

Comment parvenir à la neutralité carbone ?

Pierre-Frank Chevet, Guy Maisonnier, François Kalaydjian

DANS **POLITIQUE ÉTRANGÈRE 2022/1 Printemps**, PAGES 31 À 41
ÉDITIONS **INSTITUT FRANÇAIS DES RELATIONS INTERNATIONALES**

ISSN 0032-342X

ISBN 9791037304766

DOI 10.3917/pe.221.0031

Date de mise en ligne : 10/03/2022

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://shs.cairn.info/revue-politique-etrangere-2022-1-page-31?lang=fr>



Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...
Scannez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



Distribution électronique Cairn.info pour Institut français des relations internationales.

Vous avez l'autorisation de reproduire cet article dans les limites des conditions d'utilisation de Cairn.info ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Détails et conditions sur cairn.info/copyright.

Sauf dispositions légales contraires, les usages numériques à des fins pédagogiques des présentes ressources sont soumises à l'autorisation de l'Éditeur ou, le cas échéant, de l'organisme de gestion collective habilité à cet effet. Il en est ainsi notamment en France avec le CFC qui est l'organisme agréé en la matière.

Comment parvenir à la neutralité carbone ?

Par **Pierre-Frank Chevet**, **Guy Maisonnier** et **François Kalaydjian**

Pierre-Frank Chevet est le président directeur général d'IFP Énergies nouvelles (IFPEN) et ancien président de l'Autorité de sûreté nucléaire. **Guy Maisonnier** et **François Kalaydjian** sont respectivement ingénieur économiste et directeur économie et veille à IFPEN. IFPEN est un organisme public de recherche, d'innovation et de formation dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement.

Le réchauffement climatique et la nécessité de réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre imposent de redéfinir en profondeur les systèmes énergétiques de demain. Industries et sociétés doivent s'engager urgemment dans ce vaste mouvement de transformation. Pour réussir le pari de la décarbonation, il faudra pouvoir compter sur la cohérence des politiques énergétiques, une logique inclusive et des investissements soutenus dans l'innovation technologique.

politique étrangère

En 2007, la responsabilité humaine en matière de changement climatique était suggérée avec force dans le quatrième rapport d'évaluation publié par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)¹. Il y était indiqué que « grâce aux progrès accomplis depuis le troisième rapport d'évaluation, il [devenait désormais] possible de déceler l'incidence des activités humaines sur différents aspects du climat, outre la température moyenne ». Cela incluait, « avec une probabilité forte », l'élévation du niveau de la mer, le changement de la configuration des vents, les risques accrus de vagues de chaleur, l'intensification des sécheresses et la fréquence et l'ampleur des épisodes de fortes précipitations. En 2018, un rapport spécial du GIEC² ajoutait que « de nombreux écosystèmes terrestres et océaniques *et certains des services qu'ils procurent* [avaient] déjà changé en raison du réchauffement climatique ».

1. « Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation », Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007, disponible sur : www.ipcc.ch.

2. « Rapport Spécial : Réchauffement planétaire de 1,5 °C – Résumé à l'intention des décideurs », Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2018, disponible sur : www.ipcc.ch.

Il n'y a plus de doute possible sur la réalité du changement climatique, ni sur son origine humaine. La perte économique mondiale liée aux catastrophes naturelles, estimée à 190 milliards de dollars en 2020 d'après Swiss Re, progresse de 1,6 % par an en moyenne depuis 1970³. Les pertes annuelles assurées combinées pourraient atteindre, certaines années, 250 à 300 milliards de dollars, contre 81 milliards en 2020, sachant qu'une grande partie des biens concernés ne sont pas assurés, par exemple en Afrique subsaharienne ou en Asie du Sud-Est. Ces événements, qui augmentent en gravité et en fréquence, trouvent leur origine dans les mêmes dynamiques d'urbanisation, d'accroissement des activités humaines et de changement climatique.

Dispose-t-on encore de marges de manœuvre pour éviter un engrenage dramatique ? Quels moyens techniques, économiques et politiques peut-on encore mobiliser pour parvenir à une réduction drastique des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) d'ici 2050 ?

Urgence climatique : les contraintes à respecter d'ici 2050

L'Accord de Paris, adopté en 2015, a été à l'origine d'une dynamique nouvelle. Pour contenir l'augmentation de la température mondiale à un niveau bien inférieur à 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels, et poursuivre les efforts en vue d'une limitation à 1,5 °C, cet accord prévoit un plafonnement mondial des émissions de GES⁴. Il s'agit de satisfaire à cet objectif dans les meilleurs délais, les pays développés devant agir plus rapidement que les pays en développement. L'atteinte de la neutralité carbone – c'est-à-dire la réalisation d'un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources de GES et les absorptions anthropiques par les puits de GES – est envisagée pour la deuxième moitié du XXI^e siècle.

Une dynamique positive s'est installée et un nombre croissant d'États prévoient d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2040 ou 2050, à l'instar de l'Union européenne ou des États-Unis. D'autres, comme la Chine ou l'Inde, compte tenu de la croissance de leurs émissions, prévoient d'y arriver également, en décalant toutefois la cible respectivement à 2060 et 2070. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) estimait à la mi-2021 que les pays s'engageant à atteindre des émissions nettes nulles représentent 60 à 70 % du produit intérieur brut (PIB) mondial actuel et des

3. « Sigma 1/2021 – Natural Catastrophes in 2020 », Swiss Re Institute, mars 2021, disponible sur : www.swissre.com.

4. Les GES émis par l'homme sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et les gaz fluorés. En fonction de la durée de calcul retenue (100 ou 20 ans), le CO₂ est responsable de 73 à 52 % des émissions mondiales, devant le CH₄ (42 à 20 %). Les inventaires de GES sont habituellement exprimés avec un potentiel de réchauffement global (PRG) à 100 ans.

émissions de CO₂ liées à l'énergie, et environ un tiers des émissions de méthane liées à l'énergie⁵. Fin 2021, l'organisation non gouvernementale Climate Watch recensait 81 pays – représentant 74 % des émissions de GES – affirmant l'ambition d'atteindre la neutralité climatique⁶.

Bilan carbone passé et budget carbone restant

L'urgence des mesures à adopter pour lutter contre le changement climatique est régulièrement rappelée, notamment à chaque Conférence des parties (COP). Le terme « urgence » n'a pas pour seule vocation d'alarmer et de renforcer la pression sur les décideurs. Il s'agit d'une réalité liée au bilan carbone passé et au budget carbone restant. Ce « budget » correspond aux limites futures d'émissions définies en fonction de l'objectif de hausse des températures « acceptables » d'ici la fin du siècle.

Dans un rapport du GIEC de 2021⁷, le budget carbone, entre 2020 et 2050, est estimé à 500 gigatonnes d'équivalent (GtCO₂eq) : maximum permettant d'espérer limiter le réchauffement à 1,5 °C, avec une probabilité de 50 %. La température augmenterait de 1,7 à 2 °C si ce budget atteignait 850 Gt ou 1 350 Gt. À comparer avec un total cumulé de 2 390 GtCO₂eq entre 1850 et 2019. Les émissions actuelles de CO₂eq se situent à 45 Gt par an, ce qui signifie qu'en poursuivant sur cette lancée, le budget de 500 GtCO₂eq serait atteint en onze ans.

Ce constat explique l'urgence à agir pour éviter un tel scénario. Les actions doivent donc porter sur une réduction drastique des émissions de GES, en premier lieu du CO₂ qui représente 75 % du total des émissions mais aussi du méthane qui, avec une part de 18 % du total, a été épinglé lors de la COP26. Pour respecter la limite de 1,5 °C, le GIEC estime qu'il faut diminuer, d'ici 2030, les émissions anthropiques nettes mondiales de CO₂ d'environ 45 % par rapport à leur niveau de 2010, et atteindre le « net zéro » vers 2050. Pour les émissions de méthane, la réduction nécessaire est estimée à 35 % en 2050 par rapport à 2010. Cela signifie qu'il faut modifier drastiquement les trajectoires d'émissions passées et opérer un virage serré pour engager une nouvelle dynamique.

5. « World Energy Outlook 2021 », Agence internationale de l'énergie, octobre 2021, disponible sur : www.iea.org.

6. « Net-Zero Tracker », Climate Watch, 2021, disponible sur : www.climatewatchdata.org.

7. « Changement climatique 2021. La base des sciences physiques », Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, octobre 2021, disponible sur : www.ipcc.ch.

Une dynamique à engager pour les pays industrialisés et les pays émergents

Le changement de trajectoire évoqué ci-dessus implique à l'évidence l'ensemble des pays. L'objectif du « net zéro » devient ainsi une cible commune, même si les dates de mise en œuvre diffèrent. Le débat a longtemps porté sur la responsabilité passée des pays occidentaux, qui auraient ainsi dû fournir davantage d'efforts.

Les membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ne représentent plus qu'une part limitée des émissions de GES. Leur part dans les émissions de CO₂ se situe aux alentours de 35 %, contre 60 % dans les années 1960. Il a fallu attendre le milieu

Atteindre le « zéro net » vers 2050

des années 1980 pour qu'un équilibre s'instaure entre les émissions des pays occidentaux et celles des pays émergents. La responsabilité historique des membres de l'OCDE reste cependant entière puisqu'en cumulé ils représentent encore une part majoritaire des émissions, de l'ordre de 55 % en 2020.

En supposant que le « net zéro » soit atteint en 2050, les émissions de CO₂eq cumulées se situeraient à 125 Gt pour les pays occidentaux et à 345 Gt pour les pays émergents. Le total, 470 GtCO₂ eq, permettrait alors de respecter le budget carbone tel que défini par le GIEC (500 GtCO₂eq, en considérant l'ensemble des GES). Le constat est donc clair : les émissions futures dépendront aux trois quarts des pays émergents.

Ce sujet a suscité des tensions lors des réunions onusiennes et reste sensible. Des solutions existent néanmoins, la plus évidente consistant à laisser plus de temps d'ajustement aux pays émergents. La Chine vise, par exemple, 2060 pour atteindre la neutralité carbone, tandis que l'Inde s'oriente vers cette neutralité pour 2070. Ce compromis est susceptible d'impacter le niveau de hausse des températures, à moins que les pays occidentaux ne fassent un effort supplémentaire.

Les grandes orientations du secteur énergétique

La neutralité carbone est un défi d'autant plus important que la population mondiale continue de croître. Elle atteindra 9,7 milliards d'habitants en 2050, soit 2 milliards de plus qu'en 2020. En outre, la richesse par habitant aura doublé à cet horizon, ce qui implique évidemment une demande énergétique accrue. La transition écologique devra donc reposer sur une baisse drastique de l'intensité énergétique (consommation par rapport au PIB), mais aussi sur le recul progressif de l'intensité-carbone

des énergies, c'est-à-dire, pour chacune d'elles, la réduction de leur contenu en CO₂. Ce cadre fixe les grandes orientations que le secteur énergétique devra suivre pour atteindre la neutralité carbone.

Deux leviers d'action : la demande et les énergies décarbonées

Il faut tout d'abord actionner tous les leviers envisageables pour réduire la demande – efficacité énergétique, changements des comportements, etc. Il s'agit ensuite de retenir les énergies ou vecteurs énergétiques les moins carbonés, qu'il s'agisse des énergies renouvelables, du nucléaire ou des énergies fossiles, sous réserve de leur associer une option de captage du CO₂, et de pousser l'électrification des usages (comme, par exemple, pour le chauffage ou le transport). Il convient enfin de compenser les émissions résiduelles en créant des « émissions négatives » opérées grâce au captage et stockage géologique du CO₂, qu'ils soient appliqués dans l'industrie, dans des procédés associés à de la biomasse, voire pratiqué directement dans l'air.

Le bilan des grandes orientations énergétiques permet de constater que la décarbonation du système énergétique mondial repose sur l'efficacité énergétique, les changements de comportements, l'électrification, les énergies renouvelables (biocarburants et biométhane inclus), l'hydrogène décarboné et les carburants à base d'hydrogène décarboné, la bioénergie et le CCUS (*Carbon Capture, Utilization & Storage*)⁸.

Le niveau de maturité de ces options technologiques est cependant très divers. L'AIE estime ainsi que près de 50 % des réductions d'émissions nécessaires en 2050 dans le scénario « Net Zero Emissions » (NZE) dépendent de technologies qui, à l'heure actuelle, n'en sont qu'au stade de prototype ou de démonstration. L'innovation sera donc essentielle, dans la mesure où les technologies existantes ne seront pas aptes à nous amener sur la voie du NZE en 2050.

S'agissant du développement de solutions innovantes, il convient en tout état de cause de privilégier la neutralité technologique pour viser une performance à la fois économique et environnementale. Il faut, en particulier, sortir de l'idée que les technologies de décarbonation des énergies fossiles ne sont là que pour faire perdurer artificiellement le monde

8. Sylvie Cornot-Gandolphe définit le CCUS comme « un ensemble de technologies qui visent à capturer les émissions de CO₂ des sources d'émissions fixes, utilisant des combustibles fossiles ou de la biomasse comme combustible [...] afin d'éviter le rejet de ces gaz dans l'atmosphère ». Voir S. Cornot-Gandolphe, « Un nouvel élan pour le captage, stockage et utilisation du carbone (CCUS) en Europe », *Études de l'Ifri*, Ifri, septembre 2021, p. 9 (NDLR).

des énergies fossiles. On leur oppose en effet sans cesse l'idée qu'elles contribueraient à prolonger indûment l'utilisation des ressources fossiles, maintenant le monde dans une sorte de « verrouillage carbone », et empêcheraient l'essor d'énergies non carbonées. Pourtant, le développement de technologies de décarbonation représente l'occasion d'accélérer le processus de décarbonation en optant pour des solutions déployables dès à présent. Il permet ainsi de se positionner à moindre coût sociétal sur une trajectoire visant à atteindre la neutralité carbone en 2050.

Premier vecteur de décarbonation : l'électrification

Hormis l'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés et des usages, le vecteur principal de décarbonation du mix énergétique passe par l'électrification des usages (industrie, mobilité, habitat), l'électricité devant provenir avant tout de sources renouvelables. Ceci appelle un déploiement sans précédent des énergies renouvelables, qu'il s'agisse de solaire, d'éolien, de biomasse ou encore d'hydraulique.

Les investissements en matière d'énergies renouvelables (EnR) électriques sont déjà colossaux au niveau mondial : ils ont dépassé dès 2020 ceux relatifs aux énergies fossiles. Les capacités EnR électriques devraient égaler les capacités fossiles et nucléaires combinées d'ici à 2026.

Dans le domaine de la mobilité, l'électrification est en cours

Dans le domaine de la mobilité, qu'elle soit terrestre, fluviale, maritime ou aérienne, l'électrification est en cours. C'est bien sûr particulièrement frappant pour l'automobile, avec de nouveaux acteurs comme Tesla et une offre grandissante des constructeurs historiques. La mobilité terrestre lourde (poids lourds, trains) suit aussi cette tendance, en s'appuyant sur deux technologies différentes : batteries ou piles à combustible. Si, pour les transports à courte distance, l'électrification commence à pénétrer le secteur de l'aviation, la décarbonation des secteurs maritime et aérien passe principalement par l'usage de carburants décarbonés tels que les biocarburants, l'ammoniac ou des carburants de synthèse combinant hydrogène décarboné et CO₂, idéalement non carboné.

S'agissant de l'habitat, l'électrification à base de sources renouvelables est également la solution de décarbonation de référence. La nouvelle réglementation énergétique des bâtiments – la RE 2020 – réintroduit en effet en France l'électrification comme mode de chauffage de l'habitat au détriment des autres solutions, notamment le gaz.

Une neutralité technologique nécessaire

Le secteur de l'industrie, et notamment celui des industries intensives en énergie, étant soumis à une forte compétition internationale, sa décarbonation demande que les technologies utilisées soient performantes tant sur le plan environnemental et climatique qu'économique.

Comme le secteur industriel est très capitalistique, la durée de vie des équipements est nécessairement longue pour que l'on puisse les amortir et assurer leur rentabilité. S'engager sur des voies nouvelles en rupture suppose de mesurer les surcoûts et risques induits : coûts échoués, investissements supplémentaires, prise de risques industriels par la mise en œuvre de technologies peu matures – soit autant de sources de perte de compétitivité, au regard des externalités évitées.

Ces éléments de concurrence internationale opposent par conséquent une forme d'inertie à la capacité à mettre rapidement en œuvre une solution de décarbonation à base d'électrification. Pourtant, le nouveau paquet *Fit for 55*⁹, présenté en 2021 par la Commission européenne, traduit bien l'urgence d'opérer dès aujourd'hui cette décarbonation de l'industrie pour espérer se maintenir sur une trajectoire de neutralité carbone d'ici 2050.

La dynamique de la décarbonation de l'industrie, en évitant de porter atteinte à la compétitivité des entreprises ou de peser de façon excessive sur la société, doit être la plus pragmatique possible. Pour satisfaire des enjeux à la fois de court et de long termes, la décarbonation des processus industriels doit reposer sur une pluralité de technologies complémentaires à l'utilisation d'une électricité renouvelable. Il en est ainsi par exemple :

- du captage et du stockage géologique du CO₂ ;
- de l'usage de la biomasse en substitution au moins partielle aux énergies fossiles pour fournir une énergie décarbonée ou apporter une source de carbone décarboné. Cette option permet alors de mettre sur le marché des biocarburants ou des matériaux biosourcés faiblement carbonés ;
- de l'utilisation accrue, pour certaines industries comme la pétrochimie, de technologies telles que le recyclage des plastiques pour épargner la ressource fossile.

9. Dans le paquet *Fit for 55*, l'Union européenne se fixe pour objectif intermédiaire à 2030, dans une perspective de neutralité carbone en 2050, de réduire ses émissions nettes de CO₂ d'au moins 55 % par rapport à 1990.

L'hydrogène, un nouvel entrant dans le mix énergétique

L'atteinte de la neutralité carbone à mi-course du XXI^e siècle ne peut se concevoir par la simple extrapolation des moyens actuels. Des ingrédients supplémentaires sont nécessaires. L'hydrogène en est un, pourvu qu'il soit décarboné. Il peut l'être par captage du CO₂ émis lorsque l'hydrogène est produit à partir de la conversion d'énergies fossiles. Ou encore lorsqu'il résulte de l'électrolyse de l'eau, l'électricité étant elle-même décarbonée, issue des EnR électriques (solaire, éolien, hydro) ou du nucléaire.

L'hydrogène – décarboné – est ainsi amené, selon les scénarios, à jouer un rôle majeur dans le mix énergétique à l'horizon 2050. À cette échéance, il pourrait contribuer en Europe à hauteur de 20 % de ce mix. C'est quasiment la place qu'occupe aujourd'hui le gaz naturel.

L'hydrogène décarboné peut s'adapter à des usages variés :

- Décarbonation de la mobilité lourde.
- Décarbonation de l'industrie par apport d'énergie décarbonée.
- Décarbonation de l'industrie déjà consommatrice d'hydrogène (raffinage, pétrochimie, engrais) par la substitution d'hydrogène décarboné à de l'hydrogène carboné.
- Décarbonation de l'industrie par substitution d'hydrogène à des énergies fossiles dans les processus de transformation. Il en est ainsi par exemple de la conversion du minerai de fer en acier par la mise en œuvre d'un cycle d'oxydo-réduction sur base hydrogène en lieu et place du procédé actuel à base de charbon.

Mais là encore, ne miser que sur l'hydrogène vert ne constitue pas une solution optimisant le coût de la trajectoire de décarbonation pour la société. Une approche reposant sur une neutralité technologique, au lieu d'opposer les solutions entre elles, permet de tirer le meilleur parti de chacune et d'offrir ainsi un coût de trajectoire optimisé. L'étude H24EU – menée par IFP Énergies nouvelles avec Deloitte et SINTEF, portant sur les voies de déploiement d'un hydrogène décarboné en Europe – le montre bien : la solution de neutralité technologique, reposant sur de l'« hydrogène vert » et de l'« hydrogène bleu », permet d'économiser de l'ordre de 50 % (soit 1 500 milliards d'euros) sur la période 2020-2050 par rapport à une solution misant principalement sur l'« hydrogène vert »¹⁰.

10. L'« hydrogène vert » – produit par électrolyse de l'eau – est considéré comme plus propre que l'« hydrogène bleu », produit à partir de gaz naturel. Voir C. Philibert, « After the Hydrogen Bubble Bursts: The Factors Shaping and Possibly Unfolding International Hydrogen Value Chains », *Briefings de l'Ifr*, Ifri, 17 septembre 2021 (NDLR).

Un accompagnement nécessaire par des politiques publiques

La transition écologique redessinera en profondeur les systèmes énergétiques de demain. Il est évident que le rôle de la puissance publique sera déterminant pour accompagner ces changements. L'État dispose de nombreux instruments pour orienter les choix énergétiques : réglementation, normes ou fiscalité. Son action doit toutefois s'inscrire dans un cadre bien défini, fixant des objectifs clairs.

En France, ce cadre a été défini par la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, complétée en 2019 par la loi Énergie-Climat. Cette loi fixe le cadre, les ambitions et la cible de la politique énergétique et climatique de la France. Elle est structurée par quatre axes principaux : la sortie progressive des énergies fossiles et le développement des énergies renouvelables ; la lutte contre les passoires thermiques ; l'instauration de nouveaux outils de pilotage, de gouvernance et d'évaluation de la politique climatique ; la régulation du secteur de l'électricité et du gaz.

Le rôle de la puissance publique sera déterminant

La Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050, et fixe des objectifs de court et moyen termes : les budgets carbone. Ses deux ambitions sont d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et de réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français. Les décideurs publics, à l'échelle nationale comme territoriale, doivent la prendre en compte. L'outil de pilotage de la politique énergétique est fourni par les Programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE). Créées par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, ces PPE se succèdent dans le temps, portant sur des périodes de cinq ans.

Ce cadre SNBC et PPE est indispensable pour connaître les orientations de moyen et long termes. Il fait l'objet de quelques critiques, par exemple sur la complexité de l'architecture globale, sur l'insuffisance des moyens mobilisés ou encore sur les soutiens inadaptés, excessifs ou insuffisants attribués à telle ou telle filière. Cela fait l'objet de négociations, de retouches pour tenter de concilier l'ensemble des objectifs parfois contradictoires entre lutte contre le changement climatique et pouvoir d'achat ou destructions d'emplois potentielles.

Pour engager une politique énergétique de moyen et long termes, les pouvoirs publics se reposent également sur des analyses de prospective, outils d'aide à la décision leur permettant de tester différents scénarios et

d'évaluer les coûts-bénéfices de différentes trajectoires possibles. Le dernier rapport de RTE (Réseau de transport d'électricité) montre par exemple la complexité des implications du choix d'un mix électrique, rappelant au passage que les seuls coûts de production ne racontent pas toute l'histoire. Un bilan global du système doit être réalisé pour fournir une vision claire des enjeux économiques et sociétaux.

Cette démarche se rapproche des méthodes d'Analyse de cycle de vie (ACV) utilisées par IFP Énergies nouvelles, qui offrent une vision globale des impacts environnementaux de différentes technologies. En tenant compte de l'ensemble du cycle de vie d'un équipement ou d'un produit, il est possible d'obtenir une analyse objective de ses effets sur l'environnement. L'ACV est ainsi devenu un outil indispensable d'aide à la conception et à la décision, susceptible d'éviter des impasses ou de conclure trop vite sur les qualités environnementales d'une solution donnée.

Peut-on réussir la transition écologique ?

Ce panorama permet de mesurer les enjeux associés aux transformations par lesquelles l'industrie et la société doivent passer. La transition énergétique requiert du temps, par exemple pour assurer l'isolation des bâtiments, remplacer le parc automobile ou encore transformer les processus industriels. Elle implique des problématiques d'acceptabilité pour que ces nouveaux systèmes et usages énergétiques réduisant les émissions de CO₂ puissent se diffuser dans la société sans conduire à de nouvelles nuisances. Elle suppose aussi une réorganisation des nouveaux systèmes énergétiques qui nécessitent le déploiement de réseaux de transport et de distribution (électricité, CO₂, hydrogène) ou des technologies nouvelles (batteries pour le secteur électrique).

On pourrait compléter cette liste par des enjeux d'innovation, de compétitivité industrielle, de souveraineté technologique, de dépendance vis-à-vis des matières premières ou des matériaux de base.

Le bilan se devra d'être positif pour la société, avec des retombées favorables et visibles en termes de croissance économique, de création d'emplois et de dépenses énergétiques. La transition devra être juste et équitable pour ne pas laisser certains citoyens sur le bord de la route.

Le défi d'une décarbonation des économies peut être relevé. Pour cela, les sociétés devront rendre cohérentes leurs politiques énergétiques et continuer à investir dans l'innovation technologique.

L'inclusion des usagers est également un facteur clé, qui doit permettre à ces derniers d'accéder aux nouvelles offres énergétiques, de développer des pratiques plus sobres, plus efficaces, au travers de comportements plus respectueux de l'environnement. Conjuguer politique énergétique, innovation technologique et inclusion de la société est essentiel pour engager des transformations à la hauteur du défi climatique.



Mots clés

Transition énergétique
Gaz à effet de serre
Décarbonation
Électrification