

L'industrie est-elle plus verte ailleurs ?

La France face à l'Allemagne

David Lolo
Préface de Guy Maugis

McKinsey
& Company



La
Fabrique
de l'industrie
laboratoire d'idées



Un laboratoire d'idées pour l'industrie

La Fabrique de l'industrie est un laboratoire d'idées créé pour que la réflexion collective sur les enjeux industriels gagne en ampleur et en qualité. Elle est co-présidée par Louis Gallois, ancien président du conseil de surveillance du Groupe PSA, et Pierre-André de Chalendar, président de Saint-Gobain. Elle a été fondée en octobre 2011 par des associations d'industriels (Union des industries et des métiers de la métallurgie, France Industrie, rejoints en 2016 par le Groupe des industries métallurgiques) partageant la conviction qu'il n'y a pas d'économie forte sans industrie forte. Lieu de réflexion et de débat, La Fabrique travaille de façon approfondie et pluridisciplinaire sur les perspectives de l'industrie en France et en Europe, sur l'attractivité de ses métiers, sur les opportunités et les défis liés à la mondialisation.

Les notes de La Fabrique

La collection des notes de La Fabrique rassemble des contributions écrites aux principaux débats en cours : emploi et dialogue social, compétitivité, comparaisons internationales... Rédigées par des observateurs et des experts, et parfois avec le concours d'organisations partenaires, les notes s'appuient soit sur une analyse collective préalable (typiquement, un groupe de travail), soit sur une expérience individuelle incontestable. Les notes sont soumises au contrôle des membres du conseil d'orientation de La Fabrique.



www.la-fabrique.fr



www.linkedin.com/company/la-fabrique-de-l-industrie/



[@LFI_LaFabrique](https://twitter.com/LFI_LaFabrique)

McKinsey
& Company

McKinsey & Company

Fondé en 1926 et établi en France depuis près de 60 ans, McKinsey & Company conseille les grandes entreprises et organisations, afin de les aider à améliorer durablement leurs performances, en partenaire de leur développement sur le long terme. Comptant 133 bureaux dans plus de 67 pays, McKinsey fonctionne comme une seule et même entité à l'échelle mondiale, offrant à ses clients les compétences de 46 000 professionnels (dont 2 900 directeurs associés) sur une large palette de sujets sectoriels ou fonctionnels, ainsi que l'expertise pointue de plus de 6 000 spécialistes de l'intelligence artificielle, des advanced analytics et du développement de solutions digitales. Le cabinet intervient en étroite collaboration avec les équipes des clients qu'il accompagne, à tous les niveaux de leur organisation, afin de concevoir avec eux des stratégies porteuses, de mobiliser les états d'esprit autour du changement, de développer leurs compétences et de les aider tout au long de la mise en œuvre de leurs projets et transformations.



www.mckinsey.com

**L'industrie est-elle
plus verte ailleurs ?**



Image de couverture :
Vêtements sur l'herbe (détail),
Seurat Georges (1859-1891)
Localisation : Royaume-Uni, Londres, Tate Collection.
Photo © Tate, Londres, Dist. GrandPalaisRmn/Tate
Photography

David Lolo, *L'industrie est-elle plus verte ailleurs ?*
La France face à l'Allemagne, Paris, Presses des Mines, 2024.

ISBN : 978-2-38542-597-5
ISSN : 2495-1706

© La Fabrique de l'industrie
81, boulevard Saint-Michel – 75005 Paris – France
info@la-fabrique.fr
www.la-fabrique.fr

Direction artistique : Franck Blanchet
Couverture et mise en page : Chloé Laforest
Dépôt légal : 2024
Achévé d'imprimer en 2024 – Imprimerie Chirat
Cet ouvrage est imprimé avec des encres végétales
sur papiers issus de forêts gérées durablement.

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation
et d'exécution réservés pour tous les pays.

L'industrie est-elle plus verte ailleurs ?

La France face à l'Allemagne

David Lolo

**McKinsey
& Company**





Préface

Quel dirigeant français n'a jamais balayé d'un revers de main l'argument de son responsable de production, qui expliquait ne pas avoir atteint ses objectifs à cause d'un mix produit défavorable, pensant y voir une excuse facile ? Il est vrai que chercher à comprendre en entrant dans le détail des temps machine par produit peut être long et se conclure par un «vous avez raison», pas forcément perçu comme un encouragement à mieux faire. Au risque de sombrer dans le stéréotype, il faut aussi constater qu'un dirigeant allemand, souvent issu du rang, trouvera beaucoup plus de plaisir à cet examen détaillé, «*sachlich*» (des faits, rien que des faits), qu'un dirigeant français, généralement plus porté sur la stratégie et les idées. Malheureusement, la production industrielle est affaire de détail, et c'est sans doute ce souci du détail qui fait la réussite de l'industrie manufacturière allemande.

La Fabrique de l'industrie a souhaité se pencher sur un paradoxe : l'industrie française émet davantage de CO₂ par unité d'œuvre que l'industrie allemande. Un choc pour le Français, fier de son électricité décarbonée et prompt à critiquer les centrales au lignite de son voisin. Et c'est là où l'étude détaillée de la manière dont on mesure, de ce que l'on mesure, et des typologies différentes des industries de nos deux pays prend toute sa valeur.

David Lolo nous offre ici un remarquable travail de précision et nous plonge dans les arcanes de la comptabilité environnementale.

Il faut d'abord comprendre que le «reporting» environnemental n'est pas encore totalement figé et qu'il est nécessaire d'analyser certaines ruptures dans les séries statistiques pour y déceler des changements de méthode. Ensuite, il convient de constater que les industries présentes dans nos deux pays sont très différentes. Enfin, au sein d'un même secteur industriel, il est crucial d'identifier les différences de production entre nos deux nations.

Cela demande de rentrer dans le détail. L'examen de quatre secteurs principaux – acier, ciment, verre, chimie – et notamment des différences au sein d'un même secteur, est porteur d'explications. La part plus importante du verre creux favorise la France.

L'importation de clinker par les cimentiers français les avantage sans doute, mais d'un facteur difficile à chiffrer...

On en ressort soulagé : il n'existe pas de différence majeure, au sein d'un même secteur (acier, verre, ciment, chimie), entre nos industries respectives. Compte tenu de la maturité de ces secteurs, les écarts sont dus au mix produit et assez peu à la technologie. Il n'y a guère que dans la production d'électricité que l'écart entre nos deux pays est significatif, en raison des visions différentes sur le nucléaire.

Un point cependant reste source de divergences lorsqu'on mesure le CO₂ émis par euro de valeur ajoutée : la capacité de l'industrie allemande à se positionner sur des produits haut de gamme, générant ainsi plus de valeur ajoutée par unité d'œuvre que son voisin français. Un effet de dénominateur assez difficile à chiffrer précisément. Là réside une partie de nos faiblesses, notamment à l'exportation.

On retiendra aussi de ce travail de bénédictin qu'il est impossible de traiter ces sujets sans entrer dans le détail. Cela rendra certainement la communication sur ces sujets difficile, tant le débat public se contente de diagnostics simplistes et à l'emporte-pièce. Il faut rendre hommage à La Fabrique de l'industrie d'avoir pris le risque d'aborder cette complexité en la rendant accessible à tous ceux qui auront la curiosité de chercher à comprendre, plongeant ainsi dans un tableau comparatif de la structure industrielle de nos deux pays. Cela souligne l'importance d'une analyse détaillée pour éviter des conclusions simplistes et pour élaborer des politiques environnementales plus efficaces.

En conclusion, cette étude approfondie invite à une réflexion sur la complémentarité des approches françaises et allemandes. Plutôt que de les opposer, il est possible d'en tirer des leçons mutuelles pour améliorer la compétitivité et la durabilité des industries. La rigueur et le souci du détail des Allemands, combinés à la vision stratégique et à l'innovation des Français, pourraient créer une synergie bénéfique pour l'ensemble de l'Europe industrielle. En comprenant et en intégrant les points forts de chaque approche, les dirigeants peuvent développer des stratégies plus équilibrées et performantes, adaptées aux défis actuels et futurs de l'industrie européenne.

Guy Maugis
Président de la Chambre Franco-allemande de commerce et d'industrie

Remerciements

L'auteur remercie l'ensemble des experts rencontrés dans le cadre de cette étude, et notamment Bruno Jacquemin, Marc Pleuvy et Maxime Lazard (A3M), Jacques Bordat (Fédération des industries du verre), Nicolas Mouchnino (France Ciment), Muriel Pignon (Ufip Énergies et Mobilités), Sylvain Le Net (France Chimie), Annabelle Livet (Fondation pour la recherche stratégique), Matthieu Jehl (ArcelorMittal France) et Laury Barnes-Davin (Vicat).

L'auteur remercie également les experts du Service des données et études statistiques (SDES) du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, du Citepa, de l'Insee et d'Eurostat pour leurs éclairages ainsi que pour leur travail de production de statistiques qui sont au fondement de cette investigation.

Cette étude a été menée en collaboration avec le cabinet McKinsey & Company. L'auteur remercie l'ensemble du groupe de travail composé de Mélanie Gilavert et Lucie Bertholon (consultantes seniors), Alain Imbert (manager) et Matthieu Dussud (directeur associé du bureau de Paris). L'auteur remercie enfin les experts interrogés Peter Crispeels (directeur associé et directeur du bureau de Lyon), Christophe François (directeur associé senior du bureau de Paris) et Frank Bekaert (directeur associé senior du bureau de Bruxelles).

Résumé

Cet ouvrage part du constat que l'industrie française apparaît plus carbonée que l'industrie allemande dans les données d'Eurostat. Pour ce qui est de ses émissions directes (scope 1), l'industrie manufacturière française a en effet émis 380 g. éq. CO₂ par euro de valeur ajoutée en 2021, soit un tiers de plus que son homologue allemande (290 g éq. CO₂/€ VA). Cet écart défavorable, observé de manière plus ou moins prononcée dans un grand nombre de secteurs industriels, fait plus que compenser l'avantage comparatif dont bénéficie l'industrie française à travers son électricité grandement décarbonée, et qui lui vaut une intensité carbone de scope 2 quatre fois plus faible qu'en Allemagne. On peut dès lors se demander si l'industrie française est en retard sur sa voisine s'agissant de la décarbonation de ses sites et procédés.

Les investigations menées dans cette étude, d'abord à l'échelle de l'industrie manufacturière dans son ensemble puis à l'échelle des grandes industries émettrices de gaz à effet de serre (acier, ciment, verre, raffinage et chimie), nous invitent à répondre par la négative : ces écarts franco-allemands d'intensité carbone sont avant tout le reflet de mix sectoriels et produits différents.

Pour commencer, la surreprésentation des industries émettrices dans le tissu industriel français par rapport au tissu industriel allemand (ou, en d'autres termes, l'effacement relatif en France de secteurs aval tels que l'industrie automobile) explique à elle seule les trois quarts de l'écart constaté plus haut.

Cet effet de composition est également de mise à l'échelle intra-sectorielle, où l'intensité carbone varie de manière importante en fonction des produits. Dans l'industrie du ciment par exemple, l'intensité carbone varie du simple au triple entre le ciment Portland, le plus riche en clinker et donc le plus carboné, et les ciments de substitution. Dans l'industrie du verre, l'intensité carbone est plus faible sur le segment du verre creux que sur celui du verre plat, le premier intégrant deux à trois fois plus de verre recyclé que le second. Cet effet de mix produits joue ainsi en faveur de la France dans l'industrie de l'acier et, de façon plus visible encore, dans l'industrie du verre.

Par ailleurs, les nombreux biais d'analyse relevés au cours de cette étude nous appellent à redoubler de prudence avant de comparer des intensités carbone entre pays.

À l'échelle nationale, la différence de niveau de gamme entre les industries des deux pays biaise la comparaison de leur intensité carbone sur la base de leur valeur ajoutée. Même après avoir tenu compte de l'effet de composition sectorielle mentionné ci-dessus, une part impossible à quantifier de l'écart résiduel entre la France et l'Allemagne tient en effet à cette différence de niveau de gamme, en faveur de l'industrie allemande. En raisonnant par tonne de production dans le cadre des études de cas, les écarts constatés apparaissent bien plus faibles.

Il en va de même à l'échelle sectorielle : la comparabilité des données entre les deux pays peut être compromise du fait de différences entre les périmètres d'émissions. Ces différences peuvent, d'une part, découler des arbitrages méthodologiques des instituts d'inventaire en matière de comptabilité environnementale. Dans l'industrie de l'acier par exemple, la sortie d'une part plus ou moins importante des émissions de gaz sidérurgiques, afin de tenir compte des flux d'énergie entre installations industrielles et énergétiques, introduit une incertitude sur le niveau réel d'intensité carbone du secteur. La possibilité de ruptures statistiques, relevées dans les industries de l'acier et du raffinage de pétrole, fragilise encore davantage la comparabilité des données dans le temps et dans l'espace.

Les écarts comptables peuvent, d'autre part, découler de répartitions différentes entre scopes d'émissions au sens du GHG Protocol. Une intensité carbone en apparence faible en scope 1 peut ainsi cacher un scope 2 plus carboné. C'est en particulier ce qui ressort du benchmark de l'industrie chimique. Si la chimie allemande apparaît structurellement moins carbonée que la chimie française, c'est parce qu'elle compte d'importantes activités électro-intensives dont les émissions énergétiques sont rattachées au scope 2. Or, là où la France présente une production électrique parmi les plus décarbonées de l'Union européenne, portée notamment par l'énergie nucléaire, l'Allemagne s'appuie encore en partie sur le charbon pour produire son électricité. Un choix historique qui pénalise l'industrie allemande à l'heure de sa décarbonation : celle-ci ne saurait en effet faire l'économie de l'électrification des procédés et de l'hydrogène décarboné pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2045.

Sommaire

Préface	5
Résumé	8
Introduction	13

Chapitre 1

L'intensité carbone de l'industrie en France et en Allemagne : une vue d'ensemble	17
Une industrie française plus carbonée en moyenne	17
Mesurer l'intensité carbone à l'échelle nationale : éclairages techniques	18
Des effets de structure et de gamme essentiels	21

Chapitre 2

La production d'acier : derrière l'écart apparent, une industrie homogène	31
Une filière fonte légèrement surreprésentée en Allemagne	32
Une rupture statistique identifiée dans l'inventaire allemand	34
Le dilemme statistique des émissions de gaz sidérurgiques	37

Chapitre 3

La production de ciment : un rattrapage en cours de l'industrie française	43
Un retard français dans le recours aux combustibles alternatifs	44
Pas d'avance française ou allemande dans le ciment bas carbone	47
Un recours plus important au clinker importé en France	49

Chapitre 4

La production de verre : un mix produit moins carboné en France	53
Un mix produit français porté par le verre d'emballage	54
Un mix énergétique plus électrifié en France	56

Chapitre 5

La chimie et la pétrochimie : de nombreux biais d'analyse identifiés	61
Le raffinage de pétrole, moins carboné en France	61
La chimie : une industrie allemande plus électrifiée et donc moins carbonée en scope 1	66

Chapitre 6

L'électricité, poste croissant de l'empreinte carbone industrielle	73
L'électricité décarbonée : une avance française au bénéfice de l'industrie	73
Des réseaux de chaleur plus carbonés en Allemagne	79
Le rôle à venir de l'électricité dans la décarbonation de l'industrie	80
Conclusion	89
Bibliographie	92
Annexes	97



INTRODUCTION

La stratégie nationale bas carbone de la France trace une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'en 2050, avec l'objectif d'atteindre la neutralité carbone à cette échéance. En 2021, l'Allemagne a, de son côté, avancé cet objectif de neutralité carbone à 2045 et a renforcé ses cibles intermédiaires pour 2030. Plusieurs décisions de justice ont en effet jugé insuffisante l'action climatique des États : condamnation de l'État allemand par la Cour constitutionnelle de Karlsruhe en 2021, de l'État français par le tribunal administratif de Paris la même année.

Ces décisions invitent à s'interroger sur le rythme réel de décarbonation de la France, de l'Allemagne et de leurs voisins. Cet exercice n'a cependant rien d'évident, la comptabilité environnementale sur laquelle il faut s'appuyer pour ce faire étant encore relativement récente. Il a en effet fallu attendre 1992 et la reconnaissance du réchauffement climatique mondial dans le cadre du Sommet de Rio pour que s'amorce une institutionnalisation à grande échelle des inventaires d'émissions de GES¹.

Cette Note de La Fabrique de l'industrie se saisit de cette manne statistique nouvelle pour répondre à la question : l'industrie française serait-elle plus carbonée que l'industrie allemande ? Ou, plus précisément, comment expliquer que l'industrie française apparaisse effectivement plus carbonée que l'industrie allemande dans les données d'Eurostat, si l'on compare les quantités de GES de scope 1 émises par euro de valeur ajoutée, ce alors même que les experts de terrain estiment, pour leur part, que les installations industrielles ont des performances environnementales tout à fait comparables de part et d'autre du Rhin en matière d'émissions directes ?

À notre connaissance, cette problématique n'a pas fait l'objet de travaux dédiés récents. La majorité des travaux identifiés, qui exploitent les données annuelles d'émissions

1. Pour plus d'informations sur la genèse des Conférences des Parties (COP) et des inventaires d'émissions de gaz à effet de serre (GES), voir par exemple Collard (2021).

de GES, s'attachent plutôt à en identifier les facteurs d'évolution sous-jacents à l'aide de modèles statistiques (équation de Kaya² par exemple), et ce dans la perspective d'éprouver empiriquement l'hypothèse d'un « découplage » entre l'évolution du produit intérieur brut (PIB) et des émissions.

Par ailleurs, les travaux comparant spécifiquement la France et l'Allemagne sous l'angle environnemental se cantonnent souvent à l'analyse qualitative de leurs stratégies énergétiques respectives. Le choix d'un mix énergétique propre à chaque pays constitue, il est vrai, un sujet majeur pour la recherche mais ne concerne qu'une fraction seulement des émissions de GES. Le présent document a donc vocation à enrichir la littérature en proposant une analyse empirique des émissions industrielles directes, qui représentaient 20 % des émissions nationales de GES en France et 23 % en Allemagne en 2021.

Dans cette étude, la performance environnementale est appréciée à l'aide d'un indicateur d'intensité carbone qui désigne les émissions directes de GES par unité de valeur ou de volume. Les émissions directes sont entendues au sens du scope 1 du GHG Protocol ; elles couvrent les émissions des sources de combustion (hors électricité et chaleur du réseau) et des procédés industriels³. Sur la base de cette définition, les données disponibles sur Eurostat présentent une industrie française plus carbonée que l'industrie allemande, au sens où elle émet, en moyenne, davantage de GES pour un même euro de valeur ajoutée. Il s'agit là du point de départ de cette étude.

Cette Note s'attache dans un premier temps à prendre la mesure de l'écart franco-allemand, et à explorer les premières pistes d'explication qu'il peut suggérer. Elle complète, dans un deuxième temps, ce panorama national en étudiant les cas des grandes industries lourdes. Elle intègre, dans un troisième temps, les émissions liées à la consommation d'électricité (rattachées au scope 2) qui constituent cette fois une avance française, dont elle cherche à prendre la mesure, à ce jour et à plus long terme. Les émissions de scope 3 (liées aux fournisseurs, partenaires et clients), quant à elles, ne sont pas comprises dans le périmètre de cette étude.

2. L'équation de Kaya est une méthode statistique développée par l'économiste japonais Yoichi Kaya en 1993 pour relier les émissions de CO₂ à des paramètres démographiques, économiques et énergétiques.

3. Les sources de combustion sont notamment les chaudières, les turbines et les fours avec ou sans contact. Les émissions de procédés industriels désignent les émissions qui ne découlent pas d'opérations de combustion ; elles émanent, entre autres, de l'opération de décarbonatation de minéraux, du recours au gaz naturel en tant que matière première et de l'oxydo-réduction de fer dans un haut-fourneau.