

Comment concilier décarbonation et compétitivité de l'industrie ?

Par Romain BONENFANT

Chef du service de l'Industrie à la direction générale des Entreprises

La maîtrise du changement climatique impose de décarboner notre industrie. Cette transformation structurelle nécessite un cadre réglementaire adapté pour assurer une concurrence équitable entre l'industrie européenne et celle des pays tiers, et créer les conditions propices à l'investissement privé dans des projets de décarbonation. Des ruptures technologiques sont toutefois nécessaires pour atteindre les objectifs compatibles avec les enjeux climatiques. Le secteur privé ne pourra entièrement les financer compte-tenu des risques associés. Dans ce contexte, la décarbonation de l'industrie doit être planifiée pour en optimiser les coûts et permettre de concentrer le soutien public là où il est le plus nécessaire.

Décarboner l'industrie relève d'un impératif écologique qui ne fait pas débat au regard de l'enjeu de maîtrise du changement climatique. La trajectoire, le cadre et les moyens permettant d'atteindre cet objectif sont déterminants pour la compétitivité de notre industrie. Il s'agit, d'une part, dans un contexte de concurrence internationale, de rendre possible cette décarbonation pour la plupart des marchés industriels et, d'autre part, d'en faire un levier de réindustrialisation, alors que les innovations « vertes » redistribuent les cartes sur des marchés établis. Dans le cadre des orientations fixées par le gouvernement, la direction générale des Entreprises accompagne cette nécessaire transformation structurelle de notre tissu industriel.

Réindustrialisation et décarbonation vont de pair

En 2021, l'industrie était à l'origine de 18 % des émissions totales de gaz à effet de serre en France, soit 74,1 MtCO₂e/an. Peut-être à rebours de l'image associée à l'industrie dans l'opinion publique, ces émissions sont d'un ordre de grandeur comparable à celles du secteur de l'agriculture ou encore de celui du bâtiment et sont d'un tiers inférieures à celles du secteur des transports. Elles ont par ailleurs été réduites de 47 % depuis 1990 (139,3 MtCO₂e/an), ce qui constitue la baisse la plus forte parmi les grands secteurs émetteurs. S'il est difficile de quantifier précisément les causes de cette baisse marquée, les gains d'efficacité dans les processus industriels, permis par le progrès technique, apparaissent comme le facteur prépondérant, devant l'impact mécanique du phénomène tendanciel de la désindustrialisation. L'industrie chimique a notamment

réduit ses émissions de protoxyde d'azote (N₂O), un gaz à effet de serre très puissant, dont le potentiel de réchauffement est 298 fois supérieur à celui du CO₂. Le développement du recyclage de l'acier et d'autres métaux non ferreux a également été un levier important de réduction des émissions de l'industrie.

Au demeurant, l'enjeu associé à la maîtrise du réchauffement climatique porte bien évidemment sur l'empreinte carbone de la France, c'est-à-dire les émissions associées aux produits et services répondant à la demande française, indépendamment de leur lieu de production. À cette aune, la désindustrialisation, qui a fait parfois disparaître les usines de nos paysages, n'a pas pour autant eu pour conséquence de réduire à due proportion les émissions. Au contraire, l'intensité carbone de la production manufacturière française est en moyenne inférieure à celle des produits importés. Les importations françaises représentent désormais 50 % de son empreinte carbone¹. Par ailleurs, l'industrie est indispensable pour produire les solutions qui permettront de décarboner l'économie : véhicules électriques, bâtiments à faible empreinte carbone, équipements pour les énergies renouvelables... La politique de réindustrialisation, engagée notamment par le biais de France Relance, puis de France 2030, s'inscrit donc en cohérence avec l'objectif de maîtrise du changement climatique.

¹ Sources : SDES/MTE, « L'empreinte carbone de la France de 1995 à 2021 », *Données et études statistiques*, <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/l'empreinte-carbone-de-la-france-de-1995-2021> ; OCDE : *Input-Output Tables* (IOTs), <https://www.oecd.org/sti/ind/input-outputtables.htm>

Le plan de relance a permis de renforcer la trajectoire de décarbonation de l'industrie, mais une accélération est encore nécessaire pour atteindre les objectifs fixés au niveau européen

Dans le cadre de l'Accord de Paris sur le climat, la France s'est engagée à la neutralité carbone à l'horizon 2050. En cohérence avec cet objectif de neutralité climatique, les chefs d'État ou de gouvernement européens se sont engagés à réduire les émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne d'au moins 55 % entre 1990 et 2030, ce que la Commission européenne a décliné dans sa proposition de paquet législatif « Fit for 55 ».

Au niveau national, la deuxième stratégie nationale bas-carbone (SNBC) adoptée en 2018 fixait jusqu'alors un objectif ambitieux de réduction des émissions de l'industrie de - 35 % sur la période 2015 à 2030. Pour y parvenir, l'État a apporté, dans le cadre de France Relance, un soutien massif et sans précédent aux actions de décarbonation des industriels : 1,2 Md€ de soutien public a ainsi bénéficié à 244 projets et a généré près de 5 Mds€ d'investissement. Cela a permis d'éviter 4,7 MtCO₂e/an, soit 5 % des émissions de l'industrie rapportées à l'année 2015. L'État a ainsi rendu possibles de nombreux investissements relatifs à :

- l'efficacité énergétique : par exemple, en réduisant les émissions carbone des équipements de cuisson des légumes dans une conserverie de la Somme (Bonduelle, à Estrées-Mons) ;
- la décarbonation des procédés : par exemple, en installant une ligne de chauffage électrique par induction dans l'usine d'un fabricant d'alliages de nickel et d'acier dans la Nièvre, afin de limiter le recours à des fours à gaz (Entreprise Aperam Alloys Imphy, à Imphy) ;
- la chaleur renouvelable : par exemple, un projet de chaufferie biomasse valorisant des bois en fin de vie dans l'industrie papier-carton, dans le Finistère (PDM Industries, à Quimperlé).

Le renforcement des objectifs au niveau européen doit désormais se décliner à l'échelle française dans le cadre de la troisième stratégie nationale bas-carbone en cours d'élaboration. Le Président de la République a réuni le 8 novembre 2022 les filières et les 50 sites industriels les plus émetteurs et engagé, à cet effet, une démarche de planification de la décarbonation de l'industrie, appelant les industriels à doubler leurs efforts dans les dix prochaines années.

L'Union européenne est l'échelon pertinent pour concilier les objectifs de décarbonation avec une concurrence équitable entre l'industrie européenne et celle des pays tiers

Pour déployer à grande échelle cette dynamique de décarbonation, le système européen de quotas d'émissions, dont l'exigence se renforce à ce niveau dans le cadre du paquet « Fit for 55 », constitue un levier puissant, permettant d'envoyer un signal-prix aux entreprises les incitant à la décarbonation de leurs procédés. 78 % des émissions de l'industrie sont concernées par ce mécanisme, qui s'avère efficace pour viabiliser l'équation économique de nombreux projets d'amélioration de l'efficacité énergétique des chaînes de production : par exemple à travers l'électrification, l'isolation et le calorifugeage des équipements ou la récupération de chaleur.

Mais ces incitations financières ne sont efficaces que si elles ne remettent pas en cause la compétitivité relative des entreprises européennes par rapport à leurs concurrentes internationales. À cette fin, la France a soutenu, notamment à l'occasion de la présidence française de l'Union européenne, la mise en place d'un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF). En introduisant une tarification carbone d'une sélection de produits importés intensifs en émissions (acier, ciment, aluminium, engrais...), le MACF permettra de rétablir une concurrence équitable entre l'industrie européenne, qui est soumise à un prix du carbone, et les producteurs extra-européens, même si des points d'attention demeurent dans la mise en œuvre de ce dispositif, notamment sur les effets du périmètre restreint des produits concernés sur la compétitivité des secteurs en aval et sur celle des exportateurs. Ce mécanisme marque, dans son principe, une rupture par rapport à l'approche européenne de réduction des émissions, résultant d'une prise en compte affirmée des enjeux de compétitivité de l'industrie.

La réglementation sectorielle est également un instrument pertinent pour maintenir la compétitivité de notre industrie, tout en la soumettant à des exigences fortes en matière écologique. Le règlement européen sur les batteries permettra ainsi d'interdire, en 2027, les batteries importées dont le contenu carbone est trop élevé. Le règlement Écoconception, en cours de négociation et de portée plus large, pourrait également être un vecteur efficace de l'introduction de normes sectorielles favorisant les produits les plus vertueux sur le plan écologique. Par son marché intérieur et la réglementation associée, l'Union européenne dispose des leviers pour mettre en cohérence le niveau d'exigence imposé à l'industrie européenne avec le comportement des consommateurs.

La décarbonation de l'industrie passe pour partie par des sauts technologiques nécessitant le soutien financier de l'État

Ce cadre réglementaire incitatif à la décarbonation doit permettre de mobiliser en premier rang le financement privé pour réaliser les projets rentables des industriels en la matière. Néanmoins, les travaux menés par la direction générale des Entreprises avec les filières industrielles montrent que des ruptures technologiques majeures sont requises pour atteindre les objectifs ambitieux fixés aux niveaux européen et français. Il s'agit notamment de repenser des procédés industriels historiques qui sont intrinsèquement générateurs d'émissions, en s'engageant dans de nouvelles voies de production plus vertueuses : par exemple, produire de l'acier sans charbon, en utilisant de l'hydrogène ; réduire la proportion de clinker dans le ciment ; électrifier les fours verriers ; ou encore, développer la production d'aluminium sans générer d'émissions, grâce à l'anode inerte.

Pour ces projets de rupture nécessitant des innovations technologiques majeures, un soutien public peut s'avérer nécessaire dans une proportion permettant de réduire à un niveau acceptable le risque que représentent les investissements correspondants pour les industriels. Le programme France 2030 prévoit ainsi de consacrer 5,6 Mds€ pour faire émerger ces nouvelles technologies. Dans le cadre d'un projet important d'intérêt européen commun (PIIEC), c'est-à-dire d'un ensemble structuré de projets au niveau européen, la France a également fait le choix de financer des projets de décarbonation de l'industrie ayant recours à de l'hydrogène.

Certaines technologies de rupture sont identifiées comme étant d'un grand intérêt pour réduire les émissions les plus coûteuses, notamment la production d'hydrogène par électrolyse ou la capture et le stockage du carbone. Mais il ne faut pas négliger pour autant d'autres technologies qui pourraient proposer des solutions plus efficaces sur certains procédés, en s'appuyant sur différents vecteurs énergétiques : biomasse, électricité et hydrogène, mais aussi chaleur renouvelable/solaire thermique, ou encore énergies carbonées avec captage pendant une période de transition. L'industrie fait partie des secteurs difficiles à décarboner, car une grande partie de ses activités repose sur des procédés chimiques ayant une efficacité limitée sous l'effet de la thermodynamique, ainsi que sur des apports de chaleur haute température, pour laquelle la combustion reste une solution de référence.

Sans exclure *a priori* de solutions, une approche de neutralité technologique absolue par l'État ne serait pas optimale : il convient de tenir compte de l'utilité future pressentie de ces technologies au regard de leur trajectoire prévisible de coûts par rapport aux autres solutions comparables, ainsi que de leur champ d'application.

Enfin, la logique de coproduction et d'économie circulaire sont des leviers présentant des maturités hété-

rogènes. Elles nécessitent en outre un changement profond des chaînes de valeur industrielles et des logiques de conception, un changement qui doit être accompagné par l'État.

Au-delà de la dynamique individuelle des projets, une planification à différents niveaux apparaît nécessaire pour orchestrer la décarbonation des sites industriels sur le territoire

Il convient de relever plusieurs niveaux de concentration dans les émissions des sites industriels. Quatre secteurs regroupent 85 % des émissions de l'industrie française : la chimie, la métallurgie, la production de matériaux de construction (comme le ciment et le verre) et les industries agroalimentaires. Par ailleurs, 50 sites industriels sont responsables de 54 % de ces émissions. Enfin, des bassins industriels majeurs concentrent une large partie de ces sites les plus émetteurs, notamment Dunkerque, Fos-sur-Mer ou encore l'axe Seine.

Cette inégale répartition des émissions appelle une approche différenciée pour maximiser l'impact de l'accompagnement de l'État sur la décarbonation. Le Président de la République a ainsi annoncé la mise en place d'une planification de la décarbonation de l'industrie.

Tout d'abord, au niveau des filières industrielles, où, depuis 2019, celles qui sont les plus émettrices ont produit, en lien avec la direction générale des Entreprises, des feuilles de route de décarbonation. Ces feuilles de route vont être approfondies pour atteindre un niveau d'ambition compatible avec les objectifs européens. Elles permettent notamment de dresser un état des lieux des gisements de décarbonation accessibles, des technologies disponibles pour les exploiter et des ruptures technologiques à opérer.

Ensuite, au niveau des sites industriels, le Président de la République a souhaité que les 50 sites les plus émetteurs s'engagent au travers de contrats de transition écologique sur leur trajectoire de décarbonation, en en identifiant les conditions.

Ces éléments permettront de dégager une vision plus fine des technologies à développer ou à déployer largement dans la perspective de décarboner notre industrie, en particulier s'agissant de l'utilisation de l'hydrogène ou du recours au captage, au stockage et/ou à la réutilisation du carbone.

Enfin, cette planification de la décarbonation doit se décliner au niveau local, notamment afin de programmer au mieux les besoins en infrastructures nécessaires à la décarbonation : production et distribution d'hydrogène bas-carbone, infrastructures de captage du CO₂, réseaux électriques... Cet effort d'organisation

est indispensable pour créer les conditions propices aux investissements de décarbonation des industriels, et ce en mutualisant et en dimensionnant au mieux les infrastructures associées.

Les 26 000 TPE/PME industrielles doivent faire l'objet en parallèle d'une attention particulière. Les dispositifs proposés dans le cadre du plan de relance aux industriels pour soutenir leur décarbonation ont eu un moindre succès pour cette catégorie d'entreprises que pour celles de plus grande taille. Un effort de conviction semble donc encore nécessaire pour s'assurer que toutes s'engagent dans une démarche de transition écologique. À cette fin, le Président de la République a annoncé un plan de sensibilisation et d'accompagnement les visant spécifiquement.

Conclusion

La maîtrise du changement climatique impose de revoir en profondeur nos modes de production. Cette transformation structurelle doit être organisée pour en optimiser les coûts et assurer le soutien financier public le plus efficace. Elle doit également se faire dans un cadre de concurrence équitable, notamment entre l'Union européenne et les pays tiers, pour devenir un atout en termes de compétitivité. C'est à ces conditions que décarbonation et réindustrialisation pourront se conjuguer efficacement.