

## VI / Stratégie de décarbonation de la France

*Adeline Guéret et Paul Malliet*

**A**lors qu'en 2005 le niveau d'émission de gaz à effet de serre (GES) de la France était encore sensiblement au même niveau qu'en 1990, celui-ci a diminué depuis de 16,6 % pour atteindre 452 MtCO<sub>2</sub>eq<sup>1</sup> en 2017, soit un peu moins de 7 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>eq) par personne. Par ailleurs, d'après les dernières estimations, les émissions de GES de la France auraient baissé de 4,2 % entre 2017, et 2018<sup>2</sup>. Bien qu'encourageante, cette récente réduction des émissions n'en reste pas moins une tendance à amplifier si la France souhaite tenir les engagements pris lors de l'accord de Paris sur le climat signé en décembre 2015<sup>3</sup>.

On observe en la matière des mouvements antagonistes à l'instar des événements de l'année 2019 avec, d'une part, la révolte des « gilets jaunes » déclenchée par la hausse des prix des carburants en novembre 2018, imputée rapidement à celle de la fiscalité carbone, et, d'autre part, la diffusion au sein de la société civile d'une demande de plus en plus pressante d'affronter le péril climatique par des politiques environnementales ambitieuses (marches pour le climat, Affaire du siècle...). Si cela témoigne de l'intérêt que les Français portent à cette question, cela révèle également des arbitrages profonds qui doivent être pris en compte lors de la définition des politiques publiques si l'on veut

---

1 Le CO<sub>2</sub>eq est la quantité nécessaire pour un GES qui provoquerait le même forçage radiatif (son impact en termes d'effet de serre) que le CO<sub>2</sub>.

2 <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/baisse-42-des-emissions-gaz-effet-serre-france-en-2018>

3 Voir à ce propos les recommandations du Haut Conseil pour le climat dans son premier rapport sorti en juin 2019.

rendre possible une société décarbonée qui puisse par ailleurs garantir la prospérité de tous.

### **Trajectoire d'émission de la France et empreinte carbone**

Les émissions de CO<sub>2</sub> représentent la majeure partie des émissions de GES (336,2 MtCO<sub>2</sub>eq en 2017). La quasi-totalité du CO<sub>2</sub> émis est issue de la combustion de produits fossiles (pétrole, gaz, charbon). Le reste résulte principalement de procédés industriels de décarbonisation.

Les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) s'élèvent respectivement à 54,9 et 41,6 MtCO<sub>2</sub>eq, soit 12,1 % et 9,2 % des émissions totales de GES, et proviennent majoritairement du secteur agricole. Celles de méthane résultent essentiellement de l'activité de l'élevage bovin. La transformation des produits azotés de l'agriculture (engrais, fumier, lisier) est la principale source des émissions de N<sub>2</sub>O. Moins de 13 % d'entre elles proviennent d'autres sources, telles que l'énergie, les déchets, les transports ou les procédés industriels.

Avec 29,7 % du total des émissions de GES, les transports sont le premier secteur contributeur. Ces émissions se décomposent entre les véhicules particuliers (54,4 %), les poids lourds (21,4 %), les véhicules utilitaires (17,8 %) et l'avion pour les vols internes (2,8 %). Le second secteur le plus émetteur de GES en France est celui du résidentiel/tertiaire qui y contribue à hauteur de 20 %. L'agriculture (19 %) au coude à coude avec l'industrie (18 %) constituent les autres principales sources. La transformation d'énergie représente quant à elle 11 % des émissions totales.

Afin de mesurer l'évolution des émissions de GES, on utilise principalement un indicateur d'émissions territoriales mais d'autres indicateurs comme celui de l'empreinte carbone sont particulièrement éclairants. D'un point de vue comptable, l'empreinte carbone d'un pays se définit comme la somme : 1) des émissions induites par la combustion de produits fossiles directement par les ménages (transports, chauffage et services énergétiques liés au résidentiel) ; 2) des émissions liées à la transformation d'énergie par le secteur énergétique ; 3) de celles liées à la production de biens et de services par l'industrie,

consommés par les ménages ; 4) des émissions liées à la production dans le reste du monde de biens et services consommés en France, à laquelle on soustrait 5) les émissions issues de la production française destinée à la consommation des entreprises et des ménages étrangers.

Cette approche vise à ne pas négliger l'impact en termes d'émissions que la consommation finale des ménages français occasionne en dehors du territoire national, que ce soit par l'importation directe de produits étrangers par les consommateurs ou du fait de l'internationalisation de la chaîne de valeur des entreprises. Le concept d'empreinte carbone inclut à la fois les émissions en amont, c'est-à-dire celles résultant de l'ensemble des étapes de production, et en aval, associées à la gestion des déchets produits.

En 2014 en France, cette empreinte carbone s'élevait à 712 MtCO<sub>2</sub>eq (soit 10,8 tonnes par habitant), 63,6 % supérieure aux émissions territoriales. Du fait de la croissance des émissions importées (de 211 à 407 MtCO<sub>2</sub>eq entre 1995 et 2015), malgré la réduction des émissions territoriales, l'empreinte carbone a légèrement crû depuis 1995. Cependant, son niveau par habitant est resté sensiblement stable autour de 10,5 tonnes par habitant.

Si la baisse observée des émissions territoriales est indéniablement un signe encourageant d'un amorçage de la transition énergétique, les résultats constatés à mi-chemin sont encore bien trop faibles pour garantir la neutralité carbone en 2050. Les trente prochaines années requièrent fatalement un effort sans précédent pour y parvenir.

### **Objectifs de long terme : la neutralité carbone**

Depuis 1997 et la signature du protocole de Kyoto, la France s'est engagée à réduire son niveau d'émissions de GES afin de permettre l'essor économique des pays en développement tout en limitant la hausse du niveau de température global. Cet accord prévoyait une diminution de 5 % entre 2008 et 2012 du niveau des émissions de GES par rapport à leur niveau de 1990. Toutefois, il a fallu attendre la ratification du protocole par la Russie en 2005 pour que ce dernier puisse entrer en vigueur. La ratification du protocole de Kyoto a été une première et nécessaire étape dans le processus de négociation

international pour lutter contre le changement climatique. Cela étant, sa couverture régionale comme les engagements pris restent anecdotiques. Après l'échec de la conférence des parties de 2009 à Copenhague, c'est seulement en 2015 avec la signature de l'accord de Paris sur le climat que l'ensemble des pays du globe (à l'exception notable des États-Unis qui s'en sont retirés depuis) se sont réellement engagés à réduire leurs émissions.

#### *Cadre européen : objectifs à 2030*

L'Union européenne, également représentée en tant qu'entité propre dans le cadre des négociations internationales, détermine en partie la politique climatique de ses États membres. C'est ainsi que sont décidés les objectifs de moyen terme de la politique climatique et énergétique des pays européens, notamment *via* le paquet énergie-climat. Ce paquet détermine trois objectifs principaux d'ici 2030 : 1) une baisse de 40 % des émissions par rapport à leur niveau de 1990 ; 2) porter la part d'énergie renouvelable dans le mix énergétique à 27 %<sup>4</sup> ; 3) améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 27 %. Ce paquet doit être ensuite traduit dans les législations des pays membres, à l'initiative de chaque gouvernement en place.

La France est le premier pays européen à avoir annoncé en avril 2019 vouloir intégrer l'objectif de neutralité carbone (voir paragraphe suivant) d'ici 2050 dans la loi et à appeler conjointement avec sept autres pays européens à ce que celui-ci soit inscrit dans la feuille de route de la Commission européenne.

#### *La stratégie française*

Le concept de neutralité carbone signifie que le volume des émissions territoriales d'un pays ne doit pas dépasser celui pouvant être capté par les puits de carbone disponibles sur ce même territoire. Il a été initialement proposé dans le cadre du plan climat de Nicolas Hulot en 2017. Il a été intégré à la Stratégie nationale bas carbone (SNBC), à l'occasion de sa seconde révision initiée en 2018. Cette stratégie, originellement créée par la loi sur la transition énergétique et la croissance verte

---

4 La France affiche des objectifs plus ambitieux encore d'une part de 32 % des énergies renouvelables dans le mix, alors qu'elle est de 16,3 % en 2017, bien en deçà de sa trajectoire supposée (à 19,5 %) pour les atteindre.

## Budget carbone

Les dernières décennies ont vu se développer de nombreux travaux scientifiques étayant une corrélation quasi linéaire entre le réchauffement climatique et les émissions cumulées de dioxyde de carbone. Cette découverte explique la construction subséquente de « budgets carbone », c'est-à-dire d'indicateurs statistiques mesurant la quantité de dioxyde de carbone pouvant être libérée dans l'atmosphère avant de dépasser un certain seuil de changement de température par rapport à une période donnée.

Dans son dernier rapport en date, le GIEC évalue à 1 320 GtCO<sub>2</sub> la quantité maximale de CO<sub>2</sub> que nous pouvons émettre au niveau mondial jusqu'à la fin des temps si nous voulons maintenir le changement de température en dessous du seuil des 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels.

Des budgets carbone calculés pour chaque pays permettent de délimiter les responsabilités de chacun et de mieux accompagner la mise en œuvre de stratégies de réduction d'émissions. L'enjeu est donc de savoir comment répartir le budget carbone mondial : à partir de quels critères le divise-t-on ? La part de la population dans la population mondiale (approche égalitariste) ? La part des émissions nationales dans les émissions totales (*grandfathering*) ? Retenir la population comme critère de

répartition suppose qu'à la date retenue chaque individu a le droit à la même quantité de CO<sub>2</sub>. La répartition en fonction des ratios d'émissions suppose en revanche que plus un pays pollue, plus il a le droit à un « gros » budget carbone — cela peut être par exemple justifié si le niveau d'émission est contraint par des facteurs externes tels que la situation météorologique...

À cette question de la variable de répartition s'ajoute celle de la date à laquelle on considère ces ratios : au début de la révolution industrielle (vers 1850) ? À partir de la prise de conscience écologique mondiale (autour de 1990) ? Ou tout simplement maintenant, en 2019 ? Considérer le ratio de population en 1990 plutôt qu'en 2019 désavantage sans conteste les pays en développement dans la mesure où leur population n'a cessé de croître depuis. Considérer le ratio d'émissions en 1990 plutôt qu'en 2019 avantage également les pays développés, puisque la réduction de leurs émissions s'est précisément faite dans les trente dernières années.

Autant de possibilités rendent parfois très fragiles les estimations chiffrées retenues. Il est donc primordial de garder à l'esprit que les budgets carbone nationaux restent des constructions statistiques et politiques à manipuler avec précaution, bien que très utiles dans l'orientation du débat public relatif à l'urgence de mettre en œuvre d'ambitieuses politiques environnementales.

(LTECV) votée en 2014, vise à décliner l'effort d'atténuation des émissions en des périodes quinquennales. La version actuelle, en plus d'inclure un objectif de neutralité carbone en 2050, définit également un budget carbone pour la période 2029-2033. Cette stratégie d'estimation d'un budget carbone vise ainsi à faire coïncider l'évolution de nos systèmes de production et de consommation avec le volume maximal de dioxyde de carbone qu'il est possible d'émettre.

La stratégie de neutralité carbone d'ici 2050 implique en premier lieu une décarbonation complète du système énergétique français. Cela suppose de sortir totalement des ressources fossiles. Sur la base d'une consommation totale comprise entre 1 100 et 1 400 TWh en 2 050 — contre plus de 3 000 TWh en 2017 —, le mix énergétique associé se décomposerait alors entre des systèmes de chaleur renouvelable et de récupération ou de biomasse pour 400 TWh environ, d'électricité décarbonnée (entre 600 et 650 TWh) et la production de gaz renouvelable (entre 195 et 295 TWh).

Le secteur du transport serait également presque totalement décarboné, *via* l'électrification ou la conversion du parc automobile et des transports collectifs à des biocarburants et du gaz renouvelable, l'attente de gains d'efficacité énergétique et une modification des comportements de mobilité de la population (télétravail, transport collectif...).

Les secteurs du bâtiment et du tertiaire voient leurs émissions chuter à l'horizon 2050 grâce au remplacement des chaudières thermiques par des pompes à chaleur ou à l'intégration à des systèmes de chaleur urbains, à une rénovation thermique des bâtiments et à l'adoption d'un comportement plus sobre en énergie de la population.

L'agriculture serait elle aussi quasi totalement décarbonée, à l'exception des émissions de  $\text{CH}_4$  et  $\text{N}_2\text{O}$  qui représenteraient toujours plus de 46 Mt de  $\text{CO}_2$  en 2050, soit la principale source d'émissions alors présentes.

Les émissions de l'industrie seraient divisées par un facteur supérieur à 5 grâce à des gains d'efficacité énergétique, une hausse de l'électrification de la demande énergétique, ainsi que le développement du recyclage et d'une économie circulaire. Enfin, concernant les émissions non énergétiques, le recours à des matériaux à faible impact carbone ainsi qu'au bois permettrait de réduire la demande de produits fortement émetteurs tout en stockant du carbone.

Au bout du compte, les émissions de GES se situeraient autour de 80 Mt $\text{CO}_2$ eq en 2050 dont 47 Mt $\text{CO}_2$ eq de  $\text{CH}_4$  et de  $\text{N}_2\text{O}$  et 16 Mt $\text{CO}_2$ eq provenant du secteur de l'industrie. Le bois représenterait l'essentiel des puits de carbone, avec plus de 52 Mt $\text{CO}_2$ eq. Les technologies de captage et de stockage du carbone qui sont toujours en développement commencent à être

commercialisées à travers le monde et on estime qu'elles pourraient capter 16 MtCO<sub>2</sub>eq.

Pour résumer, atteindre la neutralité carbone suppose une vaste transformation de l'économie, le développement de nouvelles technologies et la modification des comportements de tous les acteurs. Bien que de nombreuses façons d'y parvenir soient envisagées, la fiscalité est à ce jour l'outil qui apparaît comme le plus efficace, en dépit de ses limites et des difficultés qu'il peut occasionner.

### **Fiscalité carbone : enjeux et limites**

La fiscalité sur le carbone en France s'exerce à travers deux instruments : 1) un marché d'échange de quotas d'émissions pour les grandes entreprises à l'échelle européenne et 2) une taxe carbone portant sur les combustibles en France pour les ménages ainsi que les petites et moyennes entreprises.

Le Système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE), également appelé *European Union Emission Trading Scheme* (EU ETS), a été créé à la suite de la ratification des accords de Kyoto en 2005. 11 000 installations représentant 40 % des émissions de CO<sub>2</sub> de l'UE se voient attribuer annuellement des quotas d'émissions qui déterminent le volume autorisé qu'elles peuvent vendre ou acheter sur un marché financier en fonction de leurs besoins. Après une phase de familiarisation avec le nouveau dispositif (2008-2012) où l'ensemble des allocations étaient gratuites, la phase actuelle (2013-2020) vise à la mise en place d'un système d'enchères<sup>1</sup> qui permette d'atteindre l'objectif de réduction globale des émissions de GES de 20 % en 2020 par rapport à 1990. Toutefois, la grande crise de 2008, couplée à une surallocation des quotas initiaux, a conduit à un prix d'échange structurellement bas (inférieur à 10 euros).

Ce prix jugé insuffisant pour permettre une baisse effective des émissions a conduit la Commission européenne à limiter le nombre de quotas futurs, notamment par la mise en place d'un système de réserve de stabilité visant à lier la création de

---

<sup>1</sup> Les allocations régulées par le système d'enchères représentent aujourd'hui plus de 50 % des allocations émises.

nouveaux quotas à la situation conjoncturelle de l'activité économique. À la suite de cette réforme introduite en 2019, le prix du carbone est remonté mécaniquement pour atteindre aujourd'hui un niveau de 25 euros la tonne de CO<sub>2</sub>, rendant incitatif l'investissement dans des technologies bas carbone.

Par ailleurs, la France s'est dotée en 2014 d'une taxe carbone dénommée « contribution climat énergie » (CCE) sur les combustibles fossiles et adossée à la taxe intérieure sur la consommation des produits énergétiques (TICPE). Elle s'applique à l'ensemble des carburants et des fiouls pour le chauffage et est censée suivre une trajectoire de prix croissante (une augmentation annuelle comprise entre 7 euros et 14 euros par tonne de CO<sub>2</sub>) avec comme cible un prix de 100 euros/t CO<sub>2</sub>. Toutefois, le gouvernement a gelé la hausse prévue pour l'année 2019 en raison des manifestations et protestations qu'elle a déclenchées. Le prix de la taxe carbone est donc maintenu à son niveau de 2018, soit 44,6 euros par tonne de CO<sub>2</sub>, hors TVA.

Or il a été établi que la neutralité carbone en 2050 ne pourrait être atteinte que par une valorisation économique des émissions de GES à des niveaux bien supérieurs à ceux que l'on observe actuellement. La trajectoire de prix tutélaire du carbone, initialement déterminée en 2008 par la commission Quinet, a été révisée en 2019 pour tenir compte des nouveaux objectifs de neutralité carbone et des retards constatés depuis sa première version. Celle-ci estime qu'un niveau de valorisation de tonne de CO<sub>2</sub> à 250 euros en 2030 et entre 600 euros et 900 euros en 2050 serait nécessaire.

Pour autant, un tel niveau de prix ne peut être envisageable que s'il est complété par des mesures de soutien à la transition énergétique. En effet, la fiscalité sur les produits énergétiques est fortement régressive avec le niveau de revenu : elle affecte en relatif plus lourdement les ménages les plus modestes. Par ailleurs, il existe une forte hétérogénéité au sein des mêmes catégories de revenu, qui dépend de la mobilité privée, du type du logement et des technologies de chauffage. Pour autant, il apparaît évident que les mécanismes de soutien actuellement existants sont insuffisants pour compenser les effets récessifs de la fiscalité carbone, à la fois en montant budgétaire (car inférieur au montant total récolté de la CCE), mais également en termes de ciblage des populations les plus vulnérables.

L'imposition d'une fiscalité carbone à d'autres usages — comme l'aviation — serait un moyen de répondre à une logique d'équité plus que d'efficacité.

Le développement de mesures compensatoires significatives tout comme l'extension de la fiscalité carbone à des sources plus larges (par exemple la taxation sur le kérosène) semblent donc être incontournables pour qui veut garantir une transition énergétique juste et équitable.

La baisse des émissions constatée depuis 1990 est un signe encourageant qui doit pousser le gouvernement à amplifier cette dynamique afin d'atteindre l'objectif de neutralité carbone en 2050. La montée en puissance de la fiscalité carbone, si elle s'est montrée effective dans le cadre de l'EU ETS par l'introduction de réformes structurelles, doit poursuivre sa dynamique. Or des niveaux plus élevés du prix du CO<sub>2</sub> nécessitent le développement de mesures d'accompagnement afin de garantir un juste effort pour l'ensemble des citoyens. Les limites actuelles qui ont été éprouvées ne sont pas insurmontables. Pour y faire face, il faut toutefois mettre en œuvre un arsenal de mesures spécifiques qui puissent répondre à l'hétérogénéité des situations individuelles. Négliger cet aspect rendrait sinon la lutte contre le changement climatique synonyme de régression sociale, la rendant brutale et injuste pour une partie de la population.

#### **Repères bibliographiques**

---

CGDD, *Chiffres clés du climat : France, Europe et monde*, 2019.

CITEPA, format SECTEN, avril 2019.

HAUT CONSEIL POUR LE CLIMAT, « Agir en cohérence avec les ambitions », *Premier rapport annuel*, 2019.

GUÉRET A. *et al.*, « Une évaluation exploratoire de la dette climatique », *Policy Brief de l'OFCE*, n° 44, décembre 2018.