

Lettre Jacques Cœur juin 2023

Investir dans la transition énergétique

Stratégie européenne et enjeux français
dans le nouveau contexte géopolitique



*Par François-Xavier Bouis,
Président de Compagnie Financière Jacques Cœur*

Pour sa deuxième Conférence Jacques Cœur de l'année 2023, CFJC réunissait une cinquantaine d'investisseurs institutionnels autour de **Dominique Ristori** (Ancien directeur général de l'énergie auprès de la Commission européenne, conseiller en stratégie), **Michel Foucher** (conseiller du Président de CFJC, ambassadeur et géographe), **Gilles Lepesant** (Directeur de recherche au CNRS (Géographie-Cités) et chercheur associé au Centre Marc Bloch (Berlin), **Filippo Cimitan** (Managing Director EMEA -Copenhagen Infrastructure Partners Funds / CISC) et **Gilles Gressani** (Directeur de la revue *Le Grand Continent*).

Sujets abordés:

- Le cadre réglementaire Européen mis en place pour faire face aux enjeux de la transition énergétique ;
 - Les enjeux industriels de la transition énergétique ;
 - Les politiques nationales face aux enjeux de la transition énergétique ;
 - La géopolitique de l'énergie depuis le 24 février 2022.
-

1.



1 Synthèse par Michel Foucher

La construction européenne procède dès sa naissance de l'énergie, avec la CECA de 1952 puis le traité Euratom de 1958 après la crise de Suez, car l'énergie nucléaire était vue alors comme un moyen de s'affranchir de la dépendance au pétrole, rappelle Dominique Ristori. Il analyse les moyens pour l'Union Européenne (UE), qui importe encore la moitié de son énergie, d'atteindre l'autonomie stratégique : diversifier les approvisionnements, décarboner l'économie, taxonomie contribuant à orienter les investissements vers les énergies propres (avec l'objectif communautaire de 42,5% en 2030) et un cadre réglementaire le plus avancé du monde. La proposition de réforme du marché européen de l'électricité présentée le 14 mars 2023 - qui va occuper la place centrale dans les années et décennies à venir (50% de tous les besoins en 2050) – vise à réduire la volatilité des prix et à encourager les investissements dans les énergies décarbonées. C'est une priorité de la Présidence espagnole du Conseil de l'UE avec l'objectif d'un accord d'ici la fin de l'année 2023.

Les énergies renouvelables (EnR) représentent 22% du mix énergétique européen (près de 40% de son mix électrique) indique Gilles Lepasant qui analyse les opportunités et risques pour l'industrie européenne du Pacte Vert européen et de l'Inflation Reduction Act américain (IRA). En moins d'une décennie, cette part devrait doubler (l'UE vise 42,5 % d'EnR dans le mix énergétique d'ici à 2030). Or, un écart important apparaît entre les ambitions affichées et les capacités manufacturières en place en Europe. Le tissu industriel européen a en effet tiré un profit limité de la transition énergétique. En 2007, une cellule photovoltaïque sur quatre provenait d'Allemagne. En 2023, la part de marché des industriels européens du photovoltaïque dans le monde est inférieure à 3%. Seuls les secteurs de l'éolien et de la pompe à chaleur ont vu émerger des acteurs industriels européens de taille mondiale. La suprématie acquise par la Chine sur la plupart des

technologies nécessaires à la transition a contribué à un renouveau de la notion de politique industrielle. Celui-ci s'est traduit par l'adoption aux États-Unis de l'IRA en 2022 suivi dans l'UE par le Green Deal Industrial Plan (GDIP), soit le plan industriel pour le Pacte vert, proposé par la Commission européenne et qui devrait être adopté en 2024 après concertation avec les États-membres et le Parlement européen.

Sont présentées ensuite par Filippo Cimitan des exemples de politiques nationales face aux enjeux de la transition énergétique : Espagne, France, Allemagne et Finlande. Après la bulle spéculative des EnR, l'Espagne a réintroduit des tarifs d'achat pour l'électricité produite à partir de sources renouvelables, ce qui garantit un revenu fixe aux producteurs sur une période déterminée, afin de s'appuyer sur son fort potentiel solaire et sur ces grands espaces vides, et favoriser ainsi les filières déjà compétitives de grands projets solaires et éoliens terrestres. La grande profondeur des fonds océaniques favorise l'éolien flottant. Situation inversée en France dont le maillage territorial de la France est moins propice à des grands projets éoliens ou solaires terrestres alors que le potentiel de développement de l'éolien en mer, posé et flottant, est très important en raison de ses côtes étendues sur la Manche, l'Atlantique et la Méditerranée, le plus important d'Europe continentale (hors Royaume Uni). Leader mondial de la transition énergétique, l'Allemagne a adopté une approche axée sur le marché, favorisant la concurrence et l'innovation. Le système de tarifs d'achat garantis a joué un rôle essentiel dans le développement massif des énergies renouvelables en Allemagne depuis plus de 20 ans. Le pays a également été innovateur dans le co-investissement citoyen et de participation public-privé dans les projets. Enfin, c'est un des leaders dans le secteur de l'éolien offshore. Le gouvernement finlandais vise à être la première société sociale sans énergie fossile au monde d'ici la fin des années 2030 et à atteindre la neutralité

carbone d'ici 2035. Le pays a adopté une stratégie nationale de transition énergétique axée sur plusieurs axes clés, tels que l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et l'utilisation de nouvelles technologies.

Gilles Gressani présente à son tour la situation européenne dans le nouvel ordre énergétique mondial reconfiguré par la « guerre écologique », à savoir l'utilisation de l'énergie comme arme de guerre par Moscou. L'Union européenne a mis fin d'une manière accélérée à sa dépendance des hydrocarbures russes et, désormais, selon la revue GREEN : "l'orientation vers la soutenabilité s'appuie sur la nécessité de lutter contre un rival stratégique". À l'échelle planétaire, les flux changent rapidement. Depuis le début de la guerre, la Russie a réorienté ses exportations de pétrole de l'Europe vers l'Asie et a remplacé en 2022 l'Arabie Saoudite comme premier fournisseur de pétrole de la Chine. L'Inde est aujourd'hui le premier importateur de pétrole russe en Asie. En 2021, la Russie assurait autour de 45 % du total de la consommation européenne de gaz naturel (soit 155 milliards de mètres cubes) et la dépendance de l'Europe envers la Russie était considérée par Moscou comme une assurance contre toute confrontation directe. Depuis un an, l'Europe a assumé d'intégrer la dimension énergétique dans sa réponse à la guerre en Ukraine en privant la Russie de revenus essentiels mais l'achat de GNL russe et de diesel expliquent que les États-membres ont déboursé en 2022 autour de 139 milliards d'euros pour leurs importations d'énergies fossiles russes (contre 123 milliards d'euros en 2021). En 2023, les États-membres pourraient encore payer à la Russie entre 21 et 68 milliards d'euros pour des hydrocarbures. Le poids de la hausse des prix de l'énergie sur l'inflation devient structurel, et le point d'incertitude économique le plus important à court et moyen terme. Pour assurer l'approvisionnement

en gaz du continent, la stratégie européenne a été structurée autour de deux piliers centraux : la diversification de sources d'approvisionnement — favorisée en partie par les conditions sur les marchés asiatiques, marquées par l'arrêt de l'économie chinoise et la baisse de la consommation. Un troisième pilier, l'accélération du déploiement des énergies renouvelables, guide l'action à moyen et long terme. Enfin, une nouvelle dimension doit être prise en compte pour comprendre le contexte européen : l'intervention de l'État : 650 milliards d'euros (de septembre 2021 à janvier 2023) de mesures budgétaires, soit le double de l'IRA américain et presque autant que le montant total du plan de relance européen post-covid).

Tout en soulignant la capacité européenne à investir dans les infrastructures critiques réductrices de dépendance et la rapidité inédite de la transition énergétique (éolien et photovoltaïque), Michel Foucher souligne que de chaque côté de l'Atlantique, s'est imposé dans le domaine énergétique comme dans d'autres le primat de la sécurité nationale - liant économie et géopolitique -. La dernière version de Stratégie de sécurité nationale des Etats-Unis inclut les technologies d'énergie propre dans le champ de la compétition géopolitique. La Commission européenne ne cesse d'insister sur la sécurité des approvisionnements et l'impératif de réduction des vulnérabilités. Les investissements dans la transition énergétique concernent donc un domaine jugé comme critique par les États démocratiques. Même si aux Etats-Unis l'énergie fossile résiste. Cet impératif de sécurité conduit à une redécouverte des atouts et des contraintes de la géographie physique et humaine de chacun des pays européens (densités différences de peuplement, variété des milieux naturels, maritimes et des climats) qui pèsent sur leurs politiques nationales.

2.



2 L'Europe de l'énergie, l'autonomie stratégique et la réforme du marché européen de l'électricité par Dominique Ristori

Ancien directeur général de l'énergie auprès de la Commission européenne, conseiller en stratégie

2.1 Introduction



Dominique Ristori

L'Europe est née avec l'énergie et avec la Communauté européenne du charbon et de l'acier dès 1952, au sortir de la 2ème guerre mondiale. Le Traité Euratom a suivi

en 1958 après la crise de Suez, l'énergie nucléaire étant vue alors comme un moyen de s'affranchir de la dépendance au pétrole. Aujourd'hui la flambée des prix qui s'est amorcée avec la relance économique post-Covid s'est trouvée non seulement aggravée par la guerre russo-ukrainienne mais doublée aussi de craintes sérieuses de ruptures d'approvisionnement.

Dans ce contexte deux questions principales se posent :

- Comment l'Europe, qui importe la moitié de son énergie pourrait-elle atteindre l'autonomie stratégique pour ce secteur ?
- Comment se présente la réforme du marché européen de l'électricité ?

2.2 Comment l'Europe, qui importe la moitié de son énergie, pourrait-elle atteindre l'autonomie stratégique pour ce secteur ?

Il lui faudra à la fois diversifier ses approvisionnements, notamment vis à vis de la Russie, et assurer les décarbonations

principalement du secteur énergétique ainsi que de l'industrie, des transports et des produits en s'appuyant sur l'innovation y compris pour l'efficacité énergétique. L'effort d'investissement et la taxonomie devront accompagner efficacement cette transition.

En outre et après les phases de domination du charbon, puis du pétrole et du gaz, c'est l'électricité qui devrait occuper la place centrale dans les années et décennies à venir compte tenu de sa capacité à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à contribuer aux décarbonations des secteurs industriels, des transports et des bâtiments.

L'avenir énergétique sera par conséquent beaucoup plus électrique.

L'électricité devrait représenter en 2050 plus de 50% de tous les besoins énergétiques avec l'accroissement de la demande provenant notamment de la mobilité électrique et du développement rapide du digital.

2.2.1 La diversification des approvisionnements

Il s'agit d'un point obligé de toute politique énergétique éclairée.

Certains n'ont objectivement pas respecté cette diversification et se retrouvent aujourd'hui en position très difficile. C'est en particulier le cas de l'Allemagne qui a trop misé sur le gaz russe avec le projet NSII.

Aujourd'hui plus de 40% du gaz importé en Europe provient de Russie (44% pour le charbon et 25% pour le pétrole). Ce pourcentage est évidemment beaucoup plus élevé dans certains pays. Le

corridor du Sud amenant le gaz de Bakou, les nouvelles productions européennes et les nouveaux hubs de Méditerranée (Roumanie, Grèce, Chypre, Israël, Egypte) présentent des atouts renforcés.

Le gaz naturel liquéfié est également une des solutions même si les quantités disponibles à court terme ne sont pas suffisantes pour prétendre remplacer 160 milliards de m³ de gaz importés de Russie. Cependant le marché est mondial, flexible et donc prometteur pour les années futures mais réclame aussi plus de méthaniers et de terminaux. Certains pays sont mieux équipés (FR, ESP, UK, GR, B), d'autres essaient de rattraper leur retard (D). En parallèle, les Etats-Unis mais aussi le Qatar, l'Australie par exemple, augmenteront leurs capacités de production, d'exportation et de transport.

Les difficultés existent aussi pour le pétrole mais à un degré beaucoup moindre car le marché est nettement plus diversifié que celui du gaz naturel même s'il est la source principale des revenus pour la Russie.

2.2.2 Les décarbonations du secteur énergétique et de toute l'économie

Dans ce contexte de crise, l'effort vers la neutralité carbone en 2050 devrait être accéléré pour atteindre des résultats plus rapides à la fois en termes de réduction des émissions et d'autonomie stratégique à partir de 2025-2030.

Le Pacte vert et l'objectif de réduction des émissions de 55% dès 2030 devraient être renforcés de même que les objectifs en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique.

L'hydrogène le captage et le stockage du carbone (CCUS), les batteries et le stockage devront faire, par ailleurs, l'objet d'une attention particulière tant

en termes de cadre réglementaire que de soutien financier pour atteindre la neutralité carbone en 2050.

- Les énergies renouvelables bénéficieront de nouveaux supports.

L'énergie solaire présente d'ores et déjà énormément d'avantages pouvant être installée pratiquement partout, avec des coûts relativement bas, et faisant l'objet d'un accueil positif des populations. La recherche permet aujourd'hui de développer aussi le solaire flottant ou de produire de nouvelles tuiles solaires au design plus adapté à une installation dans certains milieux urbains.

Par contre, l'éolien terrestre se heurte à plus de résistances, et même d'oppositions, de la part des autorités locales et des populations et devrait progresser moins vite que l'éolien off-shore, éloigné des côtes et donc en général mieux accepté et plus productif compte tenu de la force et de la régularité des vents dans des zones bien choisies (Mer du Nord, Manche, Mer Egée).

- Dans cette perspective très favorable à l'électricité, l'énergie nucléaire retrouvera incontestablement des couleurs, étant la seule production de base sans CO₂.

Les relances en France, aux Pays-Bas, en Finlande, en Tchéquie, au Royaume-Uni par exemple mais aussi les prolongations inattendues comme en Belgique ou les nouveaux choix nucléaires comme en Pologne devraient stimuler l'environnement industriel et favoriser de nouvelles percées technologiques en matière de retraitement et gestion des déchets, de sûreté, de nouveaux réacteurs (SMR), de combustibles et de fusion.

Le fait que la part de l'uranium soit relativement marginale pour les centrales nucléaires en termes de coûts, contrairement aux centrales à charbon ou à gaz, permet d'obtenir des résultats positifs

tant sur le plan de l'autonomie énergétique que sur celui de la baisse des émissions.

En outre, l'évolution favorable des opinions publiques sera également un facteur important dans beaucoup de pays.

- Le développement des réseaux et la juste rémunération des gestionnaires contribueront à renforcer la sécurité d'approvisionnement sur l'ensemble du continent européen. Les interconnexions et l'industrie du câble prendront une valeur encore plus grande de même que les efforts pour déployer de nouvelles formes de stockage y compris le couplage entre le stockage décentralisé et les recharges rapides pour les véhicules électriques.
- La neutralité carbone et l'autonomie énergétique ne seront pas atteintes sans un effort redoublé en matière d'efficacité énergétique.

Le cadre réglementaire européen est probablement le plus avancé au monde pour soutenir cette évolution tant dans le domaine des transports que dans celui des bâtiments et des produits.

Les résultats seront d'autant plus importants qu'ils s'accompagnent de l'incorporation du digital et des nouvelles technologies permettant à chacun de faire une utilisation optimale de son électricité et de ses équipements.

2.2.3 La taxonomie européenne

La taxonomie européenne et internationale contribuera à orienter les investissements vers les énergies, les infrastructures, les industries et les innovations répondant aux critères de la transition énergétique.

Elle est d'une importance stratégique en tant que complément du Pacte Vert et vise à conduire les marchés financiers vers des activités plus durables pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et l'objectif intermédiaire 2030 actuellement fixé à moins 55% d'émissions par rapport à 1990.

Le montant de l'investissement annuel pour atteindre cet objectif a été évalué à 350 milliards d'euros et les flux privés doivent naturellement s'inscrire dans l'orientation générale.

Le Règlement Taxonomie a été publié au Journal Officiel en juin 2020 puis la Plateforme Européenne sur la Finance Durable a pris la suite du groupe d'experts pour définir les critères techniques de la transition énergétique.

L'énergie nucléaire et le gaz ont fait l'objet d'un acte délégué séparé adopté par la Commission européenne le 2 février 2022, puis par le Conseil et par le Parlement européen après le rejet en séance plénière à Strasbourg le 6 juillet 2022 d'une procédure d'objection.

2.2.4 Les paramètres liés aux investissements énergétiques

Les prix de l'énergie – Pétrole, gaz, électricité mais aussi les pressions inflationnistes et les goulots d'étranglements au niveau de la chaîne d'approvisionnement pour les batteries et autres semi-conducteurs et métaux rares influencent les décisions d'investissement dans le secteur énergétique tout autant que l'objectif de neutralité carbone et le conflit russo-ukrainien qui accentue et met en lumière le besoin de sécurité énergétique.

En même temps les cadres réglementaires évoluent pour favoriser les investissements bas carbone ainsi que l'efficacité énergétique dans les produits, les bâtiments et les transports.

Les investissements énergétiques ont atteint 2,4 trillions de dollars en 2022, soit une augmentation de 8% qui les conduit à un niveau supérieur à ceux précédant la pandémie. Les investissements dans l'énergie propre sont estimés à 1,4 trillions de dollar en 2022 représentant près de ¾ de la croissance des investissements énergétiques.

Dans ce contexte, il est remarquable de constater la montée en puissance du secteur de l'électricité, des infrastructures de transport et de distribution qui lui sont attachées ainsi que des interconnexions.

L'avenir énergétique sera largement électrique compte tenu de sa contribution significative à la décarbonation. Les énergies renouvelables représentent la plus grande part des nouveaux investissements dans ce secteur en même temps que les progrès en matière d'efficacité énergétique et ceux à venir pour le stockage. La volonté de l'UE de porter l'objectif communautaire pour les énergies renouvelables à 42,5% pour 2030 devrait renforcer encore cette tendance. Il conviendra néanmoins de suivre cette évolution à la lumière d'une augmentation importante des coûts qui survient après des années de baisse tant pour les panneaux solaires que pour les turbines éoliennes.

En tout état de cause, les énergies renouvelables, les réseaux et le stockage représentent environ 80% des investissements actuels dans le secteur électrique.

L'énergie nucléaire amorce une nouvelle dynamique pour assurer une production de base sans CO₂ à côté des productions décentralisées et on peut s'attendre à des investissements significatifs pour ce secteur dans le court et moyen terme.

A l'opposé, les investissements dans les secteurs des énergies fossiles - pétrole, gaz, charbon - restent en deçà des niveaux d'avant la pandémie.

2.3 Comment se présente la réforme du marché européen de l'électricité ?

2.3.1 Le contexte

Depuis 25 ans le marché européen de l'électricité a progressivement pris sa place dans le marché unique. Il a notamment renforcé la sécurité d'approvisionnement en Europe en développant des interconnexions électriques entre Etats membres permettant ainsi les importations et exportations en fonction des besoins.

Il s'est développé en fonction des principes suivants :

- Le libre choix du fournisseur par les consommateurs
- La fixation du tarif et l'accès des tiers au réseau sur base non discriminatoire
- La séparation comptable entre les activités de production et de fourniture d'une part et les activités de transport d'autre part.

En outre, il s'agit d'un marché régulé avec la mise en place dès 2003 d'un Régulateur indépendant dans chaque Etat membre.

Le paquet Energie propre pour tous les Européens présentés en 2016 a de son côté renforcé la coopération aux frontières et créé un cadre commun pour les marchés de capacité afin de renforcer la sécurité d'approvisionnement.

Cependant la flambée des prix en été 2021, portée notamment par les conséquences de la guerre Russo ukrainienne a d'abord conduit à des mesures d'urgence pour réduire la volatilité des prix et les effets de l'augmentation des prix de gros de l'électricité sur les ménages et sur les entreprises. C'est ainsi que l'accord intervenu le 30

septembre 2022 au Conseil Energie extraordinaire a porté notamment sur :

- Un plafond européen aux revenus des producteurs d'électricité infra marginaux, ceux dont les technologies produisent à un coût inférieur au prix de gros du marché, à savoir essentiellement nucléaire et renouvelables (éolienne, solaire, hydroélectriques) Ce plafond est fixé à 180€ par mégawatts/ heure. La différence entre ce plafond et le prix de gros du marché doit être récupéré par les Etats et reversé aux ménages et aux entreprises.
- Une contribution de solidarité temporaire, seule façon pour éviter les taxes et le vote à l'unanimité, sera calculée sur base des bénéfices imposables des entreprises du secteur des énergies fossiles, producteurs et distributeurs de gaz, pétrole et charbon.
- Des objectifs de réduction de la demande d'électricité à la fois obligatoires (5 % de la consommation durant les heures de pointe) et indicatifs (10 % de la consommation brute mensuelle totale d'électricité par État membre).

La combinaison de ces mesures, en même temps que les décisions relatives au stockage du gaz et à la diversification des fournisseurs, a grandement contribué à éviter des ruptures d'approvisionnement durant l'hiver 2022-2023.

2.3.2 La proposition de réforme du marché européen de l'électricité présentée le 14 mars 2023

Il s'agit plus d'une adaptation et d'un complément que d'un bouleversement du système.

Les énergies bas carbone sont également favorisées pour maintenir la cohérence avec l'objectif de neutralité carbone à 2050.

C'est une réforme qui s'inscrit d'ailleurs dans le cadre du Plan Industriel du Pacte vert.

Les principaux points sont les suivants :

- La Commission encourage les investissements dans les énergies renouvelables et dans l'énergie nucléaire et propose une sorte de « couloir de prix » pour mieux prendre en compte les intérêts des consommateurs et des investisseurs. Elle mise sur la généralisation des « contrats de différence ». C'est ainsi que quand un État accordera un soutien pour les énergies renouvelables ou pour le nucléaire, il devra établir une sorte de couloir dans lequel le prix pourra évoluer. Si le prix devait aller au-delà du plafond, les revenus supplémentaires devraient être reversés à l'État qui devra les redistribuer aux consommateurs. Cependant si le prix devait être inférieur au plancher, l'État devrait compenser le fournisseur, ce qui représente une garantie pour les investissements consentis.

Ces contrats d'écart compensatoire bidirectionnels devraient contribuer à assurer la stabilité des revenus des producteurs d'électricité et de protéger l'industrie de la volatilité des prix.

Cet encouragement aux investissements dans les énergies décarbonées devrait réduire l'influence des prix du gaz sur les prix de l'électricité en accélérant la baisse de l'utilisation du gaz dans le système électrique. Il y a lieu de noter qu'environ deux tiers du mix électrique européen est d'ores et déjà décarboné grâce aux énergies renouvelables et à l'énergie nucléaire.

- Les contrats d'achat d'électricité à long terme seront par ailleurs facilités pour permettre notamment aux entreprises

électro-intensives de bénéficier de prix plus stables d'énergie non fossile.

Pour lever les obstacles liés aux risques de crédit pesant sur les acheteurs, la réforme obligera les Etats membres à assurer la disponibilité de garanties fondées sur le marché pour les accords d'achat d'électricité.

- La Commission propose également d'offrir aux consommateurs un choix élargi de contrats à prix fixe ou à prix dynamique afin de profiter de la variabilité des prix lorsque l'électricité est moins chère. Elle suggère aussi aux Etats membres d'établir des fournisseurs en dernier ressort afin qu'aucun consommateur ne soit privé d'électricité. En outre les prix réglementés aux ménages et aux PME pourront être étendus en cas de crise.
- Enfin la souplesse et la flexibilité du système électrique devrait être significativement amélioré grâce au stockage et à la participation active des consommateurs via la demande. Les gestionnaires de réseau pourront inciter à réduire la demande aux heures de pointe

et la pénétration des compteurs intelligents ainsi que des technologies émergentes joueront un rôle accru.

Cette proposition de réforme du marché européen de l'électricité est actuellement examinée par le Parlement Européen et par le Conseil. Elle représente une priorité clé de la future Présidence espagnole, soutenue par de nombreux pays dont la France, et l'objectif sera d'aboutir à un accord sur ce texte d'ici la fin de l'année, c'est-à-dire avant l'hiver prochain et avant les élections européennes de mai 2024.

2.4 En Conclusion

Cette crise pourrait - si elle est gérée avec une vision réaliste - être un vecteur d'accélération d'une révolution énergétique, économique et sociétale pouvant contribuer de manière significative à l'intégration européenne et au mieux-être de chacune et chacun d'entre nous.

Une énergie sûre, propre et compétitive est la condition indispensable pour faire concrètement de l'énergie un véritable Droit Universel

3.



3 L'IRA et le Pacte Vert : opportunités et risques pour l'industrie européenne

Par Gilles Lepasant

Directeur de recherche au CNRS (Géographie-Cités) et chercheur associé au Centre Marc Bloch (Berlin)

Les énergies renouvelables (EnR) représentent 22% du mix énergétique européen (près de 40% de son mix électrique). En moins d'une décennie, cette part devrait doubler (l'UE vise 42,5 % d'EnR dans le mix énergétique d'ici à 2030). Or, un écart important apparaît entre les ambitions affichées et les capacités manufacturières en place en Europe. Le tissu industriel européen a en effet tiré un profit limité de la transition énergétique. En 2007, une cellule photovoltaïque sur quatre provenait d'Allemagne. En 2023, la part de marché des industriels européens du photovoltaïque dans le monde est inférieure à 3%. Seuls les secteurs de l'éolien et de la pompe à chaleur ont vu émerger des acteurs industriels européens de taille mondiale.

La suprématie acquise par la Chine sur la plupart des technologies nécessaires à la transition a contribué à un renouveau de la notion de politique industrielle. Celui-ci s'est traduit par l'adoption aux États-Unis de l'IRA (Inflation Reduction Act) en 2022 suivi dans l'UE par le GDIP (Plan industriel pour le Pacte vert¹) proposé par la Commission européenne et qui devrait être adopté en 2024 après concertation avec les États-membres et le Parlement européen.

Cette note rappelle l'état du marché mondial, compare les stratégies européennes et

américaines avant d'évaluer les atouts et les contraintes à appréhender dans le cas européen.

3.1 Énergies renouvelables : des perspectives de croissance inédites

L'une des caractéristiques des systèmes énergétiques est leur inertie. Le coût des transformations et les résistances des acteurs sont tels que les mutations rapides sont improbables. Les énergies renouvelables semblent cependant obéir à une logique différente. Leur part dans le mix énergétique mondial demeure modeste (environ 12%) mais le photovoltaïque et l'éolien connaissent une dynamique inédite.

Les capacités photovoltaïques représentaient en 2012 2% des capacités électriques installées dans le monde. Ce pourcentage est passé à 13% en 2022 et dépassera selon l'AIE la part du charbon en 2027 (22,2%). En termes de production, les EnR dans leur ensemble devraient devenir la première source d'électricité dès 2025. Leur croissance repose principalement sur quatre piliers : la Chine, l'Inde, l'UE et plus récemment les États-Unis (le photovoltaïque y a représenté la moitié des nouvelles capacités électriques ajoutées en 2022).

En Inde, les nouvelles capacités installées chaque année relèvent à plus de 90% de l'éolien et du photovoltaïque. En 2022, 14 GW de photovoltaïque y ont été installés (à rapporter aux 17 GW de capacités cumulées en France à la même date) et le pays vise 140 GW d'éolien installés (dont 30 GW d'éolien marin) d'ici à 2030.



Gilles Lepasant

¹ Green Deal industrial Plan for the Net-Zero Age.

Au-delà des ambitions climatiques affichées, les EnR répondent à l'aspiration des États à disposer d'une source d'énergie bon marché et d'une sécurité d'approvisionnement renforcée. En permettant une décentralisation de la prise de décision, elles ont en outre le soutien de certains acteurs infra-étatiques. Les acteurs économiques contractent pour leur part des PPA (*Power Purchasing Agreement*) avec des développeurs d'EnR pour se protéger à la fois du risque réputationnel et de la volatilité des prix.

Face à cette forte demande, l'offre industrielle est plus concentrée que jamais en Chine. D'une part, le pays demeure le principal marché avec plus du tiers des capacités de production photovoltaïque installées et près de la moitié des capacités de production éolienne. D'autre part, les industriels chinois se sont imposés à l'étranger notamment dans le secteur du photovoltaïque (les dix principaux producteurs de panneaux solaires sont chinois). Une bifurcation est néanmoins amorcée avec la montée en puissance de stratégies industrielles nationales.

Certains pays entendent réserver une part de leurs métaux aux acteurs investissant sur place (l'Indonésie et les Philippines dans le cas du nickel), d'autres protègent leur industrie à l'aide de barrières douanières (l'Inde) et/ou exigent des investisseurs qu'ils s'appuient en partie sur les fournisseurs nationaux. Les avancées de la transition énergétique risquent en somme de s'accompagner d'une fragmentation économique ou du moins d'une réorganisation des chaînes de valeur favorisée notamment par l'IRA et le GDIP.

3.2 IRA / GDIP : une ambition, deux approches

Les États-Unis comme l'UE visent la neutralité climatique (ou carbone) à l'horizon 2050 et notamment un développement significatif des EnR. Les stratégies européennes et américaines diffèrent néanmoins. Du côté européen, les dispositions incitatives s'accompagnent de « sanctions » contre les industries émettrices, notamment via le marché carbone (SEQUE) en place depuis 2005. Du côté américain, le soutien dont bénéficient les énergies fossiles a contraint l'exécutif à privilégier le soutien aux technologies de décarbonation et à se limiter à des mesures modestes à l'encontre des industries émettrices.

Dans les deux cas, le volontarisme industriel est affiché. Le GDIP proposé par la Commission européenne repose sur deux piliers, le *Net-Zero industry Act* et le *Raw critical materials Act* avec un objectif central : concevoir en 2030 en Europe 40% des technologies nécessaires à la stratégie climatique européenne. Aux États-Unis, le CEA américain dépendant de la Maison blanche constata en 2021 : « le marché seul ne suffira pas pour accélérer la transition énergétique à un rythme suffisant face à la crise climatique »². La mise en place d'une « politique industrielle moderne » a suivi avec en ligne de mire ce que la Stratégie de sécurité nationale appelle une « base alliée technico-industrielle »³. L'IRA s'inscrit dans une trajectoire initiée au cours de la présidence Trump avec une approche plus globale, des financements bien plus conséquents, une dimension sociale affirmée et une finalité inchangée : tenir la Chine à l'écart. En somme, l'IRA relève autant de la politique industrielle, de la politique de l'emploi (« When I think of climate

² Council of Economic Advisers, *White House, Innovation, Investment, and Inclusion: Accelerating the Energy Transition and Creating Good Jobs*, 23 avril 2021.

³ « Allied techno-industrial base ». Stratégie de sécurité nationale, 12 octobre 2022.

change, I think about jobs » dixit J. Biden⁴) que de la stratégie géopolitique.

S'agissant des financements, le plan américain prévoit un budget d'environ 370 milliards USD, un montant a priori modeste au regard des dépenses envisagées par l'UE mais toute conclusion sur ce point serait prématurée. L'attrait du plan américain réside dans la simplicité des soutiens alloués, principalement via des crédits d'impôt. Allouées à toutes les étapes de la chaîne de valeur, les subventions sont de nature à diminuer drastiquement les coûts de production. N'étant pas plafonnées, elles pourraient induire des dépenses sensiblement supérieures au montant envisagé. Du côté européen, les moyens prévus sont à ce stade plus élevés (via la Facilité pour la résilience et la reprise, le Fonds Innovation, la politique de cohésion voire le Fonds européen pour la souveraineté à l'étude). Le système des aides d'État a en outre connu plusieurs assouplissements ces derniers mois et dans certaines conditions, les États membres pourront accorder un niveau d'aide équivalent à celui proposé par un pays tiers.

Sur le plan technologique, le plan européen est plus restrictif. L'hydrogène vert est valorisé, pas le bleu⁵ (soutenu par l'IRA). Sans être écarté, le nucléaire n'est pas cité parmi les technologies qualifiées de stratégiques (il est éligible au même titre que les autres technologies de décarbonation dans le cas américain). Enfin, le plan américain conditionne une large partie des aides allouées à l'établissement sur le sol américain (ou sur celui du Canada et du Mexique)⁶ des différents composants de la chaîne de valeur, l'IRA s'apparentant ainsi à une « monstruosité

protectionniste » selon l'ancien Ambassadeur français sur place⁷. L'attachement au libre-échange est réaffirmé du côté européen, le GDIP comprenant un volet commercial se réclamant des règles de l'OMC.

3.3 L'IRA, un succès prématurément annoncé ?

Entre l'adoption de l'IRA en août 2022 et mai 2023, près de 150 projets d'investissement ont été annoncés, principalement dans la mobilité électrique et l'industrie photovoltaïque. Si plusieurs projets étaient déjà à l'étude, l'IRA apparaît déjà comme un tournant, d'autant que les États fédérés ajoutent des aides supplémentaires.

Dans les secteurs où les États-Unis disposent de peu d'acteurs compétitifs, structurer des chaînes de valeur complètes sur le sol américain s'annonce néanmoins compliqué. L'approche protectionniste risque dans certains cas de renchérir le coût de la transition et d'en ralentir ainsi le rythme. La longueur des procédures pour l'implantation de parcs solaires et éoliens n'est en outre pas un monopole européen. Elle constitue un enjeu majeur aux États-Unis également et la révision du National Environmental Policy Act⁸ hérité des années 70 (pour laquelle les industries fossiles s'allient avec les industriels des énergies décarbonées) s'annonce difficile. Le déploiement des parcs solaires et éoliens implique par ailleurs une modernisation du réseau d'acheminement et de distribution de l'électricité. Le rythme d'extension des réseaux de transmission devra être multiplié par deux. À défaut, l'impact de l'IRA

⁴ Joe Biden, Tweet, 17 décembre 2020.

⁵ L'hydrogène bleu est produit à partir de gaz dans une installation comprenant un mécanisme de capture des émissions.

⁶ Les mesures protectionnistes les plus radicales concernent le véhicule électrique. Le crédit d'impôt est conditionné (entre autres) à un assemblage en Amérique du Nord. 40% des métaux (en valeur), niveau porté à 80% en 2027, doivent provenir des États-Unis ou d'un pays avec lequel un accord de libre-échange a été signé et aucun

métal ne doit provenir d'un « *foreign entity of concern* ». Au moins 50% des composants de la batterie (en valeur), et 100% en 2029, doivent être produits et assemblés aux États-Unis et aucun ne doit provenir d'un « *foreign entity of concern* ».

⁷ Gérard Araud : « L'IRA est une monstruosité protectionniste », *Les Échos*, 24 mars 2023.

⁸ *Financial Times*, « US renewables industry joins Big Oil to fight delays to project permits », 23.04.2023.

sur les émissions pourrait être de 80% inférieur à ce qui est visé⁹.

Plusieurs responsables américains s'alarment en outre du coût de l'IRA. Certaines dispositions étant déplaçonnées, il pourrait avoisiner 1 000 milliards USD (au lieu des 370 milliards annoncés). Une alternance politique à Washington ne changerait pas nécessairement la donne. Les premiers investissements bénéficient en effet pour l'essentiel à des États tenus par les Républicains et le secteur des énergies fossiles n'est guère menacé (à l'exception du charbon engagé depuis plusieurs décennies dans un déclin structurel). L'industrie du gaz et du pétrole voit pour sa part des opportunités dans le soutien apporté à la séquestration du carbone (pour lequel les États-Unis disposent d'un environnement géologique favorable) et à l'hydrogène bleu.

Le coût de l'IRA deviendrait néanmoins un sujet de controverse si les investisseurs asiatiques devaient figurer parmi les principaux bénéficiaires du plan. Or, les industriels sud-coréens sont à l'origine de plus de 20% des projets d'investissement annoncés depuis l'adoption de l'IRA et plusieurs ont des partenariats avec des industriels chinois. Pays inscrit sur la liste des « *foreign entities of concern* », la Chine devrait en théorie ne profiter que marginalement des subventions américaines. Le chinois Catl (détenteur du tiers du marché mondial de la batterie) a néanmoins contracté avec Ford pour une usine de batterie sous licence. Le débat sur la part précise de la valeur ajoutée qui doit revenir aux États-Unis et à leurs alliés n'est donc pas clos. Le texte de l'IRA étant imprécis sur le sujet, la tâche revient en la matière au Trésor sous la

pression de parlementaires soucieux que l'esprit du texte initial ne soit pas trahi.

3.4 Opportunités et contraintes en Europe

L'industrie européenne est aussi critique à l'égard du plan européen qu'envieuse du plan américain. Selon le président du directoire d'Eon, « les États-Unis disposent d'une législation opérationnelle, simple à mettre en œuvre pour les entreprises et dont les effets sur les modèles d'affaires sont avérés. En Europe, on a la promesse d'une législation à venir, qui s'annonce complexe à mettre en œuvre et pour laquelle nous avons encore des incertitudes sur les modèles économiques »¹⁰. Le plan européen privilégierait en outre à l'excès l'innovation de rupture à l'heure où les industriels réclament des volumes et de la visibilité pour les technologies matures.

Les effets positifs de l'IRA ne doivent toutefois pas être sous-estimés. En premier lieu, toute hausse des volumes à l'échelle mondiale contribue à la baisse du coût des équipements. Or, le LCOE¹¹ des EnR a déjà sensiblement baissé et la hausse relevée ces derniers mois pour les éoliennes et les panneaux solaires est probablement temporaire. Les industriels européens devraient profiter d'un marché américain plus dynamique, soit en investissant sur place, soit à l'export. Le soutien apporté par l'IRA aux projets d'EnR est certes assorti de mesures protectionnistes¹² mais le bonus accordé lorsque le développeur s'y soumet n'est que de 10%. Dans la mesure où les industriels de l'éolien s'approvisionnent déjà en grande partie sur le sol américain, la mesure devrait affecter principalement les fabricants de

⁹ Jesse D. Jenkins, Jamil Farbes, Ryan Jones, Neha Patankar, Greg Schivley, *Electricity Transmission is Key to Unlock the Full Potential of the Inflation Reduction Act*, Princeton University, septembre 2022.

¹⁰ « L'Europe manque cruellement de pragmatisme en matière d'énergie », *Les Échos*, 28 avril 2023.

¹¹ Levelized cost of electricity (coût actualisé de l'électricité).

¹² Des avantages sont accordés aux projets d'énergie renouvelable lorsque le fer et l'acier utilisés sont produits aux États-Unis. Au moins 40% des composants manufacturiers (55% en 2026) doivent être extraits, produits ou assemblés aux États-Unis.

panneaux solaires, lesquels sont pour l'essentiel chinois.

Les retombées industrielles des stratégies climatiques doivent par ailleurs s'apprécier à l'échelle des chaînes de valeur dans leur ensemble. Dans le secteur photovoltaïque, l'UE a perdu une grande partie de son appareil industriel (la production de panneaux redémarre néanmoins, notamment dans le cadre de stratégies d'intégration verticale) mais l'industrie européenne a des positions fortes en amont et en aval de la construction du panneau. Dans le secteur de l'éolien, l'UE abrite des câbliers qui figurent parmi les leaders mondiaux.

Les acteurs européens peuvent en outre valoriser leur attachement à la thématique ESG pour innover en matière d'économie circulaire. Certains industriels de l'éolien recourent ainsi à l'acier vert produit en Europe et/ou innovent en matière de recyclage des pâles. Le GDIP suggère par ailleurs de prendre en compte les enjeux en matière de « sécurité d'approvisionnement » lors d'appels d'offre relevant des énergies renouvelables. Bien qu'imprécise, cette mesure pourrait être interprétée comme une invitation sibylline à privilégier des équipements fabriqués en Europe.

Plusieurs États-membres européens revoient en outre leur politique industrielle à la faveur des nouvelles règles européennes sur les aides d'État. Enfin, les incitations fournies par l'UE pour orienter les flux d'investissement privés vers les industries de la transition (via notamment la directive CSRD¹³, le règlement SFDR¹⁴ et en attendant la Directive sur le devoir de vigilance) n'ont pas leur équivalent aux États-Unis (plusieurs États y refusent de contracter avec des fonds d'investissement affichant la thématique ESG).

Les risques sont plus prégnants concernant la mobilité électrique. Certains acteurs européens de la chaîne de valeur ont suspendu leurs projets d'investissement en Europe. Une négociation a été engagée entre la Commission européenne et les autorités américaines pour aboutir à des concessions voisines de celles obtenues par la Corée du Sud. Un autre point de vigilance renvoie aux divisions qui pourraient apparaître au sein de l'UE sur la question des politiques industrielles nationales. Face au démantèlement amorcé du régime des aides d'État, tous les États-membres ne disposent pas des mêmes capacités budgétaires.

Surtout, le rythme de déploiement des énergies renouvelables est lesté par de longues procédures d'autorisation. Derrière les contraintes administratives invoquées se pose la question du compromis à trouver avec les politiques de préservation des milieux naturels et avec les acteurs locaux ou régionaux (*Länder* allemands notamment). La transition énergétique et la quête d'autonomie stratégique impliquent en outre une relance de l'activité minière en Europe, davantage de parcs éoliens voire de sites de séquestration du carbone sans que l'assentiment des populations locales puisse être considéré comme acquis.

Enfin, le panel des technologies qui s'imposeront reste à définir. Les États-Unis et le Japon n'ont pas le même niveau d'exigence que l'UE concernant l'hydrogène vert. Une commercialisation rapide des SMR¹⁵ poserait en des termes différents la question du déploiement des EnR. La technologie de capture et de séquestration du carbone compte peu de projets en Europe mais bénéficie dans le monde du soutien de plusieurs pays et de l'industrie fossile (dont celui du Président de la COP 28).

¹³ Corporate sustainability reporting directive.

¹⁴ Sustainable Finance Disclosure Regulation.

¹⁵ Small Modular Reactors (réacteurs nucléaires de petite taille).

3.5 Conclusion : vers un déploiement rapide des renouvelables sur fond de tensions

Peu de transitions énergétiques ont eu lieu dans l'histoire (il ne s'est le plus souvent agi que d'une addition de nouvelles sources aux capacités déjà installées) mais le rythme de déploiement actuel de l'éolien et du photovoltaïque est inédit. Parallèlement à la montée en puissance des EnR, les tensions économiques s'intensifient. Les plans de soutien aux industries dites vertes se multiplient dans le monde. Les restrictions sur les

exportations de métaux, les mesures protectionnistes, la taxe carbone aux frontières (MACF¹⁶) en Europe annoncent des controverses qu'une OMC démonétisée arbitrera difficilement. La transition devient ainsi un enjeu des rivalités géopolitiques. Son rythme n'en sera pas nécessairement ralenti pour autant et l'attractivité de certains pays pourrait bénéficier de la rivalité États-Unis/Chine (la Thaïlande, la Malaisie, le Vietnam notamment). En Europe et compte-tenu des logiques spatiales des énergies renouvelables, de l'hydrogène et du véhicule électrique, des stratégies croisant structuration des filières et constitution d'écosystèmes territoriaux semblent prometteuses

¹⁶ Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières.

4.



4 Exemples de politiques nationales face aux enjeux de la transition énergétique (Espagne, France, Allemagne et Finlande) par Filippo Cimitan

*Managing Director EMEA - Copenhagen
Infrastructure Partners Funds / CISC*

La transition énergétique est devenue une priorité mondiale pour faire face aux défis du changement climatique, de la diminution des ressources énergétiques traditionnelles, et de l'asymétrie géopolitique des gisements de combustible fossile.

Parce ces défis sont globaux, elle nécessite d'une coordination internationale afin de maintenir un équilibre dans la définition d'objectifs communs et individuels sans compromettre les enjeux socio-économiques du court terme.

À la suite des accords de Paris en 2016, ce consensus international a dû être traduit et développé au niveau des politiques nationales, en intégrant le contexte local qu'il soit économique et social ou qu'il soit d'ordre plus technique.

4.1 L'Espagne

En Espagne, le secteur de l'énergie a connu des périodes d'instabilité réglementaire qui ont influencé les dynamiques de marché. Les subventions généreuses accordées aux énergies renouvelables dans le passé ont conduit à une bulle spéculative, suivie d'une réduction drastique des incitations et d'une limitation des nouveaux projets.

Cependant, l'Espagne a récemment mis en place de nouvelles mesures pour encourager les investissements dans les énergies renouvelables.

L'une des mesures clés est la réintroduction des tarifs d'achat pour l'électricité produite à partir de

sources renouvelables, ce qui garantit un revenu fixe aux producteurs sur une période déterminée. En parallèle l'accès au réseau a été également soumis à un système d'appel d'offre.

Ainsi, l'Espagne a pu s'appuyer sur son fort potentiel solaire et sur ces grands espaces vides, et favoriser ainsi les filières déjà compétitives de grands projets solaires et éoliens terrestres.

Toutefois, si la croissance dans l'éolien terrestre et le solaire photovoltaïque, moyennant les contraintes et les limites d'accès au réseau, reste forte, le pays a néanmoins dû temporiser le déploiement de l'éolien en mer pour composer avec des profondeurs incompatibles avec la technologie de l'éolien en mer posé. Elle reste donc tributaire des innovations de l'éolien en mer flottant pour déployer de nouvelles capacités. Le lancement du premier appel d'offre pour l'éolien offshore est prévu pour début 2024, mais beaucoup d'incertitude demeure sur la structuration réglementaire et les mécanismes de soutien.

4.2 La France

En France, le marché de l'électricité est fortement réglementé et dominé par l'opérateur historique, EDF. L'État français joue un rôle important dans la fixation des tarifs de l'électricité et dans la planification énergétique. Cela crée un environnement relativement stable pour les investissements dans les énergies renouvelables, car les tarifs d'achat de l'électricité produite à partir de sources renouvelables sont garantis par des contrats à long terme.

Cependant, la complexité administrative et les lourdeurs bureaucratiques ont constitué des obstacles pour les investisseurs étrangers.

Le maillage territorial de la France est moins propice à des grands projets éoliens ou solaires terrestres alors que le potentiel de développement de l'éolien en mer, posé et flottant, est très important.

Le pays dispose en effet d'un vaste potentiel en raison de ses côtes étendues sur la Manche, l'Atlantique et la Méditerranée, le plus important d'Europe continentale (hors Royaume Uni).

Le gouvernement français a mis en place un calendrier ambitieux pour l'installation de parcs éoliens offshore, avec des appels d'offres réguliers et des objectifs clairs de capacité installée. Ces réformes offrent des opportunités d'investissement attractives pour les entreprises spécialisées dans l'éolien offshore.



Filippo Cimitan

subventions et à promouvoir les enchères pour les projets d'énergies renouvelables. Le pays a également été innovateur dans l'introduction d'opportunités pour le co-investissement citoyen et de participation public-privé dans les projets.

Cependant, le pays fait également face à des défis, tels que la gestion de l'intermittence des énergies renouvelables et la nécessité d'améliorer les réseaux électriques pour une meilleure intégration des sources d'énergie verte.

L'Allemagne est également l'un des leaders mondiaux dans le secteur de l'éolien offshore. Le

pays a mis en place des politiques favorables à l'expansion de cette industrie, avec des appels d'offres réguliers et des objectifs ambitieux en matière de capacité installée. Récemment, l'Allemagne a introduit des réformes visant à accélérer le développement de l'éolien offshore en simplifiant les procédures administratives. Ces réformes renforcent les opportunités d'investissement dans l'éolien offshore pour les acteurs du marché.

4.3 L'Allemagne

L'Allemagne est considérée comme l'un des leaders mondiaux de la transition énergétique, avec une politique énergétique ambitieuse connue sous le nom de "Energiewende". Cette politique vise à réduire les émissions de carbone, à promouvoir les énergies renouvelables et à renoncer progressivement à l'énergie nucléaire.

Le pays a adopté une approche axée sur le marché, favorisant la concurrence et l'innovation. L'introduction du système de tarifs d'achat garantis (Feed-in Tariffs) a joué un rôle essentiel dans le développement massif des énergies renouvelables en Allemagne depuis plus de 20 ans. L'Allemagne a depuis plusieurs années mis en place des réformes visant à réduire les

4.4 La Finlande

Le gouvernement finlandais vise à être la première société sociale sans énergie fossile au monde d'ici la fin des années 2030 et à atteindre la neutralité carbone d'ici 2035. Le pays a adopté une stratégie nationale de transition énergétique axée sur plusieurs axes clés, tels que l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et l'utilisation de nouvelles technologies.

La Finlande se distingue par son mix énergétique diversifié, comprenant une part importante d'énergie nucléaire et hydroélectrique.

Elle a augmenté ses investissements dans l'éolien (la part d'éolien a doublé dans les 5 dernières années), la biomasse et les bioénergies, en mettant l'accent sur l'utilisation durable des ressources locales. De plus, des politiques de soutien, telles que des subventions et des mécanismes de tarification incitative, ont été mises en place pour encourager la production et la consommation d'énergies renouvelables.

La coopération entre le secteur public et privé a également joué un rôle important dans la mise en œuvre de ces politiques.

Cependant, le marché finlandais reste relativement petit par rapport à d'autres pays européens, ce qui peut limiter les opportunités pour les investisseurs à grande échelle.

La Finlande dispose d'un littoral étendu en mer Baltique, offrant un potentiel pour le développement de l'éolien offshore. Bien que le marché de l'éolien offshore en Finlande soit encore émergent, le gouvernement a adopté des politiques visant à encourager les investissements dans cette forme d'énergie renouvelable. Des incitations fiscales et des programmes de soutien ont été mis en place pour attirer les investissements dans ce secteur.

4.5 Focus éolien offshore en France avec retour sur la politique française

Malgré un intérêt précoce dans le potentiel de l'éolien en mer, force est de reconnaître que les résultats se font attendre en France. En effet, la France est le seul pays à ne pas avoir atteint ses objectifs d'ENR en 2020, avec seulement 19% au lieu des 23% visés.

Néanmoins, l'administration française a su intégrer de nombreuses améliorations qui commenceront à

porter leurs fruits dès la fin de la Programmation Pluriannuelle 2, ie 2024.

En effet, la complexité technique et industrielle, ainsi que les enjeux financiers liés à ce type d'investissement doivent pouvoir s'appuyer sur des politiques nationales solides. Une planification ambitieuse qui fixe les volumes, les zones et le rythme, un process administratif simple et efficace, une coordination des services nationaux et locaux, un engagement constant auprès des acteurs locaux sont des piliers fondamentaux pour une politique qui soit à la fois énergétique et industrielle.

A commencer par les Appels d'Offres (AO) AO1 (2012) & AO2 (2014), qui ont permis à la France de se doter de 4 usines d'éoliennes offshore, accaparant ainsi un tiers des capacités de productions européennes. Les AO1 et AO2 ont aussi permis de modifier le cadre réglementaire pour y apporter de la flexibilité avec le permis enveloppe et la réduction du nombre d'instances de recours contre les autorisations.

L'AO3 (2019), c'est aussi la mutualisation des infrastructures de raccordement en mer afin de permettre au gestionnaire de réseau RTE de standardiser, d'optimiser les coûts et de réduire le nombre et l'impact environnemental des sous-stations électriques en mer.

Pour les AO suivants, il a été décidé de mener un débat public en amont des choix de zones afin d'assurer une meilleure concertation et acceptabilité des projets. C'est aussi la décision de mener les études environnementales en amont des appels d'offres afin d'en réduire les risques techniques et commerciaux, et donc plus d'obtenir des offres plus compétitives.

La PPE3, actuellement en préparation, dessinera vraiment la politique énergétique de la France de 2030 et au-delà. Les arbitrages technologiques,

mais aussi régionaux, devront s'efforcer d'intégrer toutes les solutions car aucune impasse n'est désormais permise si l'on souhaite atteindre les objectifs fixés par la loi et les accords de Paris.

En ce qui concerne l'éolien en mer, il reste 14GW à attribuer avant 2027 pour obtenir 18GW en service en 2035. Les différentes initiatives financées par le gouvernement permettent un travail préparatoire nécessaires sur l'innovation, les infrastructures portuaires, les chaînes industrielles et les études macro-environnementales. Les autorités françaises vont donc devoir accélérer et donner la visibilité nécessaire pour que les industriels investissent et que la France maintienne son rang de leader énergétique auprès de ses voisins européens, en s'appuyant sur toute la richesse de sa géographie et de ses compétences.

4.6 Peut-on considérer que l'énergie renouvelable est un facteur important pour la réindustrialisation de l'Europe (traitement des sujets de l'emploi et impact sur la croissance) ?

Plusieurs études confirment la croissance du secteur des ENR, avec 236 000 postes envisagés en 2028 (étude SER/EY de 2020) sur la base des projections de la PPE 2.

Ce rythme ferait passer le nombre d'ETP total de 152 000 à 236 000 entre 2019 et 2028, avec 21 milliards d'euros de valeur ajoutée brute en France d'ici 2028. L'emploi serait le premier bénéficiaire

de cette activité économique, les salaires correspondant à environ 50% de la valeur ajoutée créée. Ces emplois sont durables et ancrés dans les territoires, avec un maillage géographique très dense tant en phase de développement qu'en phase d'exploitation et une forte diversité dans leurs activités et leur taille, allant de la TPE au grand groupe industriel.

L'étude d'EY indique également que chaque euro de soutien public investi dans les énergies renouvelables génère en moyenne 2 euros de valeur ajoutée en 2019 et 2,5 euros en 2028. Cela se confirme par les chiffres de l'année dernière qui ont vu les filières renouvelables à tarif subventionné et donc souvent fixe rembourser les 15 ans de mécanisme de soutien et apporter 31 milliards aux finances de l'État pour financer le bouclier tarifaire.

Plus spécifiquement, l'éolien est le plus gros contributeurs des emplois dans les énergies renouvelables et représente déjà plus de 25 000 emplois directs et indirects en 2022, en augmentation de 13% par sur deux ans – un chiffre qui représente 8 nouveaux emplois créés chaque jour en France.

Au-delà des chiffres, la qualité de l'emploi créé et également un facteur très important. Il s'agit en effet d'emploi non délocalisable et de longue durée parce que lié aux centrales de production et à leur durée de vie, d'emploi hautement spécialisé et investi dans la recherche et développement, d'emplois de reconversion, car l'industrie manufacturière et d'assemblage permet d'intégrer une partie non négligeable de personnes éloignés de l'emploi formés directement par les industriels.

5.



5 Après « la guerre écologique » l'Europe dans le nouvel ordre énergétique mondial par Gilles Gressani

Directeur de la revue *Le Grand Continent*



Gilles Gressani

L'utilisation de l'énergie comme arme de guerre par Moscou, accélère la reconfiguration de l'ordre énergétique mondial : l'Europe met fin d'une manière accélérée à sa dépendance des

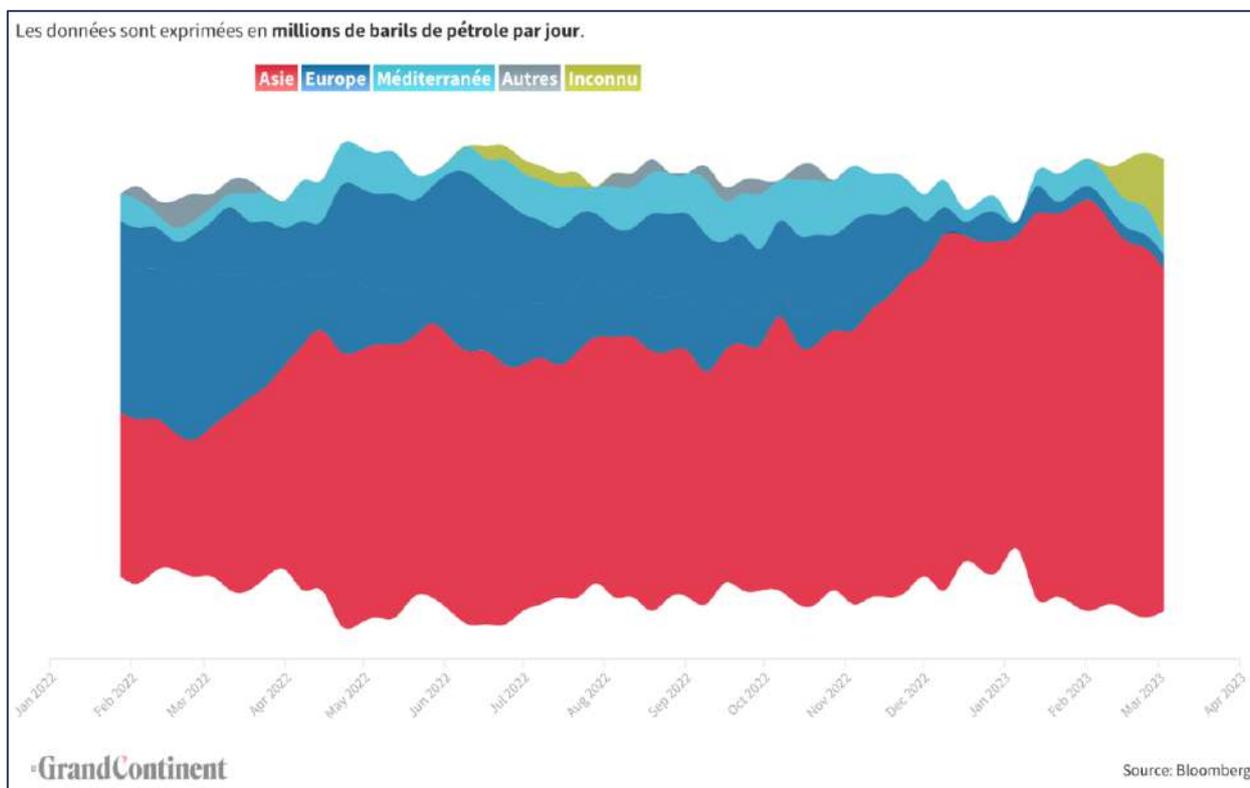
hydrocarbures russes et, désormais, selon la revue GREEN :

- L'orientation vers la soutenabilité s'appuie sur la nécessité de lutter contre un rival stratégique ;

- La géopolitique est réciproquement affectée par l'impératif climatique, qui redessine la carte des atouts et des obstacles dans la transition¹⁷.

5.1 La Russie se tourne vers l'Asie

À l'échelle planétaire, les flux changent rapidement. Depuis le début de la guerre, la Russie a réorienté ses exportations de pétrole de l'Europe vers l'Asie.

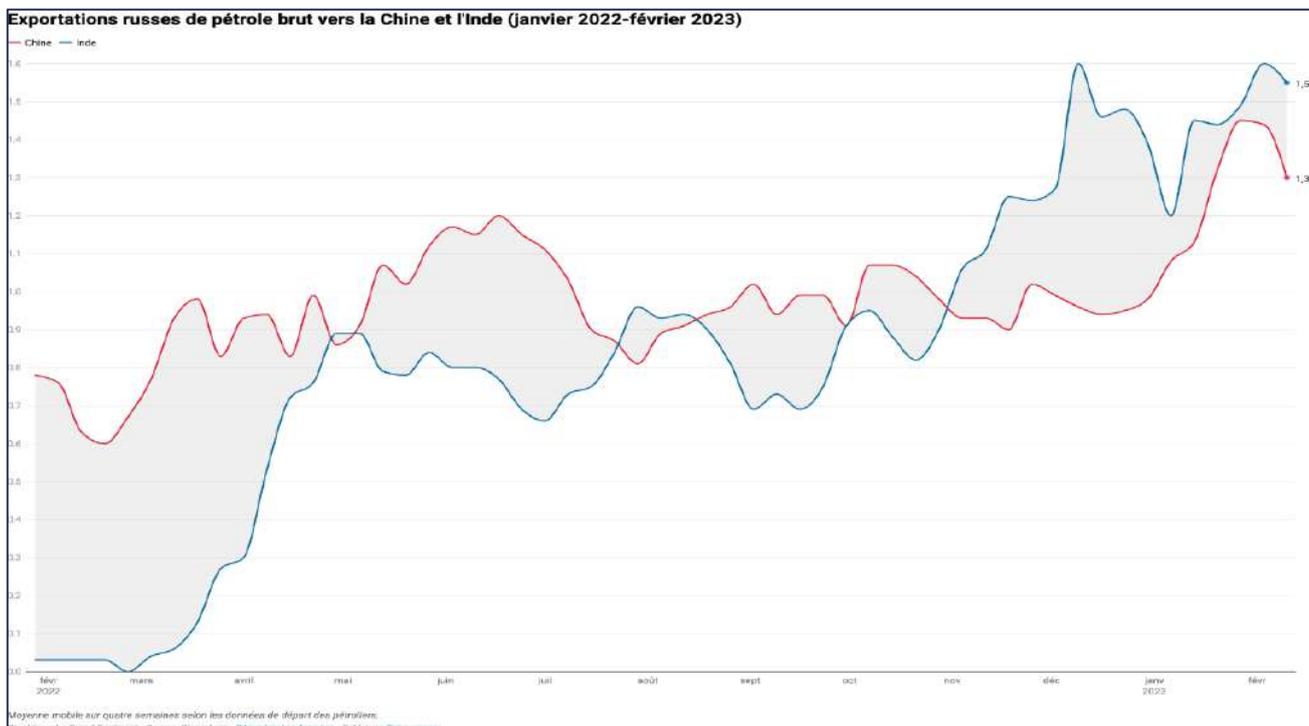


¹⁷ Pierre Charbonnier, « Écologie de guerre : un nouveau paradigme », GREEN 3, Groupe d'études géopolitiques, Septembre 2022

La Russie a remplacé en 2022 l'Arabie Saoudite comme premier fournisseur de pétrole de la Chine, les volumes atteignant 89,3 millions de tonnes.

- Les importations chinoises de GNL et de charbon russes ont connu la même évolution, se situant à 6,86 millions de tonnes (52 % de croissance par rapport à l'année précédente) et 76,4 millions de

- L'Inde est aujourd'hui le premier importateur de pétrole russe en Asie, devant la Chine.
- Toujours selon l'Agence, si les revenus estimés de Moscou des exportations de pétrole ont rebondi pour atteindre 12,7 milliards de dollars, ils sont inférieurs de 43 % à ceux de 2022.



tonnes (33 % de croissance) respectivement.

- Au total la Chine a déboursé 88 milliards de dollars pour des hydrocarbures russes (pétrole brut et produits dérivés, charbon et gaz naturel), contre 57 milliards pour l'année précédente.
- Moscou est aujourd'hui pour la Chine le deuxième fournisseur de charbon (derrière l'Indonésie) et le troisième fournisseur de GNL (derrière l'Australie et le Qatar).

Selon l'Agence internationale de l'énergie, les exportations russes de pétrole ont atteint 8,1 millions de barils par jour au mois de mars, le plus haut niveau depuis avril 2020.

5.2 L'Europe dans la bataille de l'énergie : des succès et des contraintes

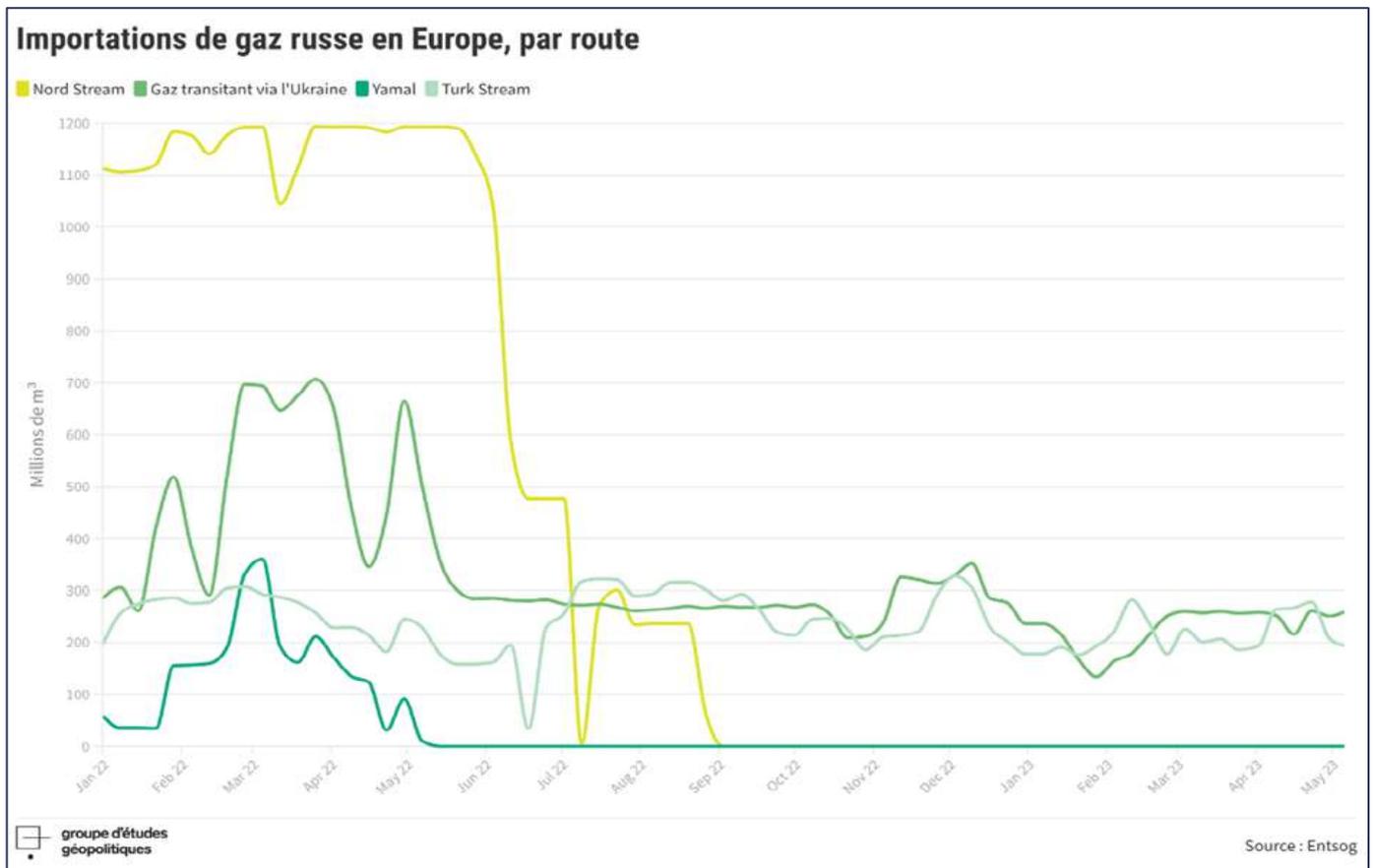
En 2021, la Russie assurait autour de 45 % du total de la consommation européenne de gaz naturel (soit 155 milliards de mètres cubes). Depuis le début de l'invasion de l'Ukraine, le 24 février 2022, Moscou a progressivement réduit la quantité de gaz acheminée à travers les quatre gazoducs reliant la Russie aux pays européens :

- Nord Stream 1 a été mis à l'arrêt début septembre 2022 ;

- Le transit par la portion polonaise du gazoduc Yamal a été complètement arrêté au mois de mai ;
- Les flux des gazoducs transitant via l'Ukraine sont à leur plus bas.
- Seul le transit via Turkstream, acheminant du gaz vers les Balkans et la Hongrie, n'a pas été affecté. En 2022, les États-membres ont déboursé 41 milliards d'euros pour le gaz russe acheminé par gazoduc.

- Les ressources de la Russie ont diminué de 40 % en un an, tandis que ses dépenses militaires ont explosé, créant une situation où les revenus s'effondrent tandis que les dépenses augmentent.
- Les sanctions ont doublé le coût d'extraction des hydrocarbures en Russie par rapport à la moyenne mondiale, réduisant sa capacité de financement de la guerre.
- Comme l'a remarqué le conseiller politique du Haut-Représentant Josep Borrell dans

La dépendance de l'Europe envers la Russie était



considérée par Moscou comme une assurance contre toute confrontation directe. Depuis un an, l'Europe a assumé d'intégrer la dimension énergétique dans sa réponse à la guerre en Ukraine en privant la Russie de revenus essentiels, avec des effets non négligeables :

les pages du Grand Continent¹⁸, bien que la Russie dispose de débouchés alternatifs en Chine, en Inde et en Turquie, cela n'affecte pas les objectifs de l'Europe, qui visent à réduire les bénéfices russes et à limiter ses ressources pour la guerre. Le plafond des prix oblige également la

¹⁸ Zaki Laidi, « L'acquis, le requis et l'indécis de l'Europe géopolitique », le Grand Continent, 13 avril 2023.

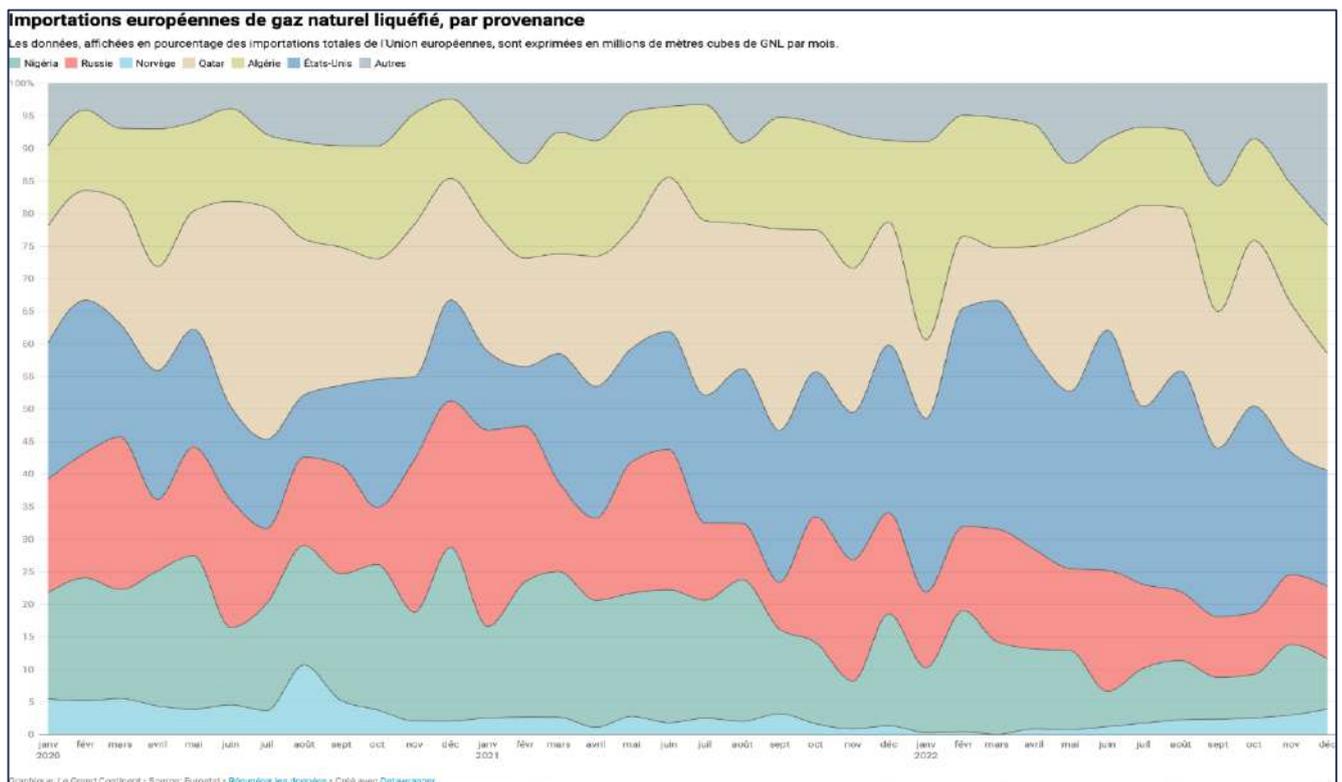
Russie à chercher des moyens alternatifs, tels que la « shadow fleet » (flotte clandestine), et à accorder des rabais sur ses prix.

- Au total, sur l'ensemble de l'année, les États-membres ont déboursé autour de 139 milliards d'euros pour leurs importations d'énergies fossiles russes. En 2021, cette somme s'élevait à 123 milliards d'euros.

Il faut toutefois apporter quelques nuances à ce tableau.

- Si la consommation de gaz provenant de gazoduc est en nette baisse, les Européens continuent d'importer du gaz naturel liquéfié (GNL) russe dans des volumes importants : selon Eurostat, à l'échelle de l'Union, le volume du GNL russe importé a augmenté de 26,8 % en 2022, pour un total de 12 milliards d'euros.

Enfin, à ce jour, l'Union européenne n'a pas adopté d'embargo sur le gaz russe, ni transporté par gazoduc ni GNL. Des sanctions contre les importations de charbon sont entrées en vigueur en août 2022. Elles ont été suivies par des sanctions sur le pétrole brut transporté par voie maritime, entrées en vigueur en décembre 2022 (exception faite pour la Bulgarie) et accompagnées d'un plafonnement du prix du baril à 60 dollars pour les exportations vers les pays tiers.



- La Russie demeure également le premier fournisseur de diesel, assurant à peu près la moitié de la demande européenne. En 2022, les Européens ont payé 81 milliards d'euros à Moscou pour leurs importations de pétrole. À cela s'ajoute autour de 3 milliards d'euros pour les importations de charbon.

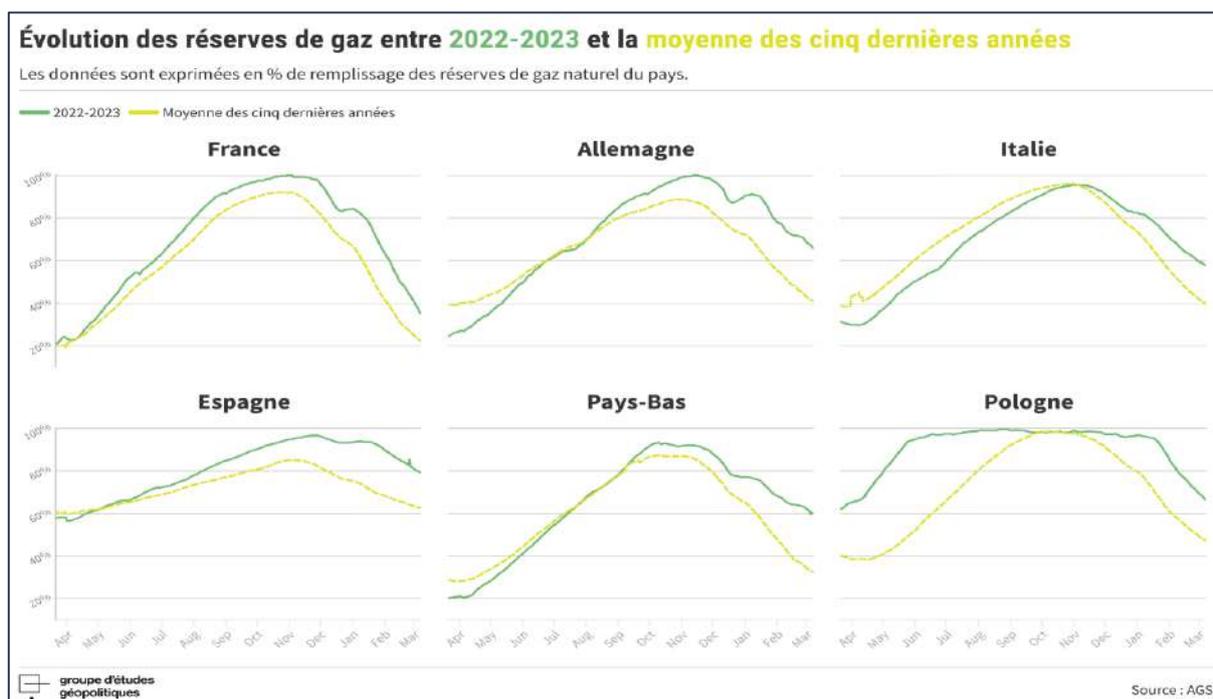
Des sanctions sur les produits pétroliers raffinés sont également en vigueur depuis février 2023.

5.3 Une nouvelle réalité géopolitique en Europe : inflation, intervention, protection

En 2023, selon des estimations publiées par le think tank Bruegel, les États-membres pourraient payer à la Russie entre 21 et 68 milliards d'euros pour des hydrocarbures. Si ces sommes sont dépendantes de plusieurs variables (prix, sources d'approvisionnements alternatives...), les décideurs européens doivent désormais composer avec une nouvelle réalité énergétique et répondre

et transformer l'ensemble des chaînes de valeurs des technologies vertes.

Les conséquences politiques de cette nouvelle réalité ont été évidentes dans tous les États-membres. Le poids de la hausse des prix de l'énergie sur l'inflation, conjoncturel au début — car lié à la reprise post-Covid — devient — avec la guerre en Ukraine et l'abandon des importations des hydrocarbures russes — structurel, et le point d'incertitude économique le plus important à court et moyen terme.



à plusieurs contradictions immédiates :

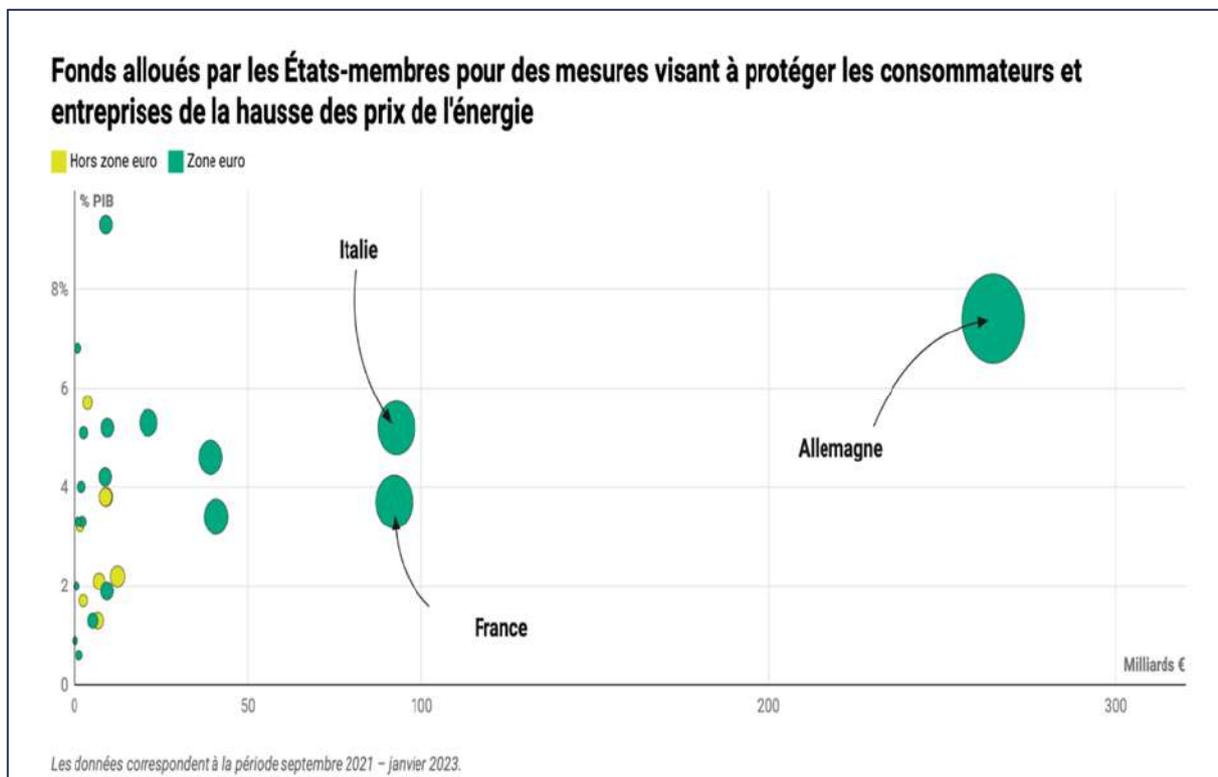
- Hausse des prix et compétitivité industrielle;
- Stratégie de diversification des sources d'approvisionnement et accélération de la transition climatique ;
- Baisse de la consommation grâce aux « petits gestes » et changements durables des comportements ;
- Accélération de la transition énergétique dans un climat de compétition accélérée entre la Chine et les États-Unis qui touche

Pour assurer l'approvisionnement en gaz du continent, la stratégie européenne a été structurée autour de deux piliers centraux :

- Diversification de sources d'approvisionnement — favorisée en partie par les conditions sur les marchés asiatiques, marquées par l'arrêt de l'économie chinoise ;
- Baisse de la consommation ;
- Un troisième pilier, l'accélération du déploiement des énergies renouvelables, guide l'action à moyen et long terme.

Des températures particulièrement clémentes en hiver deuxième hiver le plus chaud jamais enregistré en Europe, supérieur de 1,4 degré Celsius par rapport à la période 1991-2020 ; en février 2023 la température était supérieure de

mesures budgétaires pour protéger les ménages et les entreprises contre la hausse des prix de l'énergie (presque le double du montant de la loi américaine sur l'inflation, et presque le montant total du plan de relance européen post-covid)



1,22°C à la moyenne 1991-2020 — ont également contribué à cet effort. À la fin de la saison de chauffage, le taux de remplissage des réserves européennes de gaz se situe bien au-dessus de la moyenne des cinq dernières années.

C'est une situation relativement confortable pour les États-membres qui devront commencer à remplir leurs stocks pour l'hiver prochain, cette fois-ci, sans pouvoir compter sur les importations russes.

Enfin, une nouvelle dimension doit être prise en compte pour comprendre le contexte européen : l'intervention de l'État. Depuis septembre 2021 jusqu'à janvier 2023, les États européens (notamment Allemagne, Italie et France) ont consacré environ 650 milliards d'euros à des

6.



6 Les enjeux de sécurité nationale et collective par Michel Foucher

Géographe, Ambassadeur, conseiller du Président de CFJC

L'intuition du français Jean Monnet - la construction européenne est la somme des réponses qu'elle apporte aux crises - est confirmée depuis trois ans, à condition d'avoir une vision de souveraineté à portée géopolitique assumée.

Les quatre notes précédentes convergent pour souligner la capacité européenne à investir dans les infrastructures critiques réductrices de dépendance, et la rapidité inédite de la transition énergétique (éolien et photovoltaïque).

De chaque côté de l'Atlantique, s'est imposé dans le domaine énergétique comme dans d'autres le primat de la sécurité nationale - liant économie et géopolitique -. Les investissements dans la transition énergétique concernent donc un domaine jugé comme critique par les États démocratiques.

6.1 La Stratégie américaine de sécurité nationale et la transition énergétique

La dernière version de Stratégie de sécurité nationale des Etats-Unis inclut les technologies d'énergie propre dans le champ de la compétition géopolitique. " La technologie est au cœur de la compétition géopolitique actuelle et de l'avenir de notre sécurité nationale, de notre économie et de

notre démocratie. Le leadership des États-Unis et de leurs alliés en matière de technologie et d'innovation est depuis longtemps à la base de notre prospérité économique et de notre puissance militaire. Au cours de la prochaine décennie, des technologies essentielles et émergentes sont sur le point de rééquiper les économies, de transformer les armées et de remodeler le monde. Les États-Unis s'engagent à ce que ces technologies renforcent la sécurité, la prospérité et les valeurs du peuple américain et des démocraties qui lui sont proches.

Ces investissements permettront aux États-Unis d'ancrer une base techno-industrielle alliée qui préservera notre sécurité, notre prospérité et nos valeurs communes. Cela signifie qu'il faut travailler avec les alliés et les partenaires pour exploiter et développer les nouvelles technologies et promouvoir les technologies fondamentales du XXI^e siècle, en particulier la microélectronique, l'informatique avancée et les technologies quantiques, l'intelligence artificielle, la biotechnologie et la bio-fabrication, les télécommunications avancées et les technologies de l'énergie propre. Nous établirons également des partenariats avec des nations partageant les mêmes idées pour développer et déployer des technologies d'une manière qui profite à tous, et pas seulement aux puissants, et nous construirons des chaînes d'approvisionnement solides et durables afin que les pays ne puissent pas utiliser la guerre économique pour contraindre d'autres pays »¹⁹.

¹⁹ « Technology is central to today's geopolitical competition and to the future of our national security, economy and democracy. U.S. and allied leadership in technology and innovation has long underpinned our economic prosperity and military strength. In the next decade, critical and emerging technologies are poised to retool economies, transform militaries, and reshape the world. The United States is committed to a future where these technologies increase the security, prosperity, and values of the American people and like-minded democracies". (...) These investments will enable the United States

to anchor an allied techno-industrial base that will safeguard our shared security, prosperity, and values. This means working with allies and partners to harness and scale new technologies, and promote the foundational technologies of the 21st century, especially microelectronics, advanced computing and quantum technologies, artificial intelligence, biotechnology and biomanufacturing, advanced telecommunications, and clean energy technologies. We also will partner with like-minded nations to co-develop and deploy technologies in a way that benefits all, not only the powerful, and build

6.2 La sécurité des approvisionnements européens

La Commission européenne ne cesse d'insister sur la sécurité des approvisionnements et l'impératif de réduction des vulnérabilités. « Pour nous, c'est très important parce que ce n'est pas seulement bon pour la planète, mais nous savons que les énergies renouvelables sont produites localement, qu'elles créent de bons emplois ici et qu'elles assurent l'indépendance et la sécurité de l'approvisionnement », a déclaré la Présidente de la Commission, Ursula von der Leyen à propos de l'approvisionnement en gaz en 2023 », après un entretien avec Fatih Birol directeur général de l'Agence internationale de l'énergie²⁰.

M. Birol a plaidé en faveur d'une transformation à plus long terme qui ne se contente pas d'ajouter des sources d'énergie renouvelables, mais qui garantisse également qu'une plus grande proportion d'éoliennes ou de batteries soit fabriquée en Europe. Lors de ses deux rencontres avec la présidente de la Commission européenne, en février 2023, il a fait valoir que l'Union européenne devait veiller à ne plus jamais être trop dépendante d'un seul pays pour son approvisionnement en énergie - ou ses chaînes d'approvisionnement. "Nous entrons dans une nouvelle ère industrielle de fabrication de technologies d'énergie propre", a-t-il déclaré. "Les deux puissances [dans le domaine de la production d'énergie propre] sont la Chine et les États-Unis - dépendre d'un seul pays est toujours une mauvaise idée. Si nous voulons diversifier nos activités, l'Europe est un bon candidat. "Mais les prix sont encore sept fois plus



Michel Foucher

élevés qu'aux États-Unis et les prix de l'électricité trois fois plus élevés qu'en Chine. La solution durable à la sécurité énergétique devrait reposer sur les énergies propres »²¹.

Ces engagements trouvent leurs limites et leurs contraintes : dépendance de l'UE, y compris par la poursuite de l'achat de gaz russe (voir plus haut la note de Gilles Gressani) ; résistance de l'énergie fossile aux États-Unis.

6.3 La résistance de l'énergie fossile aux États-Unis

Quelle est la situation américaine ? « Les intérêts des combustibles fossiles sont de nouveau en hausse. M. Biden est entré en fonction en promettant d'interdire toute nouvelle fracturation et, l'année dernière, il a promulgué une législation radicale sur l'énergie propre. Aujourd'hui, son administration encourage les exportations de gaz naturel liquéfié et se vante que la production pétrolière américaine atteindra bientôt des sommets. L'invasion de l'Ukraine par la Russie est l'une des raisons de ce revirement. Elle a été un cadeau pour l'industrie pétrolière, faisant grimper les prix et permettant aux producteurs de réaliser des bénéfices records.

Les scènes de Davos résonnent encore des platitudes "net zéro", mais après la crise énergétique de l'année dernière, la préoccupation des politiciens est la "sécurité énergétique" - un code pour un carburant bon marché et des approvisionnements stables. C'est pourquoi les gouvernements européens ont augmenté les

robust and durable supply chains so that countries cannot use economic warfare to coerce others". October 2022 National Security Strategy, The White House.

²⁰ Statement by President von der Leyen on "REPowerEU: outlook on EU gas supply in 2023" Brussels, 12 December 2022

²¹ Europe's energy war with Russia is not over, warns IEA chief. Fatih Birol says continent has benefited from mild winter but has 'much more to do' to diversify supplies. Financial Times, February 23, 2023

subventions aux consommateurs d'énergie l'année dernière et la Maison Blanche a libéré du pétrole de ses stocks stratégiques tout en incitant les entreprises de schiste à fracturer davantage de puits. "Nous sommes en pleine guerre", a déclaré Jennifer Granholm, secrétaire d'État américaine à l'énergie, au Financial Times en mars. "Nous voulons continuer à voir cette augmentation de la production alors même que nous nous dirigeons plus rapidement vers des [énergies] propres [...]. Nous ne voulons pas que les prix augmentent à la pompe".

Les inquiétudes de l'Europe en matière d'énergie ont été particulièrement bénéfiques pour les exportateurs américains de combustibles fossiles. "La clé de la sécurité énergétique est l'énergie américaine, et plus particulièrement le GNL américain", a déclaré Toby Rice, directeur d'EQT, le plus grand producteur de gaz des États-Unis, lors de la récente conférence sur l'énergie CERAWEEK qui s'est tenue à Houston. Aujourd'hui, avec le soutien de M. Biden, une nouvelle vague de capacités d'exportation de GNL est en cours de construction sur la côte américaine du golfe du Mexique.

Mais l'autre raison pour laquelle les producteurs de combustibles fossiles reprennent du poil de la bête, c'est que la transition énergétique s'avère plus difficile que certains stratèges ne l'avaient prévu. Les dépenses d'investissement dans le pétrole et le gaz ont en effet chuté et de nombreux gestionnaires de fonds ont quitté le secteur pour de bon. Wood Mackenzie estime que les dépenses mondiales annuelles en amont se sont élevées à 491 milliards de dollars l'année dernière, soit moins de la moitié du taux d'investissement d'il y a dix ans. Ce niveau de dépenses en amont serait suffisant si la consommation mondiale de combustibles fossiles diminuait au rythme que

certaines modèles estiment nécessaire pour atteindre les objectifs climatiques.

Le problème est que les consommateurs n'abandonnent pas les hydrocarbures aussi rapidement que le voudraient ces modèles. La consommation de combustibles fossiles monte en flèche. La demande de pétrole battra encore des records cette année. Les énergies renouvelables progressent rapidement, mais elles représentent encore moins de 10 % de l'énergie mondiale. Selon l'Agence internationale pour les énergies renouvelables, les dépenses annuelles consacrées à ces énergies représentent à peine un quart des 5 000 milliards de dollars nécessaires pour remplacer les hydrocarbures »²².

6.4 Vers des blocs énergétiques stratégiques ?

D'une manière plus générale, certains experts annoncent une probable fragmentation du monde en blocs énergétiques stratégiques qui place les États-Unis incontestablement en position de force vis-à-vis de leurs alliés européens et asiatiques, dès lors qu'ils combinent les ressources fossiles et les outils de la transition énergétique²³.

La course à la maîtrise nationale des technologies critiques – semi-conducteurs, intelligence artificielle, informatique quantique, systèmes spatiaux, nouvelles fibres optiques sous-marines – met au premier plan les impératifs de sécurité nationale définis par les grands États, déjà conduits à soutenir par l'argent public le maintien à flot d'économies affectées par la pandémie : le capitalisme devient politique, selon l'analyse du Grand Continent.

²² Energy security is trumping climate concerns. Fossil fuel producers lifted by a new rush to shore up supplies Financial Times, April 1, 2023

²³ Thomas Gomart, Les ambitions inavouées. Ce que préparent les grandes puissances, Tallandier Essais 2023, page 136

En Europe, le concept d'autonomie stratégique ne concerne plus seulement le domaine militaire ²⁴. Il peut conclure selon les auteurs un impératif de souveraineté technologique²⁵. Chacun y apporte sa propre interprétation. Aujourd'hui, l'autonomie stratégique concerne également les technologies, les investissements étrangers, les énergies, le climat ou les migrations. La stratégie connote le mouvement – donc des objectifs de long terme - et qualifie ce qui est vital pour une institution, un État ou un groupe d'États. En réalité, l'autonomie stratégique existe déjà, formée en réplique à Trump : suites de la COP 21, maintien du E3 sur l'accord iranien, fonds européen de défense réservé aux Européens, efforts en R1D quantique, ...fiscalité des GAFAM, règlements de décembre 2020 sur le marché numérique européen, projet de taxe carbone aux frontières et accord sur les

investissements avec la Chine (critiqués par John Kerry et Jack Sullivan).

6.5 A suivre...

Stratégie européenne mais grande diversité des mix énergétiques des États-Membres de l'Union européenne. De plus, cet impératif de sécurité conduit à une redécouverte des atouts et des contraintes de la géographie physique et humaine de chacun des pays européens (densités et différences de peuplement, variété des milieux naturels, maritimes et des climats) qui pèsent sur leurs politiques nationales. L'attitude des opinions publiques est une variable essentielle de la transition en cours.

²⁴ La boussole stratégique de l'UE en matière de sécurité et de défense insiste sur la sécurité des chaînes d'approvisionnement des infrastructures critiques (4 mai 2022)

²⁵ On peut la définir à la suite des travaux de l'Institut Fraunhofer pour les systèmes et la recherche de l'innovation de Karlsruhe comme

l'aptitude d'un État ou d'une fédération d'États à fournir les technologies qu'il (elle) juge critiques pour le bien-être des populations, la compétitivité de l'économie et sa capacité à agir, ainsi que celle de développer ces technologies ou de se les procurer dans d'autres aires économiques sans dépendance structurelle unilatérale.



L'Europe de l'énergie, l'autonomie stratégique et la réforme du marché européen de l'électricité
par Dominique Ristori

Les enjeux industriels de la transition énergétique
par Gilles Lepasant et Filippo Cimitan

Après « la guerre écologique » l'Europe dans le nouvel ordre énergétique mondial
Par Gilles Gressani

Les enjeux de sécurité nationale et collective
Par Michel Foucher