

— ÉTUDES MARINES —

ÉNERGIES

N°16 – Juin 2019
Centre d'études stratégiques de la Marine

SOMMAIRE

PRÉFACE

Capitaine de vaisseau Yves Postec 6

« La transition énergétique suppose de prendre en compte l'ensemble des paramètres... »

Entretien avec Arnaud Leroy 8

La mer, milieu clef du domaine énergétique

Dr. Nicolas Mazzucchi 16

Le gaz naturel liquéfié, une composante maritime essentielle de la géopolitique des hydrocarbures

Capitaine de vaisseau (RC) Jérôme Ferrier 30

Les énergies marines renouvelables, porteuses d'une ambition énergétique et industrielle pour la France

Anne Georgelin 40

« La demande en électricité ne cessera de croître... » Entretien avec Philippe Sauquet	54
Énergies renouvelables : l'enjeu des ressources minérales Patrice Christmann	62
Dépendance énergétique : développement et protection des flux stratégiques maritimes Capitaine de frégate Franck Maire	80
« Le bateau-atelier, un retour aux sources » Entretien avec Titouan Lamazou	90

La mer, milieu clef du domaine énergétique

Dr. Nicolas MAZZUCCHI*

Chargé de recherches à la Fondation pour la recherche stratégique (FRS)

* Nicolas Mazzucchi est l'auteur d'*Énergie, ressources, technologies et enjeux de pouvoir*, Armand Colin, 2017.

Les enjeux énergétiques sont centraux pour toutes les sociétés humaines. Celles-ci se positionnent différemment par rapport aux trois grandes composantes que sont l'accès à l'énergie, la sécurité énergétique et la lutte contre le changement climatique, mais elles ont en commun le besoin impérieux d'un accès continu à des approvisionnements leur permettant d'alimenter leur économie et leurs citoyens. L'énergie est avant tout une chaîne complexe d'éléments, depuis la découverte et l'extraction des ressources jusqu'à leur transformation et consommation, en passant par le transport. Dans la plupart de ces maillons de la chaîne de valeur, la place du domaine maritime – comme zone de ressources ou milieu pour le transport – ne cesse de croître depuis une trentaine d'années. La mondialisation, qui a surtout été une maritimisation, passe, dans le cas de l'énergie, de plus en plus par la mer. Les transformations géoéconomiques du monde, fortement perceptibles au travers du prisme énergétique, laissent également entrevoir une évolution des lieux et infrastructures maritimes dédiées à la production ou au transport de produits énergétiques. Des plates-formes pétrolières et gazières *offshore* qui se multiplient dans les mers et océans, créant parfois des tensions internationales, aux grands complexes portuaires d'exportation et d'importation, la géographie de l'énergie dans le domaine marin est en pleine évolution. Enfin, outre les changements qui s'opèrent vis-à-vis des ressources traditionnelles, les nouvelles technologies énergétiques ont également un versant maritime qui tend à se développer.

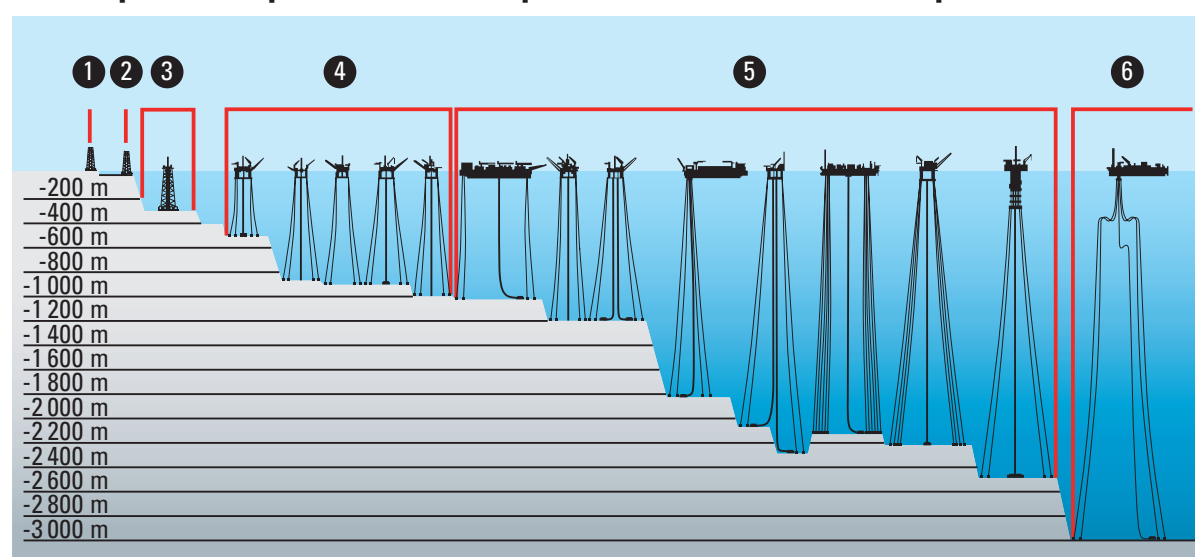
Ressources *offshore*, le grand développement

La grande histoire du pétrole et du gaz a commencé à terre il y a maintenant plus d'un siècle et demi. Toutefois, la tendance dominante en matière de ressources, depuis au moins une trentaine d'années, est à l'explosion des exploitations d'hydrocarbures dans le domaine maritime. L'épuisement progressif des ressources les plus simples d'exploitation, principalement terrestres conventionnelles, pousse depuis les années 1980-1990 les *supermajors* pétrolières, ainsi que les autres entreprises du secteur, à se tourner toujours davantage vers le domaine maritime¹. À l'heure actuelle, s'agissant des hydrocarbures conventionnels, l'écrasante majorité des découvertes et des nouvelles exploitations a lieu dans le domaine maritime, ce qui pousse à la mise en valeur ainsi qu'à l'intérêt renouvelé pour celui-ci dans de nombreux pays. L'hypothèse de présence de gaz ou de pétrole transforme ainsi

1. C'est avant tout à la suite du premier choc pétrolier – confirmé par le second – que les entreprises pétrolières occidentales ont fait le choix du développement *offshore* pour réduire la dépendance aux pays du Golfe, d'abord dans le golfe du Mexique, puis en mer du Nord et en Afrique de l'Ouest.

l'appréhension des façades maritimes qui sont maintenant vues, comme c'est le cas au Mozambique par exemple, comme une source de richesses. Ces découvertes induisent également le développement de nouvelles orientations stratégiques vers la mer. C'est le cas au Brésil, où la présence d'hydrocarbures en *offshore* profond dans les bassins de Santos et de Campos – dont l'importance pourrait transformer le rôle du Brésil au sein des producteurs de pétrole – a eu un effet domino sur plusieurs secteurs, à commencer par celui de la défense. Les découvertes du milieu des années 2000 ont ainsi abouti, au moment du Livre blanc sur la défense de 2012, à l'introduction de la problématique de la protection des ressources en hydrocarbures comme mission d'importance pour la marine brésilienne. Les

Historique de l'exploration et de la production *offshore* en eaux profondes



- ❶ **1896** — première installation *offshore* aux États-Unis en bord de côte (Californie)
- ❷ **1947** — première plate-forme installée au large (29 km) aux États-Unis : 6 mètres de profondeur
- ❸ **Années 1960-1970** — premiers développements réels de l'*offshore* (plates-formes fixes) : 200-300 mètres de profondeur
- ❹ **Années 1980-1990** — vrais développements en masse à la suite des chocs pétroliers : 500-1 000 mètres de profondeur

1982 — création de la compagnie pétrolière chinoise CNOOC, première entité spécifiquement dédiée à la production *offshore*
- ❺ **Fin des années 1990** — accélération technologique et nouveaux types de navires de forage pour les eaux très profondes (systèmes semi-fixes, SPAR, etc.) : 2 500 mètres de profondeur
- ❻ **Milieu des années 2000 à aujourd'hui** — exploration-production en eaux ultra-profondes (FPSO) : 3 000 mètres de profondeur

contrats de contrôle satellitaire des espaces maritimes (SisGAAz) et de sous-marins de nouvelle génération à propulsion nucléaire (Prosub) se comprennent ainsi dans cette optique de protection des richesses pétrolières. Cette course aux ressources marines est également poussée par l'évolution des technologies de forage ultra-profond. Une bonne part de l'évolution pétrolière actuelle du Brésil est ainsi due à la possibilité d'employer des techniques permettant d'extraire du pétrole à plusieurs milliers de mètres. Cette situation induit également, en corollaire, un éloignement toujours plus grand des côtes et des exploitations qui se trouvent parfois en lisière de zone économique exclusive (ZEE), voire en zone de plateau continental étendu, ouvrant la porte à des contestations sur la propriété des ressources.

Les tensions géopolitiques qui naissent avec les découvertes d'hydrocarbures se multiplient également. Au-delà des exemples très connus de l'Arctique, où les fluctuations géopolitiques suivent la montée des cours du pétrole, et de mer de Chine méridionale, la Méditerranée orientale est un cas intéressant, cristallisant nombre d'enjeux. La principale question touche à la reconnaissance des États les uns par les autres et aux droits que ceux-ci possèdent quant à l'exploitation maritime. En effet, la non-reconnaissance des frontières s'applique également parfois au domaine maritime, comme c'est le cas entre Israël et le Liban ou, plus épineux, pour la République turque de Chypre du Nord. Toutefois, ces disputes territoriales n'avaient qu'un retentissement mineur avant le milieu des années 2000. L'exemple d'Israël – et dans une moindre mesure de l'Égypte – sert depuis de phare aux autres États de la région. Pays historiquement dépendant des approvisionnements en hydrocarbures de ses voisins, Israël, après les découvertes des gisements gaziers de *Mari-B*, *Tamar* et surtout *Leviathan* dans le bassin Levantin, présente maintenant le profil d'un futur exportateur important de gaz. Après la découverte du champ de *Zohr*, en Égypte, en 2015 et celle du champ d'*Aphrodite*, à Chypre, en 2011, le bassin Levantin a confirmé ses potentialités en matière de ressources gazières. De fait, la plupart des États de Méditerranée orientale ont mis en place des procédures d'appels d'offres pour des blocs d'exploration. À Chypre par exemple, où une bonne partie des *supermajors* (*Total*, *ENI*, *ExxonMobil*, etc.) s'active maintenant avec des succès intéressants ; le dernier a eu lieu en mars 2019 dans le Bloc 10, où *ExxonMobil* a annoncé avoir fait une découverte majeure. Toutefois, ces campagnes d'exploration-production sont également des prétextes géopolitiques pour raviver les tensions entre acteurs locaux. L'interception par la marine turque, en février 2018, du navire *Saipem 12000*, affrété par *ENI* pour explorer le Bloc 3 de Chypre, a relancé la rivalité entre Chypre et la Turquie, cette dernière réclamant une partie de la ZEE chypriote au titre de la République turque de Chypre du Nord.

Enjeux économiques et sécuritaires de la production de gaz naturel en Méditerranée orientale

Depuis 2009, l'activité d'exploration d'hydrocarbures *offshore* en Méditerranée orientale a permis la découverte de plusieurs gisements de gaz naturel et de nouvelles campagnes d'exploration sont en cours. La mise en production dépend en revanche de la rentabilité financière attendue, et notamment des possibilités de transporter le gaz vers des marchés de consommation attractifs.

Les relations entre les différents pays impliqués au niveau de la production et du transport (Égypte, Israël, potentiellement Chypre, Liban, Turquie et Grèce) posent des défis au parfait développement de cette filière.

Rappels historiques

Les premiers succès significatifs de l'exploration d'hydrocarbures *offshore* en Méditerranée orientale se sont produits entre 2009 et 2011, avec trois découvertes importantes : les champs *Tamar* et *Leviathan*, au large d'Israël, et *Aphrodite*, au large de la côte sud de Chypre, dans la zone économique exclusive (ZEE) de la République de Chypre (RC)¹.

Est venu ensuite, en 2015, *Zohr*, le champ gazier géant au large des côtes de l'Égypte, considéré comme le plus important jamais découvert en Méditerranée, avec des réserves estimées à 850 milliards de m³. Il a fait l'objet d'une mise en service très rapide, dès la fin de 2017. D'autres gisements ont été mis au jour, au large de l'Égypte, dans les zones dénommées *West Nile Delta* et *Greater Nooros*.

En 2018, de nouvelles explorations ont été couronnées de succès au large de la côte sud de Chypre, dans le Bloc 6 (*Calypso-1*) et dans le Bloc 10 (*Glaucus-1*), dont les réserves sont en cours d'évaluation.

2018 a également marqué l'entrée en jeu du Liban, avec la signature de deux accords d'exploration et de production entre Beyrouth et un consortium international. Un deuxième *round* d'attribution de licences d'exploration et de production d'hydrocarbures *offshore* est prévu en 2019.

1. Sauf indication contraire, le mot « Chypre » dans cet encadré fait référence au nom de l'île et à la République de Chypre (RC), non reconnue par la Turquie. La République turque de Chypre du Nord, qui est seulement reconnue par la Turquie, est mentionnée comme RTCN.

Enjeux économiques

Les découvertes n'ont de sens que si les réserves sont ensuite converties en capacités de production, elles-mêmes dépendantes du prix du gaz, de la disponibilité d'options d'exportation et de moyens de transport, ainsi que de la stabilité de l'environnement réglementaire, fiscal et politique des pays. En prenant en compte ces divers aspects, les enjeux économiques pour les trois pays principaux (Égypte, Israël et Chypre) diffèrent significativement.

L'Égypte bénéficiait d'une situation d'indépendance énergétique jusqu'à la fin de la première décennie du XXI^e siècle et pouvait même exporter du gaz grâce à deux usines de liquéfaction, situées à Idku et Damiette, ainsi qu'aux gazoducs la reliant à Israël (*East Mediterranean Gas* - EMG) et à la Jordanie (*Arab Gas Pipeline*). Par la suite, la réduction de la production et l'augmentation de la demande domestique l'ont rendue importatrice nette. La découverte de *Zohr* en 2015 a été donc accueillie très positivement et le lancement rapide du développement du champ a été rendu possible par l'existence d'une forte demande intérieure. La production de *Zohr* est l'un des facteurs principaux de la reprise économique du pays, avec une croissance du PIB réel pour l'année 2018 de 5,3 % selon les estimations de la Banque mondiale. Le Caire devrait recommencer à exporter du gaz de façon régulière en 2019, en utilisant l'infrastructure existante des terminaux de liquéfaction. Le pays aspire aussi à devenir un *hub gazier*, en centralisant des flux destinés à l'exportation en provenance d'Israël et de Chypre.

En Israël, le potentiel des différents champs dépasse la consommation locale. L'accès à des marchés étrangers est donc une condition nécessaire au plein développement de la production. Des accords ont été signés avec l'Autorité palestinienne et la Jordanie, mais ils rencontrent l'opposition des opinions publiques locales. La possibilité d'exporter du gaz d'Israël vers l'Égypte pour satisfaire la demande locale et/ou pour exporter le gaz vers les marchés internationaux à travers les terminaux GNL paraît plus prometteuse, en particulier depuis l'acquisition en 2018 d'une participation dans le capital du gazoduc EMG par l'entreprise *Noble Energy*, principale actionnaire du consortium qui gère le champ *Leviathan*.

Pour Chypre, du fait du faible potentiel de la demande domestique, l'existence de marchés d'exportation est une condition nécessaire pour la mise en production des découvertes gazières. Différentes hypothèses ont été étudiées :
/...

- la construction d'un gazoduc vers l'Égypte dans le but d'utiliser les usines de liquéfaction pour réexporter le gaz vers les marchés internationaux sous forme de GNL. Ce projet a fait l'objet de plusieurs déclarations politiques, mais il se heurte au développement de la production égyptienne qui réduira la disponibilité d'utilisation des installations de GNL ;

- la construction d'une usine de liquéfaction a également été envisagée. Soit sous la forme d'un terminal *onshore*, construit sur la côte sud de Chypre, soit *via* une installation flottante (*Floating LNG*). Si transformer le gaz en GNL permet d'avoir accès au marché mondial, avec des cargaisons allant vers l'Europe, l'Asie ou l'Amérique du Sud, la faisabilité de cette option est actuellement rendue difficile par les coûts de construction élevés et par la surcapacité actuelle sur le marché du GNL ;

- le projet *Eastern Mediterranean Natural Gas Pipeline* (Israël-Chypre-Grèce-Italie), qui prévoit quant à lui de relier Israël et Chypre aux marchés européens, a été approuvé par la Commission européenne comme un projet d'intérêt commun, ce qui le rend ouvert à un financement de l'Union. Cependant, un tel projet est coûteux, techniquement difficile et pourrait causer de sérieux problèmes politiques avec la Turquie en raison de différends sur la délimitation maritime.

Enjeux sécuritaires

L'exploitation et l'exportation des ressources gazières en Méditerranée orientale présentent de nombreux enjeux sécuritaires liés aux relations politiques instables entre les pays de la région et aux risques d'actions terroristes.

La localisation de certains champs pourrait réanimer des disputes pré-existantes au sujet de la délimitation des frontières maritimes et des zones économiques exclusives (ZEE), notamment concernant la frontière maritime entre le Liban et Israël, qui n'a jamais été agréée officiellement. Des différends ne sont pas à exclure non plus au sujet de la délimitation des structures géologiques des gisements de gaz – notamment lorsqu'elles se situent près des limites des ZEE, puisqu'elles pourraient alors les chevaucher. Il est intéressant de noter que le champ *Zohr* se trouve dans la ZEE égyptienne, à seulement quelques milles de la ZEE de Chypre, et qu'*Aphrodite* est situé dans la ZEE de Chypre et se prolonge légèrement dans les eaux israéliennes. Dans le cas de réservoirs à cheval entre

différentes ZEE, il faudrait envisager une exploitation conjointe du champ, mais des tensions entre les pays concernés sont aussi à attendre.

Un cas particulièrement complexe concerne la Turquie, la République de Chypre (RC) et la République turque de Chypre du Nord (RTCN). Outre la question des délimitations maritimes illustrée par l'épisode de février 2018 qui a vu le navire de forage *Saipem 12000*, affrété pour effectuer des travaux sur le Bloc 3, au sud-est de l'île, être bloqué par un navire militaire turc et finalement contraint de quitter la zone, Ankara s'oppose plus généralement à toute activité de recherche et de production tant qu'aucun accord entre la RC et la RTCN n'est trouvé. La Turquie et la RTCN estiment que les éventuels revenus dérivant de la production d'hydrocarbures devraient être partagés entre toute la population de l'île de Chypre, ce qui implique une résolution du conflit entre la RC et la RTCN.

La situation d'Israël est aussi particulière. Les conflits persistants entre Israël et ses voisins – état de guerre formel avec le Liban, antagonisme avec le Hezbollah, tensions avec les Palestiniens, instabilité en Syrie – exposent les installations gazières à des risques d'attaques militaires ou terroristes. Ces mêmes risques d'attaques terroristes pèsent aussi sur les installations énergétiques en Égypte, pays qui connaît de façon régulière des actions menées par des groupes islamistes, présents notamment dans le Sinaï (région par laquelle transite le gazoduc EMG).

De manière générale, la prolifération de plates-formes d'extraction, de *pipelines*, de navires, voire de terminaux méthaniers implique une multiplication de cibles sensibles et des besoins de surveillance croissants. En Israël, par exemple, les champs de production sont situés dans des zones relativement proches des côtes. Ainsi, le champ *Tamar* est situé à 56 milles à l'ouest d'Haïfa et le champ *Leviathan* à 80 milles, près de la frontière avec le Liban. Le gaz de *Tamar* est transporté par *pipeline* jusqu'à Ashkelon, à quelques kilomètres de la frontière avec Gaza. Toutes ces installations industrielles sont donc exposées au risque d'attaques terroristes ou militaires de l'extérieur. Les risques de sabotage et de frappe militaire ou terroriste représentent ainsi de nouveaux défis pour les appareils de sécurité des différents pays, en particulier pour les forces navales.

/...

Conclusion

La découverte et l'exploitation d'hydrocarbures seront un élément important de l'avenir des pays de la Méditerranée orientale. Ils pourront agir comme facteurs de coopération régionale tout comme alimenter des affrontements et ajouter des frictions à une région déjà volatile.

Dans ce cadre, l'UE a tout intérêt à promouvoir toutes les formes possibles de coopération régionale et à défendre son intérêt d'un point de vue énergétique, économique, comme politique. En ce qui concerne l'énergie, le gaz de la Méditerranée orientale peut renforcer sa sécurité et la diversification de l'offre pour un certain nombre d'États membres, en particulier dans l'Europe du Sud-Est et l'Europe centrale – des régions qui dépendent aujourd'hui presque exclusivement du gaz russe. Économiquement, les compagnies européennes sont les plus actives dans l'exploration et la production dans la région (notamment l'italienne *ENI*, la française *Total* et l'anglo-néerlandaise *Shell*) et il serait légitime de défendre leurs intérêts en cas de nécessité. Enfin, du point de vue politique, la République de Chypre est membre de l'Union européenne et la mise en valeur de ses réserves gazières représenterait un puissant atout de développement.

—

Luca Baccarini

Chercheur associé à l'IRIS

Le transit maritime, l'enjeu présent et futur pour l'Europe

Au-delà des ressources en hydrocarbures, le principal enjeu du domaine maritime dans ce secteur demeure le transport. Le grand écart géographique entre les principales régions de production (golfe Arabo-Persique, golfe de Guinée, etc.) et celles de consommation – dont l'Europe, très faiblement dotée en ressources à l'exception de certains pays comme la Norvège – impose une vision à la fois globale et réticulaire des enjeux du transport maritime de l'énergie. Depuis les années 1960, le pétrole brut a été au cœur de cette question du transit, mais il est en passe d'être détrôné par deux autres éléments : les produits pétroliers et le gaz naturel. Concernant les produits pétroliers, il s'agit avant tout de la conséquence d'une évolution géoéconomique mondiale qui voit la fermeture des capacités de raffinage les plus anciennes – dans les pays européens en particulier – et l'ouverture de nouvelles raffineries dans les pays émergents ou producteurs de brut. Cette situation, qui crée une nouvelle forme de dépendance européenne, est également le fruit d'une stratégie qui vise à externaliser la pollution vers d'autres pays, la seule trace tangible en Europe demeurant le trafic pétrolier associé.

Le développement extrêmement rapide du gaz naturel liquéfié (GNL) est la principale manifestation de cette place toujours plus grande de la mer dans le transit de produits énergétiques. La multiplication des navires et terminaux induit une croissance exponentielle des volumes transportés par mer. En 2010, le marché du transport gazier international s'établissait à 70 % pour les gazoducs et 30 % pour le GNL ; en 2017 la balance affichait 65 % et 35 %, les volumes transportés par GNL étant passés en 7 ans de 300 à 400 milliards de m³. Les prix s'en sont d'ailleurs ressentis puisque l'écart se resserre, doucement mais sûrement, entre le gaz transporté par tube et celui par bateau, avec à la clef des contrats GNL dont les durées augmentent. Cette situation induit un changement progressif mais crucial du marché du gaz naturel liquéfié. Alors que jusqu'au milieu des années 2010 il était difficilement possible de parler d'un marché mondial du GNL puisque celui-ci était découpé en trois grandes plaques de consommation (Amérique, Europe, Asie), il tend, avec la hausse des volumes, des navires et des terminaux, à ne plus former qu'une seule plaque mondiale. Les prévisions de l'Agence internationale de l'énergie sur le futur du transport gazier sont ainsi presque exclusivement, à l'exception de la Chine, tournées vers des capacités GNL.

Cette situation induit également des bouleversements dans la géopolitique industrielle. La construction navale spécialisée dans le domaine énergétique (pétroliers, chimiquiers, méthaniers) laisse apparaître en effet un oligopole assez net

en Asie du Nord. Le Japon puis la Corée du Sud, maintenant rejoints par la Chine qui tend à prendre la place de premier constructeur mondial, réalisent plus des trois-quarts des constructions de ces navires spécialisés. Sans les chantiers navals extrême-orientaux, l'explosion du trafic maritime de gaz naturel ne serait tout simplement pas possible. Il y a donc une forme de prépondérance technologique de la part des pays asiatiques, qui se retrouve d'ailleurs globalement dans la construction navale.

Cette situation, notamment la place de la Chine, manifeste également une forme de stratégie nationale. Les pays d'Asie du Nord, forcés de recourir toujours davantage aux approvisionnements par la mer, que ce soit pour des raisons de géographie ou d'importance de la demande – le plus souvent les deux combinés –, ont fait le choix d'être à la pointe industrielle de ce nouveau marché. Outre les moyens de transport dédiés, les terminaux de liquéfaction dans les pays d'exportation et de regazéification dans les zones de consommation se multiplient. Il y a là aussi un double effet : celui, d'une part, de contrer le déterminisme de la géographie puisque nombre de pays exportateurs sont relativement éloignés des régions de consommation (Australie, Nigeria, Qatar, Mozambique, etc.) et, d'autre part, la volonté des exportateurs et des importateurs d'être en mesure d'acheter ou de vendre à plusieurs partenaires. La diversification, qui est une des clefs majeures de la sécurité énergétique, est ici matérialisée par ce choix du gaz liquéfié qui permet d'acheter indifféremment aux uns ou aux autres. En conséquence, un continent comme l'Europe, aux prises avec l'équation délicate de la sécurité énergétique, a fait le choix depuis de nombreuses années de multiplier les terminaux maritimes pétroliers puis gaziers. La géographie du GNL européen – dans et hors de l'UE – est particulièrement éclairante puisqu'elle fait apparaître tant les besoins que les volontés de chacun des États. Par exemple, la multiplication des terminaux de regazéification dans les pays baltes est à la fois un marqueur de leur volonté de s'affranchir de la Russie à laquelle ils sont reliés depuis l'époque de l'URSS, mais également une manifestation de leur volonté nationale farouche. En effet, alors qu'il serait économiquement plus intéressant, eu égard aux tailles de marchés, de mutualiser un terminal pour l'ensemble des pays baltes, chacun d'entre eux – sans compter la Pologne – a fait le choix de disposer de son infrastructure nationale, pour des coûts finalement très élevés. De la même manière, sur le flanc méridional, la compétition entre acteurs nationaux amène à une multiplication des infrastructures (Grèce, Italie, Croatie) y compris hors du territoire de l'UE (Turquie).

Dans ce contexte, les grands producteurs de gaz disposant d'une façade maritime voient dans les appétits européens pour le GNL des opportunités nouvelles.

Au-delà des traditionnels exportateurs par voie maritime comme le Qatar, d'autres se tournent vers cette solution (Nigeria, Russie). Le grand acteur de cette nouvelle donne gazière maritime pourrait toutefois bien être l'oncle Sam. Avec le bouleversement causé par les hydrocarbures non-conventionnels, les États-Unis sont devenus en quelques années des exportateurs potentiels de gaz et voient dans l'Europe un débouché naturel. Il y a bien entendu des raisons économiques à cela, mais également un fond géopolitique, puisque du côté de Washington, on pousse au resserrement des liens transatlantiques de sécurité énergétique, notamment au travers de l'OTAN. La déclaration finale du Sommet de Varsovie, en 2016, fait explicitement référence à cette question (point 135).

L'énergie demain : encore un rôle central pour le domaine marin

Le futur du rapport entre la mer et l'énergie, s'il est fait d'hydrocarbures, est également à rechercher du côté des énergies vertes... ou plutôt bleues. Alors que les renouvelables ont jusqu'ici majoritairement été développés à terre, c'est vers la mer qu'il faut se tourner pour lever certaines barrières technologiques. La première d'entre elles, lorsqu'on s'intéresse à l'éolien, tient à la puissance. Si celle des turbines *onshore* est fortement limitée – aux alentours de 2 MW pour la majorité d'entre elles – les projets *offshore* rivalisent de gigantisme, jusqu'à 20 MW pour les plus ambitieux; *General Electric* a annoncé pour 2021 une turbine de 12 MW, puissance déjà très importante. Cette puissance permettrait donc de disposer de parcs éoliens *offshore* plus puissants ou plus compacts à l'avenir. Néanmoins certaines questions demeurent ouvertes, l'installation en mer ne résolvant pas tous les problèmes tels que la sécurité physique – des installations elles-mêmes et des câbles qui les relient à terre – ainsi que la cybersécurité de ces infrastructures, par exemple.

Ces problématiques présentes pour l'éolien en mer le sont tout autant pour les autres énergies marines renouvelables (EMR) qui connaissent toutefois un décollage plus difficile. Alors que le marémoteur avait été un succès en France avec l'usine de la Rance dans les années 1960, celui-ci a été abandonné². À l'exception de certains territoires particuliers comme l'Écosse, où *Scottish Power* développe des projets d'ampleur dans l'hydrolien, les autres EMR (hydrolien, osmotique, houlomoteur, etc.) semblent connaître des évolutions lentes, loin des promesses des dernières années. En France, la fin du soutien financier de l'État aux filières

2. Il faut attendre l'usine coréenne de Sihwa, en 2011, pour qu'une installation marémotrice détrône la Rance en termes de puissance (250 MW contre 240).

marines renouvelables a provoqué la disparition de certaines entités comme ce fut le cas pour la branche « renouvelables » de *Naval Group*. Le développement erratique des EMR ne doit néanmoins pas occulter leur potentiel. Celui-ci est bien réel et relativement bien distribué sur toute la planète.

L'énergie dans le domaine maritime, c'est aussi la propulsion des navires et, de ce point de vue, l'avenir offre également des changements d'importance. Les évolutions internationales, notamment en ce qui concerne l'Annexe VI de la convention MARPOL, poussent ainsi les régulateurs nationaux et les constructeurs de navires à faire évoluer les méthodes de propulsion. Trois voies s'offrent dès lors – au-delà de la propulsion électrique sans hydrocarbures – pour répondre aux nouveaux standards : d'une part les carburants pétroliers et d'autre part le GNL, puis les biocarburants. Les réglementations de l'Organisation maritime internationale sur les carburants maritimes qui vont entrer en vigueur en 2020 prévoient ainsi une baisse très importante du taux maximal d'émissions de soufre de 3,5 à 0,5 %. L'importance de ce changement oblige les constructeurs à prévoir dès maintenant de nouveaux modes de propulsion, soit en ajoutant des dispositifs d'épuration aux moteurs actuels, soit en changeant de paradigme. Les biocarburants – à base de cellulose notamment – au pouvoir énergétique bien plus limité, sont en l'état peu intéressants. Le GNL, utilisé dans la propulsion des méthaniers, offre quant à lui bien plus d'avantages. Au niveau de l'équilibre émissions de gaz à effet de serre/pouvoir énergétique, son bilan est des plus satisfaisants. Toutefois, au-delà des problèmes de sécurité inhérents au GNL, il faudrait que suffisamment d'infrastructures de rechargement soient disponibles dans le monde. Or, avec la concentration des terminaux GNL dans l'hémisphère Nord, il faudrait un développement rapide de ceux de l'hémisphère Sud pour faire face à la demande. Une fracture énergétique Nord-Sud risque ainsi d'apparaître dans le domaine maritime avec la multiplication pour certains trajets de navires peu polluants dans les zones où les approvisionnements en GNL sont immédiatement disponibles³.

La mer est ainsi un territoire présent comme d'avenir pour l'énergie. Alors que pendant le XIX^e et la plus grande partie du XX^e siècle le domaine maritime n'avait été, pour l'essentiel, qu'un lieu de transit des hydrocarbures du point d'extraction vers celui de consommation, la mer s'est affirmée depuis près de quarante ans comme le nouveau terrain de la géo-économie mondiale. La course aux ressources,

3. Les zones à émissions contrôlées prévues par la convention MARPOL se trouvent pour l'instant uniquement dans l'hémisphère Nord (Baltique, mer du Nord, Caraïbes et côte atlantique de l'Amérique du Nord).

due en partie à l'appétit des nouvelles puissances émergentes, se fait maintenant bien plus en mer qu'à terre. Toutefois, celle-ci n'est pas sans entraîner des tensions, tant la propriété des ressources maritimes semble être plus complexe que celle des zones terrestres. Les ZEE n'étant pas juridiquement l'équivalent des frontières terrestres et leur mécanisme d'attribution se fondant sur la reconnaissance mutuelle et la concorde, elles offrent une plus grande porosité aux contestations en tous genres, au risque parfois de dégénérer en problème sécuritaire voire militaire. Il en va de même des installations liées aux énergies renouvelables en mer qui pourraient, selon l'importance de leur développement, comme ce devrait par exemple être le cas au Royaume-Uni⁴, représenter des vulnérabilités importantes pour les pays d'accueil. En effet, avec une puissance installée respectable, les fermes éoliennes *offshore* pourraient être des cibles de choix pour des agresseurs désireux de créer une panique par rupture du système électrique.

Le transit maritime quant à lui ne cesse de croître, surtout dans le domaine gazier. La prophétie portée par l'Agence internationale de l'énergie à la fin des années 2000 d'un *Golden age of gas* semble en passe de devenir une réalité. L'évolution rapide du secteur du GNL, avec une multiplication aussi bien des terminaux que des navires, tend à renforcer les distances de transport tout en faisant baisser les prix. Une croissance rapide du trafic maritime gazier, si elle est une opportunité en matière de sécurité énergétique, est également une aubaine pour les pays qui maîtrisent les technologies liées, en particulier dans la construction navale.

Au milieu de tout cela, les forces navales des États seront sans doute de plus en plus mises à contribution pour la protection – contre tous types d'adversaires – à la fois des infrastructures et des routes. Alors que, jusqu'ici, le rôle des marines était avant tout centré sur le contrôle des voies d'approvisionnement, celui-ci s'élargit à la protection de points fixes ou semi-fixes (éoliennes, plates-formes *offshore*, etc.). Les forces navales font donc maintenant face au défi de l'intermittence et de la permanence, avec en outre une multiplication des points à défendre. L'accroissement de l'importance de la mer dans le domaine énergétique, si elle est une perspective intéressante du point de vue économique, est également un défi sécuritaire.

4. Le pays a ainsi fait le pari de l'éolien *offshore* pour sa transition avec une augmentation de 175 % de la part de celui-ci dans la production électrique nationale entre 2012 et 2018. L'objectif annoncé est de 30 GW d'éolien *offshore* de capacités au sein du mix électrique britannique, représentant 30 % de la production électrique en 2030.

Les numéros publiés :

N°1 - *L'action de l'État en mer et la sécurité des espaces maritimes. La place de l'autorité judiciaire.* Octobre 2011

N°2 - *Planète Mer. Les richesses des océans.* Juillet 2012

N°3 - *Mer agitée. La maritimisation des tensions régionales.* Janvier 2013

N°4 - *L'histoire d'une révolution. La Marine depuis 1870.* Mars 2013

N°5 - *La Terre est bleue.* Novembre 2013

N°6 - *Les larmes de nos souverains. La pensée stratégique navale française...* Mai 2014

N°7 - *Union européenne: le défi maritime.* Décembre 2014

N°8 - *Abysses.* Juin 2015

N°9 - *Outre-mer.* Décembre 2015

N°10 - *Marines d'ailleurs.* Juin 2016

Hors série - *Ambition navale au XXI^e siècle.* Octobre 2016

N°11 - *Littoral.* Décembre 2016

Hors série - *La mer dans l'Histoire.* Mars 2017

N°12 - *Ruptures.* Juin 2017

N°13 - *Marins.* Décembre 2017

N°14 - *Liberté.* Juin 2018

Hors série - *La Marine dans la Grande Guerre.* Novembre 2018

N°15 - *Nourrir.* Janvier 2019

LES PUBLICATIONS DU CESM

Centre de réflexion stratégique, le CESM diffuse quatre publications régulières sur la stratégie navale et les principaux enjeux maritimes.

Études marines

Chaque semestre, des regards croisés sur un sujet maritime, de géopolitique, d'économie, d'histoire...

Cargo Marine

Des études apportant une connaissance approfondie d'une problématique navale ou maritime.

Brèves Marines

Diffusée par mail, cette publication offre chaque mois un point de vue à la fois concis et argumenté sur une thématique maritime d'actualité.

Les @mers du CESM

Cette revue de veille bihebdomadaire, également diffusée par mail, compile les dernières actualités concernant le domaine naval et maritime.

Ces publications sont disponibles en ligne à l'adresse suivante :

cesm.marine.defense.gouv.fr

Vous pouvez également vous abonner sur simple demande à :

cesm.editions.fct@intradef.gouv.fr

ÉNERGIES

« Réfléchissez au mouvement des vagues, au flux et reflux, au va-et-vient des marées. Qu'est-ce que l'océan ? Une énorme force perdue. Comme la terre est bête ! Ne pas employer l'océan ! »

Si Victor Hugo pestait dans *Quatre-vingt-treize* face à l'incapacité des hommes à exploiter l'énergie des océans, on peut gager que son regard ne serait pas le même de nos jours. La mer est désormais parsemée de plates-formes *offshore* allant puiser gaz et pétrole à plus de 3 000 mètres de profondeur... Sillonnée de méthaniers qui transportent d'un point à l'autre de la planète du gaz naturel liquéfié. Elle voit fleurir enfin des champs d'éoliennes sur les littoraux des continents européens, américains ou asiatiques.

Ressources, production, flux : si les océans sont un nouvel eldorado énergétique, ils deviennent également une source de tensions géopolitiques et géostratégiques nouvelles...



N°16 – Juin 2019
Centre d'études stratégiques de la Marine

