

ÇA CHANGE TOUT

Revue n° 6 – juin 2022

CO₂ = ZÉRO ?
LA GRANDE
ÉQUATION



Ils ont contribué à ce numéro...



**VALÉRIE
MASSON-DELMOTTE**
Paléoclimatologue,
directrice de recherche au CEA,
coprésidente du groupe n° 1 du Giec
> PAGE 04



ARTHUR GOSSET
Diplômé de l'École centrale de Nantes
et de l'Imperial College de Londres,
réalisateur du documentaire *Ruptures*
> PAGE 10



THÉO MILOCHE
Diplômé de HEC et Sciences Po,
porte-parole du collectif Pour un réveil
écologique, membre du Comité
de parties prenantes d'EDF
> PAGE 10



ANNE MUXEL
Sociologue, directrice
de recherche au Cevipof
> PAGE 12



BETTINA LAVILLE
Conseillère d'État honoraire,
présidente du Comité 21
> PAGE 13



ÉLISABETH LAVILLE
Fondatrice du cabinet de conseil
Utopies, spécialisé dans le conseil
en développement durable
aux entreprises
> PAGE 16



CAROLE MATHIEU
Responsable des politiques
européennes au Centre énergie
et climat de l'Ifri
> PAGE 18



ARMAND HATCHUEL
Professeur et chercheur
en sciences de gestion et
en théorie de la conception
à Mines Paris Tech
> PAGE 20



LAURENCE DAZIANO
Maître de conférences
en économie à Sciences Po
et membre du conseil
scientifique de Fondapol
> PAGE 24



RÉMY OUDGHIRI
Sociologue
et directeur général
de Sociovision
(groupe Ifop)
> PAGE 26



DOMINIQUE BOURG
Philosophe
> PAGE 28



SARAH GRAU
Codirectrice du think tank
Décider ensemble
> PAGE 28



GUY SIDOS
PDG du groupe cimentier
français Vicat
> PAGE 30



VERONICA BERMUDEZ
Experte des dispositifs photovoltaïques,
directrice du Centre énergie au Qeeri
> PAGE 32



CATHERINE BAUBY
Directrice de la stratégie
du groupe EDF
> PAGE 40

Décarbonons ! Voilà le mot d'ordre de notre siècle. Grand, universel, urgent. Il s'élève de partout. De la jeunesse qui défile dans les rues des grandes capitales, qui entend agir tout de suite et regarder loin. De citoyens profondément responsables, qui ont à cœur de faire leur part. Des villes qui repensent leurs réseaux, des villages qui montent un projet local. Des industriels, face à des choix d'investissements cruciaux, parfois pour plusieurs décennies. Des responsables politiques, dans tous les pays, promettant à leur population d'agir comme jamais ou tentant de convaincre leurs homologues réticents. Les objectifs sont fixés pour 2050, l'horizon est tracé.

Décarbonons ? Oui mais... Pour les uns, c'est le chemin du salut. Il faut l'emprunter sans concession. Il y va de l'humanité, dans tous les sens du mot : les hommes, les femmes, notre conception de l'existence sur terre et jusqu'à la planète elle-même. Pour les autres, c'est une injonction contradictoire. Consommer moins, oublier les rêves et ce qui fait le quotidien ? Ce progrès-là serait un renoncement. Une perte insupportable de pouvoir d'achat, une profonde injustice. Et comment y adhérer dans ces endroits du monde où la famine menace, où la vie est trop dure, où tout manque tous les jours ?

La production d'énergie est au cœur des réponses à toutes ces ambitions. Elle doit relever ce double défi : préserver à la fois l'environnement et le bien-être économique et social. Dans notre cadre démocratique partagé comme à l'échelle du globe, à l'écoute de toutes et tous. Les chantiers de la transition sont engagés partout chez EDF : capacités de stockage, modernisation du réseau, nouvelles infrastructures, offres de solutions adaptées pour chacune et chacun. Répondre au défi mondial, c'est engager un nouveau dialogue entre la technique et la société. Et ça,

ÇA CHANGE TOUT

Comment résoudre l'équation de la société bas carbone ?

La société bas carbone est-elle synonyme de frugalité ? Comment rendre les efforts à consentir plus équitables ? Des questions posées à **Laurence Monnoyer-Smith** (L.M.S.), directrice du développement durable du Centre national d'études spatiales, **Stewart Chau** (S.C.), directeur des études politiques et opinion à l'institut Viaoice, **Léa Falco** (L.F.), étudiante à Sciences Po et membre du collectif Pour un réveil écologique, le 11 novembre 2021, dans le podcast « Ça change tout », animé par Thierry Keller.

Retour sur les moments clés de ce débat.

L.M.S. : La croissance est liée à la production de biens et de services, donc à la consommation d'énergie. La croissance telle qu'on la connaît aujourd'hui n'est absolument pas compatible avec le changement climatique. Il faut donc redéfinir ce terme et s'interroger sur ce à quoi il va falloir renoncer.

L.F. : Aujourd'hui, la croissance est une religion, c'est un totem. Le mot croissance en lui-même est quelque chose qu'on vénère, c'est un non-sens ! Il y a un besoin de transformation structurelle, donc d'un pouvoir politique fort pour aider les citoyens à accepter, mais aussi à désirer la transition.

T.K. : On oppose souvent « fin du monde » et « fin du mois » : l'opinion publique est-elle prête à payer plus de taxes pour sauver la planète ?



L.F. : Cette expression pose problème : elle crée une individualisation de la responsabilité. Si vous avez des difficultés économiques, elles vont aller de pair avec des difficultés environnementales. Or, ce sont aux entreprises et aux pouvoirs publics – qui ont le plus de leviers potentiels – de prendre leurs responsabilités.

S.C. : La notion de neutralité carbone est très floue dans l'opinion des Français. Il faut une vision de société qui s'impose : l'environnement est peut-être devenu le nouveau terme du conflit social du XIX^e siècle !



L.M.S. : Les Français ne sont pas indifférents aux enjeux écologiques, mais sont dans une forme de résignation. L'enjeu des pouvoirs publics et politiques est de trouver, par l'écoute, un certain nombre de solutions pour réengager la société autour de ces problématiques. On a des outils de débats publics, de référendum pour y arriver.



L.M.S. : La transformation de la vision et des imaginaires ! C'est indispensable et urgent. Où est l'imaginaire de la société sans carbone ? Nous avons des artistes, des architectes, des scientifiques, des écrivains qui travaillent là-dessus et il faut s'en inspirer !

T.K. : Quels sont les motifs d'espoir ?



T.K. : Qu'est-ce que la croissance ?



3



Découvrez le podcast « Ça change tout » sur toutes les plateformes d'écoute et de téléchargement : Apple Podcasts, Spotify, Deezer, Podcast Addict, Google Podcasts... et sur edf.fr



Entretien

« Le climat ne se limite pas au climat. Il en va de la résilience globale de nos sociétés. »

Valérie Masson-Delmotte

Paléoclimatologue, directrice de recherche au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), coprésidente du groupe n° 1 du Giec

Coprésidente du groupe n° 1 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), membre du Haut conseil pour le climat, la paléoclimatologue Valérie Masson-Delmotte revient sur les moments forts de la 26^e conférence des parties (COP26). Elle défend une approche pragmatique, fondée sur les données scientifiques, contre les termes flous et les slogans alarmistes. Décryptage et point d'étape avec l'une des plus grandes spécialistes du réchauffement climatique.

— Vous avez assisté à la COP26, qui s'est tenue du 1^{er} au 13 novembre 2021 à Glasgow. Que retenir de cet événement ?

Valérie Masson-Delmotte : Tout d'abord, l'attention accrue accordée aux informations scientifiques. C'est un élément essentiel car les débats sur le climat doivent s'appuyer sur des données factuelles et précises afin d'être le plus concrets possibles. À Glasgow, nous avons ainsi pu constater que les émissions de CO₂ stagnent aujourd'hui. Une évaluation réalisée en tenant compte et en corrigeant les effets de la pandémie. Les engagements pris avant cette COP induisaient un réchauffement de + 2,7 °C ou davantage en fin de siècle. La hausse se poursuit mais elle semble moins forte que prévu. Nous serions plutôt sur une trajectoire à + 2 °C.

— Cette COP a-t-elle donné lieu à de nouvelles décisions ?

V.M.-D. : Oui, notamment sur le dossier du méthane. Ce gaz à effet de serre détériore la qualité de l'air mais il n'était pas encore clairement ciblé. C'est chose faite avec un nouvel accord sur ce point. Bien sûr, il convient de rester pragmatique et réaliste : les pays concernés ne représentent que 50 % des émissions de méthane. Il n'empêche que le sujet est désormais sur la table et qu'il sera possible d'avancer.

Par ailleurs, la COP26 a vu apparaître un consensus sur l'article 6 de l'accord de Paris. Il concerne le marché carbone, dans lequel chaque pays peut échanger des unités de réduction de CO₂ afin d'atteindre ses propres objectifs de réduction d'émissions. Cette disposition divisait les États depuis six ans et les négociations ont finalement abouti. Enfin, des discussions ont débuté sur l'adaptation des infrastructures et les situations d'urgence. Le premier cas de figure concerne en priorité les pays en voie de développement, qui se voient obligés d'adapter leurs économies aux exigences de la lutte contre le réchauffement climatique. Les situations d'urgence touchent généralement de petits États insulaires. L'influence humaine sur le climat peut en effet être à l'origine d'événements graves comme des crues extraordinaires, des raz-de-marée... Dans les deux cas de figure, la question du financement s'avère cruciale pour apporter des réponses adaptées après un drame, mais aussi en amont pour l'éviter.

— Diriez-vous que cette édition de Glasgow est une réussite ?

V.M.-D. : Je dirais surtout qu'il faut cesser de parler de ces événements en termes d'échec ou de réussite. Tout comme il faut sortir d'une tendance à la dramatisation, comme « c'est maintenant ou jamais » ou la « COP de la dernière chance ». Un tel événement repose sur une mécanique précise et complexe. Chaque pays annonce ses objectifs en matière de réduction de CO₂. La COP agrège ensuite ces données et mesure l'effet de chaque engagement pris pour déterminer si, oui ou non, la réduction du réchauffement climatique est possible dans ces conditions. Les pays ne se contentent pas de formuler des ambitions à court terme mais doivent aussi réfléchir à long terme. Et chaque plan fait l'objet d'un examen minutieux pour évaluer sa crédibilité. Quand on vous annonce, comme dans certains scénarios, une hausse des émissions jusqu'en 2030 puis, ensuite, une chute brutale, il est réaliste d'émettre des doutes. Quand un pays comme l'Australie déclare vouloir poursuivre l'exploitation de ses mines de charbon, il est logique de pointer cette décision. Chaque État se voit ainsi responsabilisé. Il s'agit d'un travail de grande ampleur, à l'échelle mondiale. C'est pourquoi il me paraît absurde de parler de « réussite », d'« échec » ou de « dernière chance ». Ce qui compte réellement, c'est le cumul des émissions de CO₂. Au rythme actuel, début 2030, nous aurons consommé tout le budget carbone qui permet de limiter le réchauffement à 1,5 °C. Valorisons cette donnée plutôt que de reprendre des slogans.

— Le réchauffement climatique est aussi devenu une question de sémantique. Les citoyens, préoccupés mais non spécialistes, peuvent se sentir perdus quand les discours mixent allègrement « durable », « responsable » voire « écoresponsable »... Aujourd'hui, on entend beaucoup parler de « bas carbone ». L'expression vous paraît-elle adaptée ?

V.M.-D. : Pas tout à fait. Elle me semble découler d'une logique contestable : une trajectoire qui mêle des critères divers permettant de déterminer ce qui émet le moins de carbone à un moment donné. Et puis, pourquoi dit-on « bas » ? Par rapport à quoi ? Et le mot « carbone »... Cela veut-il dire que l'on ne prend en compte que le CO₂ ? Quid des autres gaz ? Le concept de neutralité carbone me paraît également problématique. Il a du sens à l'échelle d'un État ou même de la planète mais, pour une entreprise ou un produit, il devient nettement plus flou. Or, des labels « neutre en carbone » apparaissent sur des vêtements, par exemple. Ils supposent que la même quantité de CO₂ émise dans l'atmosphère pour la fabrication de ces produits



Giec : sa mission, son organisation

Depuis plus de trente ans, le Giec évalue l'état des connaissances sur l'évolution du climat, ses causes, ses impacts. Il se compose de trois groupes de travail :

- le groupe 1 évalue les aspects scientifiques du système climatique et de l'évolution du climat ;
- le groupe 2 se concentre sur les questions concernant la vulnérabilité des systèmes socio-économiques et naturels aux changements climatiques ;
- le groupe 3 évalue les solutions envisageables pour limiter les émissions de gaz à effet de serre ou atténuer de toute autre manière les changements climatiques.

a été ensuite retirée, éliminée et stockée de façon durable. Alors que nous savons bien qu'il ne s'agit souvent que de compensation... Ce genre de formulation entretient la confusion.

— Quels mots seraient les plus justes, selon vous ?

V.M.-D. : Je préfère parler des émissions, de zéro émission nette. Un terme qui suppose des émissions de carbone faibles et une forte compensation des gaz comme le méthane, par exemple. L'expression est plus concrète, plus réaliste.

— Après les nombreuses « COP de la dernière chance » et les grands effets d'annonce, une bonne partie de la population estime qu'il est trop tard, que rien ne changera. Comment lutter contre ce fatalisme ?

V.M.-D. : En montrant avant tout ce qui a porté ses fruits. Le groupe 3 du Giec chiffre par exemple les émissions qui ont été évitées grâce à des pratiques vertueuses ou de nouvelles technologies. Ensuite, valorisons la notion d'adaptation. Par exemple, la vague de chaleur qui a touché l'Europe de l'Ouest en 2003 a donné naissance à plusieurs systèmes d'alerte. Ce ne serait plus le même drame aujourd'hui. Enfin, il me paraît essentiel de faire comprendre les conséquences de chaque dixième de degré de réchauffement. Entre 1,1 °C et 1,5 °C, il existe une différence considérable qui aura des impacts variés sur la vie quotidienne, les événements extrêmes, le recul des glaciers. Nous ne sommes pas prêts à affronter ces conséquences. Le Giec donne accès à ce type d'informations. C'est important. La pandémie de Covid-19 a montré que les citoyens voulaient accéder par eux-mêmes aux données utiles.

— Les débats sur le réchauffement pâtissent également de l'atmosphère politique actuelle. D'un côté, les électeurs ne font plus confiance à leurs élus pour apporter des réponses à des problèmes aussi graves. De l'autre, les gouvernants hésitent à imposer des règles contraignantes et impopulaires.

V.M.-D. : Effectivement, les gouvernants sont frileux alors que leur volonté politique est indispensable. Pour renouer avec de vraies décisions, il leur faudrait comprendre toutes les dimensions du dossier. En s'engageant réellement pour la préservation du climat, ils peuvent avoir une influence sur l'indépendance énergétique de leur pays, sur le contrôle du prix de l'énergie. En garantissant la qualité de l'air, ils agissent pour le bien-être de chacun et limitent les dépenses de santé, les arrêts maladie... Bref, on pourrait dire que le climat ne se limite pas au climat. Il en va de la résilience globale de nos sociétés.

— Aujourd'hui, sur quels points portez-vous un regard optimiste ?

V.M.-D. : Les mentalités changent. C'est perceptible dans les habitudes de consommation, par exemple. Mais, je note aussi une évolution chez les jeunes ingénieurs, qui sont sensibilisés, réellement, à la recherche de nouvelles solutions. De plus, l'accès aux données et leur utilisation permettent de développer des outils de suivi novateurs et de nouveaux services. Les entreprises reflètent bien l'ensemble de ces mutations. Certaines d'entre elles ont compris que les grandes déclarations d'intention ne servaient plus à rien, qu'il leur fallait mener un vrai travail de fond. Une prise de conscience qui touche tous les échelons hiérarchiques : les conseils d'administration saisissent de mieux en mieux les enjeux et les jeunes salariés sont très attentifs aux questions climatiques. Quand ces deux niveaux partagent les mêmes préoccupations, les choses peuvent réellement changer.

« Il faut cesser de parler des COP en termes d'échec ou de réussite. Cela n'a pas de sens. »

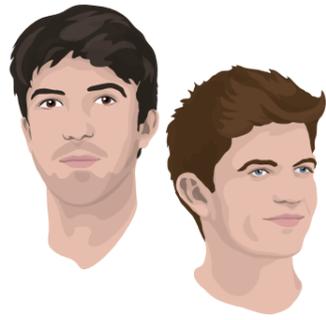
Valérie Masson-Delmotte

ACCÉLÉRER ENSEMBLE



Tous ensemble, ils y croient ! La neutralité carbone est un objectif qui traverse toutes les strates de la société. Des citoyens s'engagent, comme les étudiants de la « génération climat ». Des collectivités locales inventent de nouvelles solutions en pensant à leurs habitants mais aussi à la planète. Des entreprises, petites ou grandes, réalisent des investissements cruciaux pour l'avenir de tous. Des responsables politiques, au niveau mondial, assument leur leadership pour vaincre les réticences.





Entretien croisé

THÉO MILOCHE

25 ans, est diplômé de HEC et Sciences Po Paris. Il est le porte-parole du collectif Pour un réveil écologique.



ARTHUR GOSSET

24 ans, est diplômé de l'École centrale de Nantes et de l'Imperial College de Londres. Il a réalisé le documentaire *Ruptures*.

LES CITOYENS

poussés par la génération climat ?



Quand des jeunes diplômés s'engagent

— Vous êtes diplômés de grandes écoles. Dans votre engagement pour le climat, à qui vous adressez-vous ? Et que vous répond-on ?

Théo Miloche : Avec le collectif Pour un réveil écologique, nous ciblons l'enseignement supérieur et les entreprises. Aux écoles et universités, nous disons que tous les étudiants doivent être formés aux enjeux écologiques. Il y va de leur conscience citoyenne mais aussi de leur employabilité : les recruteurs vont intégrer ce thème parmi les compétences requises. Face aux entreprises, nous demandons la mise en place d'une transition ambitieuse des *business models*. Il en va de leur attractivité auprès des jeunes diplômés, très sensibles à la cause du climat. Au début, notre message suscitait curiosité et bienveillance. Depuis que nous avançons des solutions concrètes, la discussion est plus nourrie.

Arthur Gosset : Au départ, j'ai réalisé ce documentaire pour mes parents, en pensant toucher leur classe d'âge mais aussi des jeunes diplômés qui s'interrogent sur le sens de leur future carrière. Le film vise à créer du lien en expliquant ce que ressent notre génération. Il est très bien reçu car le propos n'est pas accusateur. Je montre que la jeunesse peut trouver sa voie sans répliquer l'ancien modèle.

— Quel est le meilleur moyen de convaincre, selon vous : les débats, les manifestations, l'activisme ?

T.M. : Certains cumulent plusieurs modalités d'engagement car ils s'en sentent capables. Mais les parcours ne sont pas les mêmes pour tout le monde : il faut rencontrer une structure qui convient, assumer le caractère public de ses revendications... Le passage à l'action n'est pas toujours évident.

A.G. : Il n'y a pas de meilleur moyen. Cela dépend des préférences personnelles. Il est possible d'agir dans une association comme dans une entreprise. Le plus important est de se sentir à sa place et de prendre du plaisir.

— Théo, vous dialoguez avec les acteurs économiques et industriels. Sont-ils à votre écoute ?

T.M. : En général, oui. Notre collectif est sollicité par les entreprises. Ensuite, à l'intérieur d'une organisation, la réception de notre message dépend de nos interlocuteurs, de leur engagement personnel et de leur poids décisionnel.

— Arthur, dans quel but avez-vous réalisé un documentaire ?

A.G. : En diffusant mon documentaire dans les écoles, les entreprises et les associations, j'ai bel et bien constaté qu'on touchait les gens par les émotions. C'est la fonction de l'image et du son. Des dirigeants d'entreprise m'en ont remercié, en me disant : « Ton film m'a ouvert les yeux. » Cela fait chaud au cœur.

— À tous les deux, que faudrait-il pour tout changer ?

A.G. : En tant qu'ingénieur, je vois l'urgence de réduire les gaz à effet de serre afin de maintenir le réchauffement sous le seuil de 2 °C préconisé par le Giec. En étant utopiste, je me dis que chacun devrait pouvoir se questionner : fais-je partie de la solution ou bien du problème ?

T.M. : J'ai longtemps pensé que le partage massif de l'information sur les enjeux climatiques permettrait une prise de conscience généralisée. Mais cela n'arrivera pas. Pour tout changer, il faut construire un mouvement puissant sur le temps long, garder un objectif exigeant et ne pas se décourager devant des échecs ponctuels. ♦

Interview ANNE MUXEL

Sociologue, directrice de recherches au Cevipof (CNRS/Sciences Po), auteure de *Politiquement jeune*, aux Éditions de l'Aube, 2018. Son dernier ouvrage, *L'Autre à distance*. *Quand une pandémie touche à l'intime*, a été publié chez Odile Jacob en 2021.



« La mobilisation de la jeunesse met le climat à l'agenda des politiques. »

— Avec 83 % des jeunes qui pensent que les générations précédentes ont échoué à prendre soin de la planète, les questions environnementales sont au cœur de leurs préoccupations. Sont-ils prêts à s'engager et à agir ?

A.M. : Les questions liées à l'écologie représentent effectivement un enjeu majeur pour les jeunes. Et c'est bien normal car ils sont les premiers concernés. Mais c'est aussi parce que les enjeux purement politiques ne les mobilisent plus. Ils interviennent de multiples façons. Certains suivront les manifestations de Greta Thunberg quand d'autres se rangeront dans des camps plus activistes aux côtés, par exemple, d'Extinction Rebellion, voire adopteront des résolutions très radicales allant de la décroissance à l'idée qu'il ne faut plus avoir d'enfant.

— Vous dites que la jeunesse n'est pas dépolitisée mais politisée autrement. Qu'est-ce que cela sous-tend ?

A.M. : Avant de répondre, je veux insister sur le fait qu'il est difficile de parler de « la » jeunesse. Comme la société, elle est

traversée de nombreuses fractures sociales, politiques, territoriales... On retrouve des jeunes urbains plutôt éduqués dans les actions environnementales quand d'autres, notamment parmi les jeunes actifs peu ou pas diplômés, peuvent être attirés par des leaderships populistes ou autoritaires. Il reste que, globalement, la jeunesse recherche d'autres voies d'expression que celles traditionnellement proposées par les institutions de la démocratie représentative : partis politiques, syndicats... Ils croient plus à l'agrégation d'actions individuelles directes qu'à l'action déléguée, à la participation directe qu'à la représentation. Il est d'ailleurs intéressant de noter que les partis écologistes ne bénéficient qu'à la marge du vote de cette jeunesse. Ils restent associés à la politique institutionnelle vis-à-vis de laquelle les jeunes se montrent défiants.

— Au fond, quel est son pouvoir d'influence sur le reste de la société ?

A.M. : Les mobilisations collectives de la jeunesse obéissent à des ressorts plus individualisés, affranchis des médiations politiques classiques. Leurs répertoires d'action et d'expression mettent à l'agenda des politiques des enjeux majeurs pour le futur des sociétés contemporaines. Ils se font entendre et ne peuvent être ignorés. ♦



LES COLLECTIVITÉS VITÉS

L'échelon de l'action



LA NEUTRALITÉ CARBONE est un concept de dimension planétaire affirmée dans le rapport spécial de 2018 du Giec⁽¹⁾, qui préconise un objectif d'arrêt des émissions de CO₂ en 2050. Ainsi, pour l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), aucun acteur ne peut se revendiquer seul « neutre en carbone », mais chacun doit adopter des stratégies « zéro carbone » à l'horizon 2050. La neutralité carbone implique donc une transformation structurelle de notre société, sous le signe de la responsabilité climatique de chaque acteur. Elle repose sur deux axes : la diminution des émissions et l'augmentation de la capacité de séquestration, qui se déclinent au niveau des collectivités.

La réduction des émissions reste la priorité ; or, les collectivités sont déjà soumises à des obligations de trajectoires qu'elles ont traduites dans les schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires⁽²⁾, ou les plans climat-air-énergie territoriaux⁽³⁾, mais ceux-ci expriment plus une volonté qu'une trajectoire, en dehors du secteur des énergies renouvelables, où existent des objectifs chiffrés. De plus, les élus, qui font déjà face à la complexité des compétences, doivent définir des solidarités nouvelles sans qu'un fil conducteur n'ait été inscrit dans le droit, dans une matière déjà techniquement difficile. Aussi faudra-t-il, pour y parvenir, jouer de tous les instruments : savoir mesurer d'abord, avec des référentiels comme ceux que fournit l'Ademe, ou bien le recours à l'intelligence artificielle, si efficace pour



Tribune BETTINA LAVILLE

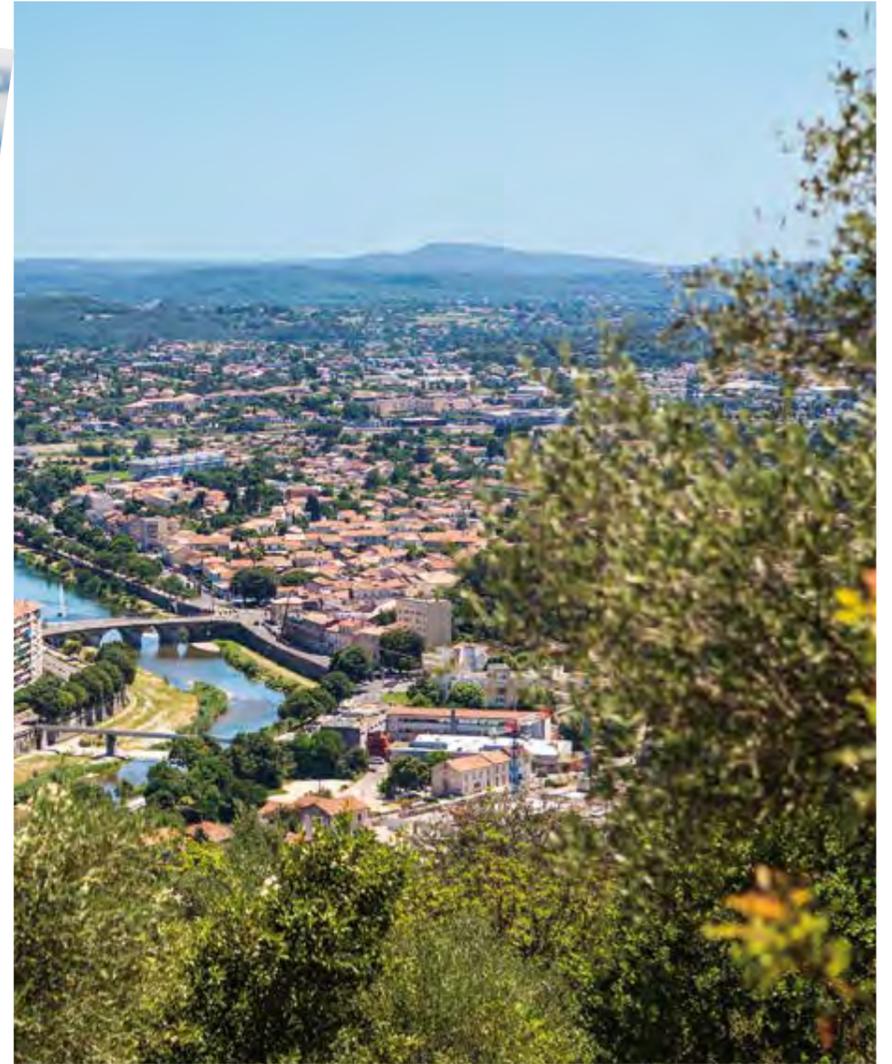
Conseillère d'État honoraire, présidente du Comité 21

« Citoyenneté écologique et décarbonation doivent aller de pair. »

améliorer la connaissance de la consommation énergétique des bâtiments ; mobiliser toutes les techniques de réduction d'émission, des plus citoyennes (baisser le chauffage, éliminer les petits trajets en voiture, etc.) aux plus sophistiquées (mettre en place par les *smart grids* un service de flexibilité locale, favoriser l'auto-consommation collective, etc.). Une autre chose est l'organisation locale de la séquestration du carbone, préalable à la compensation, qui doit s'appuyer sur deux principes essentiels : la réciprocité entre les territoires très carbonés (et qui ne pourront pas réduire autant qu'ils le voudraient, sauf à perdre des habitants ou à se désindustrialiser) et ceux à forte capacité de stockage de CO₂, et la redevabilité des acteurs d'un territoire au travers d'un reporting territorial intégré, ou encore des échanges de quotas de carbone à l'échelle locale.

En fait, il ne s'agit rien de moins que de la fondation d'un nouvel aménagement du territoire, adossé à des projets locaux « regardant tous dans la même direction », avec des démarches citoyennes nouvelles. Citoyenneté et décarbonation doivent aller de pair. ♦

(1) IPCC, *Global Warming of 1,5 °C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1,5 °C Above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, 2018. (2) Le SRADDET est un document de planification qui, à l'échelle régionale, précise la stratégie, les objectifs et les règles fixés par la région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire, dont la protection et la restauration de la biodiversité. (3) Le PCAET est un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, qui permet aux collectivités d'aborder l'ensemble de la problématique air-énergie-climat sur leur territoire.



VILLES EN TRANSITION

Dijon Côte-d'Or

-40%

d'émissions de gaz à effet de serre
sur son territoire à l'horizon 2040

Tout pour l'hydrogène En 2012, Dijon a rendu aux piétons l'une de ses principales artères. Depuis, elle a interdit la voiture dans tout le centre-ville, investissant en parallèle dans un réseau de transports publics « propres », alimentés à l'hydrogène. L'agglomération bourguignonne développe un important projet de production de gaz en circuit court. Le carburant vert, issu de deux usines, sera fourni au parc de bus (180 véhicules à terme) et de bennes à ordures (44 camions). Plus de 4 000 tonnes de CO₂ seront ainsi économisées chaque année. Par ailleurs, Dijon Énergies crée avec Dalkia des réseaux de chaleur desservant 55 000 logements. Alimentés en bois et en biomasse, ils réduiront les émissions de CO₂ à hauteur de 38 500 tonnes par an.

Brest Finistère

4470

tonnes équivalent pétrole
substituées sur 20 ans

Brest fait feu de tout bois La métropole de Brest est pionnière en matière de chauffage urbain durable. Son réseau de chaleur a doublé de taille durant la dernière décennie, pour atteindre 52 km. En 2016, un projet innovant mis en œuvre par Dalkia a permis à l'université de chauffer ses locaux en récupérant l'énergie produite par une chaufferie biomasse et un incinérateur urbain. Bilan positif : 12 700 tonnes de CO₂ épargnées. Outre la poursuite de ses investissements dans le chauffage au bois, les collectivités de la pointe finistérienne suivent un plan climat diversifié : aide à la rénovation des logements, essor des transports collectifs et du vélo, accompagnement des entreprises et des petites communes alentour, cadastre solaire... Le Pays de Brest vise ainsi l'autonomie énergétique.

Alès Gard

-80%

sur la facture
d'éclairage

À Alès, l'énergie solaire règne La cité cévenole a réalisé la première opération d'autoconsommation collective en résidence en France, installant 600 m² de panneaux photovoltaïques sur les toits d'un ensemble de 100 appartements. L'énergie produite couvre 20 % des besoins des foyers, soit une économie potentielle de 100 euros par an pour chaque logement. Le dispositif est piloté par EDF Renewables. Par ailleurs, l'agglomération gardoise a soutenu la création de plusieurs parcs photovoltaïques sur son territoire et subventionne les projets des particuliers tant en électricité qu'en chauffage solaire. Son engagement pour le climat ne s'arrête pas là. Alès a équipé son éclairage public en LED (15 000 points lumineux et une facture réduite de 80 %) et a construit un hôpital certifié Haute Qualité Environnementale, une chaufferie biomasse... À l'horizon 2030, la moitié de son parc de bus sera propulsé à l'hydrogène.

LES ENTREPRISES PRISES

aux premières loges

Interview ÉLISABETH LAVILLE

Fondatrice
du cabinet de conseil Utopies,
spécialisé dans le conseil
en développement durable
aux entreprises



« Il faut des changements radicaux, des stratégies de rupture. »

— Pensez-vous que les entreprises ont compris aujourd'hui ce qu'implique la neutralité carbone et qu'il ne s'agit pas seulement de continuer à émettre des gaz à effet de serre tout en plantant des arbres ?

Élisabeth Laville : Ramenée à l'entreprise, la neutralité carbone est un concept simplificateur mais qui a le mérite pédagogique de signifier qu'il n'y a pas de stratégie « *business as usual* » vers l'accord de Paris. Il faut des changements radicaux, des stratégies de rupture. En 2020, alors que l'économie était à l'arrêt, les émissions ont diminué de 6 %-7 % – ce qu'il faudrait obtenir tous les ans jusqu'en 2050 pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris, avec une économie qui tourne à nouveau à plein régime ! Cela dit, l'idée selon laquelle des entreprises se contentent de planter des arbres sans rien faire pour baisser leurs émissions de CO₂ est une caricature. Une étude⁽¹⁾ montre que celles qui compensent leurs émissions ont 3 fois plus de chances de réduire leurs émissions et 5 fois plus de chances d'avoir mis en place un prix interne du carbone...

— Vous dites souvent que l'on ne change pas individuellement mais collectivement. Que voulez-vous dire ?

É.L. : L'Agence internationale de l'énergie explique que les changements viendront pour moitié des technologies et pour moitié

des comportements. Prenons l'exemple de la mode : seuls 1 % des vêtements vendus chaque année sont recyclés, et la production augmente de 4 % à 5 % par an. La solution n'est pas (juste) dans le recyclage ni dans les écomatériaux mais dans un changement de la culture de la fast fashion... Ce sont les normes sociales qu'il faut changer – chez les institutions, les entreprises et les consommateurs.

— Comment sortir des débats terriblement clivants autour de la croissance nécessaire aux entreprises et de la préservation de la planète ?

É.L. : L'opposition croissance/décroissance est un vieux débat qui date d'avant le sommet de Rio (1992). Bush est arrivé en disant que le mode de vie des Américains n'était pas négociable... Donc on s'est d'abord concentrés sur la sobriété de la production, sans toucher aux modèles économiques ou à la consommation. Trente ans après, on peut dire que l'on veut une croissance sélective, pour faire décroître les émissions de CO₂, le gaspillage ou la pollution... en faisant croître les emplois, la santé ou le bien-être.

— Pensez-vous que les entreprises auront atteint leurs objectifs en 2050 ?

É.L. : 2050, c'est dans trente ans et c'est au moins deux générations de dirigeants. Même si une entreprise doit avoir une vision à long terme, il est important que les objectifs concrets soient pensés à l'aune d'un mandat. J'ai plus d'admiration pour ceux qui sont prêts à agir dans les dix ans que pour ceux qui tracent des lignes pour des périodes qu'ils n'auront pas à gérer.

— Quelles sont les entreprises qui subsisteront dans trente ans ?

É.L. : Celles qui auront su changer radicalement. Nous sommes le dos au mur et j'aime cette formule de Churchill : « Mieux vaut prendre le changement par la main avant qu'il ne nous prenne par la gorge ». ●

(1) Étude « The Bottom Line: Taking Stock of the Role of Carbon Offsets in Corporate Carbon Strategies », financée par JP Morgan, 2015. (2) « D'où proviennent les émissions de la France en 2019? », rapport annuel 2021 du Haut Conseil pour le climat, juin 2021.

Poids carbone par grands secteurs en France⁽²⁾

Les émissions de gaz à effet de serre ont baissé de 1,9 % en 2019 par rapport à l'année précédente. Il faut que la France aille 2 fois plus vite si elle veut respecter ses engagements.

31 %

Transport
C'est le plus gros émetteur. Plus de la moitié des émissions concerne les voitures (53 %), puis les camions (25 %). Les avions (lignes intérieures) comptent pour 4%.

19 %

Industrie
La chimie, les matériaux de construction et la métallurgie sont les 3 secteurs les plus émetteurs. 25 % pour le premier, 23 % pour les 2 autres.

19 %

Agriculture
L'élevage, notamment industriel, représente presque la moitié de ces émissions (48 %), les cultures comptant pour 40%.

17 %

Bâtiment
Le logement est de très loin le plus gros émetteur (61 %).

10 %

Transformation d'énergie
Dont 47 % pour la fourniture d'électricité, 21 % pour le raffinage de pétrole, 9 % pour le chauffage.

4 %

Déchets
L'essentiel des émissions sont dues au stockage (83 %).



Encourager les entreprises à s'engager

Deux mesures visent à favoriser l'engagement des entreprises sur la question climatique.

La première fait suite à la loi relative à la croissance et à la transformation des entreprises, dite « loi Pacte », (2019). Alors que la notion d'intérêt social n'existait pas pour les entreprises dans le droit français, la loi ouvre cette possibilité en introduisant la qualité de société à mission. Désormais, une société peut non seulement affirmer sa raison d'être mais s'engager dans le cadre de son activité sur des objectifs sociaux et environnementaux.

La seconde mesure intitulée « say on climate » fait référence au « say on pay » qui permet aux actionnaires de donner leur avis sur les rémunérations de leurs dirigeants et mandataires sociaux. Le principe est que, lors des assemblées générales, une entreprise ou ses actionnaires déposent une résolution afin de faire voter les actionnaires sur la politique climatique de l'entreprise. Ces deux mesures ne sont toutefois pas juridiquement contraignantes. Une entreprise ne peut être forcée à respecter sa raison d'être et les engagements inscrits. Le vote des actionnaires dans le cadre du « say on climate » est, quant à lui, consultatif.

Interview
CAROLE MATHIEU

Responsable des politiques européennes au Centre énergie et climat de l'Institut français des relations internationales (Ifri)



« L'accord de Paris, un socle solide »

— La neutralité carbone s'est imposée dans les négociations internationales entre États. Pourquoi ce thème a-t-il pris le pas sur d'autres enjeux environnementaux ?

Carole Mathieu : Il y a plusieurs raisons. D'une part, le réchauffement climatique provoqué par les gaz à effet de serre est un phénomène observé de longue date. Les premières alertes remontent à la fin des années 1970. Les travaux des scientifiques sont ensuite relayés dans les enceintes internationales, notamment à l'ONU. D'autre part, cette problématique est incontestablement globale, à la différence d'autres enjeux plus localisés. Peu importe l'origine du CO₂, les rejets menacent tout le monde. La solution peut être partagée : il faut que chacun réduise ses émissions. Cette approche globale tend désormais à se généraliser à d'autres sujets, comme les océans, les forêts ou la biodiversité.

— Le consensus bâti à travers l'accord de Paris a semblé fragile, notamment quand les États-Unis en sont sortis. Le processus diplomatique est-il réversible ?

C.M. : Non, je ne le pense pas, au contraire. La présidence de Donald Trump a prouvé que l'accord de Paris était un socle solide pour orchestrer les efforts internationaux : il n'y a pas eu d'effet domino. Tous les autres pays ont jugé qu'il valait mieux y rester. Joe Biden a décidé que son pays devait le réintégrer. Le processus respecte la souveraineté des États, il ne dicte pas

les choix politiques tout en engageant chaque nation à prendre sa part des efforts collectifs.

— L'action des États en faveur du climat repose-t-elle uniquement sur leur bonne volonté ?

C.M. : En quelque sorte. Aucune sanction n'est prévue si un pays signataire de l'accord de Paris ne respecte pas ses engagements. Mais, dans ce cas, il subit le jugement de ses pairs, des médias et de l'opinion. C'est un enjeu de réputation, de responsabilité et de morale. En contrepartie, chaque pays prend librement les décisions les plus adaptées à sa situation. La communauté internationale a retenu les leçons du passé. Le protocole de Kyoto avait assigné des objectifs stricts aux États. Mais il n'a jamais été ratifié par les États-Unis et le Japon l'a abandonné...

— D'autres acteurs, comme les entreprises, peuvent-ils atteindre seuls les objectifs mondiaux, sans l'intervention des États ? Ou bien celle-ci est-elle indispensable ?

C.M. : L'action des entreprises, des ONG ou des collectivités locales est bienvenue. Leurs initiatives ont l'avantage de mettre en confiance les gouvernements. Les annonces de projets sont opportunes au moment des COP, par exemple. Les pouvoirs publics se sentent alors confortés dans les décisions à prendre. Quand tous les acteurs vont dans la même direction, cela fait sens pour l'opinion. Toutefois, un cadre global reste nécessaire pour coordonner les efforts, pour leur donner une cohérence. Il s'agit notamment d'éviter les distorsions de concurrence dans l'industrie. Un avantage doit être donné aux entreprises qui mettent sur le marché des produits bas carbone.

— Pour la communauté internationale, quelles sont les étapes attendues d'ici à 2050 sur la route de la neutralité carbone ?

C.M. : La neutralité climatique est un objectif relativement récent pour de nombreux pays. Une majorité de nations, représentant les deux tiers de l'économie mondiale, a pris des engagements pour le milieu du siècle. C'est une formidable avancée. Mais les décisions pour y parvenir se prennent dès à présent. Le cœur de la transformation se joue avant 2030.

LE **POLITIQUE**

La responsabilité du cadre à fixer



Les grandes dates de l'action internationale



Conférence des Nations unies sur l'environnement humain
À Stockholm, la communauté internationale se penche pour la première fois sur les problèmes environnementaux.

1972

Conférence mondiale de Genève sur le climat
Les scientifiques définissent la nécessité d'une action collective pour lutter contre le réchauffement.

1979

Protocole de Montréal
Annonce de premières restrictions dans l'usage des produits chimiques qui endommagent la couche d'ozone.



Premier rapport du Giec
Sous l'autorité des Nations unies, les scientifiques démontrent l'influence des activités humaines sur la dégradation du climat.

1990



Convention-cadre des Nations unies et sommet de la Terre à Rio
Des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les pays industrialisés sont définis.

1992

1995

Première COP à Berlin
Les participants actent l'échec de la convention de 1992. Un processus de négociations est lancé.



Adoption du protocole de Kyoto
Le traité international vise une réduction des émissions d'environ 5% sur la période 2008-2012 avec des objectifs chiffrés par pays.

1997



2005

L'UE lance un système de quotas de CO₂
L'Union européenne (UE) crée le premier marché des quotas carbone, un des piliers de sa politique environnementale.



COP21, accord de Paris
Les pays s'engagent à converger, par leurs propres décisions, vers une hausse des températures limitée à 1,5 °C.

2015

2018

Rapport spécial du Giec sur l'objectif de 1,5 °C
Les scientifiques montrent que les efforts doivent aller au-delà des engagements pris.



2020

Loi européenne sur le climat
L'Europe s'engage à réduire ses émissions de CO₂ de 60% d'ici à 2030 et à atteindre la neutralité climatique en 2050.





Entretien

« La logique du “pollueur payeur” est inadaptée à l’enjeu climatique. Penser l’idée de justice est absolument essentiel. »

Armand Hatchuel

Professeur et chercheur en sciences de gestion et en théorie de la conception à Mines Paris Tech

Et si la question du dérèglement climatique n'était pas abordée sous le bon angle ? Et s'il fallait revenir à la source des réflexions et penser avant tout à la notion de justice pour espérer déboucher sur des solutions concrètes ? Professeur et chercheur en sciences de gestion et en théorie de la conception, pionnier des travaux sur le statut d'entreprise à mission, Armand Hatchuel s'appuie sur l'histoire antique pour apporter de nouvelles réponses au défi majeur d'aujourd'hui. Entretien.

— Comment ne pas pénaliser les plus fragiles économiquement ? Quand on évoque le réchauffement climatique, la notion de justice s'invite rapidement dans le débat. Pourquoi ?

Armand Hatchuel : Penser l'idée de justice est absolument essentiel. Parce que, bien sûr, il faut proposer un cadre équitable pour ne pas faire peser la transition environnementale sur une seule catégorie de personnes ou de pays. Mais aussi parce qu'en menant cette réflexion on comprend très vite que nous abordons la question du climat avec une logique inadaptée, celle du « pollueur payeur ».

— Celui qui pollue le plus paie le plus ou change ses habitudes. Cela paraît logique. En quoi est-ce inadapté ?

A.H. : Ce modèle vient de la théorie des équilibres marchands. Pour faire baisser la consommation d'un produit, il suffit d'en augmenter le prix. Ce mécanisme n'a rien à voir avec la justice. Celui qui a les moyens de payer le fait, point final. Par ailleurs, dans le cadre du réchauffement climatique, il ne s'agit pas vraiment d'une « pollution ». Historiquement, le CO₂ n'a jamais été considéré comme une substance dangereuse. Nous en rejetons en respirant et nous ne sommes pas pour autant des pollueurs. Il me semble plus juste de parler d'un péril commun. Or les mécanismes du marché s'avèrent inefficaces face à un péril commun.

— Alors, comment y faire face ?

A.H. : La loi de Rhodes, formulée durant l'Antiquité, nous l'enseigne. Elle stipule que, pour sauver son bateau, le capitaine peut sacrifier une marchandise. À l'arrivée au port, certains récupéreront leur bien, d'autres non, puisque le capitaine aura jugé bon de le jeter par-dessus bord. Ils seront alors indemnisés par les autres, plus chanceux, à hauteur de ce qui a été sauvé. Le sacrifice qu'ils ont accepté a été utile à tous, il est donc normal de prévoir une compensation.

— Dans le cadre du réchauffement climatique, quelle serait la traduction concrète de cette loi antique ?

A.H. : L'Inde et la Chine émettent plus de CO₂. Leur transition vers une économie plus sobre pourrait être en partie financée par d'autres nations, avec des montants calculés selon la situation géographique, les liens géopolitiques des pays concernés. En politique intérieure, le raisonnement tient également. Certains Français doivent changer de voiture, abandonner le diesel alors qu'ils n'en ont pas forcément les moyens. Au lieu de les traiter de pollueurs, il est possible de faire contribuer l'ensemble du pays, qui aura tout à gagner à cette évolution.

— Mais dans la loi rhodienne, le navire est dirigé par un capitaine unique et incontesté. Ce n'est pas vraiment le cas de la communauté internationale...

A.H. : C'est pourquoi il faut encourager l'émergence d'un acteur comme le Cern, l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire,

sur le sujet du réchauffement climatique. Peut-être que le Giec, par exemple, pourrait évoluer vers ce rôle et ne pas s'en tenir au stade du constat et de l'alerte...

— L'adhésion populaire pourrait-elle, selon vous, être obtenue avec une conférence citoyenne comme on a pu le voir récemment ?

A.H. : Pourquoi pas, mais cette solution me paraît surtout efficace face à des dilemmes moraux ou éthiques. Elle me semble en revanche plus complexe à mettre en place pour un sujet nécessitant un certain niveau d'information technique. Qui seront les experts autorisés à intervenir face aux citoyens ? Comment présenter les éléments en garantissant une neutralité ? Comment organiser la contradiction ? Ce ne sont pas des questions faciles à trancher. La construction d'un principe de justice me paraît aujourd'hui accessible sans organiser ce genre de consultation. Les opinions publiques évoluent, elles réclameront des propositions, une autre vision. Et la loi de Rhodes a fait ses preuves : elle existe depuis deux mille cinq cents ans et est toujours appliquée dans le droit marin.

— Mais cette approche n'est-elle pas trop théorique alors que l'urgence appelle plutôt des actions très concrètes ?

A.H. : Elle ouvre au contraire la voie vers de véritables innovations concrètes, parce qu'elle définit un cadre éthique et législatif bien précis. Si vous demandez simplement à un ingénieur de concevoir une solution plus « responsable », il vous répondra « mais de quelle responsabilité parle-t-on ? » En formulant clairement le principe de justice, vous obtiendrez des solutions plus justes, plus adaptées.

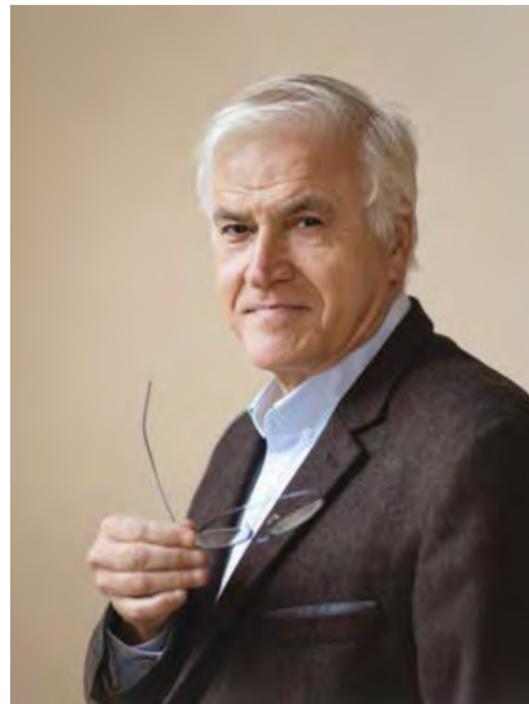
— Vous avez évoqué les citoyens et les institutions.

Quel rôle l'entreprise peut-elle jouer dans le défi de 2050 ?

A.H. : C'est un acteur important. À condition d'amorcer plusieurs révolutions.

— Lesquelles ?

A.H. : D'abord – et c'est un point très positif – l'une d'entre elles est déjà lancée : il s'agit du statut d'entreprise à mission, avec lequel les entreprises redéfinissent leur rôle par rapport au bien commun, à l'intérêt général. Ce travail ouvre de nombreuses voies d'action et fait évoluer la contribution de l'entreprise à l'ensemble de la société. Autre révolution essentielle à mon sens – et très complexe à mettre en œuvre –, il faut sortir du capitalisme par actionariat tel qu'il existe depuis les années 1980, avec la structuration du monde financier et l'évolution vers le microtrading, l'évaluation des actions par des algorithmes et des robots. Dans ce système, l'intérêt général n'a pas sa place, aucun péril commun ne peut être pris en compte. Un chantier de taille, mais qui fera aussi le tri entre les acteurs véritablement engagés et les autres.



« Il faut encourager l'émergence d'un acteur comme le Cern, l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire, sur le sujet du réchauffement climatique. »

Armand Hatchuel

DÉCROIS- SANC, CROISSANC VER+E, SOBRIÉ+É

?

« Quand le monde produira massivement de l'énergie propre, notre modèle de consommation fera moins débat. »

LAURENCE DAZIANO

Interview LAURENCE DAZIANO

Maitre de conférences en économie à Sciences Po et membre du conseil scientifique de la Fondation pour l'innovation politique (Fondapol), dont la mission est de contribuer au pluralisme de la pensée et au renouvellement du débat public



— Pour décarboner l'économie, faut-il changer profondément notre modèle et nos consommations ?

Laurence Daziano : Le modèle à changer, au niveau mondial, est celui de la production d'énergie. Sur les 34 millions de tonnes de CO₂ émises en 2019, la Chine en a généré 10 millions, les États-Unis, 5 millions, et l'Inde, 2,5 millions. Si ces trois pays n'agissent pas, aucune transition n'est envisageable. La Chine s'est engagée à atteindre la neutralité carbone en 2060 seulement, mais elle développe des centrales à charbon. Le Premier ministre indien vise 2070 et les États-Unis, 2050. Quand le monde produira massivement de l'énergie propre, la question de notre modèle de consommation fera moins débat.

— La préservation de la planète et l'élévation de notre niveau de vie sont-elles compatibles ?

L.D. : Oui, avec le progrès et l'innovation. L'évolution des modes de vie va provoquer une hausse de la consommation d'énergie. La solution passe par le stockage de l'électricité, la captation du carbone, l'efficacité des transports et du bâtiment, etc. Les besoins restent immenses au Sud. En 2021, un Africain sur deux n'a toujours pas d'électricité. Les pays émergents aspirent à atteindre notre niveau de vie. Leur dire qu'il faudrait « vivre moins bien pour vivre plus longtemps » serait indécent.

— Les économistes recommandent souvent d'augmenter le prix des énergies fossiles et des produits carbonés. En France, cette politique a provoqué le mouvement des Gilets jaunes. Quelles leçons peut-on en tirer ?

L.D. : Il ne faut pas culpabiliser les Français sur le réchauffement climatique. Nous avons l'une des électricités les moins carbonées de l'UE, grâce au nucléaire et à l'hydroélectricité. L'Allemagne représente 25 % des émissions de gaz à effet de serre en Europe. Il faut aller vers une taxonomie écologique⁽¹⁾ en encourageant l'investissement dans les énergies durables, les bâtiments passifs, les véhicules électriques... Les dirigeants annoncent des mesures mais on observe un statu quo, pour des raisons de politique intérieure. Cela n'incite pas les entreprises à miser sur la transition.

— Quels sont les autres moyens de politique économique permettant de décarboner nos systèmes de production ?

L.D. : Le plan « Fit for 55 » de l'Union européenne prévoit une taxe carbone aux frontières, avec l'objectif de réduire de 55 % les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030. J'avais préconisé cette mesure dès 2017 dans une note de la Fondapol. La taxe carbone permet de rétablir un équilibre concurrentiel entre l'Europe, où l'on respecte des normes environnementales, et les pays qui n'y sont pas soumis.

— Qui devrait, idéalement, financer la transition écologique : les consommateurs, l'État, les investisseurs ?

L.D. : Les dépenses nécessaires à la transition sont estimées à 7 000 milliards de dollars d'ici à 2030. Les États ont financé des plans de relance, ils ne peuvent aller plus loin. Les consommateurs et les entreprises paieront leur part avec la taxonomie. Pour ces dernières, la notation extra-financière compte de plus en plus. Les investisseurs sont attentifs aux critères environnementaux, sociaux et de gouvernance, qui indiquent les résultats en matière de gestion des déchets, de diminution des gaz à effet de serre et de réduction des risques environnementaux. C'est un progrès notable.

(1) Système de régulation intégrant la fiscalité et les normes.

Vers une société post-carbone ?

64%

des Français disent être « prêts à dépenser un peu plus pour avoir un produit d'origine française ».

67%

des Français attendent des entreprises qu'elles se préoccupent des effets de leurs actions sur l'environnement.

La transition écologique face à ses contradictions.

56%

des Français reconnaissent qu'ils doivent changer certains de leurs choix de vie en raison des changements climatiques.

73%

des Français pensent que « consommer mieux, c'est consommer moins ».



Tribune

RÉMY OUDGHIRI

Sociologue, directeur général de Sociovision (groupe Ifop)

- le manque d'informations : malgré l'ampleur de la prise de conscience, de nombreux sujets restent ignorés du grand public. La pollution générée par nos usages numériques en fait partie. À l'heure du « tout digital », seulement un Français sur deux est conscient du problème ;
- le principe de plaisir : l'attachement aux valeurs de confort héritées de la société de consommation est profond. Ainsi, 43 % des Français (51 % des 15-34 ans) admettent qu'il leur arrive souvent de penser qu'ils n'ont pas vraiment besoin des choses qu'ils achètent. Mais... ils les achètent quand même ;
- l'influence des théories de l'effondrement. Depuis quelques années, les « collapsologues » répètent à l'envi que notre civilisation va s'effondrer. De quoi démobiliser une partie de la population. En effet, puisque « tout est foutu », à quoi bon s'engager dans un combat perdu d'avance ?

LES ACTEURS DE LA TRANSITION

Depuis plusieurs années, la société française est entrée dans un nouveau cycle. La transition vers un mode de vie plus durable est devenue une évidence aux yeux de la plupart des Français. Et la crise sanitaire n'a fait qu'accélérer la prise de conscience. Ainsi, quand on les interroge sur les actions les plus souhaitables à l'horizon des dix prochaines années, 94 % d'entre eux citent la protection de l'environnement. De fait, les changements de comportements sont rapides. En 2002, 25 % des Français reconnaissaient qu'ils devaient changer certains de leurs choix de vie en raison des changements climatiques. Ils sont 56 % aujourd'hui. Dans de nombreux domaines (mobilité, énergie, consommation...), les esprits se font à l'idée qu'il faut aller vers plus de sobriété : en 2021, 73 % pensent que « consommer mieux, c'est consommer moins ».

COMPORTEMENTS RESPONSABLES : LES PRINCIPAUX FREINS

Mais cette dynamique du changement se heurte à de nombreux obstacles. Car, si la bataille des idées est gagnée, celle des comportements n'en est encore qu'à ses prémices. Aujourd'hui, on peut distinguer cinq types de freins à la transition vers un monde plus durable :

- le poids des habitudes : il n'est pas si facile de changer ses comportements. Adopter un mode de vie responsable exige des efforts. 35 % des Français déclarent ainsi : « je me dis souvent que je devrais moins consommer, mais finalement j'achète toujours autant » ;
- la barrière du prix : 64 % des Français disent être « prêts à dépenser un peu plus pour avoir un produit d'origine française ». Encore faut-il que ceux-ci soient disponibles à des prix accessibles. Dans les faits, seule une minorité de consommateurs a vraiment les moyens financiers pour consommer de façon responsable ;

Comment sortir de ces contradictions ? Tel sera le grand défi de la décennie 2021-2030. Certains acteurs sont attendus. C'est le cas de l'État, bien sûr, mais aussi des entreprises. 67 % des Français attendent de celles-ci qu'elles se préoccupent des effets de leurs actions sur l'environnement. Un chiffre en forte augmentation depuis 2015.

Dans la société, plusieurs types de populations sont fortement engagés dans la transition. Il y a d'abord les « refondateurs utopistes ». Il s'agit d'un public plutôt féminin, très engagé, soit à travers des associations, soit à travers une consommation exigeante, tournée vers plus de naturalité et de sobriété. Ces personnes, un mélange d'actifs et de retraités (18 % en France en 2021), tentent, à travers leurs comportements, de « refonder » la société en accélérant la transition. À leurs côtés, une partie de la jeunesse, souvent urbaine, s'engage également. C'est elle qui a pris part aux marches pour le climat ces dernières années. Mais ses représentants sont parfois pris dans ses contradictions entre désir d'accélérer la transition et attachement au consumérisme.

Le succès de la transition dépendra de cette alliance entre des entreprises qui jouent le jeu et s'engagent vraiment dans la transition, des consommateurs engagés qui modifient leurs comportements et une jeunesse qui prend le relais et qui monte en puissance.

Source des données : Sociovision, Observatoire France 2021.

À propos de l'Observatoire France

Il s'agit d'une étude réalisée chaque année depuis 1975 par Sociovision auprès d'un échantillon de 6000 personnes, représentatif de la population française âgée de 15 à 74 ans (sur des critères d'âge, de sexe, de catégorie socioprofessionnelle (CSP), d'habitat, de région). Cette étude aborde la vie des Français sous tous les angles : valeurs, modes de vie et de consommation, comportements, mobilité, rapport aux médias, profil santé, pratiques alimentaires, etc.

Préparer le changement : place au débat

« Pour préparer la société française à la transition, il est nécessaire de développer une culture de la décision partagée. »

SARAH GRAU

Entretien croisé DOMINIQUE BOURG

Philosophe

SARAH GRAU

Codirectrice du think tank Décider ensemble, visant à diffuser une culture de la décision partagée à travers la participation, la concertation et le dialogue entre parties prenantes



Parlons énergies avec EDF

En 2018, EDF lançait Parlons énergies, une démarche interne d'écoute et de contribution. 20 000 collaborateurs ont ainsi pu définir une vision partagée de la transition énergétique et de la raison d'être du Groupe. En 2021, les salariés d'EDF sont à leur tour allés à la rencontre des citoyens partout en France. Objectif : recueillir les attentes vis-à-vis d'EDF et de l'électricité dans le contexte du changement climatique. Ces 3 000 entretiens ont permis de nourrir le « Grand Cahier EDF du futur » et ses engagements, qui ont été rendus publics fin 2021.

— La neutralité carbone est l'un des objectifs pour lutter contre le changement climatique. Les Français sont-ils prêts pour un tel changement ?
Sarah Grau : Les Français sont conscients qu'il faut faire des efforts, mais ils n'ont pas encore réalisé que c'est notre modèle de société qu'il faut transformer.

Dominique Bourg : Ils sont d'autant moins prêts qu'on leur parle de solutions technologiques alors qu'il faudrait insister sur les modèles de consommation et les comportements. Les enjeux de fond sont donc énormes mais on est très loin du compte.

— Vous estimez l'un et l'autre qu'il faut faire évoluer nos systèmes démocratiques afin de choisir et non pas subir. Pouvez-vous nous dire comment ?

D.B. : Lorsqu'on parle de climat, tout le monde retient les hausses de températures moyennes dont parle le Giec. Mais ce qui nous intéresse et qui nous fait comprendre ce que signifie le dérèglement climatique, ce sont les événements extrêmes. Récemment, deux régions du monde, l'une au Pakistan, l'autre dans le golfe Persique, ont éprouvé le phénomène de la chaleur humide qui rend une région inhabitable (impossible d'évacuer la chaleur du corps par transpiration). Sans parler des ouragans, des mégafeux... L'alternative choisir ou subir n'existe plus. Arrêtons de croire que l'on parle du futur. Le dérèglement climatique, c'est maintenant et pire demain.

S.G. : Je suis tout aussi pessimiste. La question aujourd'hui est de savoir comment préparer la société française. La solution est de développer une culture de la décision partagée, en commençant par améliorer l'éducation à la démocratie. D'autant qu'il existe beaucoup de structures de démocratie participative, même si on s'y perd un peu.

D.B. : Les changements qui arrivent présupposent effectivement des citoyens informés. Or, les réseaux sociaux peuvent être une catastrophe pour des personnes qui se laissent enfermer dans des bulles de désinformation. Aux États-Unis, 16 % de la population pense que la Terre est plate...

— Quel est le moyen de rétablir la confiance entre les citoyens et leurs institutions ? Et, réciproquement, de montrer qu'on peut leur faire confiance ?
S.G. : C'est en faisant entrer le citoyen dans la fabrication de la loi. Il faut également que les décideurs comprennent que faire confiance aux citoyens est dans leur intérêt.

D.B. : Cette idée est très proche de ce que nous avons proposé en 2011 avec la création d'une troisième chambre, à côté de l'Assemblée nationale et du Sénat. Le problème n'est pas de supprimer la démocratie représentative mais de l'enrichir avec une démocratie délibérative. Les zadistes se pensent seuls au monde, d'autres rêvent d'une dictature verte... Mais la règle, c'est le consensus, sur le constat et les grandes orientations.

— La suite donnée à la Convention citoyenne pour le climat n'est-elle pas un contre-exemple ?

D.B. : L'affaire était bien faite mais le cadre juridique absent. La délibération populaire ne peut relever du seul fait du prince.

S.G. : Quand on met en place une telle démarche, il faut bien penser les règles. Lorsqu'elles sont mal pensées, les suites peuvent être catastrophiques. C'est ce qui s'est passé pour la Convention pour le climat alors même que les participants se sont incroyablement investis. On a un problème de maillage entre démocratie représentative et démocratie participative, nous devons trouver la bonne voie. ◆

La nécessité du temps long

Améliorer sans cesse
les pratiques pour anticiper
la transition.

Interview GUY SIDOS

PDG du groupe cimentier français
Vicat (près de 10 000 salariés
et presque 3 milliards d'euros de chiffre
d'affaires). Présente dans 12 pays,
l'entreprise est fortement engagée
dans la décarbonation.



— Vous dirigez un grand groupe cimentier. Quelles sont les principales actions de votre entreprise pour réduire son empreinte carbone ?

Guy Sidos : La fabrication du ciment émet du CO₂ à deux niveaux. D'abord, il faut de l'énergie pour faire tourner des usines. Ensuite, le procédé utilise du calcaire dont il faut extraire le carbone, qui est rejeté. Nous avons agi sur ces deux plans. En amont, nous substituons massivement des combustibles alternatifs (type biomasse) aux énergies fossiles. En aval, par exemple, nous remplaçons le calcaire par une variété d'argile et nous travaillons sur des technologies de capture du CO₂. Nous améliorons sans cesse nos pratiques.

— Pour quelles raisons vous êtes-vous engagé dans cette voie et depuis quand ?

G.S. : Cela fait une trentaine d'années que nous avons entamé cette transition. Elle est guidée par notre conscience des enjeux écologiques et par la démographie mondiale. L'évolution de la population s'annonce très forte, les besoins en ciment seront colossaux. Notre métier suppose, pour être efficace, d'avoir des cimenteries à proximité des lieux de vie. Les bons investissements doivent être réalisés maintenant.

— Quels impacts de vos décisions observez-vous sur l'environnement ?

G.S. : En France, nous approchons déjà de 100 % d'énergie propre pour l'alimentation des sites. Les émissions carbone de Vicat ont baissé de 15 % en trente ans. Ce mouvement sera amplifié grâce

aux investissements. Par exemple, nous développons une solution intégrée de capture de CO₂ et de production de méthanol de synthèse, décarboné, en partenariat avec Hynamics, filiale d'EDF spécialisée dans la production d'hydrogène. À terme, cela évitera le rejet d'un demi-million de tonnes de CO₂ par an. Il faut savoir que le secteur du ciment, dans son ensemble, représente 1,8 % de l'empreinte carbone de la France, contre 5 % à 7 % à l'échelle mondiale.

— Et pour l'entreprise, peut-on mesurer un retour sur ces investissements écologiques ?

G.S. : Nous anticipons une augmentation forte de la demande de produits bas carbone. Vendre nos produits est l'enjeu principal sur les plans économique et écologique. Notre démarche est proactive : nous proposerons bientôt des solutions révolutionnaires. À l'avenir, nous pouvons avoir des centrales nucléaires en béton bas carbone.

— Que faut-il faire, au niveau des industriels, pour décarboner davantage l'économie ?

G.S. : La concertation sur l'écologie doit davantage s'ouvrir aux industriels. Nous ne sommes pas assez associés aux grandes décisions. Par ailleurs, je crois beaucoup aux partenariats entre entreprises, recherche et pouvoirs publics. On ne réussit jamais seul. —

« En France,
nous approchons
déjà de
100 % d'énergie
propre pour
l'alimentation
des sites. »



Entretien

« La question du mix énergétique est essentielle, mais la réduction de la consommation d'énergie reste un point déterminant pour progresser vers le cap de 2050. »

Veronica Bermudez

Experte des dispositifs photovoltaïques,
directrice du Centre énergie
du Qeeri (Qatar Environment
and Energy Research Institute)

Augmenter les énergies renouvelables, intensifier l'électrification, investir massivement pour favoriser la transition des sites industriels... Les solutions pour lutter contre le réchauffement climatique semblent connues de tous, jusqu'à en devenir des slogans parfois vidés de leurs véritables enjeux. Veronica Bermudez, experte des dispositifs photovoltaïques, directrice du Centre énergie du Qeeri, invite à la nuance pour faire émerger des réponses réalistes et efficaces.

— En simplifiant à l'extrême, ne pourrait-on pas dire que la solution au réchauffement climatique tient en une formule : « électrification massive + hausse des énergies renouvelables ? » La voie est toute tracée, non ?

Veronica Bermudez : C'est une fois que vous avez énoncé ce principe de base que les difficultés commencent ! L'électrification s'avère décisive mais à condition de maîtriser ses conditions de production. Une trop grande part provient encore de la combustion d'énergies fossiles. Les émissions de CO₂ causées par le secteur de l'électricité doivent chuter de 60 % entre 2019 et 2030. Et n'oublions pas que certaines activités comme l'industrie lourde, la production d'acier ou les transports ne peuvent pas être immédiatement électrifiées. Dans votre début d'équation « électrification massive + hausse des énergies renouvelables », il manque donc un élément important.

— Lequel ?

V. B. : La captation de carbone. Aujourd'hui, il y a 150 % de CO₂ en plus dans l'atmosphère qu'avant la révolution industrielle du XIX^e siècle et, comme je vous le disais, certains secteurs mettront beaucoup de temps avant d'afficher « zéro émission ». Il est donc essentiel de capturer et d'absorber le carbone, que ce soit à la source (près des sites industriels concernés) ou dans l'atmosphère.

— Ces technologies restent très coûteuses...

V. B. : Certaines, oui. C'est pourquoi il faut taxer les produits selon leur bilan carbone. Une partie des sommes récoltées pourrait financer la recherche afin de développer des solutions à bas coût.

— Ne mise-t-on pas trop sur les avancées technologiques ? Le discours sur la « responsabilité de chacun », si répandu il y a quelques années, semble aujourd'hui marquer le pas.

V. B. : Et c'est dommage ! Nous devons toujours réduire notre consommation. En 2010, l'énergie fossile, ce que l'on nomme communément « oil and gas » dans de nombreuses études, représentait 80 % de la consommation générale. Aujourd'hui, ce chiffre est identique ! Or, les énergies renouvelables ont progressé entre-temps. Mais nous n'avons jamais émis autant de CO₂ ! Conclusion évidente : la consommation a augmenté. La réduction de la consommation d'énergie reste donc un point absolument déterminant pour progresser vers le cap de 2050.

— Le mix énergétique constitue aussi l'un des éléments clés. Existe-t-il un mix idéal ?

V. B. : Non, et pour une bonne raison : si l'enjeu est mondial, le mix, lui, dépend de réalités et de caractéristiques très locales. Les ressources naturelles varient selon les pays. Au Qatar, par exemple, le vent est rare mais le soleil abondant. Le gouvernement joue donc la carte de l'énergie solaire. Mais le pays voisin, l'Arabie saoudite, plus vaste, est traversé par un vent fort au Nord et connaît de fortes chaleurs au Sud. Il peut donc s'orienter vers un mix d'éolien et de solaire.

On voit bien que la généralisation de cette solution pour toute cette région du monde n'aurait aucun sens.

La qualité du réseau entre aussi en ligne de compte. La France, par exemple, bénéficie de bonnes ressources naturelles et d'un réseau très fiable. Il est donc possible d'introduire progressivement les énergies renouvelables sans déstabiliser le pays. L'enjeu se portera plutôt sur l'entretien, la modernisation des infrastructures nucléaires, la capacité à transmettre les savoir-faire et les compétences. Il n'existe donc pas de mix miracle, chaque pays doit trouver sa voie pour atteindre le même objectif.

— Tous les scénarios sont d'accord sur un point : les énergies renouvelables doivent connaître une montée en puissance impressionnante. Comment faire ?

V. B. : Le défi est de taille : il s'agit de doubler la part du renouvelable. Parfois plus pour des énergies comme le solaire ou l'éolien, qui doivent passer de 10 % à 60 %, l'hydroélectricité étant plus avancée. Seul un mélange de vision et d'investissement peut changer radicalement la donne. Par exemple, la capacité de production des panneaux photovoltaïques doit être améliorée. Un modèle classique produit aujourd'hui 20 kW, il faut atteindre 30 kW. Cela nécessite de la recherche, de l'innovation, peut-être même un mouvement de relocalisation pour produire ces équipements en Europe.

— Donc, cela nécessite surtout une volonté politique...

V. B. : Exactement. Aujourd'hui, la réalité économique supplante la vision à long terme. Pour préserver l'emploi dans certains secteurs et la paix sociale, l'investissement se poursuit dans le fuel, le charbon... Une logique compréhensible mais jusqu'à un certain point : ne pas agir dès maintenant coûtera beaucoup plus cher à terme, socialement et économiquement. Il faut du temps pour engager des mutations aussi fortes et nous sommes déjà en retard par rapport à l'objectif de 2050.



**« Ne pas agir
dès maintenant
coûtera beaucoup
plus cher à terme,
socialement et
économiquement. »**

Veronica Bermudez

Consommer moins et mieux : L'ÉLECTRIFICATION AU CENTRE DE L'ÉQUATION

Déjà fortement décarbonée en France, l'électricité a un rôle majeur à jouer dans notre trajectoire de décarbonation. Dans trois secteurs, qui totalisent 85 %⁽¹⁾ des émissions de CO₂ du pays, l'électrification des usages a déjà commencé.

TRANSPORT

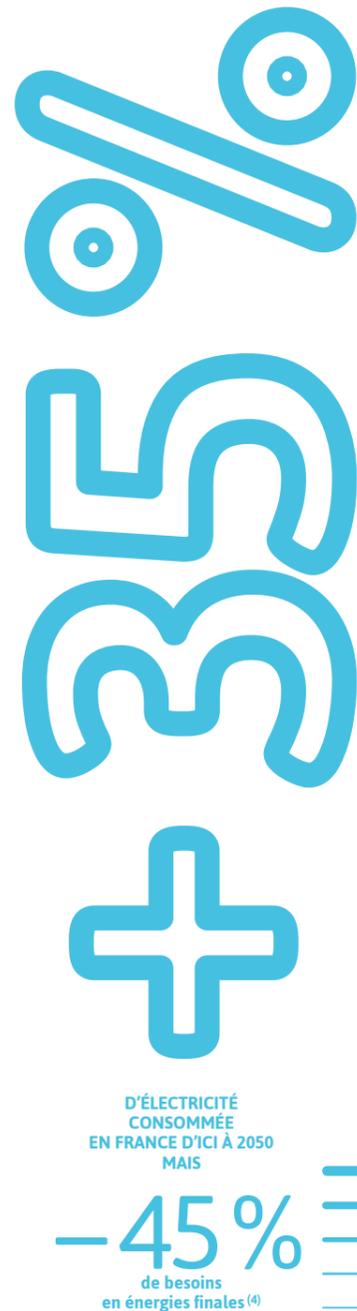
91 %⁽²⁾ de la mobilité des personnes et des biens dépend des énergies fossiles. Si son électrification rapide et massive est une priorité – objectif de 94 %⁽²⁾ des voitures et de 21 %⁽²⁾ des camions en 2050 –, c'est qu'elle va aussi mécaniquement permettre de consommer moins d'énergie. En effet, les voitures électriques affichent un rendement de 90 %, contre 25-35 %⁽²⁾ pour les modèles thermiques. EDF participe depuis quatre ans à l'électrification des véhicules légers à travers son Plan mobilité électrique. En France, le Groupe a déjà déployé 20 000 bornes de recharge et prépare, avec la recharge « intelligente » (*smart charging*), la contribution de l'électromobilité au pilotage de la demande et à l'équilibre du système électrique.

BÂTIMENT

Dans les bâtiments non raccordables à un réseau collectif de chaleur renouvelable, la pompe à chaleur (PAC) va faire basculer les besoins en chaleur – mais aussi en climatisation – vers le bas carbone. Par rapport à une chaudière fioul ou gaz, ce système électrique thermodynamique émet respectivement jusqu'à neuf et sept fois moins de CO₂⁽³⁾. Et il consomme trois fois moins d'énergie. Au sein du groupe EDF, le développement des PAC est porté par la filiale d'installation et d'entretien IZI confort et par *IZI by EDF*, la plateforme de services pour les particuliers et les petits commerçants, qui a multiplié par trois ses ventes de PAC air-eau en 2021. L'électrification de nouveaux usages dans le résidentiel et le tertiaire sera partiellement compensée par les économies d'énergie réalisées grâce à la rénovation thermique et à des équipements (éclairage, électroménager...) plus performants.

INDUSTRIE

Avec 75 %⁽⁴⁾ de ses émissions de CO₂ liées à des besoins de chaleur haute température pour ses process, et le reste issu d'usages fossiles non énergétiques, l'industrie est le secteur le plus complexe à décarboner. L'efficacité énergétique, principalement via la récupération de chaleur, représente un premier pilier important de cette décarbonation. De plus, des équipements électriques apportent aujourd'hui des solutions thermiques matures. Notamment, les pompes à chaleur haute température (PAC HT), la compression mécanique de vapeur et des fours (à induction, à résistance, à arc électrique). Dalkia, la filiale services énergétiques du groupe EDF, déploie actuellement chez 5 de ses clients industriels une nouvelle technologie de PAC HT. Elle prélève l'énergie fatale contenue dans des effluents liquides rejetés par les sites et les restitue sous la forme de chaleur à 140 °C.



(1) Cahier d'acteur d'EDF, février 2022, publié dans le cadre de la concertation publique volontaire lancée par le ministère de la Transition écologique pour alimenter les travaux d'élaboration de la future Stratégie française sur l'énergie et le climat. (2) Rapport « Futurs énergétiques 2050 » de RTE, octobre 2021. (3) Source : IZI Confort (EDF). (4) Chiffres SNBC. Introduite par la loi de Transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050.



« On le sait, il faut consommer moins d'énergie et consommer mieux. Et mieux signifie privilégier la consommation d'énergie non émettrice de CO₂. L'électricité doit jouer un rôle central dans cette transition car elle est à la fois vecteur d'efficacité énergétique et vecteur de décarbonation grâce à la complémentarité du nucléaire et des renouvelables. »

Catherine Bauby, directrice de la stratégie du groupe EDF



0 TWh
consommé aujourd'hui
50 à 170 TWh
en 2050⁽²⁾

Plan hydrogène d'EDF

Le 13 avril 2022, EDF a annoncé son ambition de développer 3 GW bruts de production d'hydrogène électrolytique d'ici à 2030 dans le monde. L'objectif de ce nouveau plan industriel est pour EDF de devenir un des leaders européens de la production d'hydrogène 100 % bas carbone : pour ce faire, l'hydrogène sera produit exclusivement par électrolyse, en utilisant de l'électricité bas carbone pour scinder les molécules d'eau (H₂O) en hydrogène (H₂) et oxygène (O₂). L'enjeu est de taille : il s'agit de décarboner en profondeur des usages pour lesquels il n'existe pas ou peu d'alternatives viables techniquement ou économiquement, principalement dans l'industrie et les transports lourds. Dans l'industrie, l'hydrogène bas carbone remplacera l'hydrogène fossile aujourd'hui utilisé comme matière première dans la chimie (production d'ammoniac et de méthanol) et le raffinage; il permettra également de décarboner la sidérurgie. Dans les transports, en plus de son utilisation directe dans certains usages (trains dans les zones non électrifiées, camions...), l'hydrogène servira principalement à fabriquer des carburants de synthèse (ou e-carburants) pour le transport maritime (e-méthanol ou e-ammoniac) et le transport aérien (e-kérosène). La production de certains de ces e-carburants (l'e-méthanol et l'e-kérosène) se fait par CCU (capture du carbone et utilisation), en combinant de l'hydrogène et du CO₂, et contribue ainsi à réduire également les émissions du process industriel sur lequel le CO₂ est récupéré (ex. : une cimenterie). Hynamics, filiale du Groupe créée en 2019 pour porter des offres de fourniture d'hydrogène électrolytique bas carbone, a mis en service fin 2021 son premier électrolyseur destiné à la mobilité territoriale à Auxerre et développe actuellement de nombreux projets de taille industrielle (ammoniac, raffinage, e-méthanol...), illustration du changement d'échelle de l'ambition du Groupe!

Développer LES ÉNERGIES BAS CARBONE et gagner en EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

« À chaque époque enjeu, et à chaque enjeu son énergie. Nous avons eu, avec les énergies d'hier, l'illusion de l'abondance, d'une abondance presque illimitée. Demain, grâce à l'électricité, nous allons fournir à tous une énergie neutre en carbone. »

Jean-Bernard Lévy, président-directeur général d'EDF

Sortir des énergies fossiles signifiera pour la France d'avoir en 2050 un mix énergétique constitué à la fois d'électricité bas carbone et à la fois d'autres formes d'énergie décarbonée (chaleur renouvelable, gaz décarbonés). La maîtrise de nos consommations facilitera d'autant la décarbonation. Zoom sur l'action d'EDF pour aider à consommer mieux et moins.



Pour la ville de Sète, Dalkia réalise un réseau en boucle d'eau tempérée alimenté à 73 % par la Méditerranée. En 2023, il répondra aux besoins en chauffage, climatisation et eau chaude sanitaire de bâtiments sur une surface plancher de 370 000 m².

Pour le Futuroscope, Dalkia va créer un réseau de chauffage et de climatisation qui puisera les calories d'une nappe phréatique et sera lui-même alimenté par de l'électricité solaire photovoltaïque. Le Futuroscope vise ainsi 70 % d'autoconsommation énergétique en 2025.

Pour SNCF Gares & Connexions, Dalkia développe un outil de pilotage de l'exploitation et de la maintenance des gares. D'ici à 2023, la filiale d'EDF va créer les jumeaux numériques de 122 gares, une première mondiale, dans le but de créer une plateforme BIM (Building information modeling, un outil de modélisation des données), qui permettra de gérer et d'optimiser les interventions techniques dans 60 % des 3 000 gares françaises.

Chaleur renouvelable : exploiter les ressources locales

Décarboner la production thermique (chauffage, eau chaude sanitaire) est un enjeu majeur : ces postes représentent respectivement 80 %⁽¹⁾ et 60 %⁽¹⁾ de l'énergie finale consommée par un logement et un bâtiment tertiaire. En parallèle du gaz renouvelable et des pompes à chaleur, le recours aux réseaux de chaleur par les territoires densément peuplés est un choix d'autant plus vertueux qu'il s'agit d'un équipement collectif qui valorise des énergies renouvelables ou de récupération disponibles localement : réseaux de type fleuves, des lacs, des mers et des eaux usées ; mais aussi biomasse, géothermie ou récupération de chaleur fatale. À Dunkerque par exemple, la filiale d'EDF a utilisé la chaleur industrielle des hauts fourneaux du site d'ArcelorMittal pour créer en 2020 un réseau de 40 km qui chauffe aujourd'hui 6 000 logements. Dalkia gère ainsi plus de 330 réseaux urbains de chaleur et de froid – sur les 833⁽²⁾ que compte la France –, qui fonctionnent à 57,7 % avec des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R). Objectif : atteindre un taux de 65 % en 2026.

Accélérer l'efficacité énergétique Réduire nos consommations grâce à l'efficacité énergétique est nécessaire pour atteindre la neutralité carbone en 2050. L'électrification des voitures et du chauffage (par pompe à chaleur) et les progrès technologiques des équipements vont mécaniquement renforcer l'efficacité de beaucoup de nos usages énergétiques. Mais cette démarche implique aussi d'accélérer le rythme de la rénovation thermique et énergétique des bâtiments. Le groupe EDF y contribue largement, tant auprès des ménages, avec l'offre de services IZI by EDF, qu'auprès des entreprises, des collectivités et des bailleurs, à travers les expertises de sa filiale Dalkia. Également très investies dans les contrats de performance énergétiques, qui garantissent aux clients des résultats contractuels, et dans l'optimisation de l'éclairage public, Dalkia et ses filiales de spécialité continuent à innover pour défricher de nouveaux gisements d'économies d'énergie. Sur une centaine de sites industriels clients, Dalkia Analytics fait appel à **l'intelligence artificielle et à la blockchain** pour croiser les données de production et de consommation.

4,4 Mt

D'ÉMISSIONS DE CO₂ ÉVITÉES AUX CLIENTS D'EDF en 2021 grâce aux actions du Groupe pour électrifier les usages et aux services énergétiques de sa filiale Dalkia⁽³⁾.
Objectif : atteindre 15 Mt/an d'ici à 2030.



(1) Rapport « Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat », ADEME, novembre 2021.
(2) Observatoire des réseaux de chaleur et de froid.
(3) Document d'enregistrement universel 2021 du groupe EDF.



Entretien avec

CATHERINE BAUBY

Directrice de la stratégie du groupe EDF

— Dans le panorama mondial des mix électriques, la France affiche un profil singulier : 92 % de son électricité est déjà décarbonée grâce à la complémentarité du nucléaire et des énergies renouvelables. Notre pays a-t-il déjà fait le plus dur vers sa neutralité carbone ?

Catherine Bauby : Ce serait trop beau ! Nous savons produire de l'électricité décarbonée grâce au nucléaire et aux énergies renouvelables (hydraulique, éolien et solaire photovoltaïque). La France dispose, certes, d'une longueur d'avance mais l'enjeu est de la maintenir. Derrière la question du mix électrique de demain, le vrai défi de la lutte contre le réchauffement climatique et de l'atteinte de la neutralité carbone d'ici à 2050, c'est de sortir des combustibles fossiles (pétrole, charbon, gaz), fortement émetteurs de CO₂ et qui représentent près de deux tiers de nos consommations, pour nous déplacer, pour nous chauffer, dans nos industries...

— Justement, la projection de la demande d'électricité en 2050 sur laquelle se basent les décisions des pouvoirs publics ne fait pas consensus. RTE table sur 645 TWh dans son scénario central, l'Ademe envisage entre 410 et 840 TWh selon les scénarios...

C.B. : Ces projections sont issues d'études sérieuses, mais dont les hypothèses de départ sont très différenciées : un taux d'électrification de l'industrie plus ou moins important, un développement des usages de l'hydrogène plus ou moins rapide, une sobriété plus ou moins poussée... Ce qu'il faut bien comprendre, c'est que, pour atteindre la neutralité carbone, il est indispensable de progresser sur l'efficacité énergétique et aussi d'électrifier massivement nos usages : cette électrification engendrera des nouveaux besoins supérieurs aux économies générées par l'efficacité énergétique. Donc la consommation d'électricité va croître significativement. Du reste, les incertitudes sur la projection précise de la consommation d'ici à 2050 amènent à se mettre en position de rester manœuvrant dans la définition du mix électrique de demain.

— En février 2022, Emmanuel Macron, le président de la République, a annoncé la construction de six EPR de seconde génération, dont le premier réacteur sera mis en service en 2035. Ce nouveau parc nucléaire est-il suffisant pour rester « manœuvrant » d'ici à 2050 ?

C.B. : Cette décision va dans le sens des recommandations d'EDF de maintenir un socle significatif de nucléaire. Aujourd'hui, nous disposons de 61,4 GW de production nucléaire installée.



Mais en 2050, seuls 15 GW n'auront pas encore atteint soixante ans d'exploitation. Le président de la République a aussi annoncé mettre à l'étude la construction de huit EPR2 supplémentaires. Il a par ailleurs renforcé les objectifs des énergies renouvelables : porter la puissance du parc d'éolien terrestre à 37 GW (18,5 GW aujourd'hui), développer 40 GW d'éolien en mer et dépasser les 100 GW de photovoltaïque. L'État envisage par conséquent d'emmener la France vers un mix proche du scénario N2 de RTE⁽¹⁾ pour 2050, soit un mix électrique constitué à environ 40 % de nucléaire – 40 GW – et à environ 60 % d'énergies renouvelables – environ 200 GW. La question n'est pas tant de savoir si ce sera finalement 40 % de nucléaire ou 50 %. Nous n'avons pas besoin de figer ce mix aujourd'hui. L'important, c'est que ce socle nucléaire permette effectivement à la France de garder des marges de manœuvre, notamment pour répondre à une consommation électrique plus élevée que projetée.

— Quels sont les leviers qui permettraient à EDF de porter le nucléaire à 50 % du mix en 2050 ?

C.B. : L'atteinte d'un mix électrique à 50 % de nucléaire en 2050 nécessite de disposer d'un parc nucléaire d'environ 50 GW. C'est un défi industriel, mais nous disposons de plusieurs solutions techniques pour relever ce défi. Tout d'abord, il est évident qu'il va falloir maintenir un rythme élevé dans le programme de construction des EPR2. En complément, le développement de plusieurs small modular reactors (SMR – réacteurs de petite puissance, 340 MW) pourrait contribuer également à l'atteinte de ce mix ; à ce titre, la construction d'un premier démonstrateur SMR en France à l'horizon 2030-2035 démontrera la viabilité économique et industrielle de ce levier. Enfin, ne l'oublions pas, nous instruisons la possibilité de poursuivre l'exploitation des tranches existantes au-delà de soixante ans. Cette étude engage plusieurs équipes d'EDF, et se fait bien évidemment en concertation avec l'Autorité de sûreté nucléaire. Par exemple, aux États-Unis plusieurs réacteurs ont d'ores et déjà obtenu une licence d'exploitation à quatre-vingts ans.

— Depuis dix ans, la France développe en moyenne 2 à 3 GW par an de nouvelles capacités éoliennes et photovoltaïques. Atteindre 60 % d'énergies renouvelables dans le mix électrique impliquerait un rythme de 6 GW/an. Est-ce réaliste ?

C.B. : Pour l'instant, la France n'est pas sur le bon rythme et n'est pas non plus alignée sur la trajectoire fixée par l'État dans sa programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) pour la période 2019-2023. L'objectif de 6 GW/an pendant trente ans est très ambitieux. Il faut bien avoir en tête qu'il y a aujourd'hui des freins notamment administratifs à lever pour accélérer l'installation des EnR ; par exemple, pour l'éolien terrestre il s'écoule en moyenne cinq à huit ans entre l'appel d'offres et la mise en service, contre quatre ans en Allemagne.



(1) En 2021, dans son rapport « Futurs énergétiques 2050 », RTE a étudié six scénarios de mix électrique pour emmener la France vers la neutralité carbone en 2050.

— Quelle sera la contribution d'EDF au développement des productions renouvelables ?

C. B : Notre contribution est déjà majeure. En France, en capacités installées et en développement, EDF est leader sur l'éolien terrestre et offshore. Avec notre plan solaire, nous visons d'installer chaque année 30% des nouvelles capacités photovoltaïques. N'oublions pas non plus notre parc hydraulique, qui va continuer à produire 8% de l'électricité française. Car, avec le nucléaire, son rôle sera essentiel pour apporter une partie des flexibilités nécessaires à la gestion de l'intermittence de l'éolien et du solaire.

— En complément de la production, comment accompagner les clients vers la neutralité carbone ?

C. B : Il y a deux grands aspects à prendre en compte : la décarbonation et l'efficacité énergétique. Chez EDF, nous accompagnons nos clients afin qu'ils consomment moins d'énergie, et mieux, tout en gardant le même usage. Pour décarboner le transport, nous avons mis en place le Plan mobilité électrique avec l'ambition de fournir de l'électricité bas carbone à 30% des automobilistes sur nos marchés. Pour l'industrie, nous travaillons sur des solutions d'électrification des procédés industriels et sur des solutions visant à récupérer la chaleur de ces mêmes procédés. Enfin, dans le secteur du bâtiment, nous sommes actifs sur le marché des pompes à chaleur, de l'installation de panneaux solaires, ou encore des réseaux de chaleur collectifs alimentés par des énergies de récupération ou par des énergies renouvelables.

— Deux ans après son adoption, la PPE 2019-2023 est-elle déjà caduque ?

C. B. : Elle l'est de fait en raison du retard pris dans le développement des énergies renouvelables. La PPE en cours a été élaborée dans un monde sensiblement différent de celui d'aujourd'hui. Depuis, l'Union européenne a rehaussé ses objectifs à l'horizon 2030, passés à -55% d'émissions de CO₂ par rapport à 1990, contre -40% quand la PPE a été préparée. Et cela nécessite un changement de trajectoire très marqué. Il va falloir accélérer l'électrification des usages sur la décennie 2020-2030 par rapport à ce qui avait été projeté il y a encore un ou deux ans. La meilleure stratégie consiste donc à maximiser la production d'électricité bas carbone, notamment en accélérant le développement des renouvelables et en réinterrogeant la trajectoire de fermeture des tranches nucléaires existantes. Dans le cadre de la concertation sur la future Stratégie française pour l'énergie et le climat, et de la préparation de la prochaine PPE, nous avons publié mi-février notre cahier d'acteurs. Nous demandons à faire évoluer la PPE afin de permettre la poursuite de l'exploitation en toute sûreté du parc nucléaire existant et ainsi conserver les marges essentielles pour sécuriser la réussite de la transition énergétique.

« Pour tenir nos objectifs de décarbonation à 2030, il va falloir accélérer dès maintenant l'électrification de notre économie, et donc produire beaucoup plus d'électricité bas carbone. »

Catherine Bauby

UN CAP : x2/an de nouvelles productions éoliennes et solaires pendant 30 ans

Quel que soit le mix électrique de la France en 2050, produire dès à présent plus d'électricité bas carbone est une nécessité. Créer les conditions de cette accélération implique de relever collectivement trois grands enjeux : l'acceptabilité des installations éoliennes et solaires, adapter les réseaux électriques à l'intermittence des renouvelables et développer de nouvelles flexibilités pour garantir la sécurité d'approvisionnement.

M M O

À fin 2021 ⁽¹⁾,
61,4 GW
 de capacités
 nucléaires installées et
59,8 GW
 de capacités
 renouvelables (EnR) dont
 25,7 GW d'hydraulique,
 18,8 GW d'éolien terrestre
 et 13,1 GW de solaire.

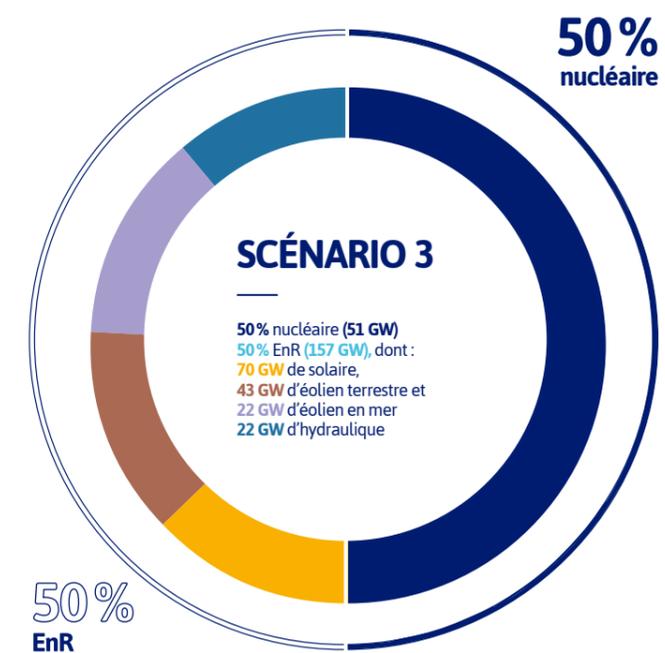
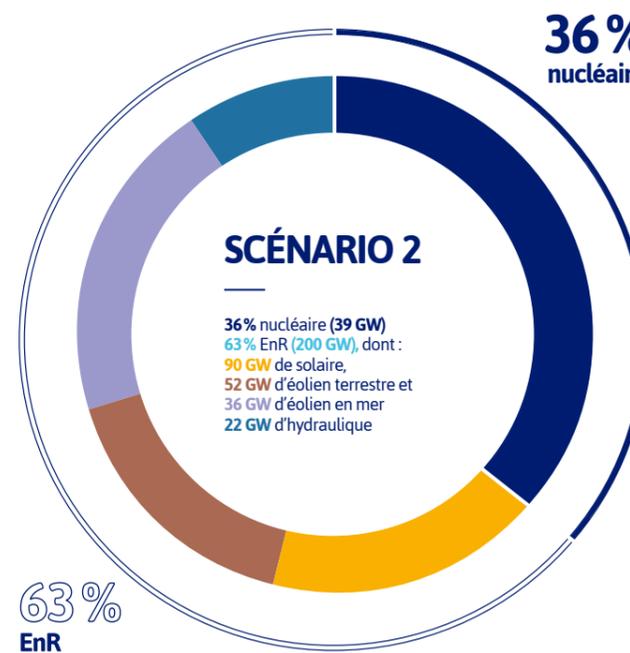
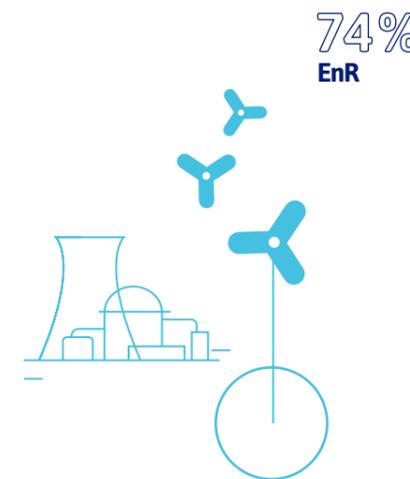
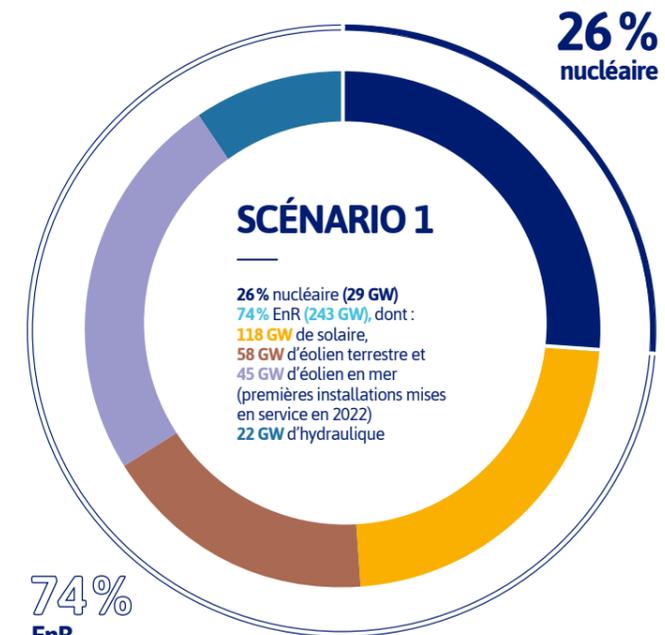
(1) Source : « Bilan électrique 2021 », RTE, mars 2022.

MIX ÉLECTRIQUE 2050 : 3 SCÉNARIOS EN PRÉSENCE



Avec quelles énergies ?

À la demande de l'État, RTE a travaillé pendant deux ans à l'élaboration de six scénarios de mix de production électrique en 2050 pour permettre à la France d'atteindre sa neutralité carbone, dont trois avec 100 % d'énergies renouvelables. Rendue publique en 2021, cette étude, intitulée « Futurs énergétiques 2050 », passe notamment en revue la faisabilité technique de chaque scénario et détaille leurs implications en termes économiques et environnementaux, et sur nos modes de vie. À ce stade, **trois scénarios restent sur la table.**



Hypothèses EnR communes aux 3 scénarios : 2 GW de bioénergies, et entre zéro et 3 GW d'énergies marines.



Un enjeu D'ACCEPTABILITÉ

Concertation Avec les énergies renouvelables, la production d'électricité devient largement visible sur notre territoire. Les projets d'éolien terrestre qui peuvent susciter des débats sur leur impact paysager, et l'offshore qui soulève des questions sur sa coexistence avec la pêche, font l'objet de recours, comme tous les projets d'aménagement du territoire. D'où l'importance d'associer un public le plus représentatif possible des enjeux en présence, d'informer et de poursuivre le dialogue et la concertation pendant toute la durée de vie de l'infrastructure.

Appropriation Permettre aux riverains et aux citoyens de se sentir en affinité avec les projets d'énergies renouvelables et leur finalité de décarbonation est déterminant pour accélérer leur déploiement. Aujourd'hui, de nombreuses installations font appel au financement participatif. Et la prochaine PPE encouragera la création d'une gouvernance locale.

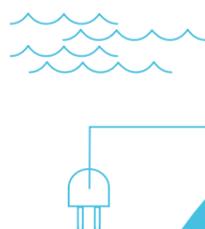
Solutions Le développement des énergies renouvelables pose un enjeu de partage des usages de l'espace auquel l'innovation va apporter des réponses. Face à la raréfaction de sites dits « dégradés » (friches industrielles) pour installer des centrales photovoltaïques, l'agrivoltaïsme peut offrir un gisement d'ampleur en faisant coexister sur une même surface une production d'électricité par panneaux photovoltaïques et une activité agricole. Dans le domaine de l'éolien en mer, la R&D de RTE travaille à la conception de plateformes de raccordement multiusages qui, en plus du transport d'électricité, pourront accueillir des stations scientifiques environnementales, des infrastructures de télécommunication, voire créer un tourisme industriel de proximité. Protéger les oiseaux et les chauves-souris des risques de collision avec les pales des éoliennes est un autre enjeu sur lequel la recherche progresse, avec notamment des systèmes d'effarouchement ou de détection de la faune qui commandent l'arrêt automatique de la machine.

Parc éolien en mer de Dunkerque : un projet de territoire

EDF Renewables et ses partenaires sont les maîtres d'ouvrage de ce parc d'éoliennes en mer (600 MW) qui produira l'équivalent de la consommation annuelle de près d'un million d'habitants. La mise en service est envisagée à l'horizon 2028 pour une durée d'exploitation de trente ans. Ce projet, implanté dans une zone Natura 2000, a fait l'objet d'un débat public de septembre à décembre 2020. Pendant ces trois mois, un vaste dispositif a permis à toutes les parties prenantes de prendre la parole : neuf réunions publiques, site Internet et plateforme participative dédiés, pages sur Facebook et Twitter. À la suite du débat, des groupes de travail ont été mis en place autour de cinq thématiques dites essentielles : « Environnement et biodiversité », « Cadre de vie et tourisme », « Pêche professionnelle et cultures marines », « Retombées territoriales et économie », « Navigation et sécurité maritimes ». Des études environnementales poussées ont été réalisées. Les résultats seront rendus publics et présentés en détail aux services de l'Etat, aux universitaires et aux associations. Enfin, un radar de détection de l'avifaune a été installé sur le port de Dunkerque. Placée sous l'égide de trois garants désignés par la Commission nationale du débat public (CNDP), la concertation continue. Elle va permettre de poursuivre le travail d'information et le recueil des contributions sur le projet et ce jusqu'à l'enquête publique.

Barrage de Poutès : une reconfiguration favorable à la biodiversité

Fruit de dix ans de coconstruction avec les associations de protection de l'environnement et les élus, le réaménagement d'envergure du barrage de Poutès, qui alimente en eau la centrale hydroélectrique de Monistrol-d'Allier, a été achevé fin 2021. Grâce à l'abaissement de la retenue d'eau – passée de 17 m à moins de 5 m – les saumons ont un accès facilité aux frayères situées en amont de l'ouvrage et qui concentrent 47% du potentiel de production de juvéniles du bassin de l'Allier.



La R&D d'EDF expérimente l'agrivoltaïsme

L'agrivoltaïsme consiste à faire coexister sur une même surface une production d'électricité par panneaux photovoltaïques et une activité agricole. La production agricole et la préservation des terres arables doit rester une priorité face à la production d'électricité photovoltaïque. En permettant la complémentarité d'une production agricole et d'énergie solaire photovoltaïque, l'agrivoltaïsme limite la concurrence foncière entre les deux. L'agrivoltaïsme pourrait offrir un potentiel de bénéfices intéressants comme la protection contre les intempéries, les canicules, la limitation de l'évapotranspiration du sol. Ces techniques n'en sont toutefois qu'au stade de l'expérimentation en France.

En collaboration avec EDF Renewables et l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), qui assure le suivi agronomique, les équipes exploitent sur le site EDF Lab Les Renardières un démonstrateur (115 kWc) installé au-dessus d'une surface cultivée en luzerne (1 700 m²). Les panneaux, équipés d'un système de tracking pour adapter l'ombre portée sous les modules, sont situés à 5 mètres du sol pour permettre le passage d'engins agricoles. Les premiers résultats sont encourageants. La récolte réalisée mi-septembre 2020, après un été très chaud et sec, a montré un rendement supérieur à celui de la parcelle témoin voisine. La R&D est également partenaire de 2 autres projets sur des parcelles de vignes en Nouvelle-Aquitaine.



Un enjeu DE RÉSEAUX

Entre renforcement et développement d'infrastructures, l'adaptation des réseaux de distribution et de transport d'électricité a déjà démarré. Objectifs : accompagner la montée en puissance des productions renouvelables et de l'électrification des usages et donc, à terme, acheminer plus d'électricité. Les défis sont toutefois autrement plus complexes qu'il n'y paraît pour continuer à assurer un équilibre permanent entre l'offre et la demande. Ce qui va nécessiter, notamment, de renforcer l'apport de la technologie dans l'exploitation des réseaux. Petit à petit, en effet, la production, jusqu'ici centralisée et pilotable, devient diffuse et variable. Le système électrique lui-même passe d'un fonctionnement généralement « descendant » à bidirectionnel, avec des consommateurs aujourd'hui producteurs qui réinjectent de l'électricité sur le réseau de manière intermittente. Dans cette transformation tous azimuts, le plus grand chantier actuel est le raccordement des nouvelles productions, à un rythme qui va s'accélérer.

Concept Grid : pour simuler et tester en situation réelle

Avec l'intégration sur le réseau électrique de productions intermittentes et de nouveaux matériels (batteries de stockage, bornes de recharge pour véhicules électriques...), son fonctionnement va sensiblement évoluer. Simuler son comportement en situation réelle mais à échelle réduite, c'est le rôle du réseau électrique d'essais d'EDF, et plus particulièrement de la plateforme *Concept Grid*, installée sur le site R&D EDF Lab Les Renardières. EDF SEI, qui gère des réseaux de distribution en zones insulaires ou isolées, l'a récemment utilisé afin de sécuriser la mise en service, en 2021, du nouveau microréseau 100% énergies renouvelables de Saint-Georges de l'Oyapock (4 000 habitants), en Guyane. L'arrivée d'une production par biomasse solide (résidus de bois) et l'installation d'une

batterie – en complément de la centrale hydroélectrique existante – permettront la baisse progressive de l'usage de sa centrale diesel, qui fonctionnera à terme uniquement en secours. Sur *Concept Grid*, EDF SEI a notamment pu tester en accéléré les types d'incidents susceptibles d'intervenir sur ce réseau (court-circuit, défaut d'isolation des câbles...), et ainsi, mettre en place un système de protection adapté.





Les batteries des véhicules électriques comme stockage géant

Stocker l'électricité renouvelable excédentaire n'est pas l'unique fonctionnalité avancée de la charge intelligente (*smart charging*), dont EDF souhaite être le leader européen. En effet, les batteries des véhicules électriques auront aussi la capacité de réinjecter cette énergie sur le réseau électrique – on parle alors de « *vehicule-to-grid* » ou V2G – ou pour alimenter une maison ou un bâtiment. Dreev, coentreprise créée par EDF et NUVVE, teste ces technologies en situation réelle depuis trois ans. Et, à partir de 2022, à grande échelle avec le projet européen Environmental Valorization of Virtual Electricity storage (EVVE), dont Dreev est le chef de file : 800 bornes de recharge V2G sont déployées dans plusieurs pays, pour une capacité de batteries pilotées de 8,36 MW. Objectif pour Dreev : piloter la charge et la décharge de centaines de véhicules électriques, via sa plateforme lui permettant d'optimiser en temps réel les flux à partir de l'état de charge des véhicules, des besoins utilisateurs, des tarifs d'électricité et des contraintes du réseau électrique.

Un enjeu DE FLEXIBILITÉS

Dans un mix de production composé en 2050 de 40% à 60% d'énergies intermittentes éoliennes et solaires (23% en 2021, représentant 10% de la production annuelle du pays), le système électrique aura besoin de nouvelles flexibilités. La mobilisation d'un bouquet de solutions de flexibilités sera nécessaire. Le premier levier consiste en garantir un socle de centrales pilotables (nucléaires et hydrauliques) en France. D'ici à 2030, un second levier consiste à renforcer les interconnexions entre la France et ses voisins européens afin d'importer/exporter de l'électricité. Ce chantier, engagé par RTE depuis de nombreuses années, devra porter la capacité d'import à 39 GW⁽¹⁾ contre 13 GW aujourd'hui. Afin que cette stratégie soit cohérente, il est nécessaire que les autres pays européens produisent également suffisamment d'électricité décarbonée. Troisième levier : le pilotage de la demande, qui permet de gérer la variabilité des productions à l'échelle de la journée ou de la semaine. Il va se trouver fortement accru par la charge intelligente (*smart charging*) des véhicules électriques, par exemple pendant les heures de forte production solaire. Associée à un socle nucléaire et hydraulique, cette nouvelle flexibilité va aussi limiter les besoins en stockage de l'électricité dans des batteries.

En revanche, le développement significatif de l'éolien et du solaire accroîtra le besoin de disposer de flexibilités intersaisonniers. La solution envisagée est de faire appel à des centrales thermiques décarbonées, mobilisable en fonction des besoins. Cela nécessitera de recourir pour ces centrales à des gaz décarbonés, tels que les biogaz, voire à des gaz de synthèse (hydrogène par exemple).

(1) Rapport « Futurs énergétiques 2050 » de RTE, octobre 2021.

ÇA CHANGE TOUT

Une collection de revues et de podcasts sur les grands enjeux de la transition énergétique.



Revue n° 1 Revue n° 2 Revue n° 3 Revue n° 4 Revue n° 5 Revue n° 6



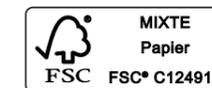
À retrouver sur toutes les plateformes d'écoute et de téléchargement : Apple Podcasts, Spotify, Deezer, Podcast Addict, Google Podcasts... et sur [edf.fr](https://www.edf.fr)

Des solutions bas carbone à découvrir sur [edf.fr](https://www.edf.fr)



Revue n° 6 – juin 2022 Conception éditoriale : Direction de la Communication. Conception-réalisation : HAVASPARIS. Dépôt légal : ISSN en attente. Illustrations : Bénédicte Govaert (2^e de couverture, p. 10, 12, 13, 16, 18) – Satoshi Hashimoto – Dutch Uncle (p. 2, 3) – Sam Kerr (2^e de couverture, p. 25, 27, 29, 31) – Jean Le Moal (2^e de couverture, p. 41). Crédits photographiques : Adobe Stock/borisb17 (p. 14) – Adobe Stock/lili.b (p. 38) – Adobe Stock/Philetom (p. 39) – © CAPA Pictures/Alexandre Dupeyron (2^e de couverture, p. 4, 5, 6, 20, 21, 22) – © CAPA Pictures/Christophe Viseux (2^e de couverture, p. 32, 33, 35) – © CAPA Pictures/EDF (p. 46) – © CAPA Pictures/EDF – Marie Genel (p. 9, 10) – © CAPA Pictures/EDF – Sasso Christel (p. 37) – EDF/Adrien Daste/TOMA (p. 47) – EDF/Dabarti CGI/Shutterstock (p. 46) – EDF/Denis Allard/Agence Réa (p. 39) – EDF/lightpoet/Shutterstock (p. 37) – EDF/Philippe Eranian/TOMA (p. 37) – EDF/Rudy Lamboray (p. 43, 4^e de couverture) – EDF/Séverine Regnault/IDXP/PROD (p. 37) – EDF/Sophie Brandstrom/PWP (p. 44) – EDF/Tom Chance/Shutterstock (p. 48) – © Getty Images/Ascent Xmedia (p. 9) – © Getty Images/Lingqi Xie (p. 9, 12) – © Getty Images/Susanne Neumann (p. 9, 19) – © Getty Images/Sen Li (p. 14) – © Getty Images/Ludwig Deguffroy (p. 15) – © Getty Images/mmpile (4^e de couverture).

Impression responsable : Dans le souci du respect de l'environnement, le présent document est réalisé par l'imprimerie PPA, certifiée Imprim'Vert®, FSC®, PEFC®, ECOVADIS®, CLIMATECALC®. Le papier X-Per utilisé pour cette publication est certifié FSC® issu de forêts gérées durablement et de sources contrôlées.





Accélérer ensemble pour atteindre la neutralité carbone

« Le climat ne se limite pas au climat. Il en va de la résilience globale de nos sociétés », rappelle Valérie Masson-Delmotte, paléoclimatologue et coprésidente du groupe n° 1 du Giec. La neutralité carbone est désormais un objectif qui traverse toutes les strates de la société : citoyens, collectivités locales, entreprises, responsables politiques. Ensemble, ils se mobilisent pour accélérer la transition vers une société décarbonée.

P. 04

Quelles conditions pour un avenir décarboné ?

« La logique du "pollueur-payeur" est inadaptée à l'enjeu climatique. Penser l'idée de justice est absolument essentiel. » Face à l'urgence, Armand Hatchuel, professeur et chercheur en sciences de gestion et en théorie de la conception à Mines ParisTech, nous incite à rechercher des solutions permettant de dépasser nos contradictions pour concilier progrès et sobriété.

P. 22

Un monde neutre en CO₂ d'ici à 2050 : avec quelles énergies ?

« La question du mix énergétique est essentielle, mais la réduction de la consommation d'énergie reste un point déterminant pour progresser vers le cap de 2050 », confirme Veronica Bermudez, directrice du Centre énergie du Qeeri. Partout chez EDF, les chantiers pour décarboner les usages et gagner en efficacité énergétique sont engagés, avec pour objectifs de consommer moins et mieux et d'accompagner les clients et les territoires vers la neutralité carbone.

P. 32



EDF
22-30, avenue de Wagram
75382 Paris Cedex 08 – France

SA au capital de 1 868 467 354 euros
552 081 317 RCS Paris

www.edf.fr