

# La France face aux évolutions de la géostratégie des énergies fossiles

Géraud CAZENAVE

| Capitaine de vaisseau, auditeur de la 69<sup>e</sup> session du CHEM.

L'attaque de drones attribuée à l'Iran sur le champ pétrolier de Khurais et la raffinerie d'Abqaiq le 14 septembre 2019 a immédiatement accru l'inquiétude internationale. Néanmoins, en dépit du « pacte de Quincy » qui engage les États-Unis depuis 1945 à protéger l'Arabie saoudite en échange d'une action stabilisatrice sur les cours du pétrole, la réaction de Donald Trump s'est avérée très modérée. Il s'est contenté de déployer des soldats supplémentaires dans le cadre d'une opération de réassurance de son allié. Est-ce à dire que le pétrole ne représente plus un déterminant géopolitique majeur ?

Bien au contraire, la plupart des tensions internationales ont encore aujourd'hui un lien avec les enjeux énergétiques. Mais le golfe arabo-persique est loin d'être l'unique théâtre de ces tensions, si l'on pense à la territorialisation progressive de la mer de Chine méridionale, à l'agressivité de la marine turque vis-à-vis des navires d'exploration pétrolière au sud de Chypre, aux crispations entre alliés de l'Otan autour du projet de gazoduc *Nord Stream 2*<sup>(1)</sup>, ou encore à l'immixtion des États-Unis dans les élections au Venezuela, pays qui dispose des plus grandes réserves pétrolières mondiales.

À l'aube de la décennie 2020, la prise de conscience de l'urgence climatique, la mise en exploitation de nouveaux gisements et le développement des infrastructures modifient les flux d'hydrocarbures. Dans ce contexte, comment la France peut-elle répondre aux évolutions de la géostratégie des énergies fossiles ?

Engagée dans une politique volontariste de réduction des émissions de gaz à effet de serre, la France est une actrice modeste de cette géostratégie, et son poids dans les échanges d'énergie va continuer à décroître. Elle doit cependant veiller à sa sécurité énergétique et garantir la résilience de la Nation. Pour cela, il lui faut soutenir le secteur parapétrolier et gazier, poursuivre la diversification des approvisionnements, en particulier vers l'Amérique du Sud, et favoriser la stabilité des zones d'exploitation et de transit en portant son effort sur la Méditerranée orientale.

---

<sup>(1)</sup> Ce gazoduc vient doubler un premier en service depuis 2012. Il part de Russie pour alimenter l'Allemagne *via* la mer Baltique, sans passer par les pays est-européens.

## **Des énergies fossiles toujours irremplaçables**

Au sens propre, la formule « énergie fossile » englobe l'uranium, mais nous retiendrons ici l'usage courant qui concerne le pétrole, le charbon et le gaz. En effet, le marché de l'uranium est très spécifique et étroitement contrôlé par l'État, les quantités échangées sont faibles et les enjeux indépendants de ceux relatifs aux autres énergies fossiles.

De plus, par définition, les énergies renouvelables n'entrent pas dans la catégorie des énergies fossiles, mais elles permettent d'en réduire l'usage. Pour autant, les perspectives les plus optimistes ne prévoient pas d'alternative aux hydrocarbures à court ou moyen terme et estiment que les énergies renouvelables pourraient peser de 15 à 30 % du mix énergétique mondial en 2040 <sup>(2)</sup>. En outre, leur rentabilité est très incertaine compte tenu des fluctuations des cours des énergies fossiles.

### ***Les hydrocarbures : du spectre de la pénurie à l'urgence climatique***

Le spectre de la pénurie est à l'origine des chocs pétroliers de 1973 et 1979. Désireuse de réduire sa vulnérabilité énergétique, la France décide alors de développer massivement la filière nucléaire pour sa production d'électricité. Elle fait ainsi un choix inverse du Royaume-Uni et des Pays-Bas qui misent sur le gaz naturel, en s'appuyant sur leurs gisements de la mer du Nord découverts peu avant.

Cependant, la situation a considérablement évolué depuis, car les réserves prouvées croissent plus rapidement que la consommation. Ainsi, en 1980, on estimait la consommation de pétrole garantie jusqu'en 2020. Aujourd'hui, les réserves prouvées représentent plus de 50 ans de consommation annuelle, bien que celle-ci ait été multipliée par 1,6 depuis 1980. Le constat est identique pour le gaz.

Ce n'est plus le spectre de la pénurie qui incite à limiter la consommation d'énergie fossile, mais la prise de conscience de l'urgence climatique. Il s'agit donc d'un choix politique concrétisé en France par la loi <sup>(3)</sup> qui vise la neutralité carbone en 2050 et fixe un objectif de 33 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique d'ici 2030. Si la prise de conscience de la nécessité de « décarbonner » l'économie est communément partagée, la plupart des pays se montrent moins ambitieux. La France ne doit donc pas négliger la sécurité de ses approvisionnements au nom de l'exemplarité de sa politique de transition énergétique. La satisfaction des besoins en hydrocarbures reste primordiale, en dépit des crises ou conflits qui peuvent conduire à la défaillance des fournisseurs, à un embargo, à la fermeture de détroits ou à une hausse des cours.

### ***Le pétrole : un produit toujours incontournable et largement répandu***

Alliant deux qualités essentielles, facilité de transport et simplicité de stockage, le pétrole représente aujourd'hui un tiers de l'énergie consommée dans le monde.

<sup>(2)</sup> BP, *BP Energy Outlook, 2019 edition*, 141 pages ([www.bp.com/](http://www.bp.com/)).

<sup>(3)</sup> « Loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat », Légifrance ([www.legifrance.gouv.fr/](http://www.legifrance.gouv.fr/)).

## La France face aux évolutions de la géostratégie des énergies fossiles

Si l'essor du gaz et d'énergies alternatives réduira progressivement sa part dans la production d'énergie primaire, ses qualités le rendent incontournable, notamment dans le secteur des transports, pour plusieurs décennies encore. En outre, c'est une matière première indispensable à l'industrie du plastique et pour la fabrication de bitumes.

De l'Arabie saoudite au Venezuela en passant par la Russie, le Nigeria ou encore la Norvège, les exportateurs sont variés tant géographiquement que politiquement. Le transport maritime permet aisément au consommateur de choisir ses fournisseurs en fonction de la qualité et du coût du brut, mais aussi de la situation politique des pays producteurs, sans que le facteur géographique soit déterminant. Par conséquent, le marché du pétrole est un marché mondial unifié.

Aujourd'hui, la dépendance des consommateurs vis-à-vis des producteurs est nettement plus faible que dans les années 1970. En 2018, la France a pu renoncer sans difficulté au pétrole iranien en application des sanctions internationales, alors que 12 % du pétrole brut importé dans l'Hexagone en 2017 provenait d'Iran <sup>(4)</sup>.

Le marché se caractérise également par une extrême volatilité des prix, très sensibles aux soubresauts politiques et économiques sur la scène internationale. Fin janvier 2020, la crise du coronavirus limitée à la Chine a engendré une baisse des cours du baril de Brent de 60 \$ à 45 \$ et, en mars, l'extension mondiale de la pandémie provoque la chute à moins de 25 \$, niveau le plus bas depuis 2003 <sup>(5)</sup>.

Pour être utilisé, le pétrole doit être raffiné, ce qui nécessite une maîtrise de technologies complexes qui ont longtemps été l'apanage des Occidentaux. Toutefois, aujourd'hui, les raffineries se multiplient dans les pays producteurs et en Chine, alors qu'elles ferment en Europe occidentale. Ainsi, la production nationale, supérieure à 80 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) par an dans les années 2000, est passée sous le seuil de 60 Mtep depuis 2012 <sup>(6)</sup>. La France est pénalisée, car ses raffineries ne sont plus adaptées à sa consommation : elle produit trop d'essence alors qu'elle consomme à 72 % du gazole <sup>(7)</sup>. Par conséquent, les produits raffinés représentent maintenant environ 40 % des importations, alors qu'en 1970 la France importait essentiellement du brut <sup>(8)</sup>.

### **Le gaz : une tendance à la fluidification du marché**

Énergie facile d'emploi, le gaz naturel est en pleine expansion. Il présente l'avantage de rejeter dans l'atmosphère moins de CO<sub>2</sub> que le charbon et de n'émettre ni soufre ni particules, contrairement aux produits pétroliers. Ainsi, dans les trois scénarios envisagés par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), la consommation de gaz connaîtra sans nul doute une très forte croissance d'ici 2040, alors que celles du

<sup>(4)</sup> COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, *Bilan énergétique de la France pour 2017*, février 2019, p. 34 ([www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/)).

<sup>(5)</sup> Selon « Prix du baril - Le cours officiel du pétrole » (<https://prixdubaril.com>).

<sup>(6)</sup> COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, *op. cit.*, p. 44.

<sup>(7)</sup> *Ibid.*, p. 93.

<sup>(8)</sup> *Ibid.*, p. 34-35

pétrole et du charbon resteront plus stables. Les considérations géostratégiques liées au gaz deviendront donc prépondérantes.

Sous forme gazeuse, la distribution de cette énergie est tributaire des réseaux de gazoducs, dont la construction requiert des investissements colossaux et par conséquent de long terme. C'est pourquoi le gaz crée une dépendance majeure entre producteurs et consommateurs, entre l'Europe et la Russie par exemple, mais également entre les États-Unis et le Canada. La géographie joue un rôle prépondérant dans les flux gaziers comme le prouvent les tensions relatives aux tracés des gazoducs *Nord Stream 2* en mer Baltique et *EastMed* en Méditerranée orientale.

Cependant, la technologie de liquéfaction à basse température se démocratise et permet de contourner la dépendance aux gazoducs. Au-delà de 3 000 km, le coût d'acheminement du gaz naturel liquéfié (GNL) par la mer devient inférieur à celui du transport par pipeline. Dès lors, la part du GNL sur le marché international du gaz naturel n'a cessé de croître depuis dix ans pour représenter maintenant 30 % à l'échelle mondiale <sup>(9)</sup>.

L'innovation technologique favorise cette spectaculaire progression, car les unités de liquéfaction sont maintenant de taille réduite et le coût des terminaux méthaniens a chuté. Ainsi, plus de 140 terminaux étaient en service en 2018, dont 27 en Europe, et de nombreux projets sont en cours. La flotte mondiale de navires méthaniens progresse en conséquence : forte de 470 unités en 2018, elle s'est accrue de 65 navires en 2019 <sup>(10)</sup>.

La liberté de destination qu'offre le transport maritime favorise l'arbitrage des marchés qui tendent à devenir aussi fluides que ceux du pétrole. Cette liberté constitue un recours en situation de crise, utilisée par le Japon après la catastrophe de Fukushima en 2011. Celui-ci a pallié le manque de production des centrales nucléaires par un recours accru aux centrales thermiques, grâce à l'achat en urgence de GNL.

### **Le charbon : une énergie toujours d'actualité**

La consommation de charbon, maintenant anecdotique en France, se limite aux besoins de la production d'acier. Mais la France fait figure d'exception, car le charbon assure encore 27 % de la consommation totale d'énergie dans le monde <sup>(11)</sup>. Les trois principaux producteurs, Chine, Inde et États-Unis étant également les principaux consommateurs, le marché possède un caractère plus local que les marchés du gaz et du pétrole.

<sup>(9)</sup> BP, *BP Statistical Review of World Energy 2019, 68<sup>th</sup> edition*, 61 pages ([www.bp.com/](http://www.bp.com/)).

<sup>(10)</sup> FERRIER Jérôme, « Le gaz naturel liquéfié, une composante maritime essentielle de la géopolitique des hydrocarbures », *Études marines*, n° 16, juin 2019, p. 31-32 ([www.cesm.fr/images/EM/EM16/EM16\\_03\\_FERRIER.pdf](http://www.cesm.fr/images/EM/EM16/EM16_03_FERRIER.pdf)).

<sup>(11)</sup> AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE, « Coal 2018—Analysis and forecasts to 2023 », décembre 2018 ([www.iea.org/](http://www.iea.org/)).

## Enjeux de souveraineté énergétique

### ***Poursuivre la réduction de la consommation d'hydrocarbures***

En préambule, il faut reconnaître que la France est déjà un consommateur d'hydrocarbures modeste, qui pèse faiblement sur les échanges mondiaux. Comparée à la Chine et aux États-Unis, responsable respectivement de 28 % et 14,5 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>, la France ne participe que pour 0,93 % de celles-ci en 2017 <sup>(12)</sup>. Ce taux est nettement inférieur à la contribution française au PNB mondial qui est de 3,6 %.

Cette moindre dépendance aux hydrocarbures est un atout précieux qui découle en grande partie du développement massif de la filière nucléaire et se traduit par un taux d'indépendance énergétique <sup>(13)</sup> globalement stable à environ 53 % depuis 1990. Au cours de la prochaine décennie, la politique de transition énergétique devrait mécaniquement réduire nos besoins en hydrocarbures, et favoriser ainsi la reconquête d'une relative souveraineté énergétique.

La sécurité des approvisionnements reste cependant un enjeu crucial pour la France qui importe 99 % de ses hydrocarbures, pour un coût annuel d'environ 35 milliards d'euros (9,4 Md€ de gaz naturel et 25,8 Md€ de pétrole en 2017) <sup>(14)</sup>.

### ***Maintenir la capacité à relancer une exploitation des ressources souveraines***

Il faut rappeler que la France a choisi de cesser l'exploitation de ses propres ressources pour des raisons économiques et environnementales <sup>(15)</sup>. Cependant, le sous-sol national contient du charbon, probablement du pétrole, mais surtout du gaz. Les réserves de gaz de schiste « techniquement récupérables » sont évaluées à 3,8 Md de mètres cubes, soit environ 75 ans de consommation <sup>(16)</sup>.

Si l'impact environnemental de la fracturation de roche-mère et la grande disponibilité des hydrocarbures sur les marchés expliquent ce choix, l'importation n'est pas inéluctable. Sans nécessairement viser l'exploitation de ces ressources, leur recensement est souhaitable pour distinguer la dépendance choisie de la dépendance contrainte.

En effet, bien que peu probable, un accident comparable à Fukushima ou Tchernobyl ne peut être exclu *a priori*, alors qu'il inciterait très probablement à réduire drastiquement la part du nucléaire dans le *mix* énergétique. Il faudrait alors construire en urgence des centrales thermiques et importer massivement du gaz. Après la phase d'urgence, seule la reprise de l'exploitation des gisements nationaux permettrait de

<sup>(12)</sup> AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE, « CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion 2019 Highlights », 15 novembre 2019 (<https://webstore.iea.org/co2-emissions-from-fuel-combustion-2019-highlights>).

<sup>(13)</sup> Rapport entre la production et la consommation nationale d'énergie primaire.

<sup>(14)</sup> *Bilan énergétique de la France pour 2017*, *op. cit.*, p. 66 et p. 114.

<sup>(15)</sup> « Loi du 30 décembre 2017 mettant fin à la recherche ainsi qu'à l'exploitation des hydrocarbures conventionnels et non conventionnels, et portant diverses dispositions relatives à l'énergie et à l'environnement » ([www.vie-publique.fr/](http://www.vie-publique.fr/)).

<sup>(16)</sup> FEITZ Anne, « Gaz de schiste : les réserves de la France diminuées d'un quart », *Les Échos*, 11 juin 2013 ([www.lesechos.fr/2013/06/gaz-de-schiste-les-reserves-de-la-france-diminuees-dun-quart-323980](http://www.lesechos.fr/2013/06/gaz-de-schiste-les-reserves-de-la-france-diminuees-dun-quart-323980)).

reconquérir progressivement une relative autonomie. Probablement complexe à mettre en œuvre et peu rentable tant que l'offre est abondante, cette relance impliquerait surtout un tournant politique majeur : l'abandon des objectifs de l'Accord de Paris.

Néanmoins, en matière énergétique comme en matière sanitaire, la dépendance totale aux importations fragilise gravement l'État en cas de crise, comme l'illustre l'âpre compétition internationale pour approvisionner masques et respirateurs afin de faire face au coronavirus. Alors que nous entrons dans une ère de fragilisation des mécanismes de solidarité internationale, il n'est certes pas opportun de relancer dès aujourd'hui l'exploitation des ressources nationales, mais il convient de préserver la capacité à le faire en cas de bouleversement majeur.

### ***Accroître l'autonomie en produits raffinés et protéger les infrastructures sensibles***

Les capacités de raffinage et les stocks concourent à la résilience de la Nation. C'est pourquoi l'État impose la constitution de stocks fixés à 90 jours de consommation nette par produits pétroliers. Dans les faits, la SAGESS <sup>(17)</sup> entretient un niveau de 107 jours, suffisant pour faire face aux aléas conjoncturels sur le marché très ouvert du brut.

*A contrario*, le marché des produits raffinés étant plus sensible, l'État doit préserver un seuil minimal de capacités de raffinage pour garantir les fonctions essentielles, dont les transports, sans limites temporelles. Or, les groupes pétroliers ont tendance à délocaliser le raffinage, activité très polluante et à la rentabilité incertaine. L'ambition inscrite dans la Loi <sup>(18)</sup> d'atteindre la neutralité carbone des transports terrestres d'ici 2050 et l'interdiction des ventes de voitures essence ou diesel d'ici 2040 amplifient ce mouvement.

Le territoire métropolitain accueille plusieurs infrastructures essentielles pour importer, acheminer et transformer les hydrocarbures : huit raffineries, huit points d'interconnexion avec les réseaux gaziers européens et quatre terminaux méthaniers (deux à Fos-sur-Mer, un à Montoir-de-Bretagne et le dernier à Dunkerque).

Ces infrastructures et les sites de stockage, identifiés comme points sensibles, font l'objet de mesures de protection contre le risque terroriste. Cependant, leur défense face au risque cyber mérite d'être renforcée. En effet, alors que les cyberattaques ont le plus souvent des visées lucratives ou d'espionnage, l'industrie de l'énergie est parfois confrontée à des tentatives de sabotage, dont la complexité suggère qu'il s'agit d'attaques soutenues par des États <sup>(19)</sup>. En effet, ces systèmes sont des cibles à haute valeur du fait des conséquences d'une interruption de la distribution d'énergie. Les statistiques de l'agence américaine *National Cybersecurity and Communication Integration*

<sup>(17)</sup> Société anonyme de gestion des stocks de sécurité.

<sup>(18)</sup> « Loi n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités », Legifrance ([www.legifrance.gouv.fr/](http://www.legifrance.gouv.fr/)).

<sup>(19)</sup> Cf. DESARNAUD Gabrielle, "Cyberattaques et système énergétique. Faire face au risque", *Études de l'IFRI*, janvier 2017 ([www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/cyberattaques-systemes-energetiques-faire-face-risque](http://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/cyberattaques-systemes-energetiques-faire-face-risque)).

## La France face aux évolutions de la géostratégie des énergies fossiles

*Center (NCCIC)* révèlent ainsi qu'en 2017, 38 % des attaques recensées contre les infrastructures nationales critiques aux États-Unis concernaient le secteur de l'énergie <sup>(20)</sup>.

Il faut enfin sécuriser l'approvisionnement des outre-mer, dont la production électrique repose presque exclusivement sur les hydrocarbures. Les solutions doivent être adaptées au contexte local. En Martinique, en Guadeloupe et à La Réunion, l'emploi de la biomasse issue de l'exploitation de la canne à sucre mérite d'être développé, mais il n'est pas envisageable que cette source d'énergie, qui représente 357 ktep dans les Dom en 2017, se substitue aux 2 275 ktep de produits raffinés consommés chaque année <sup>(21)</sup>.

### **Poursuivre la diversification des fournisseurs et favoriser le GNL**

Alors qu'elle dépendait essentiellement des pays du golfe arabo-persique jusque dans les années 1980, la France a progressivement diversifié ses importations d'hydrocarbures.

En 2018, le Kazakhstan reste le premier fournisseur de pétrole, avec 8,3 Mtep. L'Arabie saoudite, après être passée du premier au quatrième rang en 2017, revient en deuxième position (8,1 Mtep), devant la Russie (7,8 Mtep) <sup>(22)</sup>.

Les produits raffinés proviennent principalement de Russie (13 %), des États-Unis (12 %) et des Pays-Bas (10 %), mais également du Moyen-Orient (pour le kérosène notamment) et d'Algérie.

Concernant le gaz, la variété des origines est comparable. La Norvège est le principal fournisseur (39 %), devant la Russie (20 %), les Pays-Bas (10 %), l'Algérie (8 %), le Nigeria (8 %) et le Qatar (4 %). Si la proximité et la stabilité de la Norvège et des Pays-Bas expliquent leur poids relatif, ces pays ne disposent que de réserves limitées à 13 et 18 années de production.

Notons tout d'abord que la France peut, et doit, largement augmenter la part du GNL dans son *mix* énergétique pour réduire sa dépendance aux pipelines. Elle le peut, car ses terminaux de regazéification ont une capacité annuelle de 36 millions de mètres cubes soit 80 % de la consommation nationale, alors que le GNL ne représente aujourd'hui que 20 % de celle-ci <sup>(23)</sup>. Elle le doit pour conserver la possibilité de changer de fournisseur. De surcroît, le débit des réseaux de gazoducs européens atteint ses limites lors des pics de consommation liés aux grands froids.

La flotte pétrolière et gazière sous pavillon national compte 41 navires <sup>(24)</sup> pour une capacité d'emport de 4,1 Mtpl (Million de tonnes de port en lourd). Parmi eux,

<sup>(20)</sup> Cf. Bilans bimestriels « ICS-CERT MONITOR » de l'année 2017 du *NCCIC* ([www.us-cert.gov/ics/monitors](http://www.us-cert.gov/ics/monitors)).

<sup>(21)</sup> *Bilan énergétique de la France pour 2017*, op. cit., p. 109-110.

<sup>(22)</sup> COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, *Chiffres clés de l'énergie – Édition 2019*, 79 pages ([www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/)).

<sup>(23)</sup> MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, « Infrastructures et logistique gazières », 2 août 2019 ([www.ecologique-solidaire.gouv.fr/infrastructures-et-logistique-gazieres](http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/infrastructures-et-logistique-gazieres)).

<sup>(24)</sup> MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, *Flotte de commerce sous pavillon français*, janvier 2019, p. 6 ([www.ecologique-solidaire.gouv.fr/](http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/)).

35 sont des pétroliers, trois transportent du GNL et trois du gaz de pétrole liquéfié. La prépondérance des pétroliers découle du Code de l'énergie, qui impose aux distributeurs de produits pétroliers de justifier d'une capacité de transport maritime sous pavillon français proportionnelle aux quantités mises à la consommation <sup>(25)</sup>. Il est temps de soumettre l'importation de GNL, qui acquiert une importance géostratégique croissante, à une réglementation comparable, en vue d'accroître la souveraineté énergétique.

De plus, il faut souligner que le choix des fournisseurs et des modes d'acheminement est généralement guidé par des considérations plus économiques que géostratégiques, car ce sont des entreprises et non l'État qui passent les marchés. Ce dernier peut cependant favoriser la prise en compte de ses intérêts souverains en ciblant les investissements publics et par son action diplomatique auprès des pays exportateurs.

La poursuite de la diversification des fournisseurs sur le long terme nécessite enfin de dynamiser notre relation politique avec l'Amérique du Sud, alors que plusieurs groupes français comme Engie y investissent. Le pétrole brésilien et le gaz de Trinité-et-Tobago sont abondants et nous pouvons développer des relations de confiance avec ces deux pays. En outre, les routes maritimes entre l'Amérique du Sud et la France sont éloignées des zones de crise actuelles, si l'on exclut le Venezuela, et ne passent par aucun détroit sensible.

#### **Soutenir les acteurs économiques du secteur énergétique**

Historiquement pionnière de l'innovation du secteur parapétrolier, la France a cédé une part de sa souveraineté économique au gré des diverses fusions-acquisitions de la dernière décennie. L'actionnariat américain de TechnipFMC <sup>(26)</sup>, spécialiste de l'*offshore*, et de Vallourec, fabricant de composants pour le transport des hydrocarbures, pèse maintenant plus que l'actionnariat français sur la stratégie de ces entreprises.

Néanmoins, la France conserve des atouts pour continuer à jouer un rôle dans ce secteur. En premier lieu, le savoir-faire national porté par les instituts de recherche IFP Energies nouvelles (ex-Institut français du pétrole) et Institut français de la mer (Ifremer), ainsi que par l'IFP School (École nationale supérieure du pétrole et des moteurs), est mondialement reconnu. Il irrigue les groupes industriels français qui fournissent environ 64 000 emplois et réalisent un chiffre d'affaires annuel de 35 Md€, à plus de 90 % à l'étranger <sup>(27)</sup>.

Présent dans plus de 130 pays, Total est l'une des cinq « *supermajors* » qui dominent l'exploitation des hydrocarbures. La souveraineté n'est pas capitalistique

<sup>(25)</sup> Voir Article L631-1 du Code de l'énergie – Livre VI : Les dispositions relatives au pétrole, aux biocarburants et bioliquides ([www.legifrance.gouv.fr/](http://www.legifrance.gouv.fr/)).

<sup>(26)</sup> En mai 2020, l'actionnaire BPI France dispose de 11 % des parts, et divers fonds de pension américains en possèdent 35 %. Voir ZONEBOURSE.COM, « TechnipFMC plc (FTI) » ([www.zonebourse.com/](http://www.zonebourse.com/)).

<sup>(27)</sup> MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, « Ressources en hydrocarbures de la France », 11 mai 2020 ([www.ecologique-solidaire.gouv.fr/ressources-en-hydrocarbures-france](http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/ressources-en-hydrocarbures-france)).



## La France face aux évolutions de la géostratégie des énergies fossiles

puisque l'actionnariat français ne représente plus que 27 %, mais les intérêts stratégiques du groupe, sa direction et ses cadres restent largement français.

Détenu à 23,6 % par l'État français qui dispose de 34,5 % des droits de vote <sup>(28)</sup>, Engie est un acteur clé du transport et de la distribution des hydrocarbures, en Europe principalement, mais aussi dans plus de 70 pays. L'entreprise a récemment acquis 90 % de TAG, le plus grand réseau de transport de gaz au Brésil, et participe au financement de *Nord Stream 2* <sup>(29)</sup>.

Enfin, la France peut dans une certaine mesure s'appuyer sur la superficie de ses terres agricoles pour développer la filière des biocarburants et se positionner sur la transformation des algues. Néanmoins, il ne s'agit là que d'une énergie de substitution provisoire, car les biocarburants produisent des gaz à effet de serre.

### **Adapter les armées sans obérer leur capacité opérationnelle**

Afin que leur action demeure politiquement acceptable, les armées ne peuvent s'exonérer d'une implication volontariste dans la transition écologique. Elles doivent réduire leur empreinte carbone, non seulement pour l'entraînement, mais aussi en opérations. Cependant, cela ne doit pas conduire à obérer les capacités opérationnelles, car il est impératif de préserver la supériorité sur des adversaires insensibles au facteur environnemental, dans un conflit de haute intensité.

Dès lors, la conception des nouveaux équipements représente un défi de taille en matière énergétique. Alors que la propulsion est aujourd'hui le principal poste de consommation d'énergie des plateformes, les besoins des senseurs et systèmes d'armes futurs (armes à effets dirigés, lasers, radars, etc.) deviendront bientôt prépondérants. Cette tendance favorisera naturellement les motorisations hybrides qui semblent prometteuses pour les véhicules terrestres, d'autant que la technologie n'offre pour l'instant aucune alternative satisfaisante à l'énergie fossile et aux biocarburants pour générer de l'électricité sur des plateformes mobiles. La problématique est encore plus aiguë pour les aéronefs et les navires. Si l'on peut espérer que l'aéronautique militaire tirera profit de l'innovation dans le secteur civil, la situation dans le domaine naval est différente. En effet, l'évolution actuelle des carburants de la flotte de commerce vers le GNL ne saurait convenir aux applications militaires, car le gaz naturel est nettement plus explosif que le gazole en cas d'impact au combat.

Les éventuelles sources d'énergie alternatives devront répondre à deux impératifs : la standardisation, afin de limiter la variété des carburants, et une large disponibilité des produits à l'échelle internationale. Ces facteurs conditionnent en effet la logistique sur les théâtres d'opérations et l'interopérabilité.

<sup>(28)</sup> ENGIE, « Structure de l'actionnariat », 31 mars 2020 ([www.engie.com/](http://www.engie.com/)).

<sup>(29)</sup> CERCLE FINANCE, « Engie : partie prenante du gazoduc *Nord Stream 2* », *BFM Bourse*, 4 septembre 2015 ([www.tradingsat.com/](http://www.tradingsat.com/)).

Enfin, le risque de pollution maritime croît au rythme de l'augmentation continue des volumes d'hydrocarbures qui transitent à proximité des côtes, notamment dans la Manche. La lutte contre la pollution n'est certes pas une mission militaire. Néanmoins, la Marine nationale possède une responsabilité propre étant la seule administration dotée de moyens hauturiers. Elle doit être en mesure d'analyser les situations, de déployer des dispositifs de réaction d'urgence pour circonscrire la pollution et d'assurer la coordination en mer de moyens spécialisés privés.

## **Enjeux géostratégiques majeurs**

Client modeste du marché mondialisé des hydrocarbures, la France s'approvisionne principalement en Europe, en Russie, au Moyen-Orient et sur le continent africain. Elle possède des intérêts économiques à défendre partout dans le monde.

### ***Accroître la présence en Méditerranée orientale***

La Méditerranée orientale est devenue depuis dix ans une région prometteuse en termes de ressources gazières. L'Égypte exploite le champ de Zohr depuis 2015, Israël a commencé en 2020 la production de gaz sur le site de Leviathan, le Liban et la République de Chypre ont attribué des concessions d'exploration et d'exploitation à plusieurs compagnies dont Total. Les retombées attendues exacerbent les tensions régionales. Ce facteur nouveau, conjugué aux multiples frictions géopolitiques préexistantes, menace gravement la stabilité européenne.

La Turquie, puissance régionale majeure frustrée de ne pas disposer de ressources propres, conteste la délimitation des espaces maritimes et revendique notamment l'exclusivité des zones maritimes au sud de Chypre. Elle a récemment signé un accord bilatéral avec la Libye pour partager en deux les eaux qui les séparent, afin d'entraver la construction du gazoduc *EastMed* destiné à acheminer en Grèce le gaz naturel d'Israël et de Chypre. La pérennité de ce projet coûteux, techniquement compliqué et sensible politiquement n'est donc pas acquise, bien qu'il soit soutenu par l'Union européenne (UE). Il est possible d'y renoncer pour éviter de tendre inutilement les relations avec la Turquie, car la production des champs levantins peut être exportée sous forme de GNL grâce aux terminaux méthaniers égyptiens de Damiette et Idku. D'autres terminaux pourront être construits au fur et à mesure de l'accroissement de la production et Israël a déjà lancé les travaux d'une nouvelle usine de liquéfaction.

De plus, la Turquie se montre agressive envers les entreprises mandatées par Chypre pour exploiter les ressources gazières. En février 2018, sa marine a contraint le navire *Saipem 12 000*, affrété par la société italienne ENI, à abandonner ses recherches. Total, qui dispose de deux concessions au sud de Chypre, pourrait subir les mêmes pressions et, le cas échéant, l'État français devra faire respecter le droit.

L'UE devrait réagir pour éviter une déstabilisation à ses portes, mais ne sait quelle attitude adopter. Elle craint probablement de froisser la Turquie qui dispose d'une position singulière, hors de l'UE, mais toujours officiellement candidate à

l'adhésion, et membre de l'Otan. Par ailleurs, Ankara menace régulièrement de ne plus freiner les flux migratoires en provenance de Syrie, et n'a pas hésité à mettre cette menace à exécution en février pour faire pression sur l'UE dans le contexte de la crise syrienne.

Compte tenu des enjeux, la France ne peut se contenter de l'inaction européenne. En effet, dans un contexte régional très tendu, les infrastructures *offshore* du Levant et les flux maritimes d'hydrocarbures en provenance de Suez requièrent une protection réactive et efficace. Par conséquent, la présence navale française en Méditerranée orientale devra se pérenniser au-delà des missions liées à la crise syrienne. En dépit d'approches différentes, l'Italie, la Grèce et le Royaume-Uni partagent le besoin de sécuriser la zone et disposent de forces maritimes capables de se déployer durablement en Méditerranée orientale. Alors que ces pays et la France disposent de moyens navals comptés, il est urgent de trouver les compromis qui permettront d'unir leurs efforts malheureusement dispersés.

Pays producteur de gaz et puissance militaire importante dans la région, l'Égypte détient un rôle clé. Elle contrôle le canal de Suez et les pipelines qui relient la mer Rouge à la Méditerranée. Son partenariat stratégique avec la France mérite donc d'être entretenu sur le long terme. Il pourrait par exemple se traduire par l'établissement de facilités d'escale en Égypte, offrant une alternative à Chypre pour soutenir les forces navales en Méditerranée orientale.

### **Sécuriser les intérêts nationaux sur le continent africain**

L'Afrique fournit relativement peu d'hydrocarbures à la France : en 2017, 8 % des importations de gaz proviennent d'Algérie et 8 % du pétrole brut du Nigeria <sup>(30)</sup>. En revanche, la forte implantation de Total implique *de facto* la France dans la géostratégie des énergies fossiles sur le continent africain.

Propriétaire d'un vaste réseau de stations-service, Total distribue des produits pétroliers dans toute l'Afrique. De plus, le groupe exploite plusieurs gisements autour du golfe de Guinée et a lancé la production de deux nouveaux sites en 2018, Egina au large du Nigeria et Kaombo sur les côtes angolaises. En outre, le Sénégal, la Côte d'Ivoire et le Ghana explorent de possibles gisements et pourraient faire appel au savoir-faire français pour les exploiter. Par conséquent, la protection des infrastructures pétrolières en mer et sur le continent, mais surtout la sécurité de plusieurs milliers de ressortissants nationaux représentent des enjeux importants. La présence de forces prépositionnées au Sénégal, en Côte d'Ivoire et au Gabon, ainsi que la permanence navale dans le golfe de Guinée, répondent à cet impératif. Ce dispositif qui a prouvé sa pertinence dans le passé devra être maintenu dans la durée.

Les ressources pétrolière et gazière potentielles du canal du Mozambique accroissent les tensions dans la Zone économique exclusive (ZEE) des îles Éparses. La

---

<sup>(30)</sup> COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, *Bilan énergétique de la France pour 2017*, février 2019, p. 35 et p. 37.

## La France face aux évolutions de la géostratégie des énergies fossiles

France, ayant renoncé à toute exploitation, peine à concilier la préservation de sa souveraineté sur ces îles inhabitées et l'aspiration de Madagascar à accéder à la manne pétrolière, alors que le Mozambique a débuté les campagnes d'exploration dans sa ZEE. De ce fait, le maintien des forces de souveraineté dans le canal du Mozambique et l'intensification de l'aide au développement de la Grande Île sont capitaux, mais probablement insuffisants pour maintenir durablement le *statu quo*. À l'inverse, accepter d'exploiter raisonnablement ces ressources fossiles en partenariat avec Madagascar serait vraisemblablement la meilleure façon de conforter notre position dans la zone.

### **Établir une relation équilibrée avec la Russie**

La Russie est un partenaire énergétique majeur pour la France et plus encore l'UE, qui importent respectivement 20,8 % et 36,4 % de gaz russe<sup>(31)</sup>. La quasi-totalité étant acheminée par gazoduc, cette relation s'inscrit nécessairement dans le long terme.

Cependant, le poids du secteur énergétique dans l'économie induit une double fragilité pour la Russie, dont le PIB repose à 30 % sur les hydrocarbures<sup>(32)</sup>. D'une part, elle subit de plein fouet les fluctuations des cours du pétrole. Ainsi, la crise sanitaire du coronavirus se double d'une crise financière consécutive à la chute des cours du brut bien en deçà du seuil de rentabilité estimé à 40 \$ le baril. D'autre part, la Russie est tributaire des pays de transit, notamment l'Ukraine et la Pologne. Pour s'en affranchir, Moscou multiplie les projets de contournement.

Ainsi, le 8 janvier 2020, a été inauguré le gazoduc *Turkish Stream* passant sous la mer Noire vers l'ouest de la Turquie pour desservir le sud de l'Europe.

La mise en service en 2020 du gazoduc *Nord Stream 2* doublera la capacité d'exportation vers l'Europe occidentale *via* la mer Baltique. Mais ce projet crée des tensions importantes au sein de l'Otan, dont plusieurs membres craignent un accroissement déraisonnable de la dépendance énergétique de l'Europe envers la Russie. Certains redoutent également que *Nord Stream 2* ne menace le maintien du transit de gaz russe à travers l'Ukraine – à qui les Européens seraient alors contraints de livrer les quantités russes défaillantes, notamment en hiver – et le versement de redevance pour les pays traversés.

Désireuse de diversifier ses clients, la Russie mise sur la Chine, la Corée du Sud et le Japon. En décembre 2019, la mise en service d'un gazoduc long de 2 000 km, appelé « Force de Sibérie », marque une étape nouvelle dans les relations sino-russes, car le contrat prévoit la livraison de 38 millions de mètres cubes par an pendant 30 ans.

Notons par ailleurs que 50 % des produits raffinés importés en Europe proviennent de Russie<sup>(33)</sup>, qui dispose donc d'une capacité de blocage importante de

<sup>(31)</sup> BP, *BP Statistical Review of World Energy 2019*, 68<sup>e</sup> édition, p. 41-42.

<sup>(32)</sup> BOURDILLON Yves et QUENELLE Benjamin, « La Russie dépend plus que jamais de son pétrole », *Les Échos*, 14 mars 2018 ([www.lesechos.fr/2018/03/la-russie-depend-plus-que-jamais-de-son-petrole-986556](http://www.lesechos.fr/2018/03/la-russie-depend-plus-que-jamais-de-son-petrole-986556)).

<sup>(33)</sup> BP, *BP Statistical Review of World Energy 2019*, *op. cit.*

La France face aux évolutions  
de la géostratégie des énergies fossiles

l'économie des pays de l'UE. Cela renforce la nécessité de conserver un seuil minimal de capacité de raffinage en France.

Dans ce contexte, Paris s'attache logiquement à promouvoir une politique stabilisatrice vis-à-vis de Moscou. Il lui faudra convaincre ses partenaires de l'Otan et de l'UE du bien-fondé de cette stratégie, la sécurité énergétique de l'Europe et le développement économique de la Russie étant intimement liés.

**Contribuer à la stabilité du Moyen-Orient**

En dépit des tensions géopolitiques au Moyen-Orient, la France est encore tributaire de l'Arabie saoudite à hauteur de 25 % pour le pétrole brut, et 4 % de son gaz provient du Qatar <sup>(34)</sup>. Ce choix est à considérer au regard des achats d'armement français réalisés par ces pays : entre 2007 et 2017, le montant cumulé des commandes dépasse 20 Md€ <sup>(35)</sup> et le Qatar est le premier pays d'export du *Rafale*.

Or, le renforcement continu des capacités militaires des États du Golfe ne va pas sans risque. Si les répercussions internationales du conflit au Yémen restent limitées, il en serait tout autrement d'une guerre ouverte entre l'Arabie saoudite et l'Iran. Bien que les succès à l'export soient indispensables à la viabilité de son industrie d'armement, la France devra donc progressivement limiter la dépendance croisée entre fourniture d'armes et importation de pétrole.

Par ailleurs, la Chine importe 44 % de son pétrole de la région <sup>(36)</sup>. Toute perturbation des flux consécutive à la fermeture du détroit d'Ormuz aurait donc un impact majeur sur l'industrie chinoise, et par ricochet sur l'économie mondiale. La dépendance de l'Inde, qui s'approvisionne à 65 % dans le Golfe <sup>(37)</sup>, est encore plus forte.

À long terme, l'économie des pays du Moyen-Orient restera durablement tributaire des hydrocarbures, car ils détiennent 48,3 % des réserves prouvées en pétrole et 38,4 % en gaz <sup>(38)</sup>. En vue d'éviter que les tensions régionales ne se doublent d'une crise sociale, il faut accompagner la diversification de l'économie de ces pays, trop dépendante des énergies fossiles. À ce titre, le projet porté par Total de construction d'une centrale solaire de grande envergure au Qatar <sup>(39)</sup> mérite d'être soutenu.

Dans ce contexte, la France qui pourrait aujourd'hui se passer des hydrocarbures en provenance du Moyen-Orient doit maintenir son implication pour contribuer à la stabilité de la région. Voilà pourquoi il convient de relancer les efforts de désescalade avec l'Iran, puissance majeure tant démographiquement que militairement,

<sup>(34)</sup> *Chiffres clés de l'énergie – Édition 2019, op. cit.*

<sup>(35)</sup> MINISTÈRE DES ARMÉES, Rapport au Parlement 2018 sur les exportations d'armement de la France, juin 2018.

<sup>(36)</sup> BP, *BP Statistical Review of World Energy 2019, op. cit.*, p. 28.

<sup>(37)</sup> *Ibid.*, p. 28.

<sup>(38)</sup> *Ibid.*, p. 14 et p. 30.

<sup>(39)</sup> TOTAL, « Total construira la première centrale solaire de très grande envergure (800 MWC) du Qatar », 20 janvier 2020 ([www.total.com/](http://www.total.com/)).

La France face aux évolutions  
de la géostratégie des énergies fossiles

qui dispose d'importants gisements de gaz et de pétrole. Il est souhaitable d'assouplir l'embargo sur l'exportation des hydrocarbures qui fragilise l'économie iranienne, et pourrait contribuer à pousser le régime des mollahs vers une option militaire.

Si nous partageons avec les États-Unis l'objectif de contribuer à la stabilité de la région, notre appréciation des modalités pour y parvenir diverge fréquemment. C'est pourquoi le maintien d'une base militaire française à Abu Dhabi est préférable à l'emploi des facilités américaines à Bahreïn. Cela justifie également la mise en place d'une opération de surveillance maritime d'Ormuz sous l'égide de l'UE, distincte de l'opération américaine. Il s'agit de l'opération *Agenor* commencée en mars 2020 en coopération avec les Pays-Bas et le Danemark.

***Promouvoir la liberté de navigation dans les passages stratégiques***

Il serait exagéré de considérer que la sécurité énergétique de la France est directement tributaire de la liberté de navigation par la route du Nord ou la mer de Chine méridionale. Néanmoins, tout blocage de ces points de passage stratégiques aurait un impact majeur sur l'économie mondiale et pourrait dégénérer en conflit.

Si l'on ajoute aux importations chinoises celles du Japon, de la Corée du Sud et de l'Indonésie, plus du quart du transit maritime de pétrole passe par les détroits de Malaisie et en mer de Chine méridionale. Laisser Pékin s'approprier progressivement ces espaces maritimes et par la suite contrôler le trafic dans cette zone lui conférerait la possibilité d'asphyxier les pays asiatiques. Or, la France partage avec l'Australie la volonté de promouvoir la paix, la stabilité et la prospérité dans la région Indo-Pacifique. Le partenariat stratégique entre Paris et Canberra prévoit des coopérations en matière de défense et de sécurité, mais aussi dans le domaine de l'énergie<sup>(40)</sup>. Il doit favoriser la coordination des efforts entre ces deux capitales et leurs alliés, pour contrer la volonté chinoise de territorialisation des espaces maritimes.

Depuis février 2018, la mise en production du champ gazier de Bovanenkovo sur la péninsule de Yamal, dans lequel Total possède 20 % des parts, permet à la Chine de s'approvisionner en GNL de Sibérie. Elle construit donc des méthaniers brise-glace<sup>(41)</sup> capables de naviguer une partie de l'année dans le passage du Nord-Est, avec un temps de parcours réduit de moitié par rapport à la route qui contourne l'Europe. Avant d'être empruntées pour le transit des biens manufacturés, les routes arctiques le seront pour le transit des hydrocarbures.

S'il n'est pas question d'entretenir une présence navale permanente en mer de Chine ou dans le Grand Nord, il convient, à l'inverse, de ne pas désertier ces eaux et d'y montrer régulièrement le pavillon, si possible en coordination avec nos alliés.

<sup>(40)</sup> MINISTÈRE DE L'EUROPE ET DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES, « Déclaration conjointe de partenariat stratégique rehaussé entre la France et l'Australie », 3 mars 2017 ([www.diplomatie.gouv.fr/](http://www.diplomatie.gouv.fr/)).

<sup>(41)</sup> BAUDU Hervé, ASSOCIATION FRANÇAISE DES CAPITAINES DE NAVIRES (AFCAN), « La flotte mondiale de navires brise-glace en 2018 » ([www.afcan.org/dossiers\\_techniques/flotte\\_brise\\_glaces.html](http://www.afcan.org/dossiers_techniques/flotte_brise_glaces.html)).

## La France face aux évolutions de la géostratégie des énergies fossiles



Déterminée à honorer ses engagements internationaux en faveur du climat, la France s'est résolument engagée dans la transition énergétique et devrait réduire sensiblement sa consommation d'énergies fossiles dans les vingt prochaines années, alors que la consommation mondiale va croître.

La France aura néanmoins encore vitalemment besoin d'hydrocarbures. Dans un contexte de compétition stratégique exacerbée, il est essentiel pour elle de sécuriser les infrastructures critiques et de maintenir un seuil de production de produits raffinés suffisant. Pour développer la résilience, la filière GNL mérite d'être soutenue. Enfin, l'Amérique du Sud représente une opportunité pour diversifier encore les fournisseurs.

Afin de conserver des leviers d'action dans le champ géostratégique des flux d'énergies fossiles, il faut revoir les priorités d'intervention sur la scène internationale.

Sans négliger la Russie et le Moyen-Orient, il convient de s'impliquer plus fortement pour préserver nos intérêts en Méditerranée orientale. En effet, les convoitises liées aux hydrocarbures pourraient se conjuguer aux autres facteurs de crise pour déstabiliser l'Europe. En outre, le maintien sur le long terme des capacités indispensables à la sécurité des intérêts français en Afrique demeure crucial. Enfin, la liberté de navigation mérite d'être défendue dans tous les points sensibles, particulièrement dans le golfe arabo-persique, en mer de Chine méridionale et dans le Grand Nord. ♦

### Éléments de bibliographie

BP, *BP Statistical Review of World Energy 2019, 68th edition*, 61 pages ([www.bp.com/](http://www.bp.com/)).

COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, *Bilan énergétique de la France pour 2017*, février 2019, 175 pages ([www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/)).

DESARNAUD Gabrielle, « Cyberattaques et système énergétique. Faire face au risque », *Études de l'Ifri*, janvier 2017 ([www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/cyberattaques-systemes-energetiques-faire-face-risque](http://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/cyberattaques-systemes-energetiques-faire-face-risque)).

FAVENNEC Jean-Pierre et MATHIEU Yves, *Atlas mondial des énergies*, Armand Colin, 2014, 144 pages.

GROS Philippe, RUFFIÉ Nathalie et TOURRET Vincent, « Stratégies de sécurité en Méditerranée », *Note n° 4*, Observatoire des conflits futurs – FRS, octobre 2018, 51 pages.

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE, *Oil Information 2019 : Overview* (<https://webstore.iea.org/>).

MAZZUCCHI Nicolas, *Énergie – Ressources, technologies et enjeux de pouvoir*, Armand Colin, 2014, 232 pages.

RAZOUX Pierre, « Quelle(s) stratégie(s) pour la France en Méditerranée? », Fondation méditerranéenne d'études stratégiques, 17 septembre 2019 (<http://fmes-france.org/>).

### Entretiens

GARAUD Emmanuel, originateur et développeur d'affaires à Engie Global Markets.

MARGOTIN Luc, chef de la division performance synthèse à la Direction centrale du service des essences des armées (DCSEA), ingénieur en chef de 1<sup>re</sup> classe.

MAZZUCCHI Nicolas, chargé de recherche à la Fondation pour la recherche stratégique (FRS).

NAEGELLEN ROY Olivier, chargé de mission Énergie à l'État-major des armées (EMA) et ingénieur en chef de 1<sup>re</sup> classe.

RAZOUX Pierre, directeur de recherche à l'Institut de recherche stratégique de l'École militaire (Irssem).