



TOME 1

Leçons stratégiques pour la France

*Résilience énergétique et
guerre en Ukraine : état des
lieux d'un secteur en crise*

SOMMAIRE

Éditorial	4
1. Introduction	6
2. La France, une puissance énergétique affaiblie	
2.1 Le déclin progressif du parc nucléaire français	8
2.2 Une perte de savoir-faire coûteuse	9
2.3 EDF, une entreprise en crise	11
2.4 Les hésitations de l'État français	15
2.5 La vulnérabilité de l'approvisionnement en hydrocarbures.....	17
3. Des atouts à mettre en valeur	
3.1 Une stratégie nationale résiliente	21
3.2 Des acteurs de référence au niveau mondial	23
3.3 Une capacité d'innovation reconnue.....	24

4. Une multiplication des menaces sur le secteur de l'énergie en France et en Europe

4.1 Une dépendance aux ressources étrangères source de vulnérabilité.....	26
4.2 Les opérations chinoises d'espionnage industriel et d'ingérence	27
4.3 La guerre économique des États-Unis sur les marchés du GNL et du nucléaire.....	29
4.4 La montée en puissance chinoise dans le nucléaire	31
4.5 Une menace accrue par la fragmentation de l'Union européenne	32

5. Un contexte propice à une affirmation de la France

5.1 REPowerEU : le pari européen sur les énergies renouvelables et l'hydrogène.....	33
5.2 La taxonomie européenne, un enjeu majeur pour les intérêts français.....	35
5.3 Le retour en grâce du nucléaire, une opportunité pour la filière française	38
5.4 Une fenêtre d'opportunité pour faire entendre sa voix au niveau européen.....	40

6. Conclusion	43
----------------------------	-----------



ÉDITORIAL

Ce rapport sur l'énergie et sur la souveraineté française dans ce domaine vital pour les populations et pour notre économie permet de mieux appréhender les enjeux et défis qui se présentent à nous.

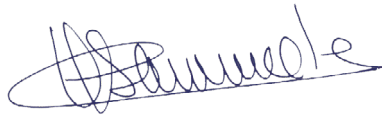
À l'heure où la transition écologique nous impose de changer nos modèles de production et de réduire l'empreinte carbone, la capacité énergétique française et notamment sa production d'électricité devient un des plus grands enjeux de notre futur, tant pour la production industrielle, que pour les transports ou la vie quotidienne et numérique, même si la sobriété restera la règle.

Je dirais que nous sommes au-delà de la résilience, nous sommes directement sur les fondamentaux de la Nation, car avec des capacités énergétiques faibles, donc chères, notre pays ne peut aller que vers les difficultés : insatisfaction sociale, pas de croissance, perte d'autonomie stratégique et donc risque pour la souveraineté.

L'équation de la résilience est donc complexe, le besoin énergétique décarboné va être en forte augmentation et doit donc s'appuyer sur des capacités de production fortes et centralisées pour faire face aux besoins les plus importants : industrie et transport. Mais aussi sur une diversification des modes de production en faisant plus de part au renouvelable. L'équation : Nucléaire + Renouvelable est donc sur la table. L'ensemble devant nous permettre la transition et, en cas de difficultés, être conçu, pour nous apporter une résilience suffisante et minimum au niveau des territoires. Un travail sur le « grid » du transport et de la distribution devra être envisagés sur ce plan.

Les énergies vertes (hydrogène, éolien ...) et les nouvelles technologies numériques font aussi partie du paysage, l'enjeu sera la grande planification qui va résulter de toutes ces évolutions tant technologiques que géopolitiques. Pour viser l'équilibre de la demande et de l'offre. Espérons que collectivement nous aurons le bon « tempo », et que nous ne réitérerons pas les erreurs flagrantes que notre classe politique a parfois commises. Il n'y a pas beaucoup de droits à l'erreur, pris entre le changement climatique et les besoins croissants d'énergie décarbonée pour un futur plus soutenable, la responsabilité « politique » est à son plus haut niveau.

Un grand merci à l'équipe du HCFRN qui a travaillé sur ce rapport.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Sommade', with a large, stylized initial 'S'.

Christian SOMMADE

Délégué général du
Haut Comité Français pour la Résilience Nationale

1. INTRODUCTION

L'invasion de l'Ukraine et les conséquences des sanctions occidentales à l'encontre de la Russie ont replacé l'énergie au cœur des préoccupations de l'Union européenne (UE). Historiquement, l'enjeu énergétique est au fondement de l'intégration européenne. En effet, c'est par la mise en place d'un marché unique pour le charbon et l'acier que se forme la première union supranationale d'États européens et ancêtre de l'UE, la Communauté européenne du charbon et de l'acier (1952-2002). Dans son discours fondateur du 9 mai 1952, Robert Schuman assure que l'objectif du projet est de rendre la guerre « non seulement impensable mais aussi matériellement impossible » entre les États membres. Ce brouillard de la paix s'est aujourd'hui dissipé, confrontant l'Europe à ses dépendances énergétiques.

Le contexte de crise actuel invite la France à engager une réflexion sur son propre modèle. Une politique énergétique viable repose sur une vision de long terme et impose de faire des choix politiques et industriels. En outre, les décisions prises dans ce domaine impliquent l'ensemble des acteurs économiques du secteur (qu'ils soient étatiques ou privés), c'est-à-dire les acteurs qui produisent et importent l'énergie primaire, qui la transforment en énergie secondaire, et qui la transportent et la distribuent au consommateur final (ménages, industries, transports...). Une telle politique doit prendre en compte, entre autres, les hydrocarbures, le nucléaire et les énergies renouvelables. Dans un contexte de guerre économique où la compétition entre puissances est exacerbée, la France doit relever les défis posés au secteur de l'énergie pour s'assurer de son autonomie stratégique.

En effet, la crise provoquée par le conflit en Ukraine a révélé un certain nombre de points faibles du système énergétique français. Le secteur du nucléaire doit par exemple faire face au vieillissement de ses centrales ainsi qu'à une certaine perte de savoir-faire. La dépendance aux importations d'hydrocarbures, les contraintes logistiques pour le transport de l'énergie et la situation économique et politique d'EDF sont d'autres vulnérabilités qui affectent la stratégie française en matière de sécurité énergétique.

Toutefois, la France dispose d'atouts sur lesquels il convient de capitaliser. Le choix du nucléaire assure une relative indépendance énergétique au pays, tout comme les politiques de diversification des approvisionnements et de résilience des infrastructures de distribution. Grâce à ses leaders mondiaux et son vivier de compétences, la France est également bien établie dans le secteur de l'énergie.

Pour se renforcer, il est néanmoins nécessaire d'identifier les menaces qui planent sur le modèle français. La dépendance européenne aux hydrocarbures russes, la concurrence internationale (notamment américaine sur le gaz naturel liquéfié (GNL) et le nucléaire) et les ingérences étrangères sont des préoccupations majeures.

Cependant, les possibilités de se renforcer ne manquent pas. Avec son plan REPowerEU, l'UE s'est engagée dans un effort sans précédent pour se détourner des hydrocarbures russes. Il s'agit d'une occasion unique pour la France d'exporter son savoir-faire en matière de nucléaire et de se positionner en acteur incontournable sur l'hydrogène et les énergies renouvelables, d'autant plus que ce tournant était déjà amorcé par la transition énergétique. De plus, le contexte est propice à certains changements qui seraient favorables à la France, en particulier la réforme du marché de l'électricité. Ainsi, il est indispensable pour la France d'être proactive en tirant les leçons stratégiques de la crise et en saisissant les opportunités qui lui sont offertes.

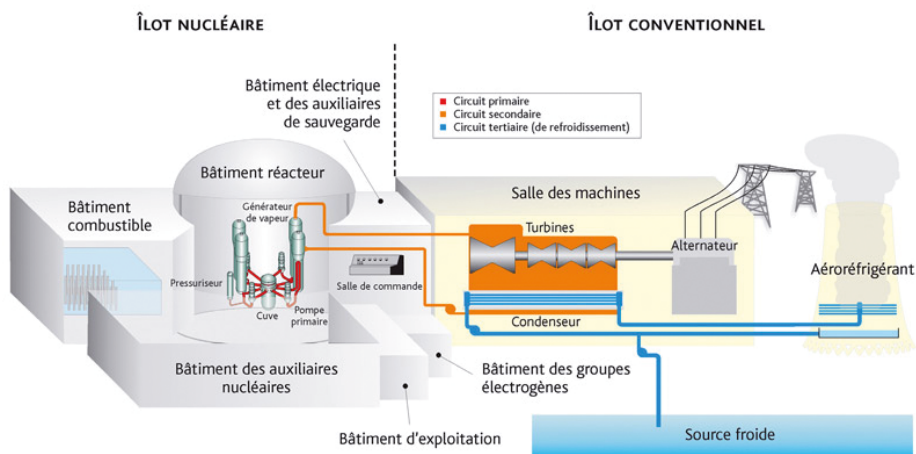
2. LA FRANCE, UNE PUISSANCE ÉNERGÉTIQUE AFFAIBLIE

2.1 Le déclin progressif du parc nucléaire français

Bien que le nucléaire civil ait une importance majeure en France, l'état actuel du parc nucléaire est préoccupant. Plusieurs phénomènes de vieillissement ont été identifiés sur les installations : fragilisation par irradiation neutronique de la cuve du réacteur, fatigue thermique des aciers des tuyauteries, érosion et corrosion des éléments internes des composants des systèmes importants pour la sûreté, corrosion des ancrages, etc.

Un réacteur nucléaire a une durée de vie minimale de 30 ans qui peut être prolongée si des améliorations et des contrôles de sûreté sont prévus¹. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) assure au nom de l'État le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Elle a commencé en 2019 sa quatrième visite décennale (VD4) des réacteurs de 900 MWe et estime que la poursuite du fonctionnement



Présentation générale d'un réacteur à eau sous pression et de ses principaux circuits © Georges Goué/Médiathèque IRSN

(1) Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2019. (2020) ASN. & Rapport de la mission parlementaire sur la sécurité nucléaire, la place de la filière et son avenir - Rapport d'étape : la sécurité nucléaire. (2011, juin). Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

des réacteurs d'EDF au-delà de 40 ans est envisageable à condition qu'un sérieux programme d'amélioration soit mis en place en amont². Toutefois, le journal Médiapart relayait en 2018 les inquiétudes d'un lanceur d'alerte qui révélait qu'EDF se contentait de surveiller le vieillissement des réacteurs, sans le corriger³. Selon des documents internes transmis par celui-ci, les circuits de nombreux réacteurs subiraient des sollicitations excessives depuis plusieurs années, ce qui augmenterait le risque de rupture des matériels.

Sans lien avec la vétusté des installations, des phénomènes de corrosion sous contrainte ont provoqué l'indisponibilité d'une partie du parc nucléaire national. 15 des 56 réacteurs français étaient à l'arrêt pour

cette raison au 14 septembre 2022. Au total, seuls 27 réacteurs produisaient de l'électricité à cette date. 24 étaient fermés pour maintenance ou rechargement de combustible⁴. En conséquence, la production d'électricité en France est au plus bas. En juillet 2022, elle s'élevait à 20,1 TWh, contre 27,7 TWh l'année précédente, ce qui représente une baisse de plus de 27 %. A la fin du mois de juillet, le déficit de production cumulée depuis le début d'année atteignait 33,7 TWh. Au total, EDF estime que sa production en 2022 sera comprise entre 275 et 285 TWh, contre 360 en 2021 et 335 en 2020⁵. Or, la France consomme chaque année environ 475 TWh d'électricité⁶. Ce déficit accru devra donc être comblé par des importations devenues très chères.

2.2 Une perte de savoir-faire coûteuse

Au-delà des problèmes techniques affectant les infrastructures, le nucléaire français souffre d'une perte de savoir-faire. Les problèmes de soudure et les retards accumulés sur le chantier de l'EPR de Flamanville ont imposé un constat sévère, partagé par la Cour des comptes⁷ :

celui du déclassement de la filière du nucléaire, favorisé par la désindustrialisation et la tertiarisation du pays amorcées dans les années 1970. Une perte de savoir-faire technique qui a touché EDF comme ses sous-traitants. Face aux signaux contradictoires envoyés par l'exé-

(2) Le vieillissement des installations. (2020). ASN. IRSN. (3) Lindgaard, J. (2021, 10 mars). Nucléaire : ces signes de vieillissement qu'EDF voudrait faire disparaître. Mediapart. (4) Vermeersch, A. (2022, 19 septembre). [Carte] Dans quel état se trouve actuellement le parc nucléaire français ? L'Usine nouvelle. (5) EDF ajuste son estimation de production nucléaire en France pour 2022. (2022, 3 novembre). EDF FR. (6) La consommation d'électricité en chiffres. (2021, 31 août). EDF FR. (7) La filière EPR. (2020, juillet). Cour des comptes.

cutif, EDF s'est davantage préparé à la fermeture qu'à la construction de centrales selon son PDG⁸. Le nombre d'étudiants formés dans le secteur a chuté, comme le nombre de formateurs. Il était donc impossible dans ces conditions de compenser les départs à la retraite. Aujourd'hui, la main-d'œuvre qualifiée (soudeurs, tuyauteurs, chaudronniers...) manque véritablement, en particulier depuis la fermeture des écoles professionnelles d'EDF dans les années 1990. Dès lors, les futurs chantiers devront faire appel à des sous-traitants étrangers. EDF a déjà été contraint de faire appel à des soudeurs américains - payés au prix fort à leur employeur Westinghouse - pour tenir le calendrier de relance de ses centrales⁹. La création du Gifen (Groupement des industriels français de l'énergie nucléaire) en 2018 tente de répondre à cette problématique. Dans le cadre d'un « engagement développement et compétences » (Edec) avec l'État, le groupement espère conserver les compétences acquises sur le chantier de Flamanville à travers le développement de formations. Toutefois, ses efforts se heurtent à la pénurie de main-d'œuvre qui frappe l'ensemble de l'industrie. Selon les

chiffres du groupement, 30 000 salariés seraient nécessaires pour mener à bien la construction des six EPR (European Pressurized Reactor, ensuite renommé Evolutionary Power Reactor) annoncés par Emmanuel Macron¹⁰.

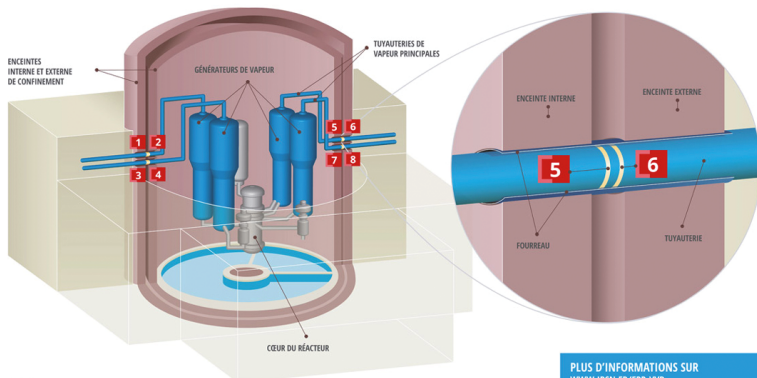


Chantier du réacteur de Flamanville en 2015 © EDF

Ainsi, malgré la volonté affichée par Emmanuel Macron de relancer la filière nucléaire française aux niveaux national et international, force est de constater que la France a perdu sa position de référence dans le secteur. La Chine, notamment à travers ses champions China General Nuclear Power Corporation et China National Nuclear Corporation, obtient la majorité des nouveaux contrats de réacteurs. Le pays est particulièrement bien positionné sur le continent africain, plus précisément en Afrique du Sud et au Kenya¹¹.

Les tuyauteries de vapeur principales (VVP), en exclusion de rupture, comportent 66 soudures, dont 8 au niveau de la double enceinte de confinement du réacteur (en rouge, numérotées de 1 à 8). Ces soudures présentent des écarts de réalisation.

EDF a retenu une stratégie de traitement de ces écarts qui prévoit leur remise en conformité à l'exception des 8 soudures de traversée d'enceintes qui seraient maintenues en l'état après justification.



PLUS D'INFORMATIONS SUR
WWW.IRSN.FR/EPR-VVP

© IRSN / Romain Grimaldi – Avril 2019

Schéma anomalies EPR © Romain Grimaldi IRSN

2.3 EDF, une entreprise en crise

Cet affaiblissement du nucléaire français n'est pas sans lien avec la crise profonde que traverse EDF. Auparavant en position de monopole sur l'électricité en France, l'entreprise a subi l'ouverture à la concurrence du marché français à partir du 1er juillet 2007¹². Une conjonction de problèmes a ensuite plongé le groupe dans une situation financière préoccupante. Son endettement pourrait ainsi dépasser les 60 milliards d'euros d'ici la fin de l'année 2022¹³. La participation au

projet de construction de deux EPR à Hinkley Point a débouché sur sa sortie du CAC40 et sur la démission de son directeur financier. A Flamanville, le chantier de l'EPR accuse un retard de plus de dix ans. Son coût de construction, initialement évalué à 3,4 milliards d'euros, est aujourd'hui estimé à 12,4 milliards d'euros¹⁴. En 2015, le rachat d'une partie d'Areva encouragé par l'État pour 2,7 milliards d'euros a représenté un investissement important pour le groupe déjà affaibli.

(8) Bourbon, J. (2022, 12 septembre). EDF, le lent déclin d'un fleuron industriel. La Croix. (9) Mediavilla, L. & Pogam, P. (2022, 4 octobre). EDF, les racines d'un crash : « Une entreprise normale ferait faillite ». L'Express. (10) Enault, M. (2022, 20 septembre). « On va manquer de bras » : la filière du nucléaire est confrontée au manque d'ingénieurs et de techniciens. Journal du Dimanche. (11) Barma, A. Y. (2017, 29 mars). Nucléaire : la Chine se positionne en acteur majeur en Afrique. La Tribune. (12) Les acteurs de l'énergie en France. (2022, 26 janvier). Expertise Energie. (13) Geay, J. (2022, 19 juillet). Cinq questions pour comprendre la renationalisation à 100 % d'EDF par l'État. France Inter. (14) Le nucléaire civil : quelle part dans l'énergie de demain ? (2022, 26 janvier). Vie publique.



Arrivée de la cuve de l'EPR sur le site de Flamanville © Areva

Aujourd'hui, la baisse de la production d'électricité évoquée plus haut est la principale responsable des difficultés financières de l'entreprise. La mise à l'arrêt de douze réacteurs affectés par la corrosion a causé des pertes de revenus avoisinant les 7,3 milliards d'euros¹⁵. Simultanément, EDF doit gérer le vieillissement du parc nucléaire, ce qui implique de nombreux contrôles et arrêts pour maintenance. La crise sanitaire a, en outre, interrompu le calendrier des quatrièmes visites décennales (VD4) qui doivent permettre de prolonger la durée de vie des réacteurs

de dix ans. Le report de ce « grand carénage » est d'autant plus préoccupant que, ayant été construits dans des délais très réduits, les réacteurs français le subiront au même moment. Dès 2025, il faudra en plus gérer les arrêts liés à la première VD5 au Tricastin. La sécheresse de cet été est venue s'ajouter à ces complications en entraînant une perte de revenus d'environ 1,4 milliards d'euros liée à la chute de la production hydraulique. Résultat, la production d'électricité nucléaire s'est réduite de 15 % au premier semestre 2022, et celle issue des barrages de 23 %¹⁶.

(15) Wajsbrot, S. (2022, 28 juillet). EDF : perte historique de 5 milliards provoquée par les difficultés du nucléaire. Les Echos. (16) Ibid. (17) De Ravignan, A. (2022, 15 juillet). Les dessous de la renationalisation d'EDF. Alternatives Economiques. (18) Crise de l'énergie : on vous explique pourquoi l'UE veut réformer le marché européen de l'électricité dont le prix dépend de celui du gaz. (2022, 2 septembre). Franceinfo.

A ces facteurs, il faut ajouter les décisions prises par l'exécutif dans le cadre du bouclier tarifaire, car, pour honorer ses contrats, EDF a dû acheter de l'électricité au prix fort sur les marchés (voir l'encadré sur le mécanisme Arenh). Or, EDF devra faire face, dans les prochaines années, à la fois au financement de la construction de nouveaux réacteurs, aux investissements nécessaires à la pro-

longation de son parc nucléaire et au démantèlement de plusieurs installations. La Cour des comptes estime à 75 milliards d'euros le coût des travaux de « grand carénage » et avance un montant de 50 milliards d'euros pour la construction d'une première série de six EPR¹⁷. EDF devra en effet mettre en œuvre l'ambitieux plan de relance du nucléaire dorénavant porté par l'exécutif.

L'organisation des marchés de l'électricité en France et le mécanisme Arenh

L'organisation des marchés de l'électricité a grandement contribué aux pertes subies par EDF. Une partie de l'électricité consommée en France est en effet importée sur ce marché mis en place dans les années 1990 pour ouvrir les marchés nationaux à la concurrence. Le prix de l'électricité y est fixé en fonction du coût marginal de production, c'est-à-dire le coût de la dernière unité produite en Europe pour équilibrer l'offre et la demande, et non pas en fonction du coût moyen de production. Lorsque la demande est élevée, comme c'est le cas aujourd'hui, cette dernière unité est produite par des centrales thermiques qui fonctionnent essentiellement au gaz. Cette ressource ayant vu son prix exploser avec la baisse des livraisons russes, le prix de l'électricité qui lui est indexé a lui aussi augmenté de façon exponentielle. En France, il a même atteint la barre des 1 000 euros le MWh, contre une moyenne de 85 euros à la fin de l'été 2021¹⁸.

Cette augmentation des prix de l'électricité a fortement pesé sur les finances d'EDF en raison du fonctionnement du marché en France. Le mécanisme Arenh (Accès régulé à l'électricité nucléaire historique) a été mis en place par la loi NOME (loi n° 2010-1488 du 7 décembre 2010 portant organisation du marché de l'électricité) dans le cadre de l'ouverture à la concurrence du marché de l'électricité. Le parc nucléaire français étant exclusivement exploité par EDF, l'Arenh avait pour objectif de

fournir aux fournisseurs alternatifs à EDF un accès à un prix régulé de l'électricité produite par le nucléaire. Depuis le 1^{er} juillet 2011, et pour une durée de 15 ans, ce dispositif impose donc à EDF de vendre à ses concurrents un volume d'électricité produite par son parc nucléaire au prix de 42 euros le MWh¹⁹. Or, au vu de sa production historiquement basse en 2022, le groupe a dû recourir de façon plus importante aux achats d'électricité étrangère dont le prix a atteint des sommets.

Dans ce contexte déjà critique, les mesures prises par l'État français dans le cadre du bouclier tarifaire ont constitué un facteur aggravant.

En effet, le gouvernement s'est engagé à contenir à 4 % la hausse en 2022 du tarif réglementé de vente (TRV) de l'électricité qui bénéficie aux ménages et petites entreprises. Or, ce tarif est calculé sur la base des conditions des marchés sur lesquels s'approvisionnent les fournisseurs d'électricité concurrents d'EDF et non pas sur les coûts de production de l'électricité en France. En 2022, le TRV aurait normalement dû connaître une hausse de 35 %²⁰. Pour limiter l'impact de cette mesure sur les finances publiques, l'État a mobilisé EDF. Il a ainsi contraint le groupe à augmenter le quota annuel d'électricité vendu à prix réduit à ses concurrents, le portant à 120 TWh²¹ au lieu de 100 TWh. L'entreprise a ainsi dû acheter à 257 euros le MWh pour ensuite le revendre à 46,2 euros à ses concurrents. Une mesure qui a coûté d'autant plus cher à EDF que les prix de l'électricité sur les marchés de gros ont explosé. Le groupe estimait en mars 2022 à 10,2 milliards d'euros les pertes attribuées à l'Arenh sur son résultat opérationnel (Ebitda) pour 2022²².

(19) Marchés de l'électricité : une organisation mise en cause par la Cour des comptes. (2022, 13 juillet). Vie publique. (20) De Ravignan, A. (2022, 15 juillet). Les dessous de la renationalisation d'EDF. Alternatives Economiques. (21) Le bénéfice ARENH. (2022). EDF FR. (22) Publication du décret et des arrêtés relatifs à l'attribution de 20 TWh de volumes d'ARENH supplémentaires pour 2022 : mise à jour de l'impact sur les perspectives d'EBITDA 2022. (2022, 14 mars). EDF FR. (23) Sénécot, A. (2017, 8 novembre). La baisse du nucléaire à 50 % en 2025, une promesse jamais suivie de moyens. Le Monde. (24) Reprendre en main notre destin énergétique ! (2022, 10 février). Elysée. (25) Le PDG d'EDF critique la stratégie de l'État sur le nucléaire. (2022, 30 août). Le Télégramme. (26) EDF boucle son augmentation de capital de plus de 3,1 milliards d'euros. (2022, 5 avril). Capital.

2.4 Les hésitations de l'État français

Pourtant, cette posture de l'État français n'a pas toujours été aussi pro-nucléaire, et la filière a souffert de l'absence de stratégie. En cause notamment, les promesses de campagne du candidat Macron qui s'engageait en 2017 à réduire à 50 % la part du nucléaire dans la production d'électricité en France²³. En 2018, devenu président, il réaffirmait sa volonté de fermer quatorze réacteurs nucléaires d'ici 2035. La Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) entérinait d'ailleurs cette décision. Le mouvement avait été lancé avec la fermeture des deux réacteurs de Fessenheim en février et juin 2020. Mais, dans un contexte de fortes tensions entre la Russie et l'Ukraine, Emmanuel Macron annonçait en février 2022 à Belfort, non seulement la construction de six nouveaux EPR pour un montant de 60 milliards d'euros, mais aussi l'abandon de la fermeture de

douze réacteurs²⁴. La prolongation de la durée de vie des centrales à soixante ans est également envisagée. Récemment, le PDG d'EDF Jean-Bernard Lévy signalait d'ailleurs le caractère contradictoire des signaux envoyés à son groupe²⁵. En l'absence de visibilité sur son avenir, la filière du nucléaire n'a pas réalisé à temps les investissements nécessaires à sa pérennité et à sa compétitivité. Plus largement, la méfiance et la polarisation du débat en France ont contribué à l'instauration d'un climat défavorable au nucléaire pendant plusieurs décennies. En conséquence, les relations entre l'entreprise et l'État se sont sévèrement dégradées. Le 9 août 2022, EDF a annoncé avoir déposé un recours auprès du Conseil d'État afin de contester la décision et de réclamer une indemnisation d'un montant de 8,34 milliards d'euros.

La nationalisation d'EDF et le projet Hercule

Face à ces difficultés, le gouvernement était déjà intervenu en avril 2022 en participant à hauteur de 2,7 milliards d'euros à une augmentation du capital d'EDF²⁶. Le 6 juillet 2022, c'est finalement une renationalisation à 100 % qui a été annoncée par la Première ministre Elisabeth Borne. Une reprise en main qui vise à restaurer la confiance des créanciers du groupe, mais surtout à avoir les mains libres pour piloter sa stratégie.

Cette décision, en plus de celle limitant de la hausse des prix de l'électricité, pourrait entraîner le retour d'un projet plus ou moins abandonné en 2021 suite à la protestation de divers syndicats et partis politiques. Présenté en 2019, le projet Hercule envisageait une scission d'EDF en trois entités distinctes afin d'isoler le nucléaire : une entreprise publique (EDF bleu) contrôlerait les centrales nucléaires et le réseau de transport ; une autre (EDF vert) cotée en Bourse réunirait les activités commerciales, la distribution d'électricité et les énergies renouvelables pour permettre les investissements privés ; et une dernière (EDF azur) gérerait les barrages hydroélectriques dont les concessions seraient remises en concurrence²⁷. Bien que les dirigeants d'EDF et l'État aient insisté sur le fait qu'une stratégie unique serait maintenue, les opposants ont dénoncé une tentative de démantèlement du groupe. La polémique a d'ailleurs été ravivée début novembre 2022, avec la publication d'un rapport affirmant que le projet de « démantèlement » du groupe était toujours en cours²⁸. Le gouvernement a toutefois démenti l'information.

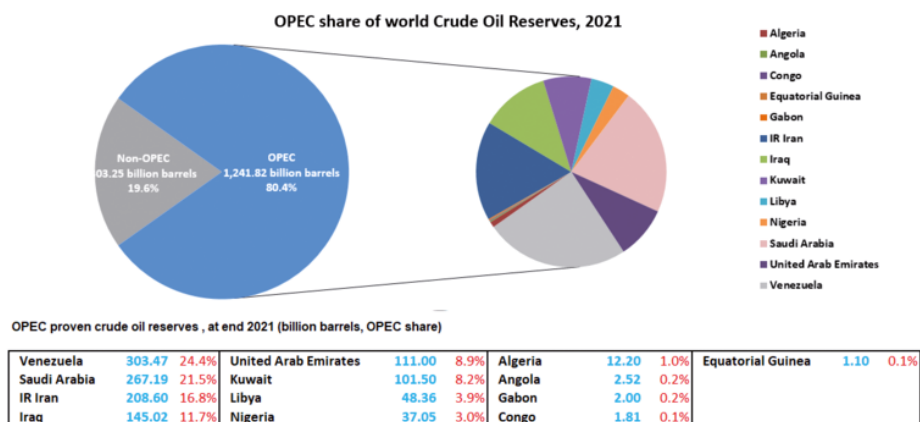
Une telle initiative ne peut être mise en œuvre sans l'aval de la Commission européenne. Si la nationalisation d'EDF n'est pas interdite, c'est la subvention du nucléaire par l'État qui pose problème et devra faire l'objet de discussions entre Bruxelles et Paris. L'UE pourrait saisir cette occasion pour imposer à la France une intensification de l'ouverture à la concurrence de son marché de l'énergie. Les barrages français sont au cœur de ce bras de fer depuis plusieurs années. EDF exploite en effet 80 % des barrages en France. L'État français est parvenu à contourner ces pressions grâce à une directive européenne de 2014 qui permet d'éviter la mise en concurrence à condition que l'État détienne l'activité à 100 % et lui confère le statut de « régie ».

(27) Pechberty, M. (2022, 5 novembre). EDF : le projet empoisonné Hercule. L'Express. (28) Démantèlement d'EDF : le projet Hercule n'est pas mort affirme un député PS, le gouvernement dément. (2022, 10 novembre). La Tribune. (29) Chiffres clés de l'énergie - Édition 2021. Bilan énergétique de la France. (2022). Data Lab. (30) OPEP (Organisation des pays exportateurs de pétrole). (2021, 23 août). Connaissance des Énergies. (31) Rauline, N. (2022, 5 septembre). Pétrole : en réduisant sa production, l'Opep montre qu'elle est décidée à soutenir les cours. Les Echos.

2.5 La vulnérabilité de l'approvisionnement en hydrocarbures

Pour couvrir le reste de ses besoins en énergie, la France compte sur les hydrocarbures. Or, dans ce domaine, sa dépendance aux importations rend la France vulnérable aux mécanismes du marché. Le pétrole représentait en 2020 28,1 % de la consommation d'énergie primaire du pays, et le gaz naturel 15,8 %²⁹. En 2022, la France était dépendante à 99 % des importations pour sa consommation de pétrole et de gaz naturel. Le sous-sol européen est relativement pauvre en ressources naturelles. En effet, les réserves prouvées de pétrole sont très inégalement réparties dans le monde et concentrées au Moyen-Orient. Dix pays représentent 86 % des réserves,

et aucun n'est européen. Grâce à leur maîtrise des réserves (70,1 % des réserves mondiales en 2020) et de la production mondiale (34,7 % en 2020), les treize États membres de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) contrôlent le marché³⁰. Le lobby s'entend sur les quotas de production et régule de cette façon le prix de la ressource. Les membres de l'alliance et leurs dix alliés menés par la Russie (OPEP+) ont par exemple annoncé début septembre 2022 une réduction de 100 000 barils par jour de leur production à partir d'octobre afin de soutenir le cours élevé du pétrole³¹.



Part des pays de l'OPEP dans les réserves mondiales de pétrole en 2021 ©OPEP

De même, des dix pays qui concentrent 81 % des réserves mondiales de gaz, aucun n'est européen. Les États-Unis, l'Arabie Saoudite et la Russie sont les premiers producteurs de pétrole et représentent à eux seuls environ 40 % de la production mondiale. Les États-Unis, la Russie et l'Iran dominent la production de gaz naturel. Ainsi, l'UE et la France sont dépendantes des importations de ces pays et des fluctuations des marchés pour leur approvisionnement en hydrocarbures.

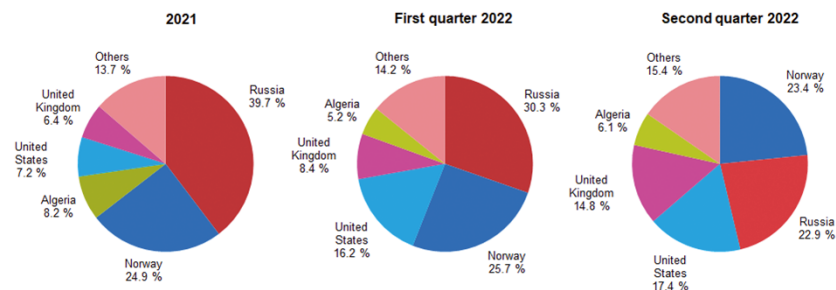
La guerre en Ukraine a avant tout souligné la vulnérabilité de l'Europe vis-à-vis des importations de gaz russes. En effet, l'UE importe les deux tiers du gaz qu'elle consomme, et, en 2021, 45 % du gaz importé par l'Europe provenait de Russie. La France a diminué ses importations de gaz

russes depuis le début de la crise : 17 % de ses importations de gaz provenaient de Russie en février 2022, contre seulement 9 % en septembre 2022³².

Mais d'autres États européens sont davantage exposés à cette menace. Le cas de l'Allemagne est particulièrement illustratif. A contre-courant de ses voisins, Berlin a augmenté sa consommation de gaz de 0,7 % entre 2010 et 2019³³, sans pour autant diversifier ses sources d'approvisionnement : 55 % de son gaz était importé de Russie en 2021. Une dépendance d'autant plus handicapante que son mix énergétique repose fortement sur le gaz naturel (28 % de l'énergie finale consommée)³⁴. Malgré des progrès significatifs, avec une part des importations de gaz russe tombée à environ 35 % en mai 2022, un temps

Extra-EU imports of natural gas by partner

(share (%) of trade in value)



Source: Eurostat database (Comext) and Eurostat estimates

considérable est encore nécessaire avant d'atteindre une indépendance totale³⁵.

Cette dépendance européenne constitue un obstacle majeur à l'élaboration d'une réponse collective à l'agression russe. D'un côté, les États membres condamnent l'invasion de l'Ukraine par la Russie, gèlent des avoirs russes, saisissent les biens sur leurs territoires, et proposent des aides financières pour venir en soutien au gouvernement de Zelensky. De l'autre, les Vingt-Sept continuent, de manière disparate, d'acheter des hydrocarbures russes, finançant par la même occasion le gouvernement russe.

En plus de la question des réserves, c'est la logistique de l'énergie qui pose problème. Le trajet des gazoducs et les sociétés qui les gèrent peuvent en effet représenter des obstacles à l'amélioration de la sécurité énergétique européenne. Environ 33 % des importations de gaz vers l'Europe proviennent des gazoducs russes³⁶. Ces derniers empruntent plusieurs routes : Yamal-Europe passe par la Biélorussie et la Pologne, Brotherhood passe par l'Ukraine, Nord Stream 1 par la mer Baltique, tandis

que le projet Nord Stream 2, finalement abandonné par Berlin sous la pression de ses alliés, devait arriver directement en Allemagne. Tous arrivent dans ce dernier pays. De telles infrastructures étant peu flexibles, elles renforcent la dépendance européenne. De plus, le sabotage des gazoducs Nord Stream 1 et 2 en septembre 2022 a démontré la vulnérabilité de ce type d'installations à des attaques hybrides.

La Russie a d'ailleurs largement instrumentalisé et même anticipé l'usage du levier énergétique pour déstabiliser les occidentaux. Demande de paiement en roubles, refus de livrer la Pologne, la Bulgarie et la Finlande, réduction des livraisons de Gazprom... : le Kremlin a multiplié les mesures pour faire de son gaz une arme. Les divisions autour du projet Nord Stream 2 ont particulièrement affaibli le camp occidental. Remplacer les importations de gaz russe implique de se tourner vers le GNL, et donc d'investir dans de nouvelles infrastructures d'importation et de distribution (notamment dans des terminaux de regazéification). Or, l'Europe ne dispose pas pour l'instant de ces capacités, qui ne sont pas encore très répandues.

(32) La France a une stratégie d'approvisionnement diversifiée. (2022). GRDF. (33) Chaney, E. (2022, 13 juillet). Russie, gaz et Union européenne, mélange explosif. Institut Montaigne. (34) Mollier-Sabet; L. La (co)dépendance énergétique de l'Europe et de la Russie en chiffres. (2022, 9 mars). Public Senat. (35) Lecaussin, N. (2022, 14 mai). Allemagne : baisse des importations de gaz russe de 55 % à 35 % . IREF Europe FR. (36) Glavas, D. (2022, 9 mars). Comprendre la dépendance des États européens vis-à-vis du gaz russe. The Conversation.



Carte des infrastructures gazières en Europe

Légendes :



LNG terminal



Gas reverse flow



Adaptation low to high calorific gas



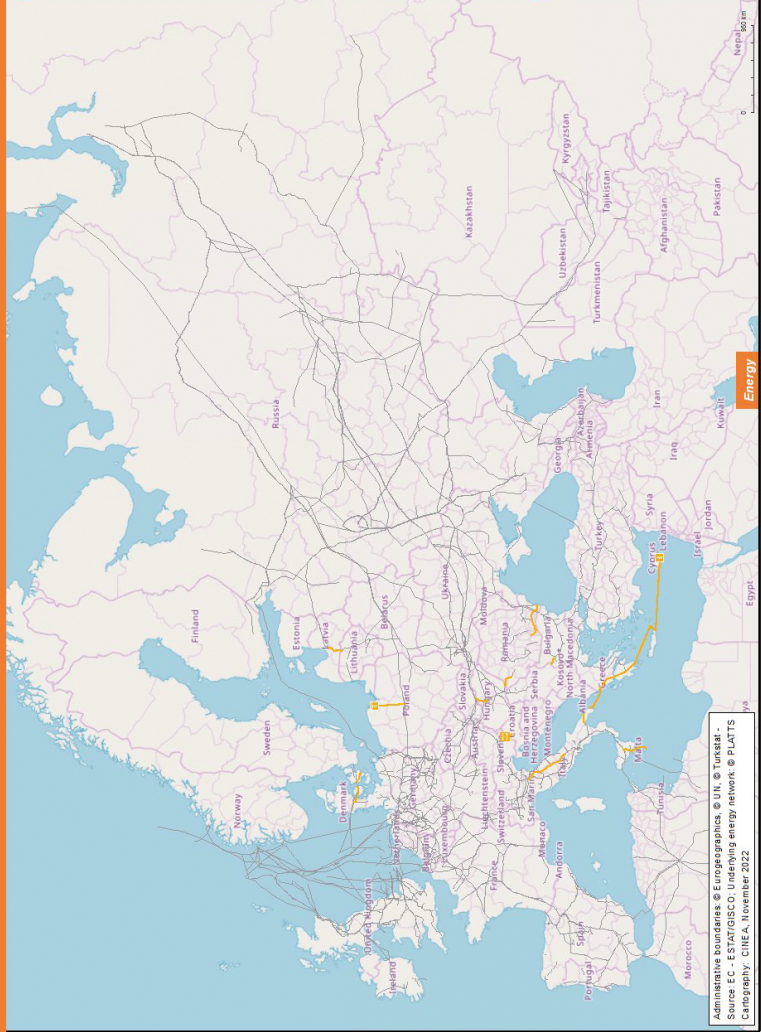
Gas node



Gas pipeline



Gas hub



Administrative boundaries © Eurotopographics © UN © Turckat
Source: E.C. - STATISCO, Interregional energy network © PLATTS
Cartography: CINEA, November 2022

3. DES ATOUTS À METTRE EN VALEUR

3.1 Une stratégie nationale résiliente

Afin de piloter sa politique énergétique, la France a entrepris une réflexion globale et a adopté une stratégie qui répond aux enjeux associés à l'énergie. Les programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE) établissent les priorités du gouvernement en matière de politique énergétique³⁷. La PPE continentale actuelle couvre la période 2019-2028. Les points clefs de cette PPE sont la sécurité d'approvisionnement ; l'amélioration de l'efficacité énergétique ; le développement de l'exploitation des énergies renouvelables ; le développement des réseaux, du stockage et de la transformation des énergies ; et la préservation du pouvoir d'achat des consommateurs et la compétitivité des prix de l'énergie. Avec la loi de Programmation sur l'énergie et le climat (LPEC) - qui doit être votée d'ici juillet 2023 - et la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), la PPE constitue le socle de la stratégie énergétique française. Elle ambitionne notamment d'atteindre la neutralité carbone en 2050. C'est

dans ce cadre que s'inscrivent toutes les initiatives françaises en matière de politique énergétique.

Malgré les difficultés qu'il traverse actuellement, le nucléaire joue un rôle central dans cette stratégie. Il assure à la France une relative indépendance énergétique, et il s'agit donc d'un atout qu'il convient de ne pas négliger. Le pays possède en effet un parc nucléaire de 56 réacteurs, qui assure, en temps normal, 70 % de sa production d'électricité³⁸.

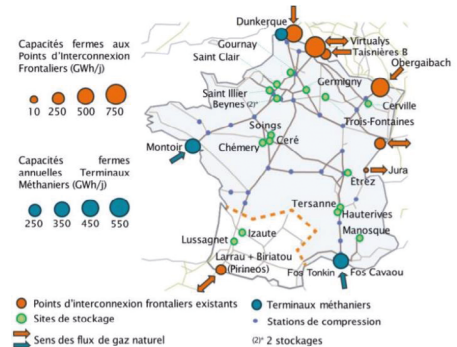
En ce qui concerne le gaz, la France n'étant pas un pays producteur, elle a pris le parti de diversifier ses approvisionnements. Seul 9 % du gaz importé par la France était russe en septembre 2022. Environ 50 % du gaz consommé en France provient d'Europe. La Norvège est son principal fournisseur, avec environ 36 % du gaz importé, suivie des Pays-Bas, de l'Algérie, du Nigéria, du Qatar et des États-Unis³⁹. C'est pourquoi l'impact des sanctions économiques sur la Russie a pu être atténué.

(37) Programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE). (2022, 27 octobre). Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires & Ministère de la Transition énergétique. (38) Le nucléaire en chiffres. (2021). EDF FR. (39) La France a une stratégie d'approvisionnement diversifiée. (2022). GRDF.

En parallèle, Paris mise sur la résilience de ses infrastructures de distribution. Le GNL étant devenu incontournable en raison de la dégradation brutale des relations des États européens avec la Russie, les infrastructures de regazéification et de distribution, notamment les unités flottantes de regazéification ou FSRU (Floating Storage and Regasification Units), font l'objet d'investissements considérables. La France entend ainsi capitaliser sur sa grande façade maritime, indispensable pour accueillir ce type d'installation, par la construction de son premier terminal méthanier flottant au Havre. Celui-ci viendra s'ajouter aux quatre autres terminaux terrestres d'importation de GNL qu'elle possède déjà à Dunkerque, Montoir-de-Bretagne et Fos-sur-Mer. Le terminal du Havre permettra d'injecter jusqu'à cinq milliards de mètres cubes de gaz naturel par an dans le réseau national, soit environ 60 % du gaz russe importé par la France en 2021 ou 10 % de la consommation annuelle française⁴⁰. La construction devrait être lancée à l'automne 2022 pour une mise en service prévue en septembre 2023

Au niveau européen, la Commission a présenté en février 2016 une stratégie européenne pour le

GNL et le stockage du gaz⁴¹. Celle-ci a permis de connecter, directement ou indirectement, toutes les régions d'Europe continentale à un terminal de GNL. La Commission estime qu'elle pourrait augmenter ses importations de 50 milliards de mètres cubes. Des infrastructures sont néanmoins nécessaires pour atteindre cet objectif. C'est pourquoi les investissements dans les terminaux méthaniers, pour la plupart des unités flottantes, se multiplient en Europe. De nombreux projets sont en cours de construction à Chypre, en Grèce, en Espagne, en Allemagne, en Finlande ou encore en Pologne⁴². Le nombre de stations de ravitaillement en GNL a également doublé en 24 mois, avec l'Allemagne en tête (128)⁴³. La France est quatrième, avec 65 stations.



Cartographie des sites de stockage souterrain de gaz naturel en France © Storengy / Analyse CRE - Rapport annuel Principaux développements des marchés français de l'électricité et du gaz naturel en 2021 et au premier semestre 2022 © Commission européenne

3.2 Des acteurs de référence au niveau mondial

En appui de ses efforts, la France peut compter sur quelques leaders mondiaux, que ce soit dans le secteur de l'électricité, du gaz naturel liquéfié (GNL), du gaz industriel ou de l'hydrogène. Malgré ses déboires, EDF se place au deuxième rang mondial des compagnies d'électricité en termes de capacités. Sa première place lui a été ravie en 2017 par le National Energy Investment Group, fruit de la fusion de China Guodian et de Shenhua Group, désormais détenteur d'une capacité de production de 225 GW⁴⁴.

Le français TotalEnergies demeure un acteur de référence sur les produits pétroliers. Il est présent dans plus de 130 pays, à la fois en amont et en aval du cycle du pétrole. C'est toutefois sur le GNL que TotalEnergies se distingue. Le groupe s'est en effet positionné très tôt sur le marché du GNL notamment sous l'impulsion de son ancien PDG Christophe de Margerie. Dans les années 1990, il négocie avec le Qatar pour l'exploitation du plus grand champ gazier au monde partagé avec l'Iran. TotalEnergies s'implante

également en Iran, au Mozambique et surtout en Russie où les intérêts de l'entreprise sont encore très importants. En 2020, Total indiquait que 24 % de ses réserves prouvées de gaz et de pétrole se trouvaient en Russie. Le groupe réalisait 17 % de sa production dans le pays⁴⁵. Dès 2014, Total investit conjointement avec le russe Novatek dans le gigantesque projet d'exploitation de gaz à Yamal avec l'approbation de Vladimir Poutine. Total et Novatek poursuivent leurs investissements en Russie avec un autre projet faramineux situé sur la péninsule de Gydan : Arctic LNG 2, estimé à 21,3 milliards de dollars et dont la première ligne de production devrait être lancée en 2023. Le groupe français détient une participation directe de 10 % dans le projet, tout comme les chinois China National Offshore Oil Corporation (CNOOC) et China National Petroleum Corporation (CNPC) et le consortium Japan Arctic LNG formés par les japonais Mitsui et JOGMEC⁴⁶. Novatek détient les 60 % restants. Total possède également une possession indirecte

(40) Projet d'installation d'un terminal méthanier flottant dans le port du Havre. (2022). Préfet de la Seine-Maritime. (41) L'Union européenne ne fait rien pour réduire sa dépendance au gaz russe ! Vraiment ? (2022, 25 juillet). Représentation de la Commission européenne en France. (42) Mérilhou, C. (2022, 12 août). Le GNL, seule alternative pour l'Europe ? Energynews. (43) Le réseau de stations GNL continue de s'étendre en Europe. (2022, 3 juillet). Gaz-Mobilité. (44) EDF n'est plus le n°1 mondial de l'électricité ! (2017, 28 août). Capital. (45) Endeweld, M. (2022). L'emprise : La France sous influence. Seuil. (46) Russie : lancement du projet majeur Arctic LNG 2. (2019, 5 septembre). TotalEnergies.

de 11,6 % dans Arctic LNG 2 via ses 19,4 % détenus dans le capital de Novatek. La participation totale du français dans le projet s'élève donc à 21,6 %.

Présent dans 75 pays, le français Air liquide compte parmi les leaders mondiaux du secteur des gaz industriels. L'entreprise se lance en parallèle dans l'hydrogène et ambitionne d'investir plus de huit milliards d'euros dans le domaine et de tripler ses ventes d'ici 2035. Elle multiplie les

initiatives dans ce sens : investissement de 86 milliards d'euros au Kazakhstan ; construction de deux unités de production d'hydrogène avec captage de carbone dans le parc industriel chimique de Shanghai⁴⁷ ; création avec Siemens Energy d'une coentreprise pour la production d'électrolyseurs hydrogène renouvelable de grande taille en Europe⁴⁸ ; projets de développement de la mobilité hydrogène aux côtés de Toyota et CaetanoBus⁴⁹...

3.3 Une capacité d'innovation reconnue

Si la France parvient à conserver des leaders de l'énergie dynamiques dans la compétition mondiale, c'est avant tout grâce à la présence d'un corps d'ingénieurs et d'innovateurs très actifs sur son territoire. Le pays dispose de très bonnes écoles d'ingénieurs, reconnues à l'international. Au classement annuel de Shanghai, l'université Paris-Saclay est classée seizième, dans un top 20 dominé par les universités anglo-saxonnes⁵⁰. De nombreuses écoles et universités françaises sont reconnues dans le monde entier : l'École polytechnique, Télécom Paris, CentraleSupé-



































lec, l'École des Ponts et l'École des Mines etc. Ce vivier d'ingénieurs garantit une capacité d'innovation, d'invention et d'adaptation.

Le succès des PME et start-ups françaises du secteur de l'énergie illustre les compétences françaises. Les exemples sont nombreux⁵¹ : Carbon ambitionne de concurrencer les fabricants asiatiques grâce à son projet de gigafactory de panneaux solaires ; Reevco a développé une technologie de captage de CO₂ qui permet de récupérer le CO₂ des fumées industrielles ; Charwood est

(47) Air Liquide va construire deux unités de production d'hydrogène avec captage de carbone dans le Parc industriel chimique de Shanghai. (2022, 19 juillet). Air Liquide. (48) Air Liquide et Siemens Energy créent une coentreprise pour la production en Europe d'électrolyseurs hydrogène renouvelable de grande taille. (2022, 23 juin). Air Liquide. (49) Air Liquide, Toyota et CaetanoBus s'allient pour accélérer le développement de la mobilité hydrogène en Europe. (2022, 17 mai). (50) 2022 Shanghai Academic Ranking of World Universities. (2022). Shanghai Ranking. (51) Raynal, J. (2022, 5 août). Transition énergétique : cinq pépites tricolores à suivre de près pour leurs technologies de rupture. La Tribune. (52) Bourbon, J. C. (2022, 15 mai). Énergie : Lhyfe, une pépite française de l'hydrogène. La Croix.

un spécialiste de la biomasse qui mise sur la pyrogazéification pour produire un gaz synthétique décarboné ; Naera travaille sur un projet de petit réacteur nucléaire modulaire permettant de réduire la quantité de déchets nucléaires ; Sakowin utilise du méthane pour produire de l'hydrogène vert ; Lhyfe a mis au point un électrolyseur adapté à l'in-

termittence des renouvelables pour produire de l'hydrogène vert⁵² etc. La capacité d'innovation de la France lui permet d'être en avance sur diverses technologies de rupture, et, ainsi, de renforcer sa position face à ses concurrents étrangers dans un contexte de transition énergétique et de forte compétition.

1		Harvard University		1	100.0	100.0
2		Stanford University		2	76.8	45.0
3		Massachusetts Institute of Technology (MIT)		3	70.1	72.8
4		University of Cambridge		1	69.6	78.8
5		University of California, Berkeley		4	65.3	65.4
6		Princeton University		5	60.0	62.9
7		University of Oxford		2	58.7	48.0
8		Columbia University		6	57.2	58.5
9		California Institute of Technology		7	56.1	56.0
10		University of Chicago		8	55.1	57.7
11		Yale University		9	53.2	48.3
12		Cornell University		10	50.4	41.7
13		University of California, Los Angeles		11	50.2	30.7
14		Johns Hopkins University		12	47.9	37.7
15		University of Pennsylvania		13	47.5	32.9
16		Paris-Saclay University		1	47.0	27.9
17		University of Washington		14	46.8	23.3

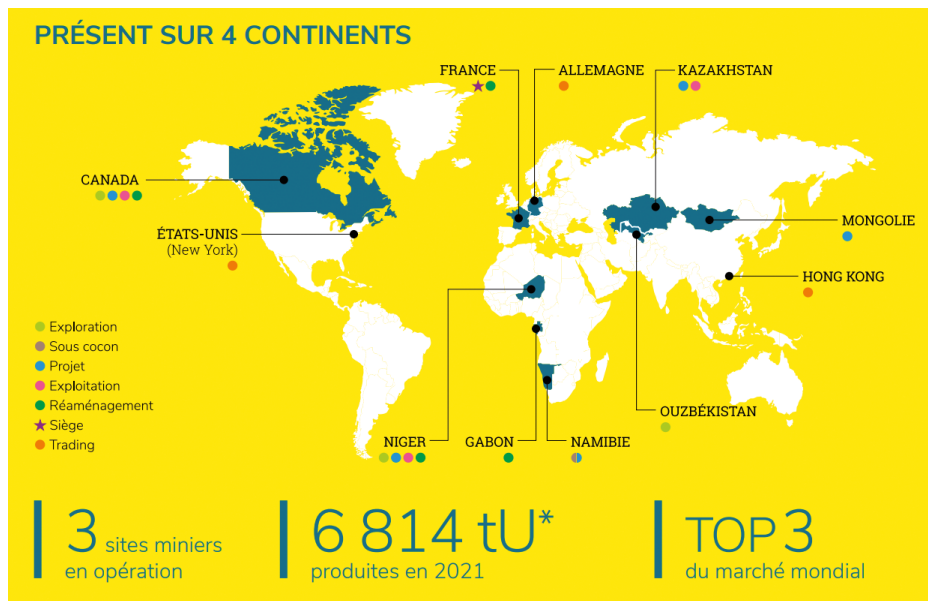
4. UNE MULTIPLICATION DES MENACES SUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE EN FRANCE ET EN EUROPE

Toutefois, ce contexte plutôt instable accentue les menaces qui pèsent sur les atouts précédemment mentionnés. Ainsi, des acteurs étrangers interviennent avec les initiatives françaises pour s'imposer à l'international dans le domaine de l'énergie.

4.1 Une dépendance aux ressources étrangères source de vulnérabilité

D'une part, notre approvisionnement en ressources nécessaires à la production d'énergie dépend en grande partie d'États étrangers. Ayant fermé sa dernière mine en 2001, la France est par exemple entièrement dépendante des importations pour son approvisionnement en uranium. Cela représente environ 8 000 tonnes d'uranium naturel par an⁵³. EDF se fournit principalement auprès d'Orano qui exploite des mines au Kazakhstan, au Canada et au Niger⁵⁴. Selon le comité technique Euratom, en 2020, 34,7 % de l'uranium importé en France provenait du Niger, 28,9 % du Kazakhstan, 26,4 % d'Ouzbékistan et 9,9 % d'Australie⁵⁵. Malgré les efforts en faveur d'une diversification des approvisionnements, il est impossible de maîtriser complètement les aléas géopolitiques auxquels ceux-ci peuvent être soumis. Les manœuvres de déstabilisation

russe au Sahel jouent sur le sentiment anti-français et menacent ainsi les activités des acteurs économiques. Quant au Kazakhstan et à l'Ouzbékistan, ils pratiquent un équilibre entre les marchés chinois et européen et entretiennent des relations complexes avec leur voisin russe. En janvier, la tenue de manifestations massives au Kazakhstan avait donné lieu à l'intervention des forces de l'Organisation du traité de sécurité collective (OTSC) pilotées par la Russie. L'instabilité avait alors provoqué une hausse du prix de l'uranium. Le Niger n'est pas non plus un modèle de stabilité politique et de sécurité. Depuis 2009, les groupes djihadistes multiplient les prises d'otages dans la région. En 2010, sept personnes avaient été enlevées près de la mine d'uranium d'Arlit par Al-Qaïda au Maghreb islamique⁵⁶. La menace sécuritaire pousse parfois



Dossier d'information : Les activités minières d'Orano - Septembre 2022 © Orano

(*) Part consolidée après mise en équivalence (sauf Cigar Lake) + production de COMINAK non-consolidée entre janvier et février 2021. COMINAK est consolidée depuis février 2021.

les entreprises à se retirer des pays concernés, à l'instar de Total qui a annoncé en avril 2021 le gel de son projet gazier au Mozambique et plus récemment en septembre 2022 au Kurdistan. La menace sécuritaire peut être exploitée par des puissances étrangères comme la Russie

(au Mali notamment) ou la Chine pour avancer leurs intérêts nationaux. Plus largement, la montée en puissance des ingérences chinoises dans ces pays, qui visent les secteurs critiques tels que les mines, perturbe les activités françaises.

4.2 Les opérations chinoises d'espionnage industriel et d'ingérence

En raison de son caractère critique, le secteur de l'énergie est également perméable aux manœuvres hostiles ou

malveillantes des États. L'espionnage industriel et les ingérences étrangères constituent des préoccupations ma-

(53) Approvisionnement en uranium et le cycle du combustible nucléaire. (2017, 24 novembre). Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires. (54) Le nucléaire civil : quelle part dans l'énergie de demain ? (2022, 26 janvier). Vie publique. (55) Breteau, P. (2022, 24 janvier). L'indépendance énergétique de la France grâce au nucléaire : un tour de passe-passe statistique. Le Monde. (56) Otages au Niger : Aрева mis en examen pour avoir sous-estimé le risque terroriste. (2022, 3 juin). Jeune Afrique.

jeures. Le rôle de ces pratiques dans le développement économique de la Chine a largement été documenté. Dans le domaine de l'énergie, les assauts de Beijing ont particulièrement ciblé le secteur des renouvelables. En 2018, le groupe chinois Sinovel, spécialisé dans l'éolien, a par exemple été condamné par la justice américaine pour vol de propriété intellectuelle. Le Department of Justice (DoJ) accusait Sinovel d'avoir volé à AMSC (anciennement American Superconductor Inc.) sa technologie afin d'améliorer ses propres turbines. En octobre 2011, une autre entreprise spécialisée dans le solaire (Westinghouse Solar) portait déjà plainte contre le chinois Zep Solar pour vol de brevets⁵⁷.

La menace s'est peu à peu déplacée sur le terrain cyber. Dès 2011, MacAfee alertait sur la hausse des cyberattaques venues de Chine qui ciblaient les grands groupes énergétiques occidentaux⁵⁸. En juillet 2021, les États-Unis et l'Union européenne dénonçaient la sponsorship par l'État chinois de groupes de cybercriminels visant des entreprises privées occidentales. Washington avait notamment attribué à des hackers liés au Ministère d'État de la sécurité chinois l'utilisation d'une faille

dans le serveur Microsoft Exchange à des fins d'espionnage industriel⁵⁹. En France, les cas d'espionnage industriel chinois se sont multipliés ces dernières années. En 2007, l'étudiante chinoise Li Li Whuang était condamnée pour « abus de confiance » et « accès frauduleux à un système informatique » dans l'affaire Valeo⁶⁰. Les exemples se sont récemment multipliés en région bretonne, où se concentrent des entreprises innovantes des domaines de la défense ou des biotechnologies.

Beijing dispose en outre de tout un répertoire d'actions lui permettant de s'approprier les technologies étrangères sensibles. En obligeant les entreprises étrangères à créer des coentreprises avec des partenaires chinois pour pénétrer son marché, la Chine a acquis de précieux savoir-faires et connaissances. Grâce à ces transferts de technologie couplés à des subventions à l'export, le pays s'est imposé comme le leader mondial des panneaux solaires dont dépendent les pays occidentaux. Il accueille en effet 80 % de la production de toutes les étapes de leur fabrication⁶¹. Les panneaux photovoltaïques ont d'ailleurs été au centre de la guerre économique opposant la RPC aux États-Unis et à l'UE.

(57) Thouverez, P. (2018, 26 janvier). Espionnage industriel : Le Chinois Sinovel condamné par la justice américaine. Techniques de l'Ingénieur. (58) Lagane, C. (2011, 10 février). Les entreprises de l'énergie attaquées par des pirates chinois. Silicon. (59) Bellaïche, A.-S. (2021, 20 juillet). Union sacrée autour des États-Unis pour condamner le cyber espionnage industriel chinois. Usine nouvelle. (60) Delanoue, G. (2022, 14 juin). L'espionnage chinois en France. Enderi. (61) Guillemain, L. (2022, 7 juillet). Panneaux solaires : alerte sur l'ultra domination chinoise. Les Echos.

4.3 La guerre économique des États-Unis sur les marchés du GNL et du nucléaire

Il est néanmoins intéressant de noter que les ingérences économiques sont également le fait de puissances qualifiées d' « alliées ». Le nucléaire français a par exemple subi une perte stratégique en 2014 lors de la vente de la branche énergie d'Alstom à l'américain General Electric, sur fond de pressions du Department of Justice américain et d'accusations de corruption. La France avait alors cédé les turbines Arabelle, une pépite technologique produite à Belfort et qui équipe tous les réacteurs de son parc nucléaire⁶². Pour corriger ce qui a fréquemment été qualifié d'erreur stratégique, EDF a annoncé en février 2022 racheter à General Electric une partie de l'activité nucléaire de GE Steam Power. Cette acquisition devrait lui coûter 175 milliards d'euros, alors que GE avait déboursé 14 milliards d'euros pour racheter les activités d'Alstom en 2014.

Les États-Unis représentent également une menace sur les marchés très concurrentiels de l'énergie. A ce titre, l'exemple du GNL est intéressant. En effet, la France et l'Eu-

rope doivent faire face à un risque très sérieux d'hégémonie américaine sur le GNL. Dans l'objectif de se détourner complètement du gaz russe, l'UE se tourne vers le GNL américain, présenté comme salvateur⁶³. Depuis 2017, les États-Unis sont exportateurs net de gaz. La « révolution » (la technique est ancienne mais a récemment été optimisée) du gaz de schiste exploité grâce à la fracturation hydraulique - interdite en Europe en raison de son caractère destructif pour l'environnement - a positionné le pays en leader mondial des exportations. Dès le début de son mandat, Donald Trump a promu les exportations de GNL américain. Il n'a ainsi pas hésité à interpeller l'Allemagne sur sa dépendance au gaz russe et à user de l'influence américaine pour tenter de compromettre le projet NordStream 2 et ainsi favoriser le gaz américain⁶⁴. En 2021, les exportations de GNL du pays ont pour la première fois dépassé ses exportations via gazoducs⁶⁵. Selon l'Energy Information Administration (EIA), les États-Unis pourraient devenir le plus grand exportateur mondial de

(62) Hermel, C. (2022, 9 février). Belfort : pourquoi la turbine Arabelle est le fleuron de l'industrie nucléaire française. France Bleu. (63) Les États-Unis vont augmenter leurs livraisons de GNL à l'UE pour accélérer la sortie de la dépendance énergétique de l'Europe à la Russie. (2022, 28 mars). La Tribune. (64) Endeweld, M. (2022). L'emprise : La France sous influence. Seuil. (65) La soif européenne de GNL américain en chiffres. (2022, 8 juin). Connaissance des Énergies.

GNL en 2022, devant l'Australie et le Qatar. L'explosion des prix du gaz en Europe a conduit Washington à réorienter ses exportations de l'Asie vers l'Europe. Bien que déjà premiers fournisseurs de l'UE en GNL en 2021, les États-Unis ont doublé leurs exportations vers l'Europe en 2022. De 21 millions de tonnes sur toute l'année 2021, celles-ci avaient déjà atteint 27 millions de tonnes au premier semestre 2022⁶⁶. Selon l'EIA, les États-Unis représentaient 49 % des importations européennes de GNL sur les quatre premiers mois de 2022, contre 26 % en 2021⁶⁷. La Commission européenne a encouragé cette tendance en concluant avec Washington un accord engageant le pays à fournir à l'Europe 15 milliards de mètres cubes supplémentaires de GNL en 2022⁶⁸.

La France n'est pas en reste, et a même été la première destination mondiale du GNL américain en 2022. Engie a par exemple annoncé un contrat de 15 ans avec le fournisseur américain NextDecade lui assurant la vente de 1,75 million de tonnes de GNL par an⁶⁹. Entre janvier et mai 2022, Paris avait déjà importé trois millions de tonnes de

GNL américain, un volume correspondant à l'ensemble de ces importations en 2021. Si le français TotalEnergies a également profité de son statut de premier exportateur de GNL américain, c'est bien Washington qui fait figure de grand gagnant de la guerre du gaz qui frappe l'Europe. Le risque pour la France et l'Europe est donc de troquer une dépendance contre une autre et de laisser perdurer une situation de domination.

Les États-Unis se montrent aussi de plus en plus offensifs sur le nucléaire, après avoir délaissé le secteur pendant des années. Le pays a cédé sa position de leader mondial aux entreprises d'État, notamment chinoises et russes. En effet, sur les 31 réacteurs nucléaires en construction depuis 2017, 27 sont chinois ou russes⁷⁰. Le russe Rosatom dirige par exemple 35 projets de réacteurs pour un montant de 138 milliards de dollars. Le groupe a frappé fort en annonçant en juillet 2022 le début de la construction de la première centrale nucléaire d'Égypte. Pour parer à cet état de fait, les présidents Trump puis Biden ont soutenu l'industrie nucléaire nationale

(66) GIIGNL Annual Report 2022. (2022, mai). International Group of Liquefied Natural Gas Importers. (67) La soif européenne de GNL américain en chiffres. (2022, 8 juin). Connaissance des Énergies. (68) Joint Statement between the United States and the European Commission on European Energy Security. The White House. (2022, 25 mars). The White House. (69) Thomas, A. (2022, 13 mai). REPORTAGE. Et la France adore le gaz de schiste américain... Ouest France. (70) Mediavilla, L. (2022, 30 août). Nucléaire : enquête sur un spectaculaire retour en grâce. L'Express. (71) Ibid. (72) Endeweld, M. (2022). L'emprise : La France sous influence. Seuil. (73) Ibid. (74) Ibid.

par des subventions. Six milliards de dollars avaient déjà été prévus au début de l'année 2022 pour maintenir le parc nucléaire américain en fonctionnement, auxquels 3,2 milliards de dollars ont été ajoutés pour la recherche. L'administration Biden souligne le rôle central du nucléaire dans la lutte contre le changement climatique. Les exportations sont indispensables pour la pérennité de la filière. Trump avait ciblé les pays d'Europe centrale et d'Europe de l'est. La France est par exemple en compétition avec l'américain Westinghouse en Pologne ou en République tchèque⁷¹. Pour s'imposer, les États-Unis exploitent leur force de frappe diplomatique et économique. Le pays propose des collaborations accrues sous l'égide de l'OTAN ou des offres commerciales incluant le GNL à des États comme la Pologne.

4.4 La montée en puissance chinoise dans le nucléaire

Le changement d'attitude américain répond surtout aux ambitions croissantes de la Chine. Celle-ci est montée en puissance dans le domaine du nucléaire au point de devenir une référence mondiale. La France a participé à cette ascension à travers des collaborations conclues depuis 1980⁷³. Des transferts de technologie sont réalisés et EDF collabore intensivement avec la China Guang-

Le scandale de Taishan illustre la concurrence féroce qui caractérise aujourd'hui le secteur du nucléaire. En juin 2021, le média américain CNN dévoile qu'une fuite de gaz radioactifs a été constatée dans le circuit primaire de la centrale de Taishan en Chine⁷². La chaîne alerte sur la menace radiologique posée par l'incident. C'est le français Framatome qui a communiqué le problème aux autorités américaines. La filiale d'EDF aurait agi sous la pression de l'extraterritorialité du droit américain pour préserver son marché et éviter les sanctions, sachant que CGN est inscrit sur la liste des entreprises chinoises bannies du territoire américain. La révélation fragilise EDF qui entretient des liens complexes avec son partenaire chinois CGN.

dong Nuclear Power Company (CGNPC ou CGN). Grâce à l'appui français, deux réacteurs sont mis en service pour la première fois dans les années 1990 à Daya Bay près de Canton, puis deux autres à Ling Dao⁷⁴. A partir de 2002, le président de la RPC Hu Jintao annonce sa volonté de développer le nucléaire chinois. La Chine devient d'autant plus attractive pour la filière nu-

cléaire française que celle-ci ne peut pas construire de nouveau réacteur en France. La coopération sino-française se concrétise à Hinkey Point (Royaume-Uni) depuis 2013. Beijing obtient une victoire décisive sur ce dossier lorsqu'un accord entérine que c'est son réacteur Hualong qui sera construit à Bradwell, une première en Europe. L'objectif à plus long terme est la qualification du Hualong par les autorités de sûreté britanniques, ce qui lui ouvrirait le marché international.

Aujourd'hui, le constat est implacable. Grâce au réacteur d'EDF, la Chine a réussi à mettre en service le premier EPR au monde avant Areva

et EDF, en à peine cinq ans et pour moins de six milliards de dollars. La Chine pourrait également consolider sa position en cas d'un retour d'Hercule⁷⁵. En effet, l'objectif du projet est de financer la relance de la filière française du nucléaire par l'attrait d'investissements via la création d'une société cotée en bourse regroupant une partie des actualités de l'actuel EDF. Or, les opposants à Hercule soulignent que ces investissements seront probablement d'origine chinoise, le pays étant le seul à disposer de fonds assez importants. En somme, toutes ces stratégies d'acteurs étrangers nuisent à la souveraineté française et menacent le patrimoine économique national.

4.5 Une menace accrue par la fragmentation de l'Union européenne

Ces ingérences étrangères sont en partie permises par la fragmentation politique de l'UE. Le projet de gazoduc NordStream 2 a par exemple profondément divisé le continent. Frustrée par l'abandon de South Stream, l'Italie s'est opposée au projet⁷⁶, comme les pays baltes, la Pologne, la Slovaquie et la République tchèque. Paris s'est progressivement prononcé contre Nord Stream 2, face à l'Allemagne qui ne souhaitait pas y mettre fin malgré la pression des américains.

Le conflit en Ukraine témoigne à nouveau du caractère sensible du sujet énergétique pour l'UE. Les États membres peinent, depuis le début de la guerre, à mettre en place une politique commune en réponse à l'agression russe. Il aura fallu au moins trois mois pour que le premier train de sanctions soit adopté, et c'est seulement le sixième train de sanctions adopté à la fin du mois de mai qui a ciblé les hydrocarbures. Au sein des Vingt-Sept, des voix dissonantes se sont élevées. En mai 2022,

Le premier ministre hongrois Viktor Orban a menacé d'utiliser son veto pour empêcher la mise en place d'un embargo sur le pétrole russe. Pour y échapper, les États membres ont accepté plusieurs aménagements. La Hongrie a ainsi obtenu que l'embargo ne porte que sur le pétrole brut exporté par voie maritime à partir de 2023, mais pas sur celui transporté par oléoduc⁷⁷. Les spécificités et la dépendance au pétrole russe de la Hongrie, la Slovaquie, la République tchèque et la Bulgarie ont également été prises en compte par leur exclusion temporaire de l'embargo. Opposé à l'imposition de sanctions à la Russie, Viktor Orban a qualifié celles-ci d'« erreurs »⁷⁸.

La Russie ne s'est pas privée d'exploiter les divisions internes de l'UE. Ainsi, à contre-courant de ses parte-

naires européens, la Hongrie poursuit son rapprochement avec la Russie. Le 21 juillet 2022, le ministre des Affaires étrangères hongrois Peter Szijjarto s'est rendu à Moscou pour conclure la livraison par Gazprom de 700 millions de mètres cubes supplémentaires de gaz naturel⁷⁹. Cette annonce intervenait le lendemain de la présentation d'un plan européen visant à réduire de 15 % la demande européenne de gaz dans l'optique de s'affranchir de la Russie. En outre, la Hongrie n'a pas abandonné sa collaboration avec Rosatom pour la construction de deux nouveaux réacteurs nucléaires⁸⁰. Le cas hongrois illustre la façon dont des acteurs étrangers profitent de la désunion des Vingt-Sept. L'absence de front commun sur la question de l'énergie affaiblit donc considérablement l'UE sur le plan politique.

5. UN CONTEXTE PROPICE À UNE AFFIRMATION DE LA FRANCE

5.1 REPowerEU : le pari européen sur les énergies renouvelables et l'hydrogène

Au vu du contexte géopolitique actuel, la priorité de l'UE est de sortir

du giron russe pour son approvisionnement en hydrocarbures. Le mer-

(75) Benezet, E. (2021, 29 juillet). EDF : cinq minutes pour comprendre la fin du projet de réforme Hercule. Le Parisien. (76) Endeweld, M. (2022). L'emprise : La France sous influence. Seuil. (77) Palluet, A. (2022, 3 juin). L'UE adopte officiellement le sixième paquet de sanctions contre la Russie, avec une nouvelle concession pour la Hongrie. Touteleurope. (78) Dosda, G. (2022, 16 juillet). Guerre en Ukraine : Viktor Orbán qualifie d'« erreurs » les sanctions imposées à la Russie. Le Journal du Dimanche. (79) Malaise en Europe : la Hongrie se jette dans les bras de Poutine pour acheter du gaz russe. (2022, 21 juillet). La Tribune. (80) Kemmel, E. (2022, 31 août). Gazprom : la Hongrie se rapproche de la Russie pour son approvisionnement en gaz. Les Echos.




credi 18 mai 2022, la Commission européenne a présenté le plan RE-PowerEU visant à diversifier son approvisionnement en gaz, à accélérer le déploiement des énergies renouvelables et à réaliser d'importantes économies d'énergie⁽⁸¹⁾. L'UE espère ainsi réduire sa dépendance au gaz russe de deux tiers avant fin 2023, et de 100 % à partir de 2027. Pour cela, le plan prévoit notamment une mutualisation des achats de GNL, de gaz et d'hydrogène entre États membres. Une politique européenne de stockage a également fixé l'objectif d'un niveau de stockage de 80 % au 1er novembre 2022. En outre, l'UE multiplie les efforts dans les domaines des énergies renouvelables et de l'hydrogène. Les prévisions estiment par exemple que la production de biométhane pourrait atteindre 35 milliards de m³ par an d'ici 2030, contre trois milliards actuellement⁽⁸²⁾.

Surtout, l'hydrogène vert est présenté comme une énergie stratégique pour la décarbonation des pays de l'UE. La production d'hydrogène requiert une source d'énergie primaire, qui avec le procédé utilisé, détermine le degré de propreté de l'hydrogène produit. L'hydrogène

gris (ou fossile) est le plus répandu aujourd'hui et est obtenu à partir de gaz naturel. L'hydrogène bleu (ou à faible teneur en carbone) est également produit à partir de gaz naturel mais la captation et le stockage dans le sol du CO₂ émis lors du processus permet de limiter les émissions. Enfin, l'hydrogène vert (ou renouvelable) est fabriqué par un procédé d'électrolyse à partir d'énergies renouvelables comme l'éolien ou le solaire. Ce processus a pour seul sous-produit l'eau, ce qui rend ses émissions quasi nulles. C'est donc l'option qui intéresse le plus l'UE dans l'optique d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

L'initiative « Accélérateur hydrogène » vise une hausse de 14 millions de tonnes de l'utilisation d'hydrogène renouvelable et d'ammoniac au niveau européen d'ici 2030⁽⁸³⁾. Des investissements de l'ordre de 28 à 38 milliards d'euros dans les canalisations de transport d'hydrogène et de 6 à 11 milliards d'euros pour le stockage d'hydrogène seront nécessaires d'ici 2030. Lors de son discours sur l'État de l'Union le 14 septembre 2022, la présidente de la Commission Ursula von der Leyen a

(81) L'Europe peut-elle se passer du gaz russe ? (2022, 20 octobre). Représentation de la Commission européenne en France. (82) Ibid. (83) Plan RePowerEU : un cadre législatif ambitieux pour réduire la dépendance européenne aux hydrocarbures russes. (2022, 19 mai). France Hydrogène. (84) L'UE va créer une banque publique dédiée à l'hydrogène pour investir 3 milliards d'euros (von der Leyen). (2022, 15 septembre). Le Monde de l'Énergie. (85) L'Europe peut-elle se passer du gaz russe ? (2022, 20 octobre). Représentation de la Commission européenne en France.

	GREY HYDROGEN	BLUE HYDROGEN	GREEN HYDROGEN
Process	Reforming or gasification	Reforming or gasification with carbon capture	Electrolysis
Energy source	Fossil fuels 	Fossil fuels 	Renewable electricity 
Estimated emissions from the production process ^a	Reforming: 9 – 11 ^b Gasification: 18 – 20	0.4-4.5 ^c	0

Selected colour-code typology of hydrogen production - Geopolitics of the Energy Transformation - The Hydrogen Factor © IRENA International Renewable Energy Agency

Note: a) CO₂-eq/kg = carbon dioxide equivalent per kilogramme; b) For grey hydrogen, 2 kg CO₂-eq/kg assumed for methane leakage from the steam methane reforming process. c) Emissions for blue hydrogen assume a range of 98% and 68% carbon capture rate and 0.2% and 1.5% of methane leakage.

annoncé la création d'une nouvelle banque publique dédiée au développement de l'hydrogène dotée d'une capacité d'investissement de trois milliards d'euros⁸⁴. La Commission européenne souhaite également déployer massivement les énergies renouvelables avec l'objectif de porter les capacités de production à 1 236 GW d'ici 2030, contre 511 GW aujourd'hui. Cela passerait notamment par le doublement de la capacité

soliaire photovoltaïque d'ici 2025 et par l'installation de 600 GW de capacités de production d'ici 2030.⁸⁵ 300 milliards d'euros sont prévus afin de financer la mise en œuvre de REPowerEU. 225 milliards d'euros sont déjà mobilisés dans le cadre du plan de relance européen sous la forme de prêts au titre de la Facilité pour la reprise et la résilience et 72 milliards d'euros prendront la forme de subventions.

5.2 La taxonomie européenne, un enjeu majeur pour les intérêts français

Depuis 2018, l'UE a par ailleurs lancé une réflexion sur une classification des activités économiques

en fonction de leur contribution au changement climatique. A donc été décidée en 2020 la création d'une

taxonomie verte, sorte de label des activités durables. Pour intégrer la taxonomie, une activité doit contribuer à un ou plusieurs des six objectifs identifiés (atténuation du changement climatique ; adaptation au changement climatique ; utilisation durable et protection des ressources aquatiques et marines ; transition vers une économie circulaire ; contrôle de la pollution ; protection et restauration de la biodiversité et des écosystèmes) sans causer de préjudice important aux autres objectifs. Concrètement, la taxonomie se base sur l'idée de définir un seuil d'émission de CO₂ en-deçà duquel une entreprise peut être considérée comme "verte"⁽⁸⁶⁾. Ces critères visent à orienter les investissements vers les activités jugées les plus durables sur le plan environnemental.

La définition de son contenu a fait l'objet d'intenses controverses entre États membres, en particulier autour de l'inclusion du gaz et du nucléaire qui a donc été traitée dans un acte délégué séparé. Le nucléaire permet d'obtenir de l'électricité bas carbone mais ses opposants mettent en avant le risque d'accident et les enjeux associés à la gestion des déchets. Malgré ses émissions im-

portantes, le gaz est perçu par ses défenseurs - souvent aussi opposés au nucléaire - comme un complément nécessaire pour combler les manques liés à l'intermittence des renouvelables et pour se passer du charbon. Du terrain scientifique et technique, le débat s'est néanmoins rapidement déplacé sur le terrain politique et a profondément divisé les États membres. La France mise sur le nucléaire pour sa transition énergétique et a donc lutté pour son inclusion dans la taxonomie. Emmanuel Macron a même menacé de bloquer le processus en cas de refus⁽⁸⁷⁾. Au contraire, l'Allemagne, qui s'est engagée à fermer ses trois centrales pour 2023 (avant d'annoncer en septembre repousser sa sortie du nucléaire et prolonger l'activité de ses deux dernières centrales au premier trimestre 2023), a pris la tête du camp antinucléaire. Si cette position fait globalement consensus dans le pays, la question du gaz est plus ambiguë, y compris au sein du gouvernement. Les Verts s'opposaient à l'inclusion du gaz dans la taxonomie alors que le SPD (sociaux-démocrates) y était favorable. Finalement, le gouvernement du chancelier Olaf Scholz a poussé pour l'inclusion du gaz en tant qu'énergie

(86) Gaillard, B. (2022, 7 juillet). Environnement : qu'est-ce que la taxonomie verte de l'Union européenne ? Toutedurope. (87) Pouliquen, F. (2021, 20 décembre). UE : Tout comprendre à la taxonomie verte, le dossier qui pousse Paris à aller au clash sur le nucléaire. 20 minutes.

(88) Simon, F. (2022, 3 février). Taxonomie : l'UE accorde officiellement le label vert au nucléaire et au gaz. Euractiv. (89) Lann, P. (2022, 21 septembre). Hydrogène : quand l'Allemagne défend sa position aux dépens du climat et de la France. Marianne.

de transition. En juillet 2021, un groupe de cinq pays (Allemagne, Autriche, Danemark, Espagne et Luxembourg) a protesté auprès de la Commission contre l'inscription du nucléaire dans la taxonomie. À l'inverse, des ministres et responsables originaires de dix États membres (Bulgarie, Croatie, Finlande, France, Hongrie, Pologne, République tchèque, Roumanie, Slovaquie, Slovénie) ont publié une tribune défendant le nucléaire en octobre de la même année.

Un compromis a finalement abouti à un nouvel acte délégué intégrant dans la taxonomie le gaz naturel et le nucléaire en tant qu'énergies de transition. Des conditions très restrictives ont cependant été ajoutées. Les centrales nucléaires doivent avoir obtenu un permis de construire avant 2045 ; le prolongement des réacteurs actuellement en service doit démarrer avant 2040 ; et des plans en matière de traitement des déchets et de démantèlement des installations doivent être prévus. Les centrales à gaz doivent émettre moins de 100 g de CO₂ par kilowattheure, ou 270 g pour les centrales ayant obtenu leur permis de construire avant 2030. Après 2035, les installations de gaz devront fonctionner avec des combustibles renouvelables ou à faible te-

neur en carbone⁸⁸. Cet acte délégué a été adopté par le parlement européen le 6 juillet 2022. En absence d'objection du Conseil, il devrait entrer en vigueur et s'appliquer dès le 1er janvier 2023.

Toutefois, ce vote n'a pas mis fin aux divisions intra-européennes. L'Autriche a confirmé le 6 juillet 2022 qu'elle saisirait la Cour de justice de l'Union européenne afin de faire annuler cette décision. Elle est soutenue dans cette démarche par le Luxembourg, l'Espagne et le Danemark. Autre point d'achoppement, les règles de production de l'hydrogène considéré comme renouvelable qui doit contribuer à la transition énergétique. L'Allemagne a soutenu au Parlement européen deux amendements qui permettraient de produire de l'hydrogène gris à partir d'électricité issue de centrales à gaz et à charbon⁸⁹.

De plus, le texte prévoit que les règles européennes ne seraient pas applicables aux importations extra-européennes, ce qui pose un risque accru de concurrence déloyale. La France milite pour le maintien de critères environnementaux stricts mais la position allemande semble majoritaire au sein de l'UE. La ministre de la Transition énergétique Agnès Pannier-Runacher à

écrit à la Commission européenne afin de défendre l'inclusion de l'hydrogène produit à partir d'électricité issue du nucléaire. Le texte final n'est pas encore adopté mais la bataille s'annonce rude pour Paris.

La taxonomie favorise l'accès à des financements pour les activités reconues « durables ». Il s'agissait donc d'un enjeu stratégique pour le nucléaire car le secteur a cruellement besoin de financements au vu de son caractère très capitalistique. La

construction de nouvelles centrales requiert en effet la mobilisation de fonds très importants et ne devient rentable qu'après des décennies. Des analystes nuancent néanmoins l'idée selon laquelle la taxonomie verte européenne offrira une nouvelle dynamique au nucléaire français. Il soulignent notamment le fait qu'elle impose de nombreuses conditions et qu'il s'agit, en France, d'une activité principalement publique ou parapublique négligée par les acteurs privés⁹⁰.

5.3 Le retour en grâce du nucléaire, une opportunité pour la filière française

Toutefois, d'autres paramètres suggèrent que la période actuelle constitue une fenêtre d'opportunité pour la France. Le nucléaire a récemment connu un retour en grâce dans un contexte de crise énergétique. Le Japon, bien qu'encore marqué par la catastrophe de Fukushima, a annoncé fin août 2022 le lancement d'une réflexion sur la construction de « réacteurs de nouvelle génération », un terme large qui désigne à la fois les petits réacteurs modulaires (SMR) et les technologies à eau légère à la sûreté renforcée (GenIII+, par exemple l'EPR, l'AP1000 de l'américain Westinghouse, le VVER 1200/TOI du russe Rosatom, le Hualong One du chinois CGNPC

ou l'APR-1400 du sud-coréen KEPCO)⁹¹. En Europe, la Belgique et l'Allemagne ont toutes les deux repoussé la date de leur sortie du nucléaire. Les enjeux de sécurisation de l'approvisionnement et de transition énergétique conduisent les États à reconsidérer le rôle du nucléaire dans leur mix énergétique. La Chine s'est ainsi engagée à construire 135 réacteurs nucléaires d'ici à 2035 afin de réduire sa dépendance au charbon. L'Inde veut elle aussi doubler sa production dans les dix prochaines années. La construction de huit réacteurs est envisagée au Royaume-Uni. L'Agence internationale de l'énergie estime que le parc nucléaire mondial doublera d'ici

à 2050 dans l'objectif d'atteindre la neutralité carbone⁹². Un tel effort nécessitera des investissements colossaux qui font déjà l'objet d'une forte compétition entre États.

Le marché des petits réacteurs modulaires (SMR) semble particulièrement porteur (jusqu'à 300 milliards d'euros par an d'ici à 2040) mais également très concurrentiel. Grâce à leur design très intégré et standardisé, ces réacteurs à la puissance comprise entre 25 et 500 MW peuvent être conçus en série et installés en grappe, réduisant ainsi les coûts de construction et d'exploitation⁹³. Autre avantage, en plus de produire de l'électricité, les SMR sont destinés à la production de chaleur et d'hydrogène. Ils pourraient également remplacer des centrales à charbon ou à gaz et permettre de décarboner certains sites industriels. Selon l'Agence internationale de l'énergie atomique, plus de 70 modèles sont à l'étude dans 17 pays avec pour objectif d'être opérationnels d'ici 2030⁹⁴.

Mais, pour peser, la capacité à construire en série et à exporter sera déterminante. Ainsi, les SMR

semblent porter la promesse du développement d'une nouvelle filière industrielle. Les États-Unis sont en bonne position avec le projet de SMR de NuScale et le BWRX-300 développé conjointement par GE et le japonais Hitachi. Le britannique Rolls-Royce a également son projet. La Chine et la Russie réalisent elles aussi des progrès rapides. Le gouvernement français a inclus les SMR dans le Plan France 2030. La France a déjà pris du retard dans ce domaine en misant trop sur l'EPR à l'export. Elle ne doit donc plus perdre de temps. EDF semble l'avoir compris. Depuis 2019, le groupe développe, aux côtés de Naval Group, de TechnicAtome et du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), le projet Nuward⁹⁵. Nuward combine, dans une centrale compacte, deux réacteurs de 170 MW. Un investissement de 500 millions d'euros pour son développement a été annoncé par Emmanuel Macron. En parallèle, EDF a amorcé le processus d'examen et de certification de ses réacteurs en matière de sûreté par les autorités françaises, finlandaises et tchèques⁹⁶.

(90) Mediavilla, L. (2022, 2 février). Label « vert » de Bruxelles : une victoire en demi-teinte pour le nucléaire. L'Express. (91) Japon : le Premier ministre évoque la construction de nouveaux réacteurs. (2022, 13 septembre). Société française d'énergie nucléaire. (92) Nuclear Power and Secure Energy Transitions. (2022, juin). IEA. (93) Barbaux, A. (2021, 7 octobre). [Repères] Tout comprendre aux SMR, ces petits réacteurs nucléaires modulaires prisés par Emmanuel Macron. Usine nouvelle. (94) Mediavilla, L. (2022, 30 août). Nucléaire : enquête sur un spectaculaire retour en grâce. L'Express. (95) Mediavilla, L. (2022, 2 juin). EDF avance ses pions en Europe sur les petits réacteurs modulaires. L'Express. (96) Ibid.

L'autre grand projet d'EDF est bien sûr l'EPR (European Pressurized Reactor, ensuite renommé Evolutionary Power Reactor), un réacteur de troisième génération qui doit offrir un niveau de sécurité et un rendement de production supérieurs. Malgré les retards et difficultés accumulés, la technologie EPR pourrait permettre un doublement de la puissance nucléaire à l'horizon 2050 selon l'AIEA⁹⁷. Les EPR sont construits par la société NPI, détenue à parts égales par le français Framatome (filiale d'EDF) et l'allemand Siemens. Pour l'instant, trois EPR sont opérationnels : Taishan 1 et 2 en Chine et l'EPR d'Olkiluoto en Finlande. Ce dernier a démarré pour la première fois en décembre 2021 et a commencé à produire de l'électricité en mars 2022. Toutefois, en raison du dysfonctionnement de la turbine à vapeur, le réacteur a été mis à l'arrêt à plusieurs reprises⁹⁸. Plusieurs projets d'EPR et d'EPR 2 - version optimisée de l'EPR - ont été déposés par Framatome et EDF, à la fois en France et à l'étranger. Emma-

nuel Macron a annoncé le 10 février 2022 la construction d'ici 2050 de six nouveaux EPR en France. Le 20 juillet 2022, le ministre de l'énergie britannique a approuvé la construction d'une nouvelle centrale nucléaire EPR Sizewell C, projet détenu à 80 % par EDF. A Jaitapur, le groupe français et NPCIL (groupe public indien du nucléaire) ont conclu un accord en 2016 pour la construction de six réacteurs.

Dans la course à la transition énergétique, la France mise aussi sur l'hydrogène vert. Le plan 2030 hydrogène lancé par le gouvernement français doit permettre au pays de se positionner en leader mondial du secteur tout en accélérant la décarbonation de ses industries⁹⁹. Emmanuel Macron souhaite également rattraper le retard accumulé dans les énergies renouvelables. Un projet de loi a été présenté dans ce sens en conseil des ministres le 26 septembre. Paris s'est par exemple fixé l'objectif de 40 GW de puissance éolienne offshore installée en 2050.

5.4 Une fenêtre d'opportunité pour faire entendre sa voix au niveau européen

En parallèle, la France doit saisir l'occasion présentée par la crise énergétique pour défendre ses positions à Bruxelles. Paris milite depuis longtemps pour une réforme du marché

de gros de l'électricité, qui, dans son état actuel, l'empêche de profiter de ses investissements dans le nucléaire. Le gouvernement espagnol dénonce lui aussi un système qui le

contraint à payer des prix alignés sur le gaz en dépit de ses investissements massifs dans les énergies renouvelables. Depuis avril 2022, le Portugal et l'Espagne bénéficient d'ailleurs d'une « exception ibérique » qui leur permet de dissocier le prix de l'électricité du prix du gaz en raison de leur faible connexion aux réseaux européens¹⁰⁰. Aujourd'hui, le fonctionnement du marché européen de l'électricité est remis en cause par Ursula Von der Leyen elle-même, qui a annoncé le 29 août 2022 une « intervention d'urgence et une réforme structurelle du marché de l'électricité »¹⁰¹. Des États longtemps réticents, comme l'Allemagne, se sont également prononcés en faveur d'une réforme. Si l'UE a pour l'instant privilégié des interventions d'urgence, il devient évident qu'une réforme structurelle sera nécessaire à long terme.

Les ministres européens de l'énergie ont fait un premier pas dans cette direction lors de leur réunion le 9 septembre 2022. Ils se sont en effet accordés sur la mise en place d'un plafonnement provisoire du prix du gaz et la création d'une « contribution de solidarité » applicable aux entreprises du secteur des éner-

gies fossiles réalisant des « superprofits »¹⁰². Un plafond de revenus a aussi été décidé pour les producteurs d'énergie à bas coût (renouvelables et nucléaire essentiellement) qui vendent leur production au prix aligné sur le cours du gaz et réalisent donc des bénéfices importants.

Ce moment de réflexion représente pour la France une opportunité de faire entendre sa voix. Différentes options sont actuellement sur la table : découplage du prix de l'électricité de celui du gaz ; plafonnement des cours du gaz ; blocage des prix de l'électricité... La France souhaiterait un plafonnement des prix du gaz afin de modifier le mécanisme de fixation des prix de l'électricité, à l'image de ce qui est appliqué au Portugal et en Espagne. La Commission craint cependant que cette option ne crée une distorsion dans la fixation du prix de l'électricité. La Grèce avait proposé en juillet 2022 de scinder les marchés de l'électricité en deux : l'un contenant les énergies renouvelables, l'hydroélectricité et le nucléaire ; et l'autre les combustibles fossiles. Ainsi, les États membres pourraient, selon leur mix énergétique, accumuler des recettes supplémentaires qui seraient ensuite

(97) Le nucléaire civil : quelle part dans l'énergie de demain ? (2022, 26 janvier). Vie publique. (98) Vermeersch, A. (2022, 29 août). Une turbine défectueuse provoque un énième arrêt de l'EPR finlandais. www.usinenouvelle.com. Usine nouvelle. (99) Plan de déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique. (2018). Ministère de la Transition écologique et solidaire. (100) Brèves économiques d'Espagne - N°05/2022. (2022, juin). DG Trésor. (101) Discours d'orientation de la Présidente von der Leyen au Forum stratégique de Bled. (2022, 29 août). Commission européenne.

utilisées pour soutenir les consommateurs. L'idée serait de couvrir la demande d'abord grâce au premier marché, et de puiser dans les énergies fossiles en cas de manque. Le prix final payé par le consommateur correspondrait à une agrégation de ces deux blocs, et non pas au coût de production le plus élevé¹⁰³.

Toutefois, une réforme d'une telle ampleur requiert un vote à majorité qualifiée au Conseil. Les négociations pourraient donc s'allonger, d'autant plus que l'Agence de coopération des régulateurs de l'énergie (ACER) avait déclaré dans un rapport du 29 avril que « bien que les circonstances actuelles affectant le système énergétique de l'Union soient loin d'être normales, la conception actuelle du marché de l'électricité n'est pas à blâmer et doit être conservée »¹⁰⁴. De plus, les effets de la réforme sur le prix final payé par le consommateur pourraient ne se faire sentir qu'à long terme. A la fin du mois d'octobre, la Commission semblait avoir

enterré l'idée d'un plafonnement des prix du gaz destiné à la production d'électricité, s'inquiétant d'un risque de hausse de la demande de gaz en réaction.

Autre difficulté à prévoir : la France devra probablement négocier avec la Commission dans le cadre de la renationalisation d'EDF. Si Hercule devait faire son retour, l'État devrait convaincre Bruxelles que le statut public du groupe est bien compatible avec de larges subventions de l'État. En échange, EDF vendrait au même prix l'ensemble de cette production à toutes les entreprises de l'énergie qui le souhaiteraient (c'est-à-dire Direct énergie, Engie et la future branche commerciale d'EDF). Les discussions s'annoncent donc complexes. De même, si la France décide d'un relèvement des prix de l'Arenh, elle devra gagner l'approbation de la Commission européenne qui veille au maintien de la libéralisation du marché et de la libre concurrence.

(102) Olivier, A. (2022, 9 septembre). Energie : comment fonctionne le marché européen de l'électricité? Touteduenergie.com. (103) Ibid. (104) Les options sur la table pour une révision du marché européen de l'électricité. (2022, 31 août). Le Grand Continent.

6. CONCLUSION

A l'heure où une crise énergétique menace de frapper l'Europe, la France fait face à des défis sans précédent. Les conséquences du conflit en Ukraine révèlent au grand jour les tendances de fond qui caractérisent le secteur de l'énergie. La disponibilité historiquement basse du parc nucléaire français en 2022 et la crise majeure traversée par EDF sont en réalité le fruit d'une accumulation de problèmes et des décisions prises depuis des décennies.

Aujourd'hui, la France a perdu sa position de référence dans le domaine du nucléaire et ne dispose plus des compétences nécessaires pour la réalisation de ses ambitions en la matière. D'autres vulnérabilités telles que la dépendance aux importations d'hydrocarbures et la logistique de l'énergie sont à nouveau au cœur des préoccupations des autorités françaises et européennes.

La France se démarque tout de même par de nombreux atouts : sa relative indépendance énergétique grâce à l'énergie nucléaire ; sa stratégie de diversification des approvisionnements en gaz ; la résilience de ses infrastructures de distribution ; la position de ses champions de l'énergie sur les marchés mondiaux ;

ou encore son vivier d'ingénieurs et de start-ups innovantes.

L'instabilité du contexte actuel invite cependant à la vigilance. L'indépendance totale en matière d'énergie est illusoire. Divers acteurs étrangers interfèrent avec les activités françaises. L'approvisionnement en ressources stratégiques telles que l'uranium dépend par exemple d'États étrangers qui ne sont pas toujours stables et coopératifs. En raison de son caractère critique, le secteur de l'énergie fait également l'objet de manœuvres hostiles ou malveillantes de puissances rivales. Les cas d'ingérence étrangère et d'espionnage industriel se sont multipliés ces dernières années sur fond de guerre économique mondiale. Les États-Unis se montrent très offensifs vis-à-vis de leurs concurrents sur les marchés du nucléaire et du GNL. La Chine est montée en puissance dans le secteur du nucléaire et met en œuvre des stratégies qui menacent la souveraineté industrielle française. Les États membres de l'UE sont d'autant plus menacés que leur fragmentation politique favorise les tentatives étrangères d'ingérence.

Pour sortir renforcée de la crise actuelle, la France doit saisir les op-

portunités qui lui sont présentées. A l'échelle européenne, cela passe par les priorités affichées par le plan REPowerEU, qui met notamment l'accent sur l'hydrogène vert. L'inclusion du nucléaire dans la taxonomie verte européenne ainsi que le retour en grâce de cette source d'énergie peuvent constituer une chance pour la France de mettre en avant son savoir-faire sur les SMR et les EPR. Dans une perspective de long terme, Paris peut aussi avancer ses intérêts à Bruxelles à l'occasion de la réforme annoncée du marché européen de l'électricité.

Le secteur de l'énergie revêt une importance particulière dans la mesure où il assure le fonctionnement de nombreux autres secteurs, notamment des secteurs d'activités d'importance vitale français. La crise énergétique qui menace de s'installer dès l'automne aura donc des impacts multiples et profonds qu'il est indispensable d'anticiper. Ainsi, la France doit tirer les leçons de la situation actuelle et engager une réflexion sur sa stratégie en matière de politique énergétique. L'amélioration de sa résilience dans ce domaine est une priorité. De ces efforts dépend l'autonomie stratégique française.

RESPONSABLE D'ÉDITION :

Christian Sommade,
Délégué général du HCFRN

RÉALISATION DU FASCICULE :

Benjamin Roman,
Responsable de la veille et analyses du HCFRN

Alexandrine Fernon,
Veille Internationale du HCFRN

Karla Fontaine,
Veille France du HCFRN

Zacharie Joundy,
Veille Internationale du HCFRN

CRÉATION GRAPHIQUE ET MISE EN PAGE :

Manon Rifai,
Graphiste du HCFRN

