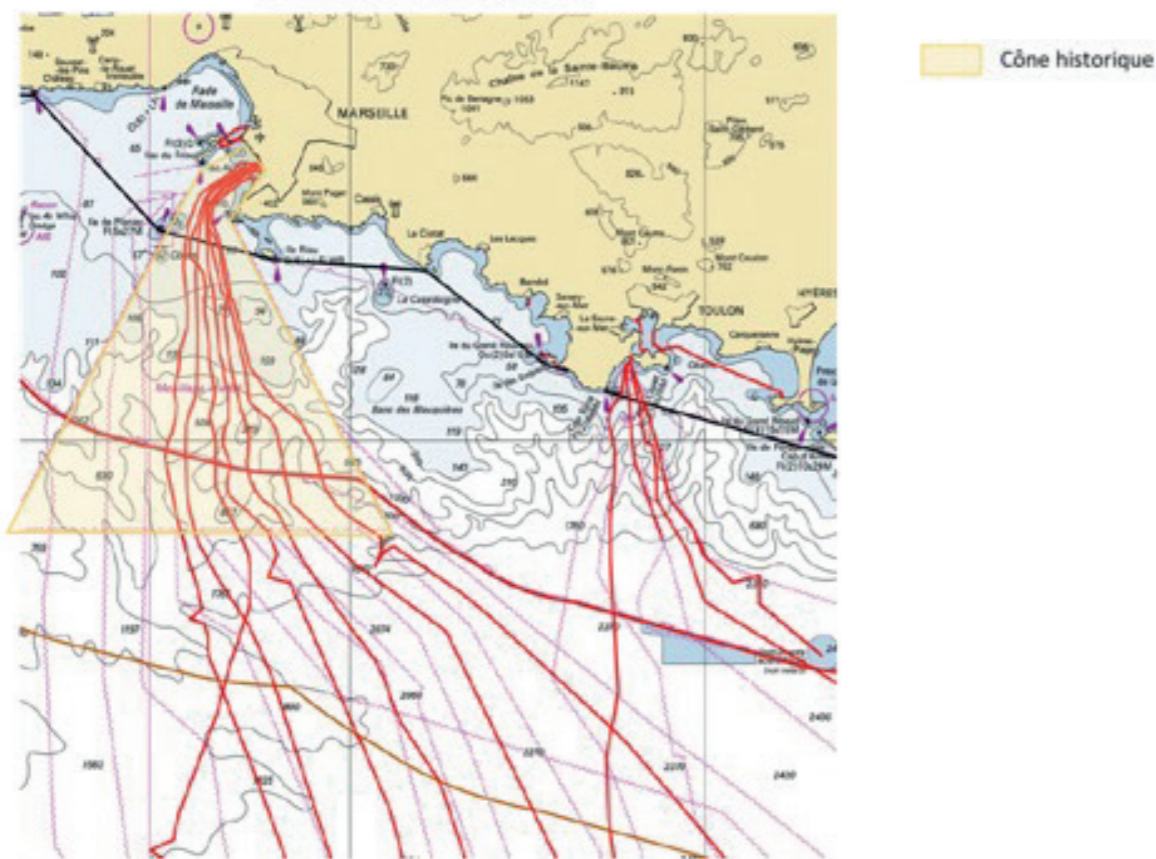
1.1. Au niveau national

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.

Câbles en service



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 317¹.

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 ;
- 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'atterrissage 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 utilisés²

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 1^{er} janvier 2022, elle compte 12 navires câbliers³ 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 1^{er} 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 1^{er} janvier 2022⁴.

1.2. Bilan économique

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.

¹ 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.

² 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),

³ Flotte de commerce sous pavillon français, DGITM, 2022

⁴ Flotte de commerce sous pavillon français, DGITM, 2022

	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

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).⁵

1.3. Sur la façade Méditerranée

Sur la façade Méditerranée, Marseille est un hub numérique stratégique, à la 9^e place mondiale et en passe de se hisser dans le Top 5, 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, 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.

⁵ Kalaydjian Regis, Bas Adeline (2022). Données économiques maritimes françaises 2021 / French Maritime Economic Data 2021.

⁶ <https://www.marseille-port.fr/projets/cables-sous-marins>

2. Les interactions des câbles sous-marins avec le milieu marin et les autres usages de la mer

2.1. 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'élaémobranches, 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 câbles⁷. 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'enrochement⁸ 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.

⁷ Ensouillage : enfouissement du câble dans le sol marin

⁸ Enrochement : agglomération de roches sur les câbles

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

3. Perspectives pour les câbles 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 2016⁹. 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) »¹⁰).

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 »¹¹.

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 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

⁹ Telegeography 2017, Global Bandwidth Research Service, Content Providers Report

¹⁰ ARCEP. <https://www.arcep.fr/nos-sujets/la-neutralite-du-net.html>

¹¹ 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>

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* »¹². 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.

12 Felix Blanc 2018. Géopolitique des câbles : une vision sous-marine de l'Internet, Centre pour la Technologie et la Société, Département de Droit. https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/6_carnets_26_dossier_geopolitique_cables_cle43116d.pdf