La Fabrique de l'industrie
laboratoire d'idées

Les Notes *de La Fabrique*

Produits plus carbonés, produits plus chers ?

La tarification des émissions dans l'industrie

David Lolo

Préface de Christian de Perthuis



Produits plus carbonés, produits plus chers ?

1

Pour prévenir les fuites de carbone, une tarification partielle dans l'industrie

2

Le MACF, nouveau mécanisme de protection de l'industrie européenne ?

3

La tarification du carbone à la consommation : une alternative incertaine





Étude pour Le Pont de l'Europe
Gustave Caillebotte (1848-1894)

Localisation : États-Unis, Buffalo (NY),
Albright-Knox Art Gallery
© Albright-Knox Art Gallery, Dist.
GrandPalaisRmn / image AKAG

Produits plus carbonés, produits plus chers ?

La tarification des émissions dans l'industrie

La Fabrique de l'industrie
laboratoire d'idées

Les Notes *de La Fabrique*

Produits plus carbonés, produits plus chers ?

La tarification des émissions dans l'industrie

David Lolo

Préface de Christian de Perthuis

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.

David Lolo, *Produits plus carbonés, produits plus chers ? La tarification des émissions dans l'industrie,* La Fabrique de l'industrie, Paris, Presses des Mines, 2026.

ISBN : 978-2-38542-872-3
ISSN : 2495-1706

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

Direction artistique : Chloé Laforest
Couverture et mise en page : Corentin Echivard
Dépôt légal : 2026
Achevé d'imprimer en 2026 par l'imprimerie Chirat

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

En tête

Préface

Canicules de l'été 2026, épisode El Niño d'intensité exceptionnelle amorcé à l'automne : le changement climatique nous affecte déjà lourdement. Sans une accélération rapide de la transition vers le « zéro émission nette » (ZEN), le coût des dommages climatiques va démesurément s'aggraver. Pour la majorité des économistes, un prix du carbone, imputant aux émetteurs de gaz à effet de serre le coût de ces dommages, est un puissant levier d'accélération.

C'est ce qui a conduit l'Union européenne à introduire, dès 2005, le système d'échange des quotas de CO_2, le marché du carbone de référence dans le monde. Appliqué aux grandes installations des secteurs énergétiques et de l'industrie, ce système a stimulé une baisse sans équivalent des émissions de CO_2 entre 2005 et 2025.

Depuis le démarrage du système, la question du lien avec les pays tiers, où la majorité des industriels ne sont pas soumis à des règles comparables, est posée. Pour protéger son industrie, l'Europe a retenu en 2005 l'option d'allouer gratuitement les quotas. Une méthode qui répond à l'asymétrie des règles en vigueur, mais pas optimale aux yeux des économistes qui préconisent des allocations payantes, quitte à protéger la frontière par un mécanisme d'ajustement à la frontière (MACF) imposant aux biens importés des règles équivalentes à celles en vigueur pour ceux produits en Europe.

Relativement facile à expliquer dans un manuel d'économie, l'opération est bien plus complexe à conduire sur le terrain. Le rapport de La Fabrique de l'industrie réalisé par David Lolo se révèle particulièrement utile pour comprendre les enjeux de la mise en œuvre opérationnelle du MACF, dont les premières étapes ont démarré en 2026.

En premier lieu, ce rapport apporte nombre d'informations importantes sur le poids des différentes industries dans le système et la façon dont les différentes branches sont impactées par le MACF. Informations essentielles sans lesquelles tout débat sur la question demeurerait coupé des réalités industrielles.

En second lieu, David Lolo montre avec rigueur combien le MACF ratera ses objectifs s'il n'apporte pas des réponses opérationnelles à trois difficultés :

— Éviter les risques de détournement, notamment par le biais du *resource shuffling*, consistant pour les pays tiers à approvisionner le marché européen à partir de leurs installations les moins carbonées, sans restructurer le reste de leur appareil industriel. La façon la plus directe de le faire – recourir à des moyennes nationales pour le calcul du MACF – peut être utilisée de façon transitoire. Elle a cependant le gros défaut de supprimer l'incitation à décarboner à l'extérieur de l'Europe.

— Traiter la question des industries à l'aval, non soumises au MACF, mais consommant des intrants qui y sont soumis. Le rapport fournit ici des exemples concrets : il est probable qu'on ne fabriquera plus beaucoup de lave-linge ou de matériel de cuisson en Europe si leur coût de production, relativement à la concurrence, est augmenté jusqu'à 10 % à cause des intrants soumis au MACF. Pour faire face, il convient d'élargir le champ des produits couverts par le MACF, ce qui pose nombre de difficultés pratiques tant les intrants peuvent être nombreux et hétérogènes dans les chaînes de production.

— Le troisième risque menaçant les industriels européens est que le MACF affecte leur compétitivité à l'exportation en l'absence de mécanisme symétrique d'aide à l'exportation. En la matière, la réponse de la Commission, par un fonds d'aide transitoire et parcimonieusement doté, semble timorée et motivée par un argument assez surréaliste : le risque d'enfreindre les règles de l'OMC, pourtant de moins en moins suivies par nos compétiteurs sur les marchés mondiaux.

Enfin, le rapport de La Fabrique de l'industrie apporte un éclairage important et méconnu sur les implications du mode de calcul du MACF, suivant qu'il incorpore ou pas l'électricité utilisée dans la fabrication des produits. Si le MACF est correctement calibré, il peut en effet se substituer aux aides existantes aux industries électro-intensives, au risque de renchérir leurs produits finis. Ce volet un peu technique est d'une grande importance, tant la question de l'impact du prix de l'électricité sur la compétitivité de notre industrie est devenue cruciale pour la transition énergétique.

La troisième partie du rapport explore une voie alternative possible de tarification du carbone : celle qui consiste à taxer au stade final le CO_2 incorporé tout le long des chaînes industrielles, indifféremment de leur localisation en Europe ou ailleurs, de façon à ne pas distordre la concurrence. Parmi les trois schémas examinés, seul celui de la « taxe au carbone ajouté » fonctionnerait de façon satisfaisante. Mais pour cela, comme pour la TVA, il faudrait que chaque maillon de la chaîne industrielle opère une comptabilité carbone, au sein de l'Europe comme à l'extérieur, nous rappelle David Lolo.

Si une telle comptabilité carbone était en place, instituer un MACF serait un jeu d'enfant ! Tant qu'elle n'existe pas, la meilleure voie pour combiner accélération de la transition énergétique et compétitivité industrielle me semble donc bien de continuer à améliorer le MACF en gestation.

Christian de Perthuis,
économiste, auteur de Carbone vivant, carbone vivant,
Gallimard, collection « Folio Actuel », 2026.

Merci

L'auteur **remercie** chacune des personnes interrogées dans le cadre de cette étude. Les échanges ont permis d'étayer la réflexion sur la tarification du carbone et les défis de sa mise en œuvre dans l'industrie. L'auteur les remercie pour l'intérêt porté à ce travail, pour le temps qu'ils y ont accordé ainsi que pour leur validation des verbatims.

L'auteur remercie également l'ensemble de l'équipe et des prestataires de La Fabrique de l'industrie pour leur relecture de l'étude et pour leur appui lors de l'édition de cet ouvrage.

Pour résumer

Synthèse

La mise en place d'un prix sur les émissions de gaz à effet de serre constitue un outil majeur de politique climatique à travers le monde. D'après les données de la Banque mondiale, le nombre d'instruments de tarification du carbone est passé de 9 en 2005, alors exclusivement sur le continent européen, à 87 en 2026, répartis dans plus de 50 pays. Ce recensement couvre à la fois les taxes carbone (47 en 2026), qui ciblent généralement la consommation d'énergies fossiles des entreprises et des ménages, et les systèmes d'échange de quotas d'émission (40 « marchés carbone » en 2026), qui régulent les émissions de gaz à effet de serre d'un ensemble déterminé d'installations carbo-intensives, sur la base de quotas échangeables.

À l'échelle européenne, les émissions de l'industrie sont suivies et régulées par le marché carbone européen, le SEQE-UE. Nos traitements réalisés à partir des données du Registre du SEQE-UE en donnent la mesure : en 2023, ce marché carbone couvrait 69 % des émissions de l'industrie manufacturière européenne. À l'échelle sectorielle, cette part s'élève, d'après nos traitements, à 77 % dans l'industrie métallurgique européenne (qui inclut notamment la production d'acier et d'aluminium), à 89 % dans le secteur des produits minéraux non métalliques (qui incluent notamment la production de ciment, de verre et de chaux) et jusqu'à 92 % dans la cokéfaction raffinage (qui inclut le raffinage de pétrole). En pratique, cela signifie que les émissions des installations couvertes par ce système sont conditionnées à la détention d'un volume équivalent de quotas.

Des émissions industrielles **régulées** P. 27

Pour autant, l'application d'un prix du carbone aux émissions industrielles bute sur le risque d'une perte de compétitivité face à la concurrence internationale. La comparaison des prix des quotas en vigueur dans le monde suffit à attester une asymétrie chronique des politiques climatiques : en 2025, ce prix s'élevait à 65,4 €/tCO_2e sur le SEQE-UE, à 57,3 €/tCO_2e en Suisse, contre 10,4 €/tCO_2e en Chine et 5,7 €/tCO_2e en Corée du Sud. À la mi-2026, le prix du quota européen s'élevait à 72,5 €/tCO_2e. Du fait de leur exposition reconnue au risque de « fuites de carbone », la majorité des installations industrielles du SEQE-UE bénéficient, dans ce contexte, de volumes de quotas gratuits. En 2023, les quotas gratuits ont couvert, à l'échelle agrégée, 100 % des émissions industrielles régulées par le SEQE-UE, avec toutefois des différences à l'échelle des installations, certaines pouvant être en excédent et d'autres en déficit. Cette exception au principe de la vente aux enchères n'est pas une singularité européenne. Sur un panel de 34 marchés carbone étudiés par l'OCDE, l'allocation de quotas gratuits s'appliquait à la quasi-totalité des émissions industrielles régulées en 2023 (87 % pour les émissions énergétiques, 96 % pour les émissions de procédés).

Des politiques climatiques **asymétriques** P. 37

Pour diffuser un signal prix du carbone aux secteurs industriels sans générer de risque de fuites de carbone, le défi consiste à introduire un mécanisme complémentaire capable de tarifer les émissions importées au même prix. C'est la vocation du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF), introduit par l'Union européenne en 2023. En appliquant le prix européen du quota aux émissions importées (portant pour l'instant sur les importations d'acier, d'aluminium, de ciment, d'engrais, d'hydrogène et d'électricité), ce mécanisme cherche à accompagner la diminution des quotas gratuits pour les installations industrielles européennes. D'après nos traitements, environ 45 % des émissions industrielles aujourd'hui régulées par le SEQE-UE (hors production d'hydrogène) sont concernées par cette perspective de perte de quotas gratuits. Mais, au lendemain du démarrage effectif du MACF au 1er janvier 2026, la promesse de *level playing field* que l'instrument offre en retour aux industriels européens apparaît pour l'heure partielle et fragile : partielle, parce que le mécanisme ne protège ni la compétitivité des producteurs européens sur les marchés internationaux, ni celle des producteurs situés en aval des chaînes de valeur et qui se heurtent à

Un mécanisme miroir **nécessaire** P. 45

Un MACF **controversé** P. 55

une concurrence étrangère non tarifée ; fragile, au regard des risques de contournement à craindre de la part des producteurs extra-européens. Conduite entre mars et juin 2026, notre campagne d'entretiens auprès de 22 fédérations et entreprises industrielles révèle ainsi une adhésion encore partielle des industriels au MACF.

Autre enseignement de l'ouvrage, la résolution de ces risques industriels emporte dans son sillage d'autres défis de taille. La généralisation des valeurs par défaut d'intensité carbone appliquées aux productions importées (pour lever les risques de contournement et alléger la charge de conformité pour les importateurs) est susceptible d'être critiquée par les partenaires extra-européens, dans un contexte où les États tiers s'interrogent sur la compatibilité du MACF avec les règles de l'OMC. Parallèlement, l'extension du périmètre du MACF aux produits intermédiaires et aux produits finis (pour corriger l'asymétrie dont pâtissent les producteurs en aval) est de nature à accroître la charge administrative du mécanisme et à exposer frontalement les consommateurs au surcoût carbone. D'après nos estimations, le surcoût que le MACF augure à terme pour un panier de biens électroménagers importés de Chine s'élève entre plusieurs euros et plusieurs dizaines d'euros selon les équipements (près de 20 € pour un lave-vaisselle et jusqu'à près de 30 € pour un lave-linge, à hypothèse de prix du carbone de 200 €/tCO_2e). Cherchant à ménager l'ensemble des parties prenantes identifiées (industriels, administration, pays tiers, consommateurs), les solutions de compromis proposées par la Commission européenne en décembre 2025 (fonds temporaire de décarbonation, recours partiel aux valeurs par défaut sans malus, extension à un panier restreint de produits aval) sont apparues encore limitées aux yeux des industriels rencontrés.

Une réforme
en cours P. 63

La taxe carbone à la consommation constitue, sur le papier, une alternative possible de tarification des émissions industrielles. En déplaçant le coût carbone au niveau du consommateur, cette option a pour atout de ne pas susciter d'asymétrie concurrentielle sur la chaîne de production. De plus, en tarifant les importations à partir de valeurs par défaut, elle promet d'alléger la charge de conformité pour les importateurs.

En pratique, cette tarification du consommateur pourrait prendre plusieurs formes : une taxe sur le carbone ajouté (TCA), dont le montant essuyé par les ménages reflèterait fidèlement l'empreinte carbone réelle des biens et services qu'ils consomment ; une contribution carbone sur les produits et services finis, forme de taxe simplifiée s'appuyant sur des valeurs génériques d'empreinte carbone des biens et services mis à la consommation ; ou un régime d'accises sur les intrants industriels, s'appliquant sur la quantité d'intrants (comme l'acier, l'aluminium et les produits chimiques) incorporés dans les biens consommés.

L'examen de ces trois formes de taxe carbone à la consommation fait toutefois émerger plusieurs contreparties pour les entreprises industrielles. Une TCA nécessiterait d'élargir la tenue d'une comptabilité carbone à l'ensemble des entreprises, *a minima* à l'échelle européenne, ce qui semble peu réalisable sur le court et moyen terme. À l'inverse, une taxe forfaitaire indépendante du contenu carbone réel des productions, telle que l'incarnent les deux options suivantes, n'introduit pas d'incitation directe à la décarbonation sur les producteurs. Elle est d'ailleurs susceptible d'être contestée par une partie d'entre eux, qui pourraient s'estimer pénalisés par une taxe frappant de façon identique leurs concurrents plus émetteurs. Mais surtout, la mise en œuvre d'une taxe carbone à la consommation n'est pas instantanée et demanderait de lever des obstacles institutionnels de taille : d'une part, la nécessité d'obtenir un vote à l'unanimité au Conseil de l'Union européenne, d'autre part, la nécessité de protéger les ménages modestes par des mesures complémentaires, faute de quoi la taxe se verrait sans doute contestée sur le terrain. La taxe carbone à la consommation n'est donc pas non plus une solution évidente et consensuelle de tarification des émissions industrielles.

Une alternative
incertaine P. 79

POUR DÉBUTER 4 – Préface 10 – Synthèse 16 – Introduction

1
CHAPITRE

20 – **Pour prévenir les fuites de carbone, une tarification partielle dans l'industrie**

La tarification du carbone : un état des lieux
—
En Europe, des émissions industrielles majoritairement couvertes
—
Des quotas gratuits face aux fuites de carbone

2
CHAPITRE

44 – **Le MACF, nouveau mécanisme de protection de l'industrie européenne ?**

Le MACF, substitut à terme des quotas gratuits
—
Des risques collatéraux sur l'industrie européenne
—
Des propositions d'amélioration jugées partielles
—
Des appréhensions face à un possible élargissement du MACF

3
CHAPITRE

78 – **La tarification du carbone à la consommation : une alternative incertaine**

Trois options possibles de taxes carbone à la consommation
—
Un défi institutionnel à l'échelle européenne
—
Des effets sur les consommateurs à anticiper

108 – Conclusion 112 – Bibliographie 118 – Annexe POUR TERMINER

En jeu

Introduction

Les émissions de gaz à effet de serre provoquées par les activités humaines génèrent des coûts imputables à l'ensemble de la société. La littérature académique et institutionnelle en rend compte de façon croissante depuis une vingtaine d'années. En 2006, le rapport commandé par le gouvernement britannique à son directeur du Budget et des Finances publiques, Nicholas Stern, alertait la communauté internationale : en l'absence de mesures d'atténuation, le réchauffement climatique (se traduisant par des épisodes de sécheresse, d'inondations, de tempêtes, etc.) pourrait entraîner une perte annuelle estimée entre 5 % et 20 % du PIB mondial, du fait des dommages attendus dans les sphères marchande (perte de rendements agricoles, perturbations des flux commerciaux, etc.) et non marchande (dégradation de la santé humaine, instabilité politique, etc.). En 2016, un rapport de l'OCDE estimait de son côté la perte annuelle de PIB mondial entre 2 % et 10 % d'ici à 2100 dans un scénario à +4 °C par rapport aux niveaux préindustriels. Plus récemment, les travaux de modélisation d'Adrien Bilal, qui lui ont valu le Prix du meilleur jeune économiste 2026, donnent à voir des effets potentiels plus élevés encore : une hausse de 1 °C à l'échelle mondiale pourrait engendrer à elle seule une baisse de 20 % du PIB mondial.

Pour éviter de tels scénarios, de plus en plus d'États cherchent à affecter un prix à l'émission d'une tonne de gaz à effet de serre, de sorte à attribuer le coût des émissions « à la source », directement aux agents émetteurs. D'après la Banque mondiale, 87 instruments de « tarification du carbone », répartis dans plus de 50 pays, sont en vigueur en 2026, contre seulement 9 instruments en 2005. Parmi eux, figurent par exemple le marché carbone européen, qui a fêté son vingtième anniversaire en 2025, ainsi que la taxe carbone française introduite en 2014. D'après le même recensement, 37 instruments supplémentaires sont actuellement en préparation ou en considération dans le monde.

Si la tarification du carbone se développe depuis une vingtaine d'années, l'idée de mettre en place un prix sur les dommages environnementaux est plus ancienne. Elle découle d'une littérature économique initiée dès 1920 par l'économiste britannique Arthur C. Pigou (1877-1959) et portant sur la taxation des externalités négatives.

Les externalités désignent les effets collatéraux causés par l'activité d'un agent économique sur d'autres agents économiques. Elles peuvent être positives, comme dans le cas des externalités de recherche et développement (R&D), dont les dépenses consenties par les entreprises bénéficient à l'ensemble de l'écosystème par la circulation des connaissances et des innovations. Mais elles peuvent être également négatives : c'est notamment le cas des dommages environnementaux, comme la pollution des sols et les émissions de gaz à effet de serre.

Or, du point de vue de la théorie microéconomique, l'absence de valorisation marchande de ces externalités constitue une défaillance de marché (Laurent et Le Cacheux, 2012). D'une part, en l'absence de coût reflétant le dommage subi, le producteur n'a pas d'intérêt économique à réduire ses externalités (Chiroleu-Assouline, 2011). D'autre part, le consommateur, faute d'information sur les externalités émises en amont, opère des choix de consommation sous-optimaux (Bonnet *et al.,* 2016). Sur cette base, l'économiste Pigou propose donc de taxer les externalités négatives pour rendre les productions à fortes externalités moins compétitives que celles plus vertueuses. Cette taxe inciterait le producteur à réduire ses externalités et encouragerait le consommateur à reporter ses choix de consommation vers des productions plus vertueuses, ce qui participerait à la réduction de son empreinte environnementale. En matière d'externalités environnementales, l'intervention de l'État est également justifiée par le fait que l'environnement (qualité de l'air, climat, biodiversité, etc.) est un bien public et que les externalités sont subies par la société dans son ensemble (Chiroleu-Assouline, 2011).

Si la tarification du carbone s'appuie sur de solides justifications théoriques, son application aux activités économiques n'en reste pas moins un défi dans un contexte d'économie ouverte et mondialisée. Dans cette configuration, l'introduction d'un prix du carbone au sein d'un périmètre géographique est en effet de nature à dégrader la compétitivité des entreprises par rapport à leurs concurrentes étrangères, au risque d'engendrer la délocalisation de leurs activités. Ce risque, appelé « fuites de carbone », est admis dans les secteurs exposés à la concurrence internationale, dont l'industrie fait partie. Il appelle à la mise en place d'un mécanisme de protection contre ces fuites de carbone, dans un double objectif de préservation de la compétitivité des entreprises et d'efficacité environnementale du signal prix.

La protection contre les fuites de carbone a été assurée historiquement en réduisant, voire en inhibant le coût carbone pour les secteurs exposés à la concurrence étrangère. Cependant, cette solution se heurte aujourd'hui à la volonté de la Commission européenne de faire payer le prix du carbone aux entreprises industrielles. Cet arbitrage nécessite de faire subir la même contrainte de tarification aux productions concurrentes extra-européennes. Cette Note de La Fabrique de l'industrie s'inscrit dans ce cadre. Elle passe au crible les deux mécanismes miroirs permettant de rétablir l'équité entre producteurs européens et extra-européens : l'ajustement carbone aux frontières (MACF), option retenue par la Commission européenne et qui est entrée dans sa phase définitive le 1er janvier 2026 sur un panier d'intrants industriels, et la taxe carbone à la consommation, qui reporte la tarification sur les consommateurs finaux. L'étude se penche sur les avantages et les écueils de ces deux formes de tarification des émissions industrielles. Elle s'appuie sur un travail de revue de littérature, sur des traitements de données et sur une campagne de 30 entretiens menée entre mars et juin 2026, dont 22 auprès d'entreprises et de fédérations industrielles et 8 auprès d'experts et d'observateurs (liste en Annexe I).

Cet ouvrage se structure en trois chapitres. Le premier présente les instruments possibles de tarification du carbone et s'attarde sur la régulation des émissions industrielles au sein du marché européen depuis 2005. Le deuxième chapitre décrit les défis de la mise en œuvre du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) et expose les réactions des industriels face aux premières pistes d'améliorations formulées par la Commission européenne. Il s'inscrit dans le prolongement des travaux antérieurs de La Fabrique de l'industrie sur le MACF, réalisés à l'aube de son démarrage (Mini et Saïsset, 2021 ; Lolo *et al.,* 2023). Enfin, le troisième chapitre examine la taxe carbone à la consommation et en identifie les avantages et les limites en tant que solution alternative.



Chapitre

Pour prévenir les fuites de carbone, une tarification partielle dans l'industrie

Si la tarification du carbone se développe à l'échelle mondiale depuis une vingtaine d'années, les émissions du secteur industriel n'en subissent encore que partiellement le coût, par crainte de délocalisations d'activités appelées « fuites de carbone ». Ce premier chapitre en donne le cadrage et la mesure pour l'industrie européenne.

LA TARIFICATION DU CARBONE : UN ÉTAT DES LIEUX

La littérature distingue deux formes d'intervention publique pour réguler les externalités environnementales : les instruments réglementaires (normes d'émissions, normes de qualité, etc.), qui plafonnent les niveaux de pollution autorisés, et les instruments économiques, qui regroupent d'une part les instruments de tarification du carbone, sur lesquels cet ouvrage se concentre, et d'autre part les subventions de dépollution (Chiroleu-Assouline, 2011 ; Laurent et Le Cacheux, 2012).

Taxes et marchés carbone : deux instruments possibles

Il existe deux instruments de tarification du carbone : les taxes carbone, sur la base des travaux de l'économiste britannique Arthur Cecil Pigou en 1920, et les systèmes d'échange de quotas négociables, issus des travaux de son compatriote Ronald Coase en 1960.

Le premier instrument, la taxe carbone, consiste à fixer un prix à la tonne de gaz à effet de serre et à le facturer aux agents à hauteur de leurs émissions respectives, notamment en ciblant leur consommation directe d'énergies fossiles (charbon, gaz naturel, produits pétroliers).

Le second, le système d'échange de quotas d'émission négociables (SEQE, également désigné par le sigle ETS pour *Emissions Trading System*, ou plus simplement « marché carbone »), consiste à réguler les émissions des agents en leur vendant aux enchères des quotas d'émission, aussi appelés permis ou droits d'émission, qu'ils peuvent ensuite s'échanger au gré

de leurs besoins. La détention d'un quota autorise l'émission d'une tonne de gaz à effet de serre. Ici, le prix du carbone n'est pas fixé par l'administration ; il est régi par une logique de marché et fluctue selon l'offre (le volume de quotas en circulation) et la demande (les besoins des agents couverts). L'administration peut toutefois influer sur ce prix en revoyant à la hausse ou à la baisse le volume de quotas en circulation. À cet effet, elle peut notamment fixer puis faire évoluer un plafond de quotas autorisés sur chaque période. Lorsqu'ils sont ainsi plafonnés, les marchés carbone sont dits *cap-and-trade*.

Sur le plan théorique, ces deux instruments présentent chacun des avantages et des inconvénients. La taxe carbone se caractérise par une prévisibilité du prix du carbone et offre à l'administration une source de recettes fiscales pouvant être affectées à d'autres dépenses publiques (Laurent et Le Cacheux, 2012). C'est la notion de double dividende de la fiscalité environnementale : la taxe carbone a non seulement un bienfait environnemental, mais aussi une utilité budgétaire et sociale (*ibid.*). Toutefois, cet instrument ne garantit pas à l'avance la réduction des émissions, qui dépend du changement effectif de comportement des agents (Szuba, 2020). En outre, dans la mesure où la taxe est fixée indépendamment des revenus des consommateurs qui la subissent, elle est susceptible de peser davantage sur le budget des ménages modestes que sur celui des ménages aisés (Sadourny, 2020). La correction de cet effet de distribution dit régressif suppose d'envisager un ou plusieurs mécanismes de redistribution, comme des chèques ciblés ou des réductions d'impôt pour les ménages les plus affectés (Laurent et Le Cacheux, 2012).

Par comparaison avec la taxe carbone, le système d'échange de quotas, ou marché carbone, a l'avantage de tenir compte de l'hétérogénéité des agents couverts (Chiroleu-Assouline, 2011). Chacun d'entre eux peut en effet arbitrer, à son échelle, entre action et inaction climatique, c'est-à-dire entre le coût qu'il devrait engager pour réduire ses émissions d'une tonne (coût marginal de la décarbonation, ou « coût d'abattement ») et le prix d'achat d'un quota d'émission. En outre, lorsqu'un plafond de quotas est prévu, le SEQE permet de fixer en amont des objectifs chiffrés de réduction des émissions (Szuba, 2020). La contrepartie de cet instrument est la volatilité, voire l'incertitude, du prix du carbone, qui dépend des fluctuations économiques, des anticipations des agents ou encore du coût des technologies (Chiroleu-Assouline, 2011). Cette volatilité peut ainsi dégrader le potentiel incitatif du système sur les agents couverts, l'arbitrage entre la décarbonation et l'inaction pouvant pencher vers l'un ou l'autre de ces choix au gré des fluctuations du prix du quota (*ibid.*). Elle se répercute enfin sur les revenus en valeur que tire l'administration de la vente des quotas.

fig. **1.1**

Présentation synthétique des deux instruments de tarification du carbone

	Taxe carbone	Système d'échange de quotas d'émission
Fonctionnement	Coût carbone au prorata des émissions des agents	Allocation de droits d'émission échangeables entre agents
Avantages	Prévisibilité du prix Recettes tirées de la taxe	Prise en compte de l'hétérogénéité des agents Revenus issus de vente de quotas Contrôle du volume total d'émissions dans les systèmes *cap-and-trade*
Inconvénients	Difficulté d'anticiper la réduction des émissions Risque de régressivité	Volatilité du prix dégradant le potentiel incitatif sur les agents

Ces instruments de tarification du carbone sont tous deux adossés à une littérature économique antérieure à la problématique du réchauffement climatique et à la nécessité de réguler les émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, la taxe carbone a pour base académique les travaux de l'économiste britannique Arthur C. Pigou qui, en 1920, a développé puis appliqué son concept de taxe « pollueur-payeur » aux nuisances industrielles locales. *« Tous les exemples que Pigou prend sont issus de son observation des villes industrielles anglaises,* rappelle Jacques Le Cacheux, professeur émérite d'économie à l'université de Pau. *Dans ses exemples, les externalités sont souvent locales : des fumées des usines, le smog et ses impacts sur la santé des riverains. »*

Il en va de même pour le système d'échange de quotas d'émission. En 1960, l'économiste britannique Ronald Coase s'appuyait, lui aussi, sur des exemples de nuisances locales (nuisances sonores, pollution de l'air, etc.) pour défendre l'utilité de la négociation bilatérale entre les agents (Bertrand et Destais, 2002). Par la suite, les économistes qui en ont repris le principe pour concevoir des systèmes d'échange de quotas, notamment l'Américain Thomas D. Crocker en 1966 et le Canadien John H. Dales en 1968, y ont trouvé des applications dans la lutte contre la pollution de l'air. C'est ainsi que les deux premiers systèmes d'échange de quotas introduits dans le monde, aux États-Unis, ne ciblaient pas le carbone mais deux polluants

atmosphériques, respectivement le dioxyde de soufre (SO_2) à partir de 1995 et les oxydes d'azote (NOx) à partir de 1999.

En pratique, une tarification du carbone en développement

Les premiers instruments de tarification ciblant les émissions de gaz à effet de serre ont été mis en place au début des années 1990. Historiquement en avance sur la problématique environnementale, les pays nordiques font figure de pionniers en matière de tarification du carbone : la Finlande a ainsi été le premier pays du monde à instaurer une taxe carbone nationale sur la consommation d'énergies fossiles en 1990[1], suivie par la Suède et la Norvège en 1991 et le Danemark en 1992 (Direction générale du Trésor, 2024). La littérature économique en a, depuis, confirmé l'utilité pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, en particulier dans les secteurs du transport et du chauffage résidentiel (*ibid.*). C'est également sur le continent européen que le premier marché carbone a été lancé, en 2005 : le système d'échange de quotas d'émissions de l'Union européenne (SEQE-UE). *« C'était une proposition assez disruptive pour l'époque »*, se souvient l'économiste Christian de Perthuis, qui a suivi la genèse et le développement du marché carbone européen. Sabrina Robert, professeure de droit international à Nantes Université, en rappelle le contexte institutionnel d'alors : *« Le protocole de Kyoto de 1997 a introduit des mécanismes de flexibilité pour permettre aux États volontaires de coopérer et de s'entraider pour baisser leurs émissions de gaz à effet de serre. L'Union européenne s'est appuyée sur cet instrument en mettant en place son marché carbone. »*

D'autres taxes et marchés carbone ont suivi à partir des années 2010, les plus notables par leur couverture des émissions étant la taxe carbone japonaise en 2012 et le marché carbone chinois en 2021 (figure 1.2). Parallèlement, d'autres pays européens ont adopté des taxes carbone sur la consommation d'énergies fossiles, dont la France en 2014[2]. À ce jour, seize États membres de l'Union européenne disposent d'une taxe carbone nationale sur la consommation d'énergies fossiles et deux autres ont déployé un marché carbone national à cette même fin, l'Allemagne en 2021 et l'Autriche en 2022.

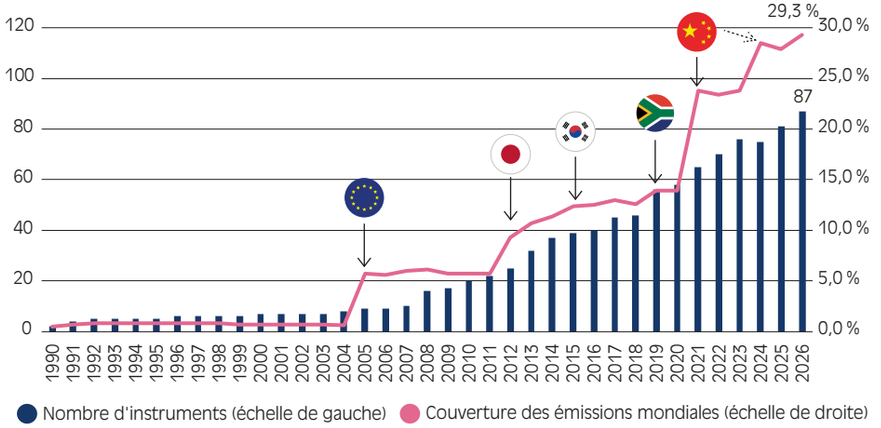
D'après le recensement de la Banque mondiale, le nombre d'instruments de tarification du carbone dans le monde est ainsi passé de 9 en 2005, alors exclusivement sur le continent européen[3], à 87 en 2026, comprenant 47 taxes carbone (dont 13 à l'échelle infranationale) et 40 systèmes d'échange de quotas d'émission (dont 24 à l'échelle infranationale). La part des émissions mondiales de gaz à effet de serre couvertes par ces instruments est passée de 5,7 % en 2005 à 29,3 % en 2026, dans plus de 50 pays (figure 1.2).

1— La Pologne a également introduit une taxe carbone nationale cette même année, mais à un niveau proche de zéro dès sa mise en place et ce jusqu'aujourd'hui (0,09 €).

2— La France a introduit en 2014 une « composante carbone » dans les modalités de calcul des accises existantes sur les énergies fossiles (accises sur les produits pétroliers, taxe intérieure de consommation sur le gaz naturel, taxe intérieure de consommation sur le charbon). En pratique, de nombreuses taxes carbone dans le monde s'insèrent, comme celle de la France, dans l'architecture des taxes énergétiques existantes.

fig. **1.2**

Évolution de la tarification du carbone dans le monde (1990-2026)



Source : Banque mondiale (*Carbon Pricing Dashboard*).

Note de lecture : Pour expliquer l'effet d'escalier dans la couverture des émissions mondiales, des drapeaux situent l'introduction de cinq instruments de tarification du carbone couvrant chacun plus de 1 % des émissions mondiales l'année de leur introduction. Il s'agit des marchés carbone de l'Union européenne (2005), de la Corée du Sud (2015) et de la Chine (2021, élargi en 2024 au secteur industriel), et des taxes carbone nationales du Japon (2012) et de l'Afrique du Sud (2019).

Dans l'industrie, la prépondérance des marchés carbone

Dans ce panorama, les émissions du secteur de l'industrie sont davantage ciblées par des marchés carbone que par des taxes carbone. Sur un périmètre de 79 pays, l'OCDE relève ainsi que les marchés carbone couvrent 15 % des émissions énergétiques industrielles (c'est-à-dire hors émissions de procédés) en 2023, contre

3— Ce nombre couvre alors les taxes carbone de la Finlande et de la Pologne (1990), de la Norvège, de la Suède (1991), du Danemark (1992), de la Slovénie (1996), de l'Estonie (2000) et de la Lettonie (2004) ainsi que le marché carbone européen (2005).

fig. **1.3**

Couverture sectorielle des 14 marchés carbone nationaux et communautaires en vigueur

	Année d'introduction	Part des émissions nationales couvertes par le marché carbone (2025)	Énergie	Industrie	Activités extractives	Bâtiment	Transport routier	Transport maritime	Transport aérien	Déchets	Agriculture et forêts
Union européenne	2005	35 %	●	●				●	●		
Nouvelle-Zélande	2008	44 %	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Suisse	2008	12 %*	●	●					●		
Kazakhstan	2013	44 %	●	●	●						
Corée du Sud	2015	78 %	●	●		●	●	●	●	●	
Australie	2016	26 %	●	●	●		●	●	●	●	
Monténégro	2020	43 %	●	●							
Mexique	2020	30 %	●	●	●						
Chine	2021	60 %	●	●							
Royaume-Uni	2021	25 %	●	●	●			●	●		
Japon	2023	60 %*	●	●			●	●	●		
Indonésie	2023	21 %*	●								
Inde	2023	11 %*		●							
Vietnam	2026	46 %*	●	●							

Source : International Carbon Action Partnership (ICAP), 2026, hors marchés carbone à l'échelle d'États fédérés (aux États-Unis et au Canada) et à l'échelle d'États membres de l'Union européenne (Allemagne et Autriche). * Donnée Banque mondiale (*Carbon Pricing Dashboard*).

4 % s'agissant des taxes carbone (OCDE, 2025a)[4].

L'observation de la couverture sectorielle des marchés carbone en vigueur complète ce constat : l'industrie figure en effet parmi les secteurs les plus fréquemment couverts (figure 1.3). La suite du chapitre s'attarde précisément sur le cas de l'industrie manufacturière européenne au sein du marché carbone européen, le SEQE-UE.

4— Sur ce même périmètre, la part des émissions industrielles couvertes par un marché carbone a atteint 35 % en 2025 d'après les estimations de l'OCDE (2025a), à la suite de l'élargissement du marché carbone chinois au secteur industriel en 2024.

EN EUROPE, DES ÉMISSIONS INDUSTRIELLES MAJORITAIREMENT COUVERTES

La fiche d'identité du marché carbone européen

Introduit en 2005 sur la base d'une directive européenne de 2003, le SEQE-UE est aujourd'hui le deuxième marché carbone du monde par la part des émissions mondiales qu'il couvre (2,2 % en 2025 d'après la Banque mondiale), derrière le marché carbone chinois (15,2 %).

Un traitement original des données du Registre officiel du SEQE-UE en donne une photographie sectorielle exhaustive pour l'année 2023 (voir méthodologie en encadré). En 2023, le SEQE-UE couvrait 8 421 installations actives (émissions supérieures à zéro) réparties dans les 27 pays de l'Union européenne[5] (8 275 installations, sur lesquelles se concentre la suite du chapitre) et dans le reste de l'Espace économique européen (136 en Norvège et 10 en Islande[6]), soit le marché carbone le plus étendu au monde par le nombre d'installations couvertes.

À l'échelle de l'Union européenne, les installations couvertes représentaient 34 % des émissions totales de gaz à effet de serre en 2023. Ainsi, chaque année, plus d'un tiers des émissions européennes sont chiffrées et suivies selon un processus dit MRV (*Monitoring, reporting and verification*) et conditionnées à la détention de droits d'émission par les installations. En cela, l'Union européenne présente le SEQE-UE comme son principal instrument pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et lutter contre le changement climatique.

L'industrie et l'énergie constituent de loin les deux premiers secteurs ciblés par le SEQE-UE. L'industrie manufacturière, au sens de la nomenclature NACE, représentait 48 % du nombre d'installations et 42 % des émissions couvertes par le SEQE-UE en 2023 (figure 1.4.a). Le secteur de la production et de la distribution d'énergie représentait, quant à lui, 35 % du nombre d'installations et 49 % des émissions, essentiellement générées par les centrales électriques et dans une moindre mesure par les chaufferies des réseaux de chaleur. Ciblés dès 2005, ces deux secteurs se caractérisent également par une couverture particulièrement importante de leurs émissions totales au sein du SEQE-UE, à hauteur de 69 % pour l'industrie manufacturière européenne et de 94 % pour le secteur énergétique européen d'après nos calculs (figure 1.4.a).

5— En quittant l'Union européenne, le Royaume-Uni est également sorti du SEQE-UE en 2021 et a introduit, cette même année, son propre marché carbone national. Ce dernier était composé de 688 installations en 2024, d'après les données de l'International Carbon Action Partnership.

6— Le Liechtenstein est membre de l'Espace économique européen mais ne compte plus d'installations couvertes par le SEQE-UE depuis 2021 ; le pays en comptait jusqu'alors deux.

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE POUR UNE LECTURE SECTORIELLE DU SEQE-UE

Hors-champ

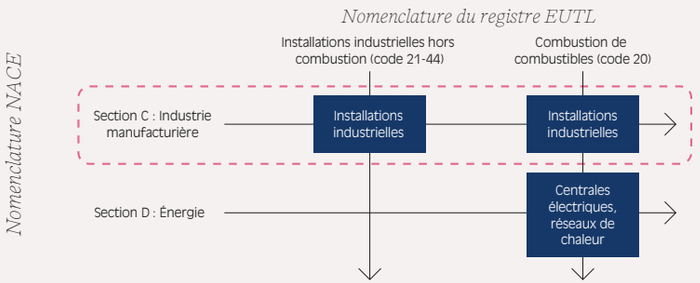
LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE des installations couvertes du SEQE-UE sont centralisées au sein d'un registre unique intitulé *European Union Transaction Log* (EUTL), base de données gérée par la Commission européenne et qui présente les volumes d'émissions pour chacune des installations couvertes. Or, celles-ci y sont répertoriées selon une classification différente de la NACE (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne), communément mobilisée en analyse économique. En l'état, l'analyse des différents secteurs couverts, et notamment du secteur industriel, y est difficile car une partie des installations énergétiques rattachées à des sites industriels (1 252 sur les 3 980 installations couvertes) sont répertoriées sous un code d'activité générique, la combustion de combustibles, et donc confondues avec des installations du secteur de l'énergie, comme l'illustre la figure ci-contre.

Afin de fournir une photographie sectorielle du SEQE-UE, deux traitements de données ont été réalisés.

1/ Pour présenter les installations et leurs émissions respectives par code NACE, nous avons apparié la base de données d'émissions par installation du Registre du SEQE-UE avec l'inventaire 2023 réalisé par le portail EUETS.INFO, qui fournit les codes NACE pour 92 % des installations du Registre (qui représentent elles-mêmes 97 % des émissions couvertes par le SEQE-UE). Cette jointure, réalisée à partir des identifiants uniques des installations, a permis de reventiler les données du Registre du SEQE-UE dans l'arborescence de la nomenclature NACE, pour l'année 2023. Les données issues de ce traitement sont présentées dans les premières colonnes des figures 1.4 et 1.5.

2/ Ensuite, pour estimer, pour chaque secteur, la part des émissions totales couvertes par le SEQE-UE, nous avons croisé les volumes d'émissions du Registre du SEQE-UE (ventilés par NACE) avec l'inventaire des émissions totales de l'Union européenne au format AEA (*Air emission account*), également ventilé par NACE et disponible sur Eurostat. Les données issues de ce deuxième traitement sont présentées dans la dernière colonne des figures 1.4 et 1.5.

Différences entre la nomenclature NACE et celle du registre EUTL



À l'échelle française, le SEQE-UE pèse essentiellement sur le secteur industriel, le parc de centrales thermiques étant quant à lui sous-représenté du fait d'un mix électrique national porté par le nucléaire et les énergies renouvelables[7]. Sur les 1 077 installations couvertes par le SEQE-UE en France en 2023, 551 relevaient de l'industrie manufacturière et représentaient 69 % des émissions couvertes à l'échelle nationale (figure 1.4.b).

Plus récemment, le SEQE-UE a également été élargi à une partie du secteur européen des transports. Depuis 2012, les compagnies aériennes sont intégrées au SEQE-UE pour les vols qu'elles opèrent à l'échelle de l'Espace économique européen ou à destination de la Suisse et du Royaume-Uni ; elles représentaient 4 % des installations (aussi désignées par le terme « opérateurs » s'agissant de ce secteur) et 5 % des émissions régulées en 2023 (figure 1.4.a). Depuis 2024, il en va de même pour les grands navires de transport maritime de marchandises et de passagers. Le SEQE-UE en couvrait 929 à l'échelle européenne en 2024, mais ce secteur n'est pas comptabilisé dans les données présentées ici, antérieures d'une année[8].

Du reste, de nombreux secteurs économiques apparaissent très peu concernés par le SEQE-UE: c'est notamment le cas de l'agriculture, du commerce et des services (figure 1.4.a). Comme l'observe l'économiste Christian de Perthuis, *« le SEQE-UE a mis un prix du carbone sur les secteurs émetteurs concentrés mais n'a pas touché aux secteurs d'émissions diffuses, celles des petites entreprises et des ménages, qui sont plutôt concernés par les taxes carbone nationales. Les deux mécanismes sont complémentaires en termes de périmètre ».*

7— En 2023, les centrales fonctionnant aux énergies fossiles ont assuré 7,6 % de la production électrique française, contre 31,8 % du mix électrique à l'échelle de l'Union européenne (source : Eurostat).

8— À titre d'information, le secteur maritime couvert par le SEQE-UE représentait 1,1 % des émissions totales de l'Union européenne en 2024.

fig. **1.4**

Composition sectorielle du SEQE-UE en 2023, par section de la NACE

(a) Dans l'Union européenne (UE27)

		Nombre d'installations actives	Émissions de gaz à effet de serre (GES) couvertes dans le SEQE (en tonne d'équivalent CO_2, tCO_2e)	Émissions du SEQE-UE par secteur / Émissions totales du SEQE-UE	Émissions couvertes dans le SEQE-UE / Émissions totales du secteur dans l'UE
A	Agriculture, sylviculture et pêche	12	20 484	0 %	0 %
B	Industries extractives	101	6 811 614	1 %	15 %
C	Industrie manufacturière	3 980	476 372 932	42 %	69 %
D	Prod. et distrib. d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	2 886	550 151 852	49 %	94 %
	dont Production d'électricité	*941*	*456 219 614*	*41 %*	*nd*
	dont Production et distribution de vapeur et d'air conditionné	*1 780*	*74 681 097*	*7 %*	*nd*
E	Prod. et distrib. d'eau, gestion des déchets et dépollution	30	1 765 729	0 %	1 %
F	Construction	12	38 741	0 %	0 %
G	Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	29	60 312	0 %	0 %
H	Transports et entreposage	436	53 397 747	5 %	12 %
	dont Transports terrestres et transports par conduites	*65*	*1 258 221*	*0 %*	*1 %*
	dont Transports aériens	*343*	*51 705 018*	*5 %*	*40 %*
I	Hébergement et restauration	1	8 851	0 %	0 %
J	Information et communication	65	102 721	0 %	2 %
K	Activités financières et d'assurance	2	170	0 %	0 %
L	Activités immobilières	1	3 544	0 %	0 %
M	Activités spécialisées, scientifiques et techniques	3	25 267	0 %	0 %
N	Activités de services administratifs et de soutien	1	36 503	0 %	0 %
O	Administration publique	2	17 620	0 %	0 %
P	Enseignement	4	68 172	0 %	1 %
Q	Santé humaine et action sociale	20	205 034	0 %	1 %
R	Arts, spectacles et activités récréatives	0	0	0 %	0 %
S	Autres activités de services	0	0	0 %	0 %
T	Activités des ménages en tant qu'employeurs	0	0	0 %	0 %
U	Activités extraterritoriales	0	0	0 %	0 %
Installations au code NACE non renseigné		690	34 112 838	3 %	nd
Total au sein du SEQE-UE		**8 275**	**1 123 200 131**	**100 %**	**34 %***

* Et **42 %** sur le périmètre des émissions des secteurs économiques, hors émissions directes des ménages (essentiellement le chauffage résidentiel et le transport routier des ménages).

Sources: *European Union Transaction Log*, EUETS.INFO et Eurostat (inventaire AEA). Traitements La Fabrique de l'industrie.

(b) En France

		Nombre d'installations actives	Émissions de gaz à effet de serre (GES) couvertes dans le SEQE (en tonne d'équivalent CO_2, tCO_2e)	Émissions du SEQE-UE par secteur / Émissions totales du SEQE-UE	Émissions couvertes dans le SEQE-UE / Émissions totales du secteur dans l'UE
A	Agriculture, sylviculture et pêche	3	3 864	0 %	0 %
B	Industries extractives	0	0	0 %	0 %
C	Industrie manufacturière	551	51 023 127	69 %	72 %
D	Prod. et distrib. d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	256	15 889 270	22 %	78 %
	dont Production d'électricité	*50*	*12 315 858*	*17 %*	*nd*
	dont Production et distribution de vapeur et d'air conditionné	*199*	*3 179 684*	*4 %*	*nd*
E	Prod. et distrib. d'eau, gestion des déchets et dépollution	12	126 308	0 %	0 %
F	Construction	5	8 578	0 %	0 %
G	Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	25	35 353	0 %	0 %
H	Transports et entreposage	91	3 421 846	5 %	6 %
	dont Transports terrestres et transports par conduites	*11*	*219 958*	*0 %*	*1 %*
	dont Transports aériens	*76*	*3 151 811*	*4 %*	*18 %*
I	Hébergement et restauration	0	0	0 %	0 %
J	Information et communication	2	139	0 %	0 %
K	Activités financières et d'assurance	2	170	0 %	0 %
L	Activités immobilières	0	0	0 %	0 %
M	Activités spécialisées, scientifiques et techniques	2	20 696	0 %	1 %
N	Activités de services administratifs et de soutien	1	36 503	0 %	0 %
O	Administration publique	0	0	0 %	0 %
P	Enseignement	0	0	0 %	0 %
Q	Santé humaine et action sociale	7	31 875	0 %	1 %
R	Arts, spectacles et activités récréatives	0	0	0 %	0 %
S	Autres activités de services	0	0	0 %	0 %
T	Activités des ménages en tant qu'employeurs	0	0	0 %	0 %
U	Activités extraterritoriales	0	0	0 %	0 %
Installations au code NACE non renseigné		120	3 181 815	4 %	nd
Total au sein du SEQE-UE		**1 077**	**73 779 544**	**100 %**	**18 %***

* Et **24 %** sur le périmètre des émissions des secteurs économiques, hors émissions directes des ménages (essentiellement le chauffage résidentiel et le transport routier des ménages).

Sources: *European Union Transaction Log*, EUETS.INFO et Eurostat (inventaire AEA). Traitements La Fabrique de l'industrie.

« Au sein de l'industrie manufacturière, le SEQE-UE pèse essentiellement sur les industries lourdes, situées en amont des chaînes de valeur et intensives en énergie. »

Les secteurs énergo-intensifs, principales cibles industrielles

Au sein de l'industrie manufacturière, le SEQE-UE pèse essentiellement sur les industries lourdes, situées en amont des chaînes de valeur et intensives en énergie. Quatre secteurs d'activité, au sens des divisions de la NACE, concentraient à eux seuls 92 % des émissions industrielles couvertes à l'échelle européenne en 2023 : la métallurgie (production d'acier et d'aluminium notamment), la production de produits minéraux non métalliques (ciment, chaux et verre notamment), la cokéfaction raffinage et la chimie (figure 1.5.a).

Ces secteurs industriels se caractérisent par une couverture importante de leurs émissions totales au sein du SEQE-UE. Ainsi, 77 % des émissions de la métallurgie européenne y étaient régulées en 2023, une part qui s'élève à 89 % dans la production de produits minéraux non métalliques et à 92 % dans le secteur européen de la cokéfaction raffinage (figure 1.5.a). En France, la part des émissions couvertes par le SEQE-UE est notamment élevée dans les industries des produits minéraux non métalliques (83 %) et de la métallurgie (100 %) (figure 1.5.b). L'industrie agroalimentaire française se distingue également par une couverture notable de ses émissions dans le SEQE-UE (45 % contre 29 % à l'échelle européenne).

En comparaison, les secteurs industriels plus en aval des chaînes de valeur apparaissent bien moins concernés par le SEQE-UE. Le taux de couverture des émissions tombe par exemple à 12 % dans l'industrie automobile européenne, à 5 % dans l'industrie des équipements électriques et à 1 % seulement dans l'industrie des machines et équipements (figure 1.5.a).

DES QUOTAS GRATUITS FACE AUX FUITES DE CARBONE

La prépondérance de quotas gratuits dans l'industrie

Fuite de carbone

Délocalisation d'activités carbo-intensives vers des pays où la réglementation environnementale est plus laxiste.

LEXIQUE

Si les émissions de l'industrie européenne apparaissent majoritairement couvertes par le SEQE-UE, les installations industrielles ne subissent pas pleinement le prix du carbone. Depuis 2005, le secteur industriel est en effet éligible à des volumes de quotas distribués gratuitement. En 2023, les quotas gratuits ont couvert 100 % des émissions industrielles régulées, contre 40 % dans le secteur du transport aérien et seulement 5 % dans le secteur de l'énergie (figure 1.6).

Cette dérogation à la vente aux enchères a été consentie par la Commission pour prévenir le risque de « **fuite de carbone** », c'est-à-dire pour éviter que les installations couvertes ne perdent en compétitivité, voire ne délocalisent leurs activités ailleurs dans le monde pour échapper au prix du carbone (voir infra). Le secteur industriel, du fait de sa forte exposition à la concurrence internationale, est fortement concerné par ce risque. Parmi les 50 codes d'activité (au niveau des classes de la NACE) que la Commission reconnaît actuellement comme étant « à risque de fuite de carbone »[9], 43 relèvent de l'industrie manufacturière et en particulier des industries lourdes susmentionnées (métallurgie, chimie, produits minéraux non métalliques, cokéfaction raffinage, agroalimentaire) ; d'après nos traitements, ces 43 secteurs industriels représentent 81 % du nombre d'installations industrielles couvertes et 97 % des émissions industrielles couvertes en 2023.

Cette situation masque toutefois des différences entre secteurs et entre installations. À titre d'exemple, la métallurgie européenne couverte par le SEQE-UE apparaissait excédentaire en quotas gratuits en 2023, alors que l'industrie du raffinage de pétrole en était, elle, déficitaire et a donc dû acheter une partie des quotas au prix

9 — Depuis 2013, la Commission européenne tient une liste précise de codes d'activité qu'elle considère comme présentant un risque de fuite de carbone. Ces codes sont déterminés selon des critères quantitatifs d'intensité commerciale (donnant la mesure de l'exposition du secteur à la concurrence internationale) et d'intensité carbone (donnant la mesure du surcoût carbone potentiel en cas d'allocation payante). La liste actuellement en vigueur a été établie en 2019 et couvre la quatrième phase du SEQE-UE, entamée en 2021 et en cours jusqu'en 2030.

fig. **1.5**

Composition sectorielle du SEQE-UE en 2023 : détail dans l'industrie manufacturière, par division de la NACE

(a) Dans l'Union européenne (UE27)

		Nombre d'installations couvertes	Émissions de GES couvertes dans le SEQE (en tCO_2e)	Émissions couvertes dans le SEQE-UE / Émissions totales du secteur dans l'UE
C	**Industrie manufacturière**	**3 980**	**476 372 932**	**69 %**
10-12	Industries alimentaires ; boissons et de produits à base de tabac	514	16 137 105	29 %
13-15	Fabrication de textiles, industrie de l'habillement, cuir et chaussure	26	218 831	3 %
16	Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie	106	1 263 794	30 %
17	Industrie du papier et du carton	544	16 816 321	67 %
18	Imprimerie et reproduction d'enregistrements	2	31 727	1 %
19	Cokéfaction et raffinage	120	115 287 448	92 %
20	Industrie chimique	580	75 354 475	62 %
21	Industrie pharmaceutique	52	840 502	17 %
22	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	38	806 737	12 %
23	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	1 359	139 329 744	89 %
24	Métallurgie	475	107 664 582	77 %
25	Fabrication de produits métalliques, hors machines et équipements	34	615 525	6 %
26	Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	5	143 424	6 %
27	Fabrication d'équipements électriques	8	147 357	5 %
28	Fabrication de machines et équipements n.c.a.	17	72 795	1 %
29	Industrie automobile	55	1 141 082	12 %
30	Fabrication d'autres matériels de transport	35	345 721	22 %
31-32	Fabrication de meubles ; autres industries manufacturières	2	115 490	4 %
33	Réparation et installation de machines et d'équipements	8	40 272	1 %

Sources : *European Union Transaction Log*, EUETS.INFO et Eurostat (inventaire AEA). Traitements La Fabrique de l'industrie.

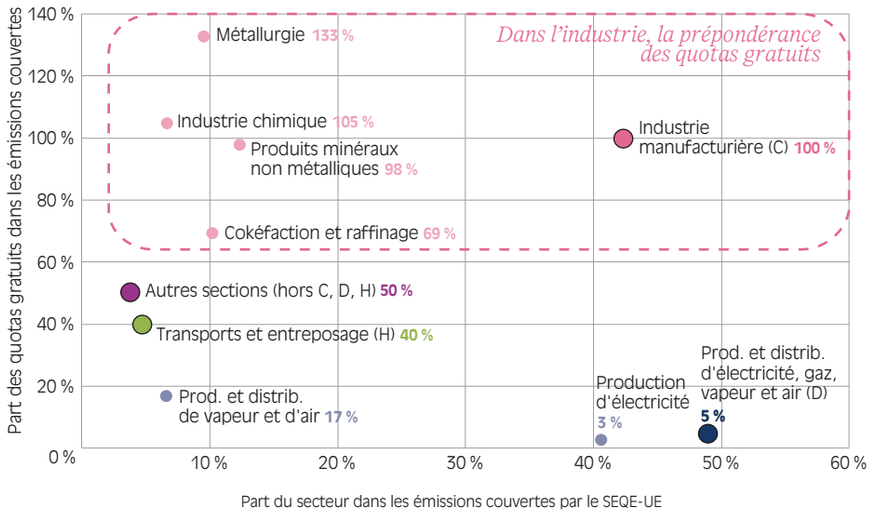
(b) En France

		Nombre d'installations couvertes	Émissions de GES couvertes dans le SEQE (en tCO_2e)	Émissions couvertes dans le SEQE-UE / Émissions totales du secteur dans l'UE
C	**Industrie manufacturière**	**551**	**51 023 127**	**72 %**
10-12	Industries alimentaires ; boissons et de produits à base de tabac	121	3 447 621	45 %
13-15	Fabrication de textiles, industrie de l'habillement, cuir et chaussure	3	11 882	3 %
16	Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie	9	81 810	21 %
17	Industrie du papier et du carton	75	1 337 303	61 %
18	Imprimerie et reproduction d'enregistrements	0	0	0 %
19	Cokéfaction et raffinage	9	7 771 776	81 %
20	Industrie chimique	88	10 503 477	72 %
21	Industrie pharmaceutique	6	75 133	10 %
22	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	7	88 977	11 %
23	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	153	13 763 511	83 %
24	Métallurgie	52	13 488 350	100 %
25	Fabrication de produits métalliques, hors machines et équipements	4	41 079	4 %
26	Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	1	3 594	2 %
27	Fabrication d'équipements électriques	2	44 232	12 %
28	Fabrication de machines et équipements n.c.a.	1	1 670	0 %
29	Industrie automobile	12	248 163	37 %
30	Fabrication d'autres matériels de transport	7	104 041	31 %
31-32	Fabrication de meubles ; autres industries manufacturières	0	0	0 %
33	Réparation et installation de machines et d'équipements	1	10 508	2 %

Sources : *European Union Transaction Log*, EUETS.INFO et Eurostat (inventaire AEA). Traitements La Fabrique de l'industrie.

fig. **1.6**

Part des émissions du SEQE-UE couvertes par des quotas gratuits en 2023, à l'échelle de l'Union européenne



Source: *European Union Transaction Log* et EUETS.INFO. Traitements La Fabrique de l'industrie.

Note: Les points en bleu gris désignent deux sous-secteurs de la section «Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné»; les points en rose clair désignent quatre sous-secteurs de la section «Industrie manufacturière». Les pourcentages qui accompagnent les points indiquent leur donnée respective en ordonnée.

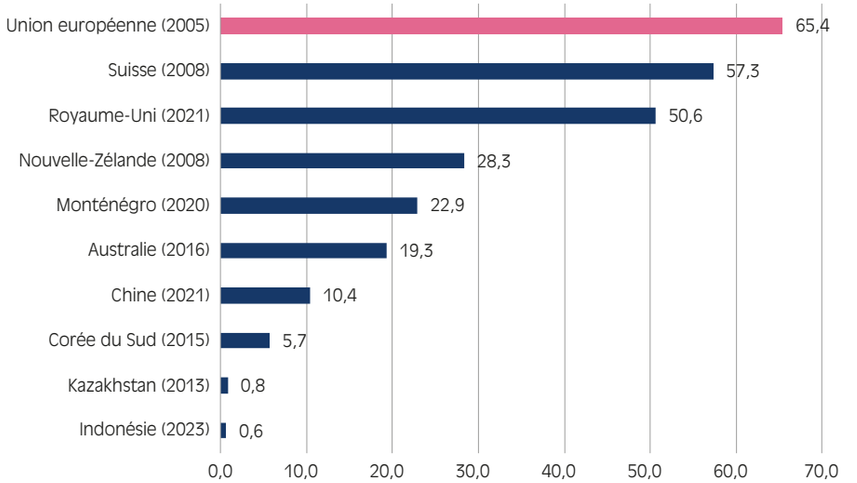
du carbone en vigueur (figure 1.6). Pour cause, la part des quotas gratuits peut varier d'une installation à l'autre, au gré notamment de l'évolution de son activité mais également des benchmarks et des performances de chaque site (voir infra).

Une asymétrie chronique des politiques climatiques

L'existence d'un risque de fuite de carbone découle de l'asymétrie structurelle des politiques climatiques en général et des instruments de tarification du carbone en particulier. Sabrina Robert (Nantes Université) rappelle en effet qu'il n'y a pas de prescription à l'échelle multilatérale en la matière: *«La tarification du carbone est complètement éludée dans le droit climatique international*, explique-t-elle. *Depuis 1992* [signature de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, ou CCNUCC, par 196 pays et l'Union européenne], *les États ont toujours refusé de mettre sur la table la question des leviers d'action pour baisser les émissions de gaz à effet de serre, tout simplement parce qu'il n'y a pas de consensus entre les États.»*

fig. **1.7**

Prix du quota d'émission en 2025 sur un panel de marchés carbone en vigueur (en €/tCO$_2$e)



Source: Banque mondiale (*Carbon Pricing Dashboard*), hors marchés carbone à l'échelle d'États fédérés (aux États-Unis et au Canada) et à l'échelle d'États membres de l'Union européenne (Allemagne et Autriche). Les années entre parenthèses précisent l'année d'introduction des marchés carbone. Les prix sont indisponibles pour les marchés carbone du Japon, de l'Inde et du Vietnam.

Note: Les prix des quotas, exprimés en dollars, ont été convertis avec le taux de change moyen en 2025 (1 € = 1,13 $, Source: Eurostat).

Laissés dès lors à la discrétion des États volontaires, les instruments de tarification du carbone ne couvrent encore qu'une partie des émissions mondiales (OMC, 2022). Ils se caractérisent en outre par une forte hétérogénéité, à la fois par le prix du carbone et par leur couverture sectorielle (OCDE, 2025a). À titre d'exemple, alors que le quota s'échangeait à 65,40 € la tonne d'équivalent CO_2 dans le cadre du SEQE-UE en 2025 (et 72,5 €/tCO$_2$e à la mi-2026), soit le prix le plus élevé du monde pour un marché carbone, il tombait à 10,40 € sur le marché carbone chinois alors que ce dernier est le plus étendu du monde en termes d'émissions mondiales couvertes (voir figure 1.7). *«Les niveaux de prix sur le marché du carbone en Chine sont ridiculement bas»*, commente l'économiste Jacques Le Cacheux.

Dans ce contexte, le recours aux quotas gratuits pour les installations industrielles du SEQE-UE a vocation à neutraliser le risque de fuite de carbone qui découlerait des différences avec les autres marchés carbone en vigueur et, plus largement, avec les pays qui en sont dépourvus.

L'allocation des quotas gratuits, entre protection et incitation

La méthode d'allocation des quotas gratuits ainsi que le périmètre des secteurs éligibles ont sensiblement évolué depuis l'introduction du SEQE-UE, passant d'un régime large jusqu'en 2012 à un régime plus restrictif à partir de l'année suivante.

Sur les deux premières phases du SEQE-UE (2005-2007 et 2008-2012), l'ensemble des installations industrielles et énergétiques bénéficiaient de quotas gratuits à hauteur de leurs émissions historiques respectives, selon la méthode d'allocation appelée *grandfathering*. Toutefois, cette méthode a conduit, en pratique, à une surallocation de quotas (au regard des émissions réelles) et au maintien du prix du carbone à un niveau bas (figure 1.8). Cette surallocation de quotas a été particulièrement visible durant la deuxième phase, dans le sillage de la crise économique de 2008 : avec le repli de l'activité industrielle, les quotas gratuits ont couvert plus de 100 % des émissions réelles des installations du SEQE-UE entre 2009 et 2012 (figure 1.8). La littérature économétrique a, depuis, souligné que cette allocation importante de quotas gratuits a bien permis de protéger les installations du risque de fuite de carbone, mais a, en contrepartie, érodé le potentiel incitatif du système sur celles-ci (Dechezleprêtre *et al.*, 2018 ; Grislain-Letrémy et Mauroux, 2024). Comme le résume Houssem Belhouane, responsable Politiques énergétiques et climatiques au sein du Citepa, *« les deux premières phases du SEQE-UE ont surtout permis de construire l'ensemble de l'architecture MRV : surveillance des émissions, accréditation des vérificateurs, procédures de vérification et registres. C'était une véritable phase d'apprentissage »*.

En 2013, à l'occasion du démarrage de la troisième phase, le périmètre éligible et la méthode d'allocation de quotas ont ainsi été rendus plus restrictifs (Lecourt *et al.*, 2013). D'une part, le secteur de la production électrique a perdu son éligibilité, la Commission l'ayant jugé faiblement exposé au risque de fuite de carbone (voir encadré). Entre 2012 et 2013, la part des quotas gratuits dans le total des émissions couvertes est ainsi passée de 117 % à 56 % (figure 1.8). D'autre part, le calcul du volume de quotas gratuits a été modifié pour inciter davantage les installations à réduire leurs émissions : depuis, les quotas gratuits sont fondés sur l'intensité carbone des 10 % des installations européennes les plus décarbonées (méthode appelée *benchmarking*, reposant sur des référentiels par produits). De façon simplifiée, le volume annuel de quotas

LA COMPENSATION DES COÛTS INDIRECTS, UN DEUXIÈME MÉCANISME CONTRE LES FUITES DE CARBONE

LA FIN DES QUOTAS GRATUITS pour le secteur de la production d'électricité depuis 2013* signifie que les exploitants de centrales thermiques intègrent désormais le prix du carbone dans leurs coûts de production (Neuhoff et Ritz, 2019). Or, dans la mesure où ce sont les centrales thermiques, notamment celles fonctionnant au gaz, qui fixent les prix de gros de l'électricité en Europe**, ce coût du carbone est répercuté sur les prix payés par les consommateurs (*ibid.*).

Pour éviter une perte de compétitivité industrielle liée à ce coût carbone, la Commission a introduit, à partir de 2013, un second mécanisme de protection contre les fuites de carbone : la compensation des coûts indirects du carbone. En pratique, elle autorise les États membres à rembourser certaines entreprises industrielles d'une part majoritaire de leur coût carbone indirect (75 % de celui-ci) sous forme d'aides d'État. La France a mis en place cette compensation en 2016.

Pour en bénéficier, les entreprises doivent toutefois relever d'une liste précise de secteurs exposés à « un risque réel de fuite de carbone en raison des coûts des émissions indirectes ». Cette liste, établie sur la base de critères d'intensité électrique et d'intensité des échanges commerciaux, comprend notamment les secteurs de la métallurgie (sidérurgie, métallurgie de l'aluminium), du raffinage de pétrole, de la chimie de base, du papier carton et du verre. Elle n'intègre pas le ciment, certes énergo-intensif mais dont l'électricité ne représente encore qu'une faible part de la consommation d'énergie. En France, près de 300 entreprises ont bénéficié de cette compensation en 2024 (Assemblée nationale, 2024).

La liste a évolué fin 2025 : la Commission a autorisé 22 secteurs supplémentaires (relevant notamment des industries agroalimentaires, de la chimie et du verre) à être soutenus par leurs États membres pour les coûts engagés depuis le 1er janvier 2025 au titre des achats d'électricité. Dans ce cadre, la France a annoncé une aide exceptionnelle aux coûts 2025, mais qui ne couvre pas l'ensemble des 22 secteurs nouvellement éligibles.

* La Commission offre toutefois la possibilité à dix États membres à faible revenu, dont la Bulgarie et la Hongrie par exemple, de déroger à cette règle au titre de la modernisation de leur parc de production électrique.

** Cela tient au fait que le prix de gros de l'électricité en Europe repose sur un principe de préséance économique (*merit order*) : c'est la dernière centrale appelée pour couvrir la demande qui fixe le prix de gros. Or, cette centrale relève souvent du parc de centrales thermiques, les installations renouvelables (éolien, hydroélectricité, photovoltaïque) et nucléaires, dont les coûts marginaux de production sont moins élevés et qui sont donc mobilisées en priorité, ne permettant pas de couvrir à tout moment les besoins électriques.

gratuits d'une installation relevant d'un secteur à risque de fuite de carbone est déterminé en multipliant la valeur du référentiel d'intensité carbone en vigueur par la production de l'installation sur la période récente (médiane des années précédentes).

En théorie donc, à volume de production équivalent, si une installation est dotée d'un procédé industriel plus émetteur que celui de ses homologues européens les plus vertueux, les quotas gratuits ne couvriront qu'une partie de ses émissions, le reste devant être acquis au prix du quota alors en vigueur. En pratique toutefois, la part des quotas gratuits par installation ne reflète pas systématiquement un retard ou une avance en matière de décarbonation. Il suffit par exemple que la production d'une installation soit inférieure à son niveau de production de référence pour que la part des quotas gratuits dépasse celle du référentiel, voire 100 % de ses émissions réelles (Branger *et al.*, 2015). À l'inverse, le rythme de diminution annuelle de la valeur des référentiels, paramètre que la Commission a prévu pour prendre en compte les progrès technologiques graduels en matière de décarbonation, joue également sur le volume de quotas gratuits auquel une installation industrielle est éligible. Ainsi, la réduction accélérée de la valeur des benchmarks prévue entre 2026 et 2030 est de nature à réduire le taux de couverture des quotas gratuits dans l'industrie, qui devrait tomber à 75 % d'après l'estimation de la Commission. Pour ces raisons, les différences de parts de quotas gratuits entre secteurs et entre installations sont à interpréter avec précaution.

Du fait de l'abondance des stocks de quotas gratuits accumulés durant la phase 2, le changement de méthode d'allocation en 2013 n'a pas eu d'effet immédiat sur le prix du quota au cours de la phase 3. Ce n'est qu'à l'entrée de la phase 4 que le prix du quota a fortement progressé, par suite de l'introduction d'une réserve de stabilité du marché en 2019, qui permet d'en retirer les quotas excédentaires[10], et de la réduction accélérée du plafond d'émissions du SEQE-UE (-2,2 % par an à partir de 2021, contre -1,7 % par an durant la phase 3) (figure 1.8).

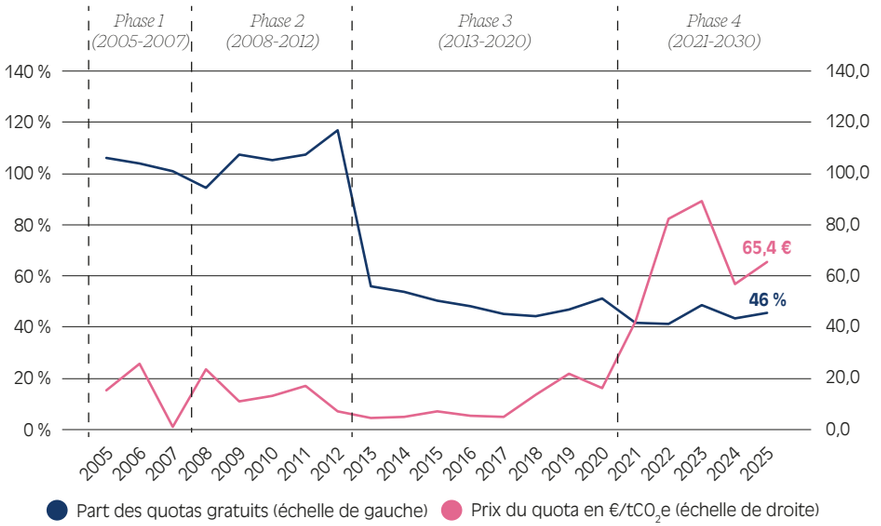
Les quotas gratuits comme norme mondiale ?

L'allocation de quotas gratuits au secteur industriel est un choix observable dans les autres marchés carbone en vigueur dans le monde. Sur les 34 marchés carbone étudiés par l'OCDE, les quotas gratuits ont couvert 87 % des émissions énergétiques industrielles en 2023 (OCDE, 2025a).

10— En janvier 2019, la Commission a mis en place une réserve de stabilité du marché (MSR) en réponse à l'excédent structurel de quotas d'émission accumulés depuis l'introduction du SEQE-UE. Cet instrument permet, chaque année, de retirer du marché une partie des quotas mis aux enchères dans l'éventualité où le volume total de quotas en circulation serait supérieur à un seuil défini par la Commission.

fig. **1.8**

Évolution du prix du quota d'émission et de la part des quotas gratuits dans le SEQE-UE (2005-2025)



Sources: Agence européenne de l'environnement d'après *European Union Transaction Log* (part de quotas gratuits par rapport au volume total d'émissions couvertes par le SEQE-UE) et Banque mondiale (prix du quota en dollar converti avec les taux de change annuels d'Eurostat).

Cette part monte à 96 % s'agissant du poste résiduel « Autres gaz à effet de serre » qui rassemble pour l'essentiel les émissions de procédés industriels (*ibid.*).

Dans la plupart des marchés carbone en vigueur, le bénéfice des quotas gratuits dépasse même le secteur industriel et s'étend à la plupart, voire à la totalité, des installations régulées, y compris, le cas échéant, aux producteurs d'électricité. Sur les 34 marchés carbone étudiés par l'OCDE, 23 présentaient en 2023 une part des quotas gratuits comprise entre 80 % et 100 % des émissions totales couvertes (OCDE, 2025a). Parmi eux figurent notamment le marché carbone de la Chine, celui de l'Australie ou encore celui de la Corée du Sud (figure 1.9).

In fine, la part plus ou moins importante de quotas gratuits dans les différents marchés carbone abaisse, voire annule, les prix moyens du carbone (OCDE, 2025a). Ainsi, alors que la valeur nominale du quota européen s'élevait à 83,60 € la tonne de gaz à effet de serre en 2023, le coût moyen de la tonne émise au sein du

fig. **1.9**

Prix unitaire du quota et prix moyen ajusté de la part des quotas gratuits en 2023

	Prix unitaire du quota d'émission (en €/ tCO_2e)	Part des quotas gratuits	Prix moyen du quota ajusté des quotas gratuits (en €/tCO_2e)
Union européenne (2005)	83,6	43 %	18,1
Suisse (2008)	81,4	84 %	0,2
Royaume-Uni (2021)	61,3	41 %	8,9
Nouvelle-Zélande (2008)	34,8	69 %	11,7
Australie (2016)	20,4	100 % *	0
Chine (2021)	8,3	100 %	0
Corée du Sud (2015)	7,7	97 %	0
Kazakhstan (2013)	1	99 %	0
Indonésie (2023)	0,6	100 % *	0

Sources : OCDE (prix du quota) et ICAP (part des quotas gratuits), données indisponibles pour le Monténégro et le Mexique. Les années entre parenthèses précisent l'année d'introduction des marchés carbone. * Donnée OCDE.

SEQE-UE tombait en réalité à 18,10 € après prise en compte des quotas gratuits, d'après les calculs de l'OCDE (figure 1.9). Dans les marchés carbone présentant une part de quotas gratuits égale à 100 %, ce prix moyen est, de fait, nul.

Au terme de ce premier chapitre, il apparaît que la tarification des émissions industrielles bute historiquement sur l'asymétrie structurelle des politiques climatiques et sur le risque de fuites de carbone qui en découle. Pour s'en prémunir, l'Union européenne a prévu, dès 2005, la gratuité des droits d'émission pour les installations industrielles dans le cadre de son marché carbone, une précaution également de mise dans les systèmes plus récents.

Toutefois, l'accélération de l'ambition climatique européenne, incarnée par le Pacte vert (*Green Deal*) présenté en 2019, a poussé la Commission à sortir de cette impasse en cherchant à étendre le signal prix du carbone à la fois aux installations industrielles européennes et aux produits importés des pays tiers. C'est tout l'objet du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF), introduit en 2023, et dont le chapitre suivant décrit les défis de mise en œuvre.

« La tarification des émissions industrielles bute historiquement sur l'asymétrie structurelle des politiques climatiques et sur le risque de fuites de carbone qui en découle. »

2

Chapitre

Le MACF, nouveau mécanisme de protection de l'industrie européenne ?

En vigueur depuis le 1er janvier 2026, le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) cherche à introduire un coût carbone sur un panier d'intrants industriels importés de sorte à refléter le coût carbone payé en Europe et à accompagner la diminution des quotas gratuits distribués aux installations industrielles du SEQE-UE. Mais, la mise en œuvre de ce mécanisme soulève plusieurs risques et défis pour les industriels européens dont ce chapitre rend compte.

LE MACF, SUBSTITUT À TERME DES QUOTAS GRATUITS

Sur le papier, un instrument de *level playing field*

Le MACF s'inscrit dans un contexte d'accélération des ambitions climatiques européennes en général et au sein du SEQE-UE en particulier. À la suite de l'accord de Paris, l'Union européenne s'est donné pour objectif, dans le cadre du Pacte vert (*Green Deal*), de devenir le premier continent neutre en carbone en 2050. Elle en a fait un objectif juridiquement contraignant pour les États membres et a rehaussé, dans la foulée, ses objectifs intermédiaires à l'horizon 2030 (– 55 % par rapport à 1990, contre – 40 % initialement).

En tant que principal instrument de régulation des émissions de l'Union européenne, le marché carbone est mis au service de cette ambition climatique. Dans le cadre de la réforme du SEQE-UE introduite en 2023, la Commission européenne a décidé d'accélérer la réduction du plafond de quotas en circulation d'ici à la fin de la phase 4 : le rythme annuel, aussi appelé « facteur de réduction linéaire », a ainsi été fixé à – 4,3 % entre 2024 et 2027 puis à – 4,4 % entre 2028 et 2030, contre – 2,2 % avant 2024. Mais surtout, la Commission prévoit de réduire progressivement le volume de quotas gratuits alloué aux installations industrielles, étendant à l'industrie une volonté politique jusqu'ici exercée sur les producteurs d'électricité (Hervé, 2025). *« Il a été décidé que la bonne façon d'accélérer la décarbonation du secteur industriel serait de*

passer à une étape plus ambitieuse avec un système de quotas payants, et de trouver un autre instrument pour protéger l'industrie européenne de la concurrence internationale », indique l'économiste Christian de Perthuis.

Introduit par un règlement du 10 mai 2023, le MACF a été conçu dans ce contexte pour prendre le relais, à terme, des quotas gratuits en tant que mécanisme de protection contre les fuites de carbone (Bye *et al.*, 2025). Pour éviter que l'exposition des installations européennes au prix du quota ne crée un risque de fuite de carbone, le MACF cherche à faire peser la même contrainte de tarification sur les produits importés. Il a donc pour objectif de rétablir le *level playing field*, ou terrain de jeu équitable, dans une configuration de quotas payants. *« Le MACF est une sorte de clause miroir, c'est une manière d'imposer les mêmes restrictions aux produits étrangers par rapport aux produits nationaux »*, résume Sabrina Robert (Nantes Université).

En cherchant à tarifer le carbone contenu dans les produits étrangers, le MACF poursuit une ambition supplémentaire, celle d'inciter les producteurs étrangers à se décarboner. À l'échelle microéconomique, cette incitation tient au fait que les produits importés ont vocation à être frappés à la frontière d'un coût carbone proportionnel à leur intensité carbone réelle. Pour réduire ce coût, les fournisseurs extra-européens sont donc encouragés à chiffrer et, le cas échéant, à baisser leurs émissions.

Le MACF introduit d'ailleurs sur eux un cadre de vérification des données d'émissions. *« Le système de surveillance au sens du MACF est très proche du SEQE-UE en termes de plan de surveillance à mettre en place, de procédures, d'étalonnage des compteurs et de ciblage des sous-installations concernées par le MACF »*, indique Houssem Belhouane (Citepa). À plus grande échelle, le mécanisme, en appliquant le prix européen du carbone aux productions étrangères importées, pousse les États tiers à tarifer leurs productions intérieures afin de capter eux-mêmes les recettes du carbone, puis de les déduire à la frontière européenne. *« L'Union européenne fait le pari de faire des émules dans les pays tiers*, indique Sabrina Robert (Nantes Université). *Elle cherche à les pousser à adopter des marchés carbone. »* En comparaison, les quotas gratuits, cantonnés aux installations européennes, n'ont pas un tel effet d'entraînement à l'international (Hervé, 2025).

Un périmètre et un échéancier susceptibles d'évoluer

Certains paramètres du MACF sont encore susceptibles d'évoluer, notamment le périmètre de marchandises ciblées, les scopes d'émissions couverts ainsi que l'échéance à laquelle il prendra le pas sur les quotas gratuits comme mécanisme exclusif de protection contre les fuites de carbone.

Pour l'heure, le MACF couvre les importations de ciment, d'engrais azotés (dont l'ammoniac en amont), d'acier (dont le minerai de fer et la fonte en amont), d'aluminium, d'hydrogène et d'électricité[11]. S'agissant de l'acier et de l'aluminium, certains produits transformés sont également couverts en aval des métaux bruts, comme les tubes et tuyaux, les accessoires de tuyauterie, les réservoirs et les récipients. Toutefois, la Commission se réserve le droit d'élargir encore ce périmètre à la fois à des produits plus en aval (extension « verticale ») et à d'autres productions industrielles aujourd'hui couvertes par le SEQE-UE, comme les produits chimiques (en plus des engrais et de l'hydrogène) ou encore le papier-carton (extension « horizontale »).

De la même façon, le MACF ne tarife pas l'ensemble des gaz à effet de serre liés aux importations de ces produits, mais seulement leur contenu en dioxyde de carbone (CO_2) auquel se rajoutent le protoxyde d'azote (N_2O) pour les importations d'engrais et les perfluorocarbures (PFC) pour les importations d'aluminium.

Le périmètre d'émissions ciblées par le MACF varie également d'un secteur à l'autre et pourra évoluer. À ce stade, le MACF couvre les émissions de scope 1 et 2 (émissions directes et émissions indirectes liées à la consommation d'électricité) pour les secteurs du ciment et des engrais et uniquement les émissions de scope 1 pour les secteurs de l'acier, de l'aluminium et de l'hydrogène. Pour ces trois derniers secteurs, les émissions de scope 2 restant hors du MACF, celui-ci ne remet donc pas en cause, pour l'heure, le bénéfice de la compensation des coûts indirects, auquel le secteur du ciment, pour rappel, n'est pas éligible (voir dernier encadré du chapitre précédent). Le secteur des engrais, quant à lui, n'était pas éligible à cette compensation entre 2021 et 2024. Toutefois, le règlement MACF indique que le mécanisme a bien vocation, à terme, à être élargi aux émissions de scope 2 pour se substituer à ce deuxième dispositif de protection contre les fuites de carbone (qui s'ajoute aujourd'hui aux quotas gratuits).

Enfin, la montée en puissance du MACF est tributaire du rythme de suppression des quotas gratuits programmé dans le cadre du SEQE-UE. La Commission a en effet prévu une transition progressive entre les deux mécanismes ; elle a fait le choix de ne pas les cumuler, ce qui aurait signifié une double protection de l'industrie européenne et aurait donc été contraire au principe d'égalité de traitement de l'Organisation mondiale du commerce (voir encadré).

11— Alors que le secteur de la production d'électricité n'est pas reconnu comme exposé au risque de fuite de carbone, l'intégration de l'électricité dans les marchandises MACF répond au contexte d'interconnexion croissante des réseaux électriques de l'Union européenne avec les pays tiers, en particulier avec les pays de l'Est. Dans le règlement MACF, la Commission a jugé que cette évolution pouvait accroître les fuites de carbone dans le secteur électrique européen.

Hors-champ

LES PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'OMC

FONDÉE EN 1995, L'ORGANISATION MONDIALE DU COMMERCE (OMC) se définit comme l'organisation internationale chargée des règles qui régissent le commerce de biens et de services entre les pays. Elle a pris le relais de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT en anglais), signé en 1947 et qui régissait jusqu'alors uniquement le commerce de marchandises. L'OMC offre également aux pays membres un cadre de négociation des accords de libre-échange ainsi qu'un mécanisme juridique de règlement des différends commerciaux. L'objectif de l'OMC est de promouvoir le commerce comme moyen d'améliorer le niveau de vie des populations et de créer de la richesse. Elle compte 166 pays membres qui représentent 98 % du commerce mondial.

Les accords de l'OMC, dont le GATT fait partie, reposent sur les principes fondamentaux suivants.

Le premier principe est l'**absence de discrimination dans le commerce**. En vertu de ce principe, les pays membres de l'OMC doivent veiller, d'une part, à une égalité de traitement entre les productions locales et les productions étrangères importées (principe du traitement national) et, d'autre part, à une égalité de traitement entre toutes les productions étrangères (clause de la nation la plus favorisée). Inscrite au premier article du GATT, la clause de la nation la plus favorisée, aussi désignée par le sigle NPF, indique ainsi qu'une faveur accordée à un partenaire commercial (baisse des droits de douane par exemple) doit en principe être étendue à l'ensemble des membres de l'OMC.

Le deuxième principe est la **libéralisation du commerce**. Les négociations commerciales conduites sous l'égide de l'OMC cherchent à réduire l'ensemble des obstacles au commerce entre pays, des droits de douane aux quotas d'importation en passant par les barrières non tarifaires.

Le troisième principe tient à la **prévisibilité et à la transparence du commerce**. Pour offrir de la visibilité aux entreprises et encourager les investissements, l'OMC cherche à rendre l'environnement commercial stable et prévisible au moyen d'engagements «consolidés» signés par l'ensemble des pays membres. Ces engagements fixent des plafonds de droits de douane que les pays membres ne peuvent pas dépasser sans renégociation avec les partenaires commerciaux au sein de l'institution.

Le quatrième principe est la **promotion d'une concurrence loyale**. Il découle directement du premier, celui de la non-discrimination dans le commerce.

Le cinquième principe est le **soutien au développement et aux réformes économiques**. En vertu de ce principe, l'OMC accorde aux pays en développement une assistance technique et une souplesse dans la mise en œuvre des accords.

Source : site de l'OMC.

Le calendrier actuellement en vigueur prévoit ainsi une suppression progressive des quotas gratuits – et la montée en puissance du MACF au même rythme – entre 2026 et 2034. C'est donc en 2034 que le MACF est censé devenir, sur son périmètre de marchandises, le mécanisme exclusif de protection contre les fuites de carbone. Toutefois, la Commission a proposé, en juillet 2026, d'assouplir cet échéancier afin de repousser la fin des quotas gratuits de quatre ans, à 2038. Cette proposition, encore en discussion au moment de la rédaction de cette étude, reportera d'autant l'échéance d'application complète du MACF.

Une sortie amorcée des quotas gratuits

Après une période seulement déclarative entre 2023 et 2025, le MACF produit depuis le 1er janvier 2026 des effets tangibles pour les industriels européens, d'une part (producteurs et clients aval), et les importateurs européens, d'autre part. Les installations industrielles du SEQE-UE, dès lors qu'elles fabriquent des produits relevant du périmètre du MACF, se voient progressivement privées de leurs quotas gratuits. D'après nos traitements, les secteurs industriels MACF, hors hydrogène, représentent environ 45 % des émissions industrielles régulées par le SEQE-UE (figure 2.1). En 2026, ces installations ont ainsi commencé

fig. **2.1**

Poids des secteurs industriels du SEQE-UE relevant du périmètre MACF

Secteur (code NACE)		Nombre d'installations couvertes par le SEQE-UE	Part du total des installations industrielles du SEQE-UE	Émissions couvertes dans le SEQE (en tCO_2e)	Part du total des émissions industrielles du SEQE-UE
20.15	Fabrication de produits azotés et d'engrais	71	2 %	19 059 276	4 %
23.51	Fabrication de ciment	189	5 %	92 531 930	19 %
24.1, 24.2, 24.3	Sidérurgie et première transformation	339	9 %	96 566 922	20 %
24.42	Métallurgie de l'aluminium	58	1 %	5 635 139	1 %
nd	Fabrication d'hydrogène	nd	nd	nd	nd
Secteurs industriels MACF (hors hydrogène)		**657**	**17 %**	**213 793 267**	**45 %**
Industrie manufacturière		**3 980**	**100 %**	**476 372 932**	**100 %**

Sources : European Union Transaction Log et EUETS.INFO (hors électricité). Traitements La Fabrique de l'industrie. Données 2023, périmètre UE27.

à perdre une partie de leurs quotas gratuits[12] et, en l'état actuel de l'échéancier, en seront totalement privées en 2034.

Les importateurs européens de marchandises MACF (industriels, négociants, etc.) doivent, quant à eux, désormais être munis de certificats MACF, exprimés au prix du carbone en vigueur dans le SEQE-UE, pour couvrir la part des émissions importées sur laquelle il s'applique pour l'année 2026. Ils s'apprêtent donc à payer un coût carbone au prorata d'une partie de leurs émissions importées. Pour déterminer ce coût, les importateurs doivent, en amont, recueillir les données précises et auditées d'intensité carbone de leurs fournisseurs extra-européens (valeurs dites réelles). Ils peuvent, à défaut, puiser dans une liste de valeurs génériques par produit (valeurs dites par défaut) mais dont la Commission cherche à décourager l'usage par un système de malus (*mark-up* appliqué à la valeur par défaut et s'élevant à 10 % en 2026, 20 % en 2027 et 30 % au-delà). La sous-partie suivante donne la mesure du coût carbone « complet » du MACF en 2034, année de sa pleine application.

Chiffrer le coût du MACF : une estimation

Pour déterminer le coût complet du MACF qu'un importateur devra acquitter à partir de 2034, celui-ci devra multiplier les masses de marchandises MACF qu'il importe par leurs intensités carbone respectives (données « réelles » recueillies auprès de chaque producteur extra-européen ou valeurs par défaut par pays) et par le prix du certificat (indexé sur le prix du quota en vigueur dans le SEQE-UE). La formule de calcul est la suivante :

Coût complet MACF (en €) = masse de marchandises MACF (en tonne) × intensité carbone (en tCO_2e/t) × prix du certificat (en €/tCO_2e) – coût carbone payé hors de l'EEE (en €).

Pour donner la mesure de ce coût complet, nous nous appuyons sur les valeurs d'intensité carbone par défaut par produit et par pays en vigueur pour l'année 2026. Ces données sont puisées dans la « calculatrice MACF », un outil à visée strictement informative que la Direction générale de l'énergie et du climat met à disposition des importateurs depuis décembre 2025 pour les aider à anticiper le montant de leur redevance. Nous réalisons l'exercice d'estimation sur un panel de huit pays auprès desquels l'Union européenne importe le plus d'intrants industriels MACF en valeur d'après les données commerciales, hors hydrogène et électricité. En guise d'illustration non exhaustive, nous présentons dans la figure 2.2 les données d'intensité carbone pour trois produits MACF : l'acier primaire (code produit 7211, produits plats laminés à froid), l'aluminium primaire (code 7606, tôles et bandes en aluminium) et le ciment (code 252329, ciment Portland non blanc). Nous utilisons deux hypothèses de prix du quota en 2034 : la première à 100 € la tonne d'équivalent CO_2 (soit un niveau proche du prix actuel, qui s'élève à 72,5 €/tCO_2e à la mi-2026) et la deuxième à 200 € la tonne (proche du scénario de BloombergNEF qui anticipe un prix du quota à 194 € en 2035). Ces données d'intensité carbone ainsi que les hypothèses de prix du carbone seront remobilisées dans la suite de l'ouvrage.

Sur la base de ces paramètres, le MACF devrait impliquer des surcoûts unitaires de plusieurs centaines d'euros par tonne d'acier, d'aluminium et de ciment importés d'après nos estimations. Dans un scénario de prix du quota à 200 € en 2034, l'importation de Chine d'une tonne d'acier primaire et d'une tonne d'aluminium primaire[13] pourrait respectivement générer des surcoûts carbone de plus de 600 € et de plus de 800 € pour un

12— Un coefficient, le « facteur MACF », est appliqué à la formule de calcul du volume de quotas gratuits afin d'en organiser le déclin. Pour rappel, les installations de production d'électricité en sont déjà privées depuis 2013.

13— En 2025, la Chine a assuré 52 % de la production mondiale d'acier et 60 % de la production mondiale d'aluminium primaire, d'après les données respectives de World Steel Association et d'International Aluminium.

fig. **2.2**

Estimation du coût du MACF pour un importateur européen en 2034

		Valeurs par défaut d'intensité carbone (tCO_2e/tonne)			Coût du MACF en 2034 selon scénario de prix du carbone à 100 €/tCO_2e et à 200 €/tCO_2e, hors *mark-up*		
		Acier (scope 1)	Alumi-nium (scope 1)	Ciment (scopes 1 et 2)	Acier	Aluminium	Ciment
Asie	Chine	3,205	4,12	1,42	321 € – 641 €	412 € – 824 €	142 € – 284 €
	Turquie	2,51	2,71	1,44	251 € – 502 €	271 € – 542 €	144 € – 288 €
	Inde	4,28	4,13	1,48	428 € – 856 €	413 € – 826 €	148 € – 296 €
	Corée du Sud	2,144	1,95	0,94	214 € – 429 €	195 € – 390 €	94 € – 188 €
	Taïwan	2,333	1,15	0,89	233 € – 467 €	115 € – 230 €	89 € – 178 €
Amérique du Nord	États-Unis	1,44	2,73	1,21	144 € – 288 €	273 € – 546 €	121 € – 241 €
Europe	Royaume-Uni	2,5	2,61	0,98	250 € – 500 €	261 € – 522 €	98 € – 196 €
	Russie	3,59	2,95	1,38	359 € – 718 €	295 € – 590 €	138 € – 276 €
Pour comparaison							
UE27	Benchmarks (10 % des installations)	1,458	1,485	0,666	146 € – 292 €	149 € – 297 €	67 € – 133 €

Source : Commission européenne (benchmarks européens et valeurs par défaut adoptées en comité MACF le 9 décembre 2025, relayés dans la calculatrice redevance MACF © 2025 by Direction générale de l'énergie et du climat), calculs La Fabrique de l'industrie (estimation du coût du MACF).

Note de lecture : Exemple du calcul du coût carbone complet d'une tonne d'acier importée de Chine : 1 × 3,205 × 100 = 321 €.

importateur européen, hors *mark-up*[14] (figure 2.2). Ces coûts carbone seraient à comparer aux prix de gros de ces matières premières qui seront alors en vigueur sur le marché européen. À titre d'ordre de grandeur, en janvier 2026, les prix de gros s'élevaient à environ 700 € la tonne d'acier (source : Kallanish Commodities, repris par l'OCDE, 2026) et à 2 681 € la tonne d'aluminium (source : London Metal Exchange, repris par l'Insee), hors frais de transport et taxes. Cela signifierait une augmentation de prix de l'ordre de 92 % pour l'acier chinois et de 31 % pour l'aluminium chinois.

Ces coûts du MACF sont toutefois à interpréter comme des estimations hautes. D'une part, ils reposent sur des valeurs d'intensité carbone en vigueur pour l'année 2026 et non sur celles qui seront applicables en 2034, potentiellement plus basses en cas de décarbonation significative dans les pays tiers. La Commission prévoit d'ailleurs une première mise à jour des valeurs par défaut d'ici à la fin de 2027. D'autre part, la tarification est ici appliquée à la totalité des émissions contenues dans les produits importés ; elle n'inclut pas la déduction éventuelle des émissions qui auraient déjà été tarifées à l'étranger, disposition que la Commission a prévue pour éviter une double tarification du carbone (dans le pays tiers puis à la frontière).

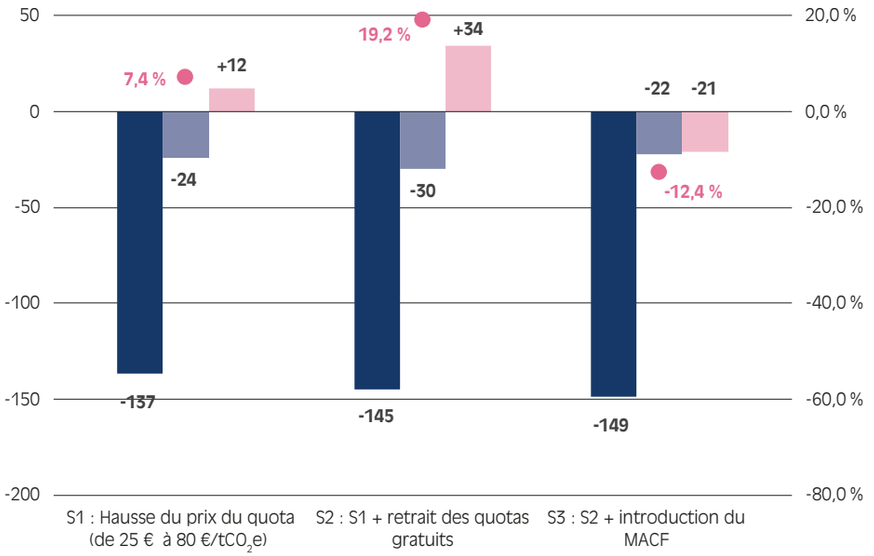
Un instrument *a priori* efficace contre les fuites de carbone

Au lendemain de l'introduction du MACF, la littérature économique *ex post* n'a pas encore mesuré l'efficacité environnementale du mécanisme, faute de données réelles. Toutefois, le travail de simulation *ex ante* de Dechezleprêtre *et al.* (2025) indique que le MACF serait bien efficace pour neutraliser le risque de fuites de carbone. D'après les simulations des auteurs, un scénario de suppression des quotas gratuits des secteurs du règlement MACF couplée à l'introduction du MACF sur ce même périmètre aurait pour effet de réduire à la fois les émissions européennes et les émissions extra-européennes (scénario 3 dans la figure 2.3). Dans ce scénario, les émissions européennes seraient réduites d'environ 6 % par rapport à un scénario sans *policy mix*, et de l'ordre de – 11,7 % sur le périmètre plus restreint des émissions des secteurs européens couverts par le MACF (– 149 millions de tonnes de gaz à effet de serre). Par comparaison, la suppression des quotas gratuits pour les secteurs européens du règlement MACF sans introduction du MACF (scénario 2) entraînerait une diminution des émissions européennes mais une augmentation des émissions extra-européennes, signalant la présence de fuites de carbone (taux de fuite de carbone positif à 19,2 %).

14— Dans le cadre de cet exercice, nous interprétons les intensités carbone ici présentées comme étant les valeurs réelles issues des fournisseurs extra-européens.

fig. **2.3**

Impacts de 3 scénarios de *policy mix* sur les émissions mondiales de gaz à effet de serre et les fuites de carbone par rapport à un scénario de référence



Source : Dechezleprêtre *et al.* (2025).

Note : Le scénario de référence s'appuie sur les paramètres en vigueur en 2019 (données d'émissions en 2019, prix du carbone à 25 €/tCO_2e, pas de scénario de suppression des quotas gratuits).
Le scénario 1 applique une augmentation du prix du quota (de 25 € à 80 €/tCO_2e) et une suppression de quotas gratuits pour les secteurs non soumis à fuite de carbone.
Le scénario 2 reprend les paramètres du scénario 1 mais élargit la suppression des quotas gratuits aux secteurs pilotes du règlement MACF (fer/acier, ciment, engrais, aluminium, électricité, hydrogène).
Le scénario 3 prolonge le scénario 2 en introduisant, en plus, un ajustement carbone aux frontières sur ce même périmètre pilote. Dans les scénarios 2 et 3, les secteurs soumis à fuite de carbone mais ne relevant pas du périmètre du règlement MACF (comme la production de verre ou le raffinage de pétrole) continuent, quant à eux, de recevoir des quotas gratuits.

N.B. : Le taux de fuite de carbone est le ratio entre la variation des émissions hors UE et celle en UE multiplié par –1, de sorte à obtenir un résultat positif pour signaler l'existence d'une fuite de carbone, et obtenir un résultat négatif pour signaler l'absence de fuite de carbone.

$$\text{Taux de fuite du carbone} = \frac{\text{Variation des émissions hors UE}}{\text{Variation des émissions dans l'UE}} \times (-1)$$

DES RISQUES COLLATÉRAUX SUR L'INDUSTRIE EUROPÉENNE

Sur le terrain, la perspective d'un coût carbone lié à l'introduction du MACF et à la suppression progressive des quotas gratuits soulève toutefois de nombreuses craintes de la part de l'industrie européenne (Mini et Saïsset, 2021; Lolo *et al.*, 2023). Cette partie étaye ces différents risques et défis.

Le risque de contournement, préoccupation commune à court terme

Alors que la perte des quotas gratuits est enclenchée, les industriels craignent d'abord que les produits extra-européens ne parviennent à échapper à la tarification miroir que cherche à introduire le MACF. Ce risque de contournement peut prendre deux formes.

La première forme de contournement possible du MACF est la réallocation de flux commerciaux, ou *resource shuffling* (Marcu *et al.*, 2025). Cette pratique consisterait, au sein des installations étrangères, à orienter les volumes de production bas carbone vers le marché européen, afin d'en minimiser le coût carbone à la frontière, et à diriger les productions plus émettrices vers le reste du monde. Il en résulterait à la fois une asymétrie concurrentielle et une décarbonation en trompe-l'œil dans les pays partenaires (*ibid.*), comme le craignent les industriels rencontrés. *« Le resource shuffling est problématique parce que seulement une partie des usines étrangères seront décarbonées pour alimenter le marché européen, alors qu'en Europe nous devons décarboner tous nos sites »*, expliquent Laure Hélard et Mélisande Couespel, respectivement déléguée générale et directrice Enjeux climat à France Ciment. *« Le resource shuffling est un des points principaux de préoccupation pour ArcelorMittal*, souligne Nathalie Fournier, Public Affairs Officer au sein du groupe sidérurgique ArcelorMittal en France. *En Afrique du Nord notamment, certains sidérurgistes construisent des aciéries électriques, notamment grâce à du gaz naturel bon marché, dont on sait déjà que la production sera dédiée au marché européen. »*

La deuxième forme de contournement possible du MACF consisterait à faire transiter la production vers un autre pays tiers afin de fournir à l'importateur européen des informations de production biaisées. Une telle pratique a été constatée face aux droits antidumping européens en vigueur sur les produits sidérurgiques (DGE, 2026). *« Il y a des preuves de pratiques de contournement aujourd'hui face aux mesures européennes de défense commerciale »*, indique ainsi Nathalie Fournier, qui appréhende un risque similaire dans le cadre du MACF: *« Des aciéristes peuvent fabriquer de l'acier en Chine par une voie très carbonée, puis l'envoyer dans des pays voisins sous forme de brame afin de déclarer une intensité carbone plus faible. »*

De son côté, la filière de l'aluminium craint que les différences d'intensité carbone entre métaux primaires et métaux secondaires, ceux issus du recyclage (déchets et débris recyclables, ou *scrap*), n'alimentent des déclarations abusives de la part des industriels étrangers. *« Un producteur non européen pourrait contourner une partie du surcoût en déclarant que son produit contient une part importante d'aluminium recyclé, alors même que les conditions de production, l'origine du* scrap *et le niveau réel d'émissions associées ne sont pas toujours vérifiés avec le même degré d'exigence qu'en Europe »*, s'inquiète Catherine Athènes, vice-présidente Durabilité et Affaires publiques du groupe industriel Constellium, qui rappelle qu'*« il n'y a aucune distinction physique entre une barre d'aluminium primaire et une barre d'aluminium recyclé »*.

En amont, ces craintes de contournement déclaratif sont adossées à un cadre de vérification émergent et dont les industriels interrogent la maturité à court terme. *« En l'état actuel des choses, le MACF a démarré mais les auditeurs ne sont pas désignés, les usines hors de l'Union ne peuvent pas être inspectées dans l'immédiat*, regrette Bertrand de Singly, directeur général adjoint de France Industrie. *La période transitoire aurait dû permettre d'y remédier. » « Chiffrer notre propre scope 3 n'est déjà pas chose facile alors que nous travaillons avec nos fournisseurs depuis plusieurs années*, indique de son côté Catherine Athènes (Constellium). *Comment la Commission va-t-elle étendre cette vérification à l'échelle mondiale et en un an seulement ? »* s'interroge-t-elle. *« En matière de vérification des données réelles, il est prévu d'envoyer des auditeurs sur les sites, mais cela va prendre encore un temps »*, poursuit Nathalie Fournier (ArcelorMittal France). Frédéric Berrod, manager en charge de la conformité au MACF au sein du groupe automobile Stellantis, le confirme : *« Depuis l'entrée en phase définitive, les données réelles des fournisseurs doivent avoir été certifiées, sauf que le processus d'accréditation démarre à peine. »*

La compétitivité à l'export, parent pauvre du MACF

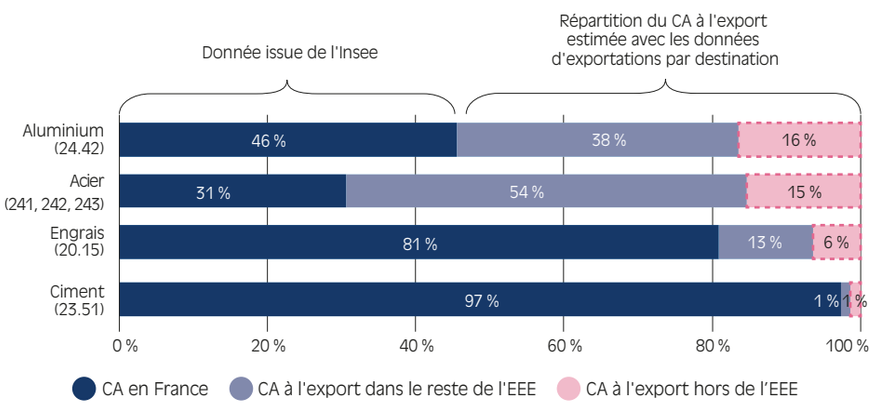
Le deuxième défi soulevé par l'introduction du MACF porte sur la compétitivité des producteurs européens à l'export (Bye *et al.*, 2025). Alors que les productions extra-européennes supportent un coût carbone uniquement sur le marché européen, les installations européennes, elles, subiront à terme un coût carbone sur l'ensemble de leur production, y compris sur celle exportée hors de l'Espace économique européen (EEE), par le jeu de la suppression des quotas gratuits. *« Le problème est simple : le coût carbone européen s'applique à toute la production d'un site, y compris aux volumes exportés, alors que le MACF ne rétablit les conditions de concurrence que sur le marché européen,* explique Maxime Lazard, délégué général adjoint d'A3M. *Sans solution pérenne pour les exportations, nous créons une asymétrie de compétitivité au détriment des producteurs européens engagés dans la décarbonation. » « Le défi à l'export ne tient pas tant du MACF que du SEQE-UE et du prix européen du carbone »*, complète Serge Catoire, directeur Industrie à l'UIMM. À terme, la compétitivité sur les marchés extra-européens s'en trouve donc menacée face à des concurrents qui supportent un prix du carbone plus faible, voire nul.

Pour donner la mesure de l'exposition sectorielle à ce risque, nous estimons le chiffre d'affaires des secteurs MACF français généré hors de l'EEE. Pour cela, nous nous appuyons sur la valeur du chiffre d'affaires des secteurs généré hors de France (statistiques sectorielles de l'Insee), que nous multiplions par la part des exportations françaises (des produits relevant de ces secteurs) dirigées vers les pays hors de l'Espace économique européen (données commerciales en valeur issues d'Eurostat).

Il en ressort qu'en France, les secteurs de l'aluminium et de l'acier seraient les plus exposés à la perte de compétitivité à l'export. En 2023, ils ont réalisé environ 15 % de leur chiffre d'affaires respectif sur les marchés extra-européens d'après nos estimations (figure 2.4). Ces industriels estiment que, faute de solution pour l'export, la rentabilité de leurs investissements de décarbonation s'en trouverait fragilisée. En comparaison, les secteurs français de la production d'engrais et de ciment réalisent la grande majorité de leur chiffre d'affaires sur le marché national et apparaissent par conséquent moins exposés à ce jour. Les représentants de ces filières invitent toutefois à nuancer ce diagnostic à l'échelle européenne. *« L'Europe exporte des engrais en quantités non négligeables*, rappelle

fig. **2.4**

Ventilation du chiffre d'affaires (CA) des secteurs MACF en France par zone géographique en 2023



Source : Estimation La Fabrique de l'industrie d'après Insee et Eurostat, hors hydrogène et électricité, données 2023. Les chiffres entre parenthèses indiquent le code NACE.

ainsi Gildas Cotten, responsable Agriculture Environnement à France Fertilisants. *Il y a là une problématique.» «Le ciment peut être exporté*, préviennent de leur côté Laure Hélard et Mélisande Couespel (France Ciment). *Le risque de perte de compétitivité à l'export peut donc être un enjeu pour le secteur cimentier en Europe.»*

La compétitivité des produits aval, forte inquiétude des filières métalliques

Le troisième défi soulevé par le MACF est le risque de perte de compétitivité des industries européennes consommatrices de matières MACF (OCDE, 2020). Ces industries dites «aval» subissent un coût carbone en s'approvisionnant en Europe (par le jeu de la suppression des quotas gratuits), ou dans le reste du monde (par celui du MACF). Or, leurs concurrents extra-européens, s'ils restent exempts d'une telle contrainte de tarification du carbone à la frontière européenne, pourraient de leur côté servir le marché européen de produits sans surcoût. Cette situation fait donc craindre une perte de compétitivité des industries aval sur les marchés européens mais également à l'export.

En l'état actuel du périmètre de marchandises du MACF, ce risque est particulièrement souligné par les industries consommatrices d'acier et d'aluminium. *«Nos concurrents internationaux vont arriver sur le marché européen sans surcoût carbone, là où les entreprises européennes, qu'elles exportent ou non, devront payer ce surcoût»*, déplore ainsi Perrine Gotteland, responsable Énergie et Climat à la Fédération des industries électriques et numériques (Fieec), qui ajoute: *«Il faut trouver une solution pour l'enjeu de l'aval et une solution pour l'enjeu de l'export. Le MACF ne pourra pas fonctionner sans l'un et l'autre.» «Le MACF est un dispositif dont nous avons perçu très tôt le danger concernant l'aval*, poursuit André-Pierre Doucet, délégué général de l'Union des fabricants d'équipements et d'ustensiles pour la restauration et les arts culinaires (Synetam[15]). *Nos produits sont composés à plus de 80 % d'acier, notamment d'acier inoxydable.» «Le MACF, tel qu'il est conçu aujourd'hui, crée un déséquilibre, car il ne couvre pas l'ensemble de la chaîne de valeur*, indique de son côté Claudie Mathieu, déléguée générale du Syndicat national des fabricants de boîtes, emballages et bouchages métalliques (SNFBM). *Nous subissons les hausses de coûts sur les intrants sans bénéficier de mécanismes équivalents de protection pour nos emballages.» «Le MACF permet-il de mettre tout le monde sur un pied d'égalité ? Non, il transfère le problème de compétitivité de l'amont à l'aval»*, estime Benjamin Frugier, directeur général de la Fédération des industries mécaniques (FIM).

15— Le Synetam est né en mai 2023 de la fusion du Syneg (syndicat des fabricants d'équipements pour les cuisines professionnelles et la blanchisserie) et de l'Unitam (syndicat des fabricants d'ustensiles de cuisine, de cuisson, de coutellerie, d'art de la table et de conduits de fumée).

Ces industriels craignent que le MACF n'en vienne à accentuer l'écart de compétitivité-prix existant avec leurs concurrents internationaux. *«Sur le marché européen, nous sommes en concurrence avec des marques européennes et surtout avec des produits importés d'Asie. Or, lorsque nous nous approvisionnons en Europe, nous payons déjà nos intrants à des prix plus élevés,* rappelle Pierre Laffont, directeur des affaires institutionnelles européennes au sein de Groupe SEB. *Si nous sommes, en plus, impactés par le surcoût du MACF sans que nos concurrents extra-européens ne le soient, cela se transformera en concurrence déloyale sur notre propre marché domestique.» «Nous n'avons pas besoin d'un système mal calibré*, poursuit Luc de Torquat, directeur des affaires publiques du Groupe Atlantic. *Nous évoluons sur des marchés hyperconcurrentiels. Sur le marché HVAC* [Chauffage, ventilation et climatisation], *on voit de plus en plus de produits chinois et, ce, à des prix défiant parfois toute concurrence.»*

Cette préoccupation est également portée par les secteurs MACF eux-mêmes, qui craignent d'être pénalisés à leur tour. *«Si les produits semi-finis ou finis ne sont pas inclus dans le MACF, il y a un risque que tout se fasse hors d'Europe, à la fois l'aluminium et les produits à base d'aluminium»*, alerte Catherine Athènes (Constellium). *« Si le MACF protège l'amont mais fragilise les transformateurs et les clients industriels européens, nous ne réglons pas le problème de fuite de carbone : nous le déplaçons le long de la chaîne de valeur,* poursuit Maxime Lazard (A3M). *L'extension à l'aval doit donc protéger les productions transformées en Europe, tout en restant suffisamment simple pour être effectivement applicable par les entreprises. »*

Les importateurs au défi de la complexité administrative

En plus des risques pour leur compétitivité, les industriels aval, s'appuyant notamment sur leur expérience acquise durant la période de transition, soulignent la complexité et les coûts de conformité qui pèsent sur eux dès lors qu'ils importent des produits MACF.

Certains industriels reviennent d'abord sur les difficultés rencontrées pour obtenir le statut de «déclarant MACF autorisé», obligatoire à partir de 2026 pour importer des produits MACF. *«La mise en place a été une véritable montagne administrative»,* souligne ainsi Maria Ianculescu, directrice des affaires internationales à la Plateforme française automobile. Frédéric Berrod (Stellantis) précise le propos: *«Pour être déclarant MACF autorisé, un groupe comme Stellantis doit monter des dossiers pour chaque entité légale et pour chaque pays où nous sommes présents en Europe. En France, le processus a été assez fluide mais ailleurs, c'est encore le chemin de croix. Chaque pays demande des choses différentes, les informations à communiquer changent après chaque mise à jour, certains pays requièrent que le contact de l'entreprise ait la nationalité et que la communication soit dans la langue nationale.»*

CHIFFRER LE COÛT DU MACF À L'AVAL : UNE ESTIMATION

AFIN DE DONNER LA MESURE DU RISQUE de perte de compétitivité à l'aval, nous cherchons à déterminer le coût que le MACF va générer à terme pour les fabricants de produits intermédiaires et finis – coût dont seraient exempts leurs concurrents extra-européens si les produits en question restaient hors du périmètre du MACF.

Pour estimer ce coût, nous nous intéressons à la composition matérielle des produits et notamment à la masse de matières MACF qu'ils contiennent (acier, aluminium, ciment/béton). Les travaux de l'Ademe (2018, 2019) sur l'analyse de cycle de vie des produits permettent de recueillir ces données pour les biens électroménagers et informatiques*. En guise d'illustration non exhaustive, nous présentons ici les données pour huit biens d'équipement électroménager et pour lesquels l'Ademe fournit également des prix de référence pour comparaison : lave-linge, chauffe-eau électrique, lave-vaisselle, sèche-linge, four électrique, réfrigérateur combiné, hotte à extraction et plaque de cuisson. Pour estimer le coût complet du MACF en 2034, nous appliquons la même formule que dans la figure 2.2** :

Coût complet MACF (en €) = Masse de matières MACF (en kg) × Intensité carbone (en $kgCO_2e/kg$) × Prix du carbone (en €/$kgCO_2e$)

Pour cet exercice, nous émettons l'hypothèse que les fabricants européens des huit biens électroménagers étudiés ici importent leurs matières MACF de Chine et que ces matières sont issues des filières primaires de production. Nous multiplions donc les masses de matières MACF par les valeurs d'intensité carbone en vigueur en Chine, disponibles dans la figure 2.2, et par nos deux hypothèses de prix du carbone en 2034 (100 € ou 200 € la tonne de gaz à effet de serre, soit 0,10 € ou 0,20 € le kilogramme de gaz à effet de serre).

En 2034, les fabricants européens d'électroménager devraient ainsi payer un surcoût par produit de plusieurs euros, voire de plusieurs dizaines d'euros. Avec un prix du carbone à 200 € la tonne de gaz à effet de serre, un fabricant européen de lave-linge qui importe ses matières MACF de Chine devrait par exemple payer à la frontière un surcoût de près de 30 € par lave-linge en 2034, d'après nos estimations. Cela représenterait une hausse de 10 % du prix du produit dans l'hypothèse où ce fabricant vend initialement ses lave-linge à 300 € et répercute ce surcoût sur son prix de vente. S'ils ne sont pas intégrés au périmètre du MACF, les lave-linge directement importés de Chine seront quant à eux exempts de ce surcoût, ce que déplorent les industriels aval.

Estimation du coût du MACF pour un panier de biens électroménagers fabriqués à partir d'intrants importés de Chine

	Poids (en kg)	Part du poids des matières MACF	*dont acier*	*dont aluminium*	*dont ciment/ béton*	Coût des matières MACF importées de Chine en 2034 selon l'hypothèse du prix du carbone (100 € – 200 €), hors *mark-up*	Prix de référence (en €TTC en 2020)
Lave-linge (capacité 7 kg)	75,7	74 %	*35,3 kg (47 %)*	*2,5 kg (3 %)*	*18,2 kg (24 %)*	14,9 € – 29,7 €	300 €
Chauffe-eau électrique 200 l	37,3	83 %	*28,5 kg (76 %)*	*2,4 kg (7 %)*	*0 %*	10,1 € – 20,3 €	800 €
Lave-vaisselle	51,3	62 %	*29,8 kg (58 %)*	*0,5 kg (1 %)*	*1,4 kg (3 %)*	10,0 € – 19,9 €	325 €
Sèche-linge (capacité 7 kg)	37,1	74 %	*26,5 kg (71 %)*	*1,0 kg (3 %)*	*0 %*	8,9 € – 17,8 €	350 €
Four électrique encastrable	32,7	79 %	*25,7 kg (79 %)*	*0,1 kg (0 %)*	*0 %*	8,3 € – 16,5 €	429 €
Réfrigérateur combiné	55,8	41 %	*20,5 kg (37 %)*	*2,3 kg (4 %)*	*0 %*	7,5 € – 15,0 €	372 €
Hotte décorative à extraction	11,6	80 %	*9,3 kg (80 %)*	*0,1 kg (0 %)*	*0 %*	3,0 € – 6,0 €	275 €
Plaque de cuisson vitrocéramique	10,6	61 %	*5,9 kg (56 %)*	*0,5 kg (5 %)*	*0 %*	2,1 € – 4,2 €	250 €

Source : Ademe (poids, composition matérielle et prix de référence), calculs La Fabrique de l'industrie (estimation du coût du MACF).

Note de lecture : Estimation du coût carbone d'un four électrique encastrable : (25,7 × 3,205 × 0,1) + (0,1 × 4,12 × 0,1) = 8,3 €.

* L'auteur remercie Pierre Galio (conseiller expert consommation responsable à l'Ademe) pour le partage des données de composition matérielle qui sont à la base de cet exercice.

** Cette méthodologie est également mobilisée par la fédération européenne de l'industrie de l'électroménager APPLiA (2025) et le cabinet de conseil RESET Carbon (2025) dans leurs travaux respectifs sur l'estimation du coût du MACF à l'aval.

Les importateurs industriels insistent ensuite sur la multitude de données techniques requises dans les déclarations MACF, comme les procédés de fabrication utilisés et la nature des intrants. *« Les importateurs ne sont pas des sidérurgistes*, souligne Benjamin Frugier (FIM). *Ils n'ont pas une connaissance détaillée des processus industriels. »* Plusieurs des interlocuteurs rencontrés évoquent, à ce titre, les dépenses que la mise en conformité au MACF a nécessitées. *« Nous avons dû embaucher des personnes supplémentaires pour s'occuper uniquement de la conformité au MACF »*, confie Catherine Athènes (Constellium). *« Nous avons dû développer, avec l'aide d'une entreprise tierce, un outil informatique pour collecter les données d'importation fournies par les douanes, les traiter avec les valeurs par défaut ou les valeurs spécifiques, puis générer les rapports à intégrer sur le site de la Commission »*, poursuit de son côté Frédéric Berrod (Stellantis).

Pour finir, les industriels font état de leurs difficultés à collecter les valeurs réelles d'intensité carbone auprès de leurs fournisseurs extra-européens. *« Lors de la période transitoire, les importateurs ont privilégié les valeurs par défaut du fait de l'absence de valeurs réelles,* indique Benjamin Frugier. *En effet, soit le fournisseur indiquait ne pas disposer de ces données réelles, soit il indiquait qu'elles étaient confidentielles. »* Frédéric Berrod (Stellantis) complète : *« Nos gros fournisseurs extra-européens ont déjà des systèmes matures de monitoring ; pour eux, l'accréditation ne devrait être qu'une formalité administrative. Mais il y a d'autres fournisseurs qui n'ont pas de système de contrôle de leurs émissions, chez qui il faut tout mettre en place. Nos acheteurs s'efforcent de les sensibiliser, de les pousser à se mettre en conformité s'ils veulent continuer à travailler avec les entreprises européennes. »*

À ce stade, le MACF fait donc l'objet d'une adhésion encore partielle de la part des industriels. Bien qu'ils s'accordent sur son principe, les industriels rencontrés doutent de son efficacité contre le risque de fuites de carbone et demandent d'en corriger les angles morts et d'en alléger la charge de conformité. *« Il nous faut un MACF qui soit vraiment efficace, c'est-à-dire qui soit étanche pour préserver la compétitivité de l'industrie européenne par rapport aux pays tiers »*, indiquent ainsi Laure Hélard et Mélisande Couespel (France Ciment). *« La philosophie est bonne mais, dans les faits, ça ne fonctionne pas encore,* affirment Nadia Mandret et Wesley Janssen, respectivement déléguée générale et responsable Énergie Climat chez Aluminium France. *Pour être vraiment efficace, il faudrait que le MACF soit parfaitement étanche, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui. » « Le MACF n'a pas un prisme de défense commerciale, néanmoins il reste crucial qu'il soit robuste et efficace par le prisme environnemental »*, insiste de son côté Nathalie Fournier (ArcelorMittal France), qui rappelle l'importance des montants investis dans la décarbonation. *« Les intentions sont toujours bonnes, mais la manière de créer une montagne administrative et de la déléguer à l'industrie n'est pas la bonne solution »*, conclut Maria Ianculescu (Plateforme française automobile).

DES PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION JUGÉES PARTIELLES

En décembre 2025, la Commission européenne a dévoilé un projet de révision du MACF dans lequel elle formule plusieurs propositions d'amélioration du mécanisme, en écho aux quatre défis qui viennent d'être décrits. Interrogés entre mars et juin 2026, les industriels ont toutefois estimé que ces réponses étaient encore partielles. Entre juin et septembre 2026, le Conseil de l'Union européenne puis le Parlement européen ont émis des propositions complémentaires, présentées en bout de section et dont la plupart font écho aux retours des industriels collectés jusqu'ici.

Contre les contournements, de nouvelles exigences déclaratives

Pour lutter contre les risques de contournement, la Commission européenne a présenté plusieurs propositions en décembre 2025. S'agissant du *resource shuffling*, elle propose de requérir, de la part des fournisseurs étrangers, des justificatifs supplémentaires prouvant l'absence de réallocation géographique de leurs volumes de production. En l'absence de tels justificatifs, la Commission indique qu'elle imputera au produit importé la valeur par défaut correspondante, celle-ci étant, pour rappel, majorée par le système de *mark-up*. Toutefois, cette mesure est conditionnée à l'identification en amont d'un « risque élevé de pratiques abusives » constaté dans le pays tiers, ce qui laisse certains industriels sur leur réserve. *« Nous souhaitons une mesure* ex ante *et non pas* ex post*, quand le mal sera fait »*, affirme Nathalie Fournier (ArcelorMittal France).

S'agissant des risques de contournements déclaratifs, la Commission entend d'abord renforcer le mécanisme *melt and pour* qu'elle déploie par ailleurs pour remonter la chaîne de production de l'acier et identifier le point de fonte et de première coulée[16]. Elle propose en outre d'intégrer les ferrailles d'acier et d'aluminium issues de rebuts de production (*pre-consumer scrap*) dans le périmètre du MACF, dès lors que ces matières sont utilisées comme précurseurs, c'est-à-dire qu'elles entrent dans la composition des produits métalliques relevant du périmètre pilote. Concrètement, cela signifie qu'un volume d'émissions devra être appliqué aux ferrailles issues de rebuts de production et

16— Dans un contexte de surcapacités de production d'acier et d'afflux d'acier chinois, la Commission européenne a présenté en mars 2025 un plan d'action pour l'acier et les métaux, qui cherche à protéger la compétitivité de l'industrie sidérurgique européenne. Ce plan prévoit notamment des mesures protectionnistes (doublement des droits de douane et abaissement du volume d'importations en franchise de droits), entrées en vigueur au 1er juillet 2026, couplées à un mécanisme *melt and pour* pour éviter que des importations d'acier n'échappent à ces barrières. En pratique, l'importateur de produits sidérurgiques doit détenir un certificat d'usine (MTC, *Mill test certificate*), qui mentionne le pays où la fusion et la coulée ont eu lieu. À défaut de cette preuve, le produit importé sera automatiquement frappé des droits de douane.

non plus seulement aux métaux issus des filières primaires de production (haut-fourneau dans le cas de l'acier). Toutefois, cette proposition n'étant pas élargie aux ferrailles issues de produits en fin de vie (*post-consumer scrap*), les industriels de l'aluminium craignent que le contournement reste possible. *« Faute de contrôle, les producteurs étrangers peuvent donc déclarer une part importante d'aluminium post-consumer dans leurs produits »*, indiquent ainsi Nadia Mandret et Wesley Janssen (Aluminium France).

Non retenue par la Commission, l'option de la généralisation de valeurs par défaut, en lieu et place des valeurs réelles, a été évoquée parmi les industriels rencontrés pour lutter contre les risques de contournements. *« Nous voulons plutôt une moyenne nationale qui représenterait vraiment le niveau de décarbonation de l'industrie cimentière du pays dans l'ensemble*, indiquent ainsi Laure Hélard et Mélisande Couespel (France Ciment) pour lutter contre le *resource shuffling*. *Nous considérons qu'une véritable égalité de traitement serait de faire peser l'exigence de décarbonation sur l'ensemble du parc cimentier du pays exportateur. Cela serait un vrai miroir au SEQE-UE. » « Nous demandons à faire appliquer, par pays, une seule valeur par défaut à tout l'aluminium, qu'il vienne de la filière primaire ou des filières secondaires* pre-consumer *ou* post-consumer *»*, indiquent également Nadia Mandret et Wesley Janssen (Aluminium France) pour lutter contre le risque de contournement déclaratif.

Toutefois, une telle bascule de valeurs réelles vers des valeurs par défaut serait susceptible de fragiliser la vocation incitative du MACF et de susciter des critiques vis-à-vis du principe de non-discrimination de l'OMC (Neuhoff *et al.*, 2025). Par conséquent, certains industriels proposent *a minima* de contenir le recours aux valeurs par défaut dans le temps et dans l'espace. *« Ce que nous demandons, ce sont des valeurs par défaut obligatoires par produit et pour les pays à haut risque*, formule Nathalie Fournier (ArcelorMittal France), en parallèle d'un renforcement des contrôles des déclarations. *« Nous avons proposé une phase de démarrage avec des valeurs par défaut par pays, pour tendre vers l'usage de valeurs réelles une fois le système de vérification de ces valeurs en place*, indique de son côté Bertrand de Singly (France Industrie). *Nous considérons que l'instauration de valeurs par défaut pour une durée limitée dans le temps poserait un risque limité vis-à-vis des règles de l'OMC. »*

Pour l'export, un fonds temporaire qui convainc peu

Concernant le risque de perte de compétitivité à l'export, la Commission européenne a annoncé la mise en place d'un fonds temporaire de décarbonation à partir de 2028. À défaut d'un fonds compensant le coût carbone à l'export, qui aurait été assimilé à une subvention à l'exportation et que le droit de l'OMC proscrit (OCDE, 2020 ; Neuhoff *et al.*, 2025), le fonds proposé cherche à soutenir la décarbonation des installations industrielles du SEQE-UE qui produisent des marchandises MACF. Le fonds sera doté de 600 millions d'euros sur deux ans (2028-2029), dont 25 % seront issus des recettes de la vente de certificats MACF et 75 % de ressources propres de l'Union européenne.

Cette solution semble toutefois décevoir les secteurs MACF, notamment du fait de sa nature temporaire et parce qu'elle ne répond pas directement à l'enjeu de l'export. *« Un fonds temporaire de décarbonation peut apporter un soutien ponctuel, mais il ne répond pas au problème structurel de la compétitivité à l'export,* souligne Maxime Lazard (A3M). *Il faut une solution pérenne permettant aux producteurs européens de vendre sur les marchés internationaux sans supporter seuls un coût carbone auquel leurs concurrents ne sont pas soumis de manière comparable. » « Nous sommes un peu perplexes*, ajoute Nathalie Fournier (ArcelorMittal France). *Nous aurions vraiment préféré une solution pérenne de la part de la Commission, comme des quotas gratuits complémentaires par exemple. »* Certains industriels s'interrogent également sur les conditions pour y accéder, encore floues pour l'heure. *« Si le fonds de décarbonation est basé sur un système d'enchères, nous craignons que le secteur de l'aluminium n'en bénéficie pas en premier*, indique Catherine Athènes (Constellium). *Nos coûts de décarbonation sont en effet assez élevés. »*

Également exposés au risque de perte de compétitivité à l'export, les secteurs aval ne cachent pas non plus leur déception face à cette même solution, d'autant qu'ils n'y sont pas éligibles dans la proposition de la Commission. *« L'export est un vrai problème. Notre usine de Rumilly par exemple exporte hors d'Union européenne. Comme on s'y attendait, le fonds proposé dans sa première version n'est dédié qu'à l'amont, mais surtout ne vise pas l'export »*, abonde Pierre Laffont (Groupe SEB). *« Nous sommes très déçus par ce qui a été proposé par le texte de la Commission*, poursuit André-Pierre Doucet (Synetam). *Le fonds proposé est transitoire et ce n'est pas du tout un mécanisme de compensation export comme nous l'espérions »*. Ces industriels demandent toutefois à bénéficier de ce fonds. *« Si ce fonds reste uniquement dédié aux secteurs du SEQE-UE, cela signifie que c'est l'aval qui finance la décarbonation et l'exportation des secteurs en amont »*, justifie Benjamin Frugier (FIM).

Une extension aux produits aval qui divise

Pour réduire le risque de perte de compétitivité à l'aval, la Commission européenne a proposé d'intégrer 180 codes produits supplémentaires dans le périmètre du MACF à partir du 1er janvier 2028. Ces produits se caractérisent par leur teneur élevée en acier et en aluminium. Parmi eux, 94 % sont des intrants et produits métalliques à usage industriel ou professionnel, comme les fixations, les cylindres, les radiateurs industriels, les câbles

électriques, certaines machines agricoles et industrielles et les véhicules de transport de marchandises ; la part restante couvre un panier de biens d'équipement domestique, dont les lave-linge, les sèche-linge et les réfrigérateurs combinés.

Aux yeux de certains secteurs aval, ce périmètre est toutefois insuffisant. *« L'industrie mécanique représente plus de 1 000 codes douaniers. Seule une cinquantaine sont inclus à ce stade dans le MACF dans la proposition de la Commission »*, regrette Benjamin Frugier (FIM). *« La liste des 180 produits est très restrictive. De nombreux produits intermédiaires et finis sont largement composés d'intrants MACF, parfois à plus de 90 % pour certains, mais ne sont pas encore couverts »*, constate de son côté Perrine Gotteland (Fieec). C'est par exemple le cas des chauffe-eau thermodynamiques et des chauffe-eau à accumulation, dont Luc de Torquat (Groupe Atlantic) rappelle qu'ils sont respectivement composés *« à plus de 75 % d'acier »*, ou encore des pompes à chaleur air-eau, qui contiennent *« entre 50 % et 60 % de matières premières MACF »*.

Plusieurs motifs expliquent une telle prudence. *« Dans le cadre du plan métaux de 2025, la Commission avait indiqué qu'elle allait étendre le MACF aux produits avals intensifs en métaux. Sauf que la Commission a privilégié des choix techniques pour éviter, nous dit-on, que l'extension aval ne devienne une négociation compliquée »*, poursuit Pierre Laffont (Groupe SEB). Perrine Gotteland complète : *« La Commission est encore assez frileuse parce qu'il y a un enjeu d'inflation et un enjeu de complexité administrative. »* Comme l'indique Serge Catoire (UIMM), *« dans une automobile, il y a 4 000 composants. Dans un avion Airbus, il y a 4 millions de composants. Il est clair que si l'on procède à une extension aval, il faut le faire avec des valeurs forfaitaires par défaut par kilogramme de produit final et ne pas demander à chercher les émissions de CO_2 de composant et sous composant. »*

La position nuancée de l'industrie automobile face à l'extension du MACF montre ainsi que cette mesure soulève également des appréhensions au sein de l'industrie. *« Nous avons été assez étonnés de voir que des secteurs qui étaient demandeurs n'étaient finalement pas inclus et que d'autres secteurs qui n'étaient pas demandeurs, comme l'industrie automobile, le sont, avec l'inclusion de certains composants et même de certains véhicules utilitaires légers »*, souligne Maria Ianculescu (Plateforme française automobile), qui ajoute : *« Sur l'extension, il faut y aller très doucement et très prudemment. Sur la question des véhicules utilitaires légers (VUL) en particulier, il n'y a pas véritablement de position tranchée ; il y a des constructeurs européens qui sont tentés d'inclure les VUL à titre de protection contre les importations asiatiques, d'autres qui restent encore rétifs. » « Sur le principe, nous sommes plutôt en phase avec l'extension à l'aval. Mais sur la mise en œuvre, on ne sait pas encore l'appliquer,* explique Frédéric Berrod (Stellantis). *Si l'on intègre par exemple les véhicules utilitaires, comment faire pour décomposer le véhicule en codes produits MACF ? Il faudrait que nos fournisseurs se renseignent auprès de leurs propres fournisseurs, ça devient vite ingérable »*, prévient-il. Il existe donc un arbitrage entre, d'une part, le rétablissement du *level playing field* que l'extension à l'aval promet aux producteurs européens et, d'autre part, la charge de conformité et le coût à l'importation qu'elle emporte sur le maillon suivant de la chaîne industrielle.

Hors-champ

L'EXEMPTION DES PETITS IMPORTATEURS : UN RISQUE COLLATÉRAL DE CONTOURNEMENT ?

DANS LE CADRE DU PAQUET OMNIBUS de simplification réglementaire adopté en février 2025, la Commission européenne a rehaussé le niveau d'importations au-dessus duquel le MACF s'applique (seuil dit *de minimis*), afin d'exempter les petits importateurs des contraintes administratives du mécanisme. Ce seuil est passé d'un critère de valeur (150 € par envoi) à un critère de masse (50 tonnes de matières MACF importées par an, hors hydrogène et électricité). D'après les calculs de la Commission, cette disposition permet d'exempter 90 % des importateurs européens de produits MACF tout en continuant à couvrir 99 % des émissions européennes importées sur ce périmètre de produits.

Toutefois, cette mesure fait craindre des contournements supplémentaires aux yeux des industriels de l'aluminium. *« Avec l'introduction du seuil de minimis à 50 tonnes, le texte du MACF a créé de toutes pièces une voie de contournement qui n'existait pas,* affirment Nadia Mandret et Wesley Janssen (Aluminium France). *C'est un peu la même histoire que les 50 tonnes de plumes et de plomb, cela fait le même poids mais vous n'en faites pas la même chose. Or, l'aluminium est un métal qui est très léger et 50 tonnes d'aluminium n'équivalent pas à 50 tonnes d'acier, par exemple. Nous demandons à revoir ce seuil à la baisse et à le fixer à 5 tonnes. » « Il est certain que le seuil de 50 tonnes est une passoire,* poursuit Catherine Athènes (Constellium). *Il y a de nombreux producteurs de petite taille en France qui importent des petites quantités d'aluminium, notamment des profilés. »* Dans le cadre de l'examen de la révision du MACF présentée en décembre 2025, le Parlement européen a proposé d'abaisser le seuil à 5 tonnes pour l'aluminium, répondant ainsi aux contournements signalés par les industriels de l'aluminium.

Un reporting assoupli… pour les produits aval seulement

Pour accompagner sa proposition d'extension du MACF à l'aval, la Commission a proposé deux arbitrages pour soulager les importateurs européens. D'une part, elle a décidé que le périmètre de chiffrage des émissions importées serait, pour les 180 produits aval supplémentaires proposés, limité aux émissions des précurseurs MACF (produits « pilotes » ciblés jusqu'ici) et non à celles des étapes aval comme les procédés de façonnage et d'assemblage. D'autre part, anticipant les difficultés à remonter toute la chaîne de valeur pour y puiser les valeurs réelles, la Commission a proposé de supprimer la majoration (*mark-up*) sur les valeurs par défaut des produits pilotes dès lors que ces valeurs sont appliquées aux précurseurs des produits aval.

Toutefois, si l'usage de valeurs par défaut est assoupli pour les importateurs de produits aval, certains industriels regrettent que le retrait du *mark-up* ne soit pas appliqué plus largement à l'ensemble des marchandises MACF. Comme l'indique Benjamin Frugier (FIM), *« la réponse est pour le moment défavorable aux entreprises, celles-ci ayant le choix entre d'un côté les valeurs réelles, difficiles à obtenir, et des valeurs par défaut très élevées ». « Nous soutenons la définition de valeurs par défaut pour permettre aux entreprises d'entrer de manière progressive dans le mécanisme, et ce afin d'en faciliter sa mise en œuvre »*, ajoute Claudie Mathieu (SNFBM).

Enfin, une clause de sauvegarde contestée

Pour finir, la Commission européenne a formulé deux propositions spécifiques à l'application du MACF aux engrais pour répondre aux craintes d'inflation alors exprimées par le secteur agricole, dans un contexte d'augmentation du prix du gaz naturel et de relèvement des droits de douane sur les engrais importés de Russie et de Biélorussie. Elle a proposé, d'une part, l'abaissement à 1 % du *mark-up* applicable aux engrais (contre, pour rappel, 10 % en 2026 et 30 % à terme pour les autres marchandises MACF), et d'autre part, l'introduction d'une clause de sauvegarde (article 27 bis) permettant la suspension, avec effet rétroactif, de l'application du MACF en cas de « circonstances graves et imprévues », comme un choc de prix. En janvier 2026, la possibilité de suspendre temporairement le MACF dans le cas des engrais, sur la base de cette clause de sauvegarde, a été évoquée par la Commission pour répondre à la crise agricole qui était en cours. *« Notre amont agricole – pour les productions végétales – est hostile au MACF en raison du surcoût induit sur les approvisionnements en engrais azotés dont la Ferme Europe est dépendante*, expliquent Pierre-Marie Décoret et Cécile Dailly, respectivement secrétaire général et directrice pôle Transitions et durabilité à l'Association nationale des industries alimentaires (Ania). *Notre industrie comprend et soutient leurs préoccupations sur les coûts de production compte tenu des interdépendances entre le maillon agricole et industriel. »*

Or, la proposition d'introduire une telle clause de sauvegarde a été parallèlement contestée par l'industrie européenne des engrais. *« Nous ne sommes pas d'accord avec la possibilité de suspendre le secteur de l'application du MACF*, affirme Gildas Cotten (France Fertilisants). *En laissant planer le doute sur l'applicabilité du MACF, quelle est l'incitation à décider des investissements de décarbonation en Europe si demain les produits importés sont exemptés ? Si le secteur des engrais venait à sortir du MACF, il faudrait voir les conséquences sur le SEQE-UE. Toute évolution sur le MACF doit être reflétée sur le SEQE-UE. Les producteurs européens ne doivent pas devoir continuer à payer des quotas, alors que les importateurs ne payeraient plus l'équivalent. »* Il résume ainsi la position de la filière : *« Améliorer la compétitivité de l'agriculture en fragilisant celle de l'industrie des engrais n'est pas pertinent. La souveraineté agricole et la souveraineté industrielle vont de pair. »* Bertrand de Singly (France Industrie) ajoute que cet effet inflationniste était précisément à attendre du MACF : *« Les agriculteurs se rendent compte actuellement que le MACF fait monter les prix des engrais. Cette augmentation de prix était prévisible, le MACF a été conçu pour cela, pour mettre un péage selon le contenu carbone. »*

Dans ce contexte, la Commission n'a pas retenu l'option de la suspension du MACF face à la crise agricole. *« La Commission a maintenu le MACF sur les engrais, mais a suspendu des droits antidumping sur les importations pour éviter de renchérir doublement les coûts des agriculteurs »*, indiquent Pierre-Marie Décoret et Cécile Dailly (Ania).

Synthèse transversale

En résumé, les industriels rencontrés estiment que les réponses apportées en décembre 2025 par la Commission européenne aux défis structurels du MACF sont encore partielles. La figure 2.5 synthétise les différences entre les attentes exprimées par les industriels et les premières propositions de la Commission.

Deux points de frustration, partagés entre l'amont et l'aval, se dégagent des échanges. D'abord, les industriels constatent que le MACF a démarré alors que le cadre de vérification des informations transmises par les fournisseurs extra-européens est encore en construction et que ces mêmes fournisseurs ne sont pas tous en mesure de partager leurs données réelles d'émissions, ou n'y sont pas enclins. Aux yeux des industriels, cette situation induit tout à la fois des risques de contournement et des surcoûts subis à l'importation, les importateurs étant potentiellement contraints de se reporter sur des valeurs par défaut majorées.

Le deuxième point de frustration porte sur l'enjeu de la conformité du MACF avec l'OMC. L'attachement de la Commission européenne aux

fig. **2.5**

Synthèse des défis du MACF et des réponses de la Commission européenne

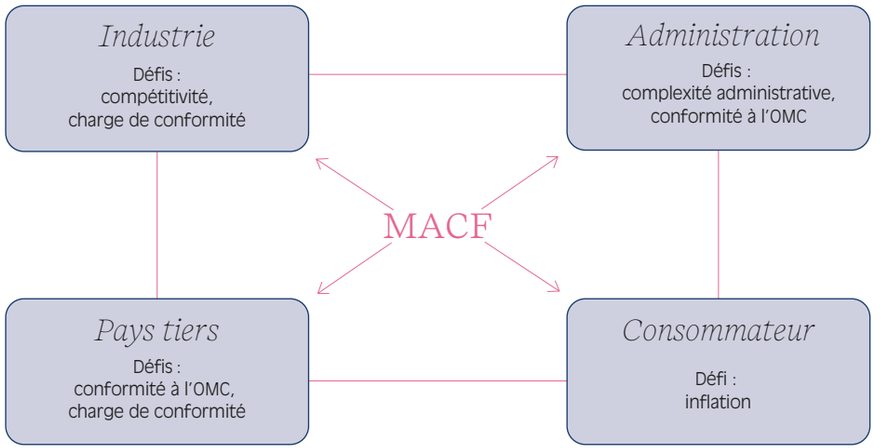
Défi initial	Secteurs exposés	Souhaits des industriels	Défis collatéraux	Propositions principales de la Commission (décembre 2025)
Risque de contournement	Secteurs MACF	Recours par les importateurs aux valeurs par défaut sans *mark-up*	Conformité avec l'OMC	Recours obligatoire, en cas de «risque élevé», aux valeurs par défaut avec *mark-up*
Risque de perte de compétitivité à l'export	Secteurs MACF et aval	Fonds de compensation à l'export / quotas gratuits supplémentaires	Conformité avec l'OMC	Fonds temporaire de décarbonation (2028-2029)
Risque de perte de compétitivité à l'aval	Secteurs MACF et aval	Élargissement du MACF à un panier étendu de produits aval	Complexité administrative et inflation	Élargissement à 180 produits selon des critères chiffrés
Complexité administrative	Secteurs aval (importateurs)	Recours par les importateurs aux valeurs par défaut sans *mark-up*	Conformité avec l'OMC	Recours aux valeurs par défaut sans *mark-up* pour les précurseurs des produits aval

principes de l'OMC explique à ce jour sa frilosité à généraliser les valeurs par défaut et à mettre en place un fonds de compensation à l'export. *«Le mécanisme est complexe notamment parce que l'Union européenne souhaite respecter les règles de l'OMC*, explique Benjamin Frugier (FIM). *Or, les entreprises ont besoin de simplicité en termes de mise en œuvre, notamment par l'utilisation de valeurs par défaut.» «À vouloir être trop pur, le MACF en devient trop complexe et pratiquement ingérable»*, indique Serge Catoire (UIMM). *«On constate que la doctrine de la Commission est frileuse sur la prise de risque juridique vis-à-vis des pays tiers, mais tolère les risques qui pèsent sur les industriels européens»*, conclut Bertrand de Singly (France Industrie).

Dans ce panorama général, la campagne d'entretiens a également permis de relever quelques nuances entre filières industrielles et entre entreprises. Ainsi, l'extension du MACF aux importations de produits finis, de sorte à préserver la compétitivité des industriels européens qui en produisent, alourdirait par là même la charge déclarative pesant sur le maillon industriel suivant, si bien que la mesure suscite également quelques réserves de la part de certains secteurs situés en aval, comme l'industrie automobile. De la même façon, l'augmentation du seuil *de minimis* (seuil d'importation en dessous duquel les contraintes de rapportage et de tarification du MACF ne s'appliquent pas) est de nature à soulager les importateurs de petite taille, comme les PME industrielles, mais laisse craindre de nouveaux contournements aux yeux des industriels de l'aluminium. S'agissant du fonds temporaire de décarbonation annoncé pour répondre implicitement à la problématique de l'export, il suscite les convoitises des secteurs pilotes mais également des secteurs aval, qui demandent de pouvoir en bénéficier. Enfin, le projet de suspension du MACF aux engrais, évoqué en début d'année 2026 avant d'être retiré, a été soutenu par le monde agricole mais contesté par l'industrie des engrais.

fig. **2.6**

Présentation des parties prenantes impactées par le MACF



Plus généralement, ce chapitre a mis en lumière la multitude de parties prenantes et d'objectifs que la Commission cherche à concilier de façon concomitante : la préservation de la compétitivité de l'industrie, comme ce chapitre l'a étayé, mais également le maintien d'une charge administrative modérée, la conformité du mécanisme avec les principes de l'OMC et la réduction du risque inflationniste pour le consommateur. Ces quatre objectifs, également identifiés par Köveker *et al.* (2025), sont synthétisés dans la figure 2.6. Si les industriels rencontrés sont relativement mitigés face aux propositions de la Commission, c'est parce que celles-ci sont précisément des compromis entre ces différents objectifs.

LES PROPOSITIONS DU CONSEIL PUIS DU PARLEMENT EUROPÉEN : VERS UN MACF RENFORCÉ ?

À LA MI-JUIN 2026, le Conseil de l'Union européenne a adopté une orientation générale faisant suite à la proposition de révision du MACF présentée par la Commission en décembre 2025. Plusieurs des amendements inclus font écho aux retours d'industriels collectés jusqu'alors durant notre campagne d'entretiens.

Pour lutter contre le risque de *resource shuffling*, le Conseil propose d'identifier des couples pays-produit à haut risque, de renforcer sur ce périmètre les exigences déclaratives (afin de prouver l'absence de réallocation géographique des productions) et de rendre obligatoire l'usage de valeurs par défaut si ces exigences déclaratives ne sont pas satisfaites. Le Conseil privilégie donc une approche préventive, à rebours de l'approche réactive de la Commission. Pour contenir les abus déclaratifs liés à l'incorporation de métaux secondaires issus de produits en fin de vie (*post-consumer scrap*), l'institution propose, en outre, de requérir des preuves de la part du fournisseur pour confirmer la nature des précurseurs métalliques.

Pour lutter contre les fuites de carbone à l'aval, le Conseil propose d'ajouter 180 codes produits au périmètre du MACF à partir du 1er janvier 2028, en plus de ceux identifiés par la Commission européenne. Parmi eux figurent notamment plusieurs équipements électriques (moteurs, transformateurs, pompes à chaleur), appareils électroménagers (réfrigérateurs et congélateurs, fours à micro-ondes à usage professionnel) et ustensiles de cuisine en acier inoxydable (casseroles, poêles, passoires, etc.), hors coutellerie. Le Conseil propose également d'introduire une clause de revoyure annuelle, à partir de 2028, afin de pouvoir étendre le MACF à davantage de produits, en prenant également en compte des critères qualitatifs d'inclusion (caractère stratégique des produits pour la transition écologique et énergétique, risque de substituabilité avec un produit hors du périmètre d'application). En cela, l'institution complète l'approche quantitative adoptée par la Commission, que certains industriels rencontrés avaient critiquée. À la mi-septembre 2026, le Parlement européen a proposé d'ajouter 453 produits au périmètre du MACF, dont une partie relève des listes proposées par la Commission et le Conseil.

Pour alléger la charge administrative des importateurs au fur et à mesure que le MACF s'étend à l'aval, le Conseil propose enfin de distinguer les marchandises MACF «simples» et les marchandises MACF «complexes» et d'introduire, pour les marchandises complexes dont la liste reste à préciser, des valeurs par défaut mondiales et sans *mark-up*. L'institution va donc plus loin que la Commission, qui proposait seulement de retirer le *mark-up* pour les valeurs par défaut des intrants contenus dans les produits aval.

Il faut toutefois noter que le Conseil de l'Union européenne n'a pas formulé de proposition pour lutter contre la perte de compétitivité à l'export. À défaut, la solution du fonds temporaire de décarbonation avancée par la Commission reste donc de mise, avec les réserves exprimées jusqu'ici par les industriels. En septembre 2026, le Parlement européen a proposé d'élargir l'éligibilité au fonds temporaire aux secteurs aval, y compris aux secteurs agricoles consommateurs d'engrais, en contrepartie de la suppression de la mesure de sauvegarde initialement proposée par la Commission.

Une nouvelle phase de trilogue permettra de déboucher sur l'adoption d'un texte final de réforme du MACF d'ici 2027.

DES APPRÉHENSIONS FACE À UN POSSIBLE ÉLARGISSEMENT DU MACF

Comme indiqué au début du chapitre, la Commission européenne a vocation à étendre, à terme, le MACF aux émissions de scope 2 (afin de remplacer le mécanisme de la compensation des coûts indirects) et à d'autres productions couvertes par le SEQE-UE (afin de retirer les quotas gratuits aux installations qui en produisent). Les industriels rencontrés n'y sont toutefois pas favorables en l'état actuel du MACF et de ses défis.

Des craintes face à l'intégration potentielle du scope 2

En dépit d'un mix électrique en moyenne moins carboné dans l'Union européenne que dans le reste du monde[17], la perspective d'élargir le MACF aux émissions de scope 2 suscite des réserves de la part des industries métalliques. Derrière ce paradoxe apparent, le raisonnement est le suivant. En intégrant les émissions de scope 2 dans le périmètre de protection du MACF, ils anticipent de perdre le bénéfice de la compensation des coûts indirects et donc de devoir payer pleinement le coût carbone qui est contenu dans le prix européen de gros de l'électricité, indépendamment du mix électrique de chaque État membre. Or, ces mêmes industriels craignent que leurs concurrents extra-européens puissent quant à eux contourner ce nouveau coût à la frontière en nouant un contrat d'approvisionnement avec un fournisseur d'électricité bas carbone à la hauteur de leur activité destinée au marché européen pour, *in fine*, déclarer une valeur d'intensité carbone de scope 2 faible, voire nulle. Ils craignent également l'absence de traçabilité des déclarations de leurs concurrents et un découplage entre l'intensité carbone du mix électrique du pays tiers et celui de l'électricité contractualisée. En d'autres termes, l'intégration du scope 2 dans le MACF laisse craindre de nouvelles pratiques de *resource shuffling* de la part des industriels extra-européens (ERCST, 2025). La filière de l'aluminium, fortement consommatrice d'électricité, le souligne tout particulièrement. *« Il faut rappeler que le MACF est également le message envoyé au reste du monde pour que les pays se décarbonent. Or, s'il ne fait que réorganiser les flux, cela ne change strictement rien*, expliquent Nadia Mandret et Wesley Janssen (Aluminium France). *C'est vrai pour le scope 1 et ça l'est davantage pour le scope 2. Les smelters* [fonderies d'aluminium] *ayant signé des PPA renouvelables[18] pourront simplement flécher une partie de leur production vers l'Europe. »*

17— D'après les données d'Ember relayées sur le site World In Data, l'intensité carbone moyenne de la production d'électricité s'élevait à 210 gCO_2e/kWh dans l'Union européenne en 2025, contre 458 gCO_2e/kWh à l'échelle mondiale (et 525 gCO_2e/kWh en Chine). Dans ce panorama, le mix électrique de la France, porté par l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables, se distingue par un faible facteur d'émission, à 41 gCO_2e/kWh.
18— Les *Power Purchase Agreement* renouvelables, ou PPA renouvelables, sont des contrats de moyen à long terme d'approvisionnement en électricité produite à partir d'énergies renouvelables.

Catherine Athènes (Constellium) illustre le propos : *« La Chine produit 90 % de son aluminium primaire à partir d'électricité produite sur base charbon, et 10 % sur base renouvelable. Compte tenu de l'échelle de la production chinoise, même une fraction limitée de cette production dite bas carbone représente déjà des volumes capables de fragiliser durablement le marché européen. »*

Dans ce contexte, les industries métalliques restent attachées au mécanisme existant de la compensation des coûts indirects. *« Il apparaît essentiel de consolider d'abord le bon fonctionnement du dispositif dans son périmètre actuel, tout en préservant les mécanismes complémentaires qui contribuent à la compétitivité internationale de la filière, notamment la compensation des coûts indirects »*, indiquent ainsi Nadia Mandret et Wesley Janssen (Aluminium France). *« Avant d'étendre le MACF au scope 2, il faut d'abord démontrer que le mécanisme fonctionne sur son périmètre actuel et qu'il ne crée pas de nouvelles possibilités de contournement,* ajoute Maxime Lazard (A3M). *Pour les industries électro-intensives, notamment la sidérurgie électrique, la compensation des coûts indirects reste indispensable tant que le prix de l'électricité européen incorpore un coût carbone que leurs concurrents internationaux ne supportent pas dans des conditions comparables. »*

En aval, les industries consommatrices de métaux redoutent quant à elles l'effet inflationniste d'un tel élargissement au scope 2, en particulier pour l'aluminium. Comme l'indique Pierre Laffont (Groupe SEB), *« si l'on passe du scope 1 au scope 2 de l'aluminium, le volume d'émissions comptabilisées serait multiplié par 4, voire par 5. Avec un prix du CO_2 à 150 € la tonne à horizon 2040 (hypothèse retenue dans l'étude FEC), nous avons estimé que cela représenterait une augmentation moyenne de 22 % du coût de production d'ustensiles en aluminium. C'est très significatif. »*

De fortes réserves face à un élargissement horizontal

Comme mesuré dans la première section, les secteurs industriels aujourd'hui concernés par l'introduction du MACF et la suppression des quotas gratuits (hors producteurs d'hydrogène) représentent approximativement 45 % des émissions industrielles du SEQE-UE (revoir figure 2.1). La Commission a pour ambition d'élargir, à terme, le périmètre du MACF à d'autres productions industrielles couvertes par le SEQE-UE et soumises à un risque de fuite de carbone. Toutefois, ce projet suscite là encore les appréhensions des industries en question.

Les représentants des secteurs du raffinage de pétrole, du papier-carton, de la chimie (hors engrais, déjà inclus dans le MACF), du verre et de l'agroalimentaire anticipent les mêmes défis que ceux déjà identifiés par les secteurs pilotes. *« Si certains intrants chimiques rentrent* [dans le MACF], *il y aura rapidement la problématique de perte de compétitivité. On ne peut pas avoir un pied dedans, un pied dehors »*, prévient par exemple Andréas Dagannaud Delisle,

European Public Affairs Officer au sein du groupe Arkema, sur la question de l'aval. *« La chimie est une activité très exportatrice »*, poursuit Sylvain Le Net, responsable Énergie à France Chimie, soulignant de son côté le risque à l'export. *« Notre aval serait fortement concerné par la problématique de l'export*, indique de son côté Jacques Bordat, président de la Fédération des industries du verre. *La France exporte beaucoup de vins et de spiritueux ainsi que de parfumerie cosmétique. Ces filières sont les deuxième et le troisième postes de la balance commerciale française après l'aéronautique. Si l'emballage en verre est chargé d'un coût carbone uniquement en Europe, les producteurs français vont être handicapés sur leur marché à l'export. »* Il craint également les risques de contournement : *« Nous avons déjà une expérience du contournement avec la production de fibres de verre. Cette industrie bénéficie depuis plusieurs années de mesures anti-dumping. Pour y échapper, la Chine a ouvert d'énormes capacités de production en Égypte, aux portes de l'Europe, profitant également de la présence de gaz compétitif et de sables de très bonne qualité pour fabriquer du verre. Les acteurs chinois sont extrêmement agiles. »*

Les secteurs du raffinage de pétrole et de la chimie mettent également l'accent sur la complexité de leurs chaînes de production et appréhendent la charge déclarative et les risques de contournement qui en découleraient dans le cadre du MACF. Comme l'indique Sylvain Le Net (France Chimie), *« quantifier* l'**empreinte carbone** *des produits chimiques est de façon inhérente très complexe, parce qu'un produit chimique provient d'une très grande diversité d'intrants, implique plusieurs procédés et est souvent coproduit avec d'autres molécules »*. De la même façon, Muriel Pignon, directrice Transition énergétique et Plateformes industrielles à l'Ufip EM, insiste sur le fait que la production des différents produits pétroliers raffinés découle d'un procédé intégré : *« Il n'y a pas un chemin unique pour fabriquer du gazole, il n'y a pas un chemin unique pour fabriquer du kérosène. Comment alors répartir les émissions de carbone entre ces différents produits ? On ne peut pas allouer un contenu carbone aussi simplement. »*

Dans ce contexte, ces industries, actuellement à la marge du MACF, adoptent une position prudente, voire réservée, face à la perspective d'un élargissement horizontal du mécanisme. Ils craignent en particulier la perte accélérée de quotas gratuits que leur intégration au MACF entraînerait. *« Nous ne sommes pas opposés au MACF à condition que sa mise en œuvre ne s'accompagne pas d'une accélération de la réduction de nos quotas gratuits, tant que son efficacité n'est pas démontrée »*, indique ainsi Muriel Pignon (Ufip EM), qui ajoute : *« Nous observons que la situation semble pour l'instant difficile pour les secteurs pionniers. »* *« Certes, nous savions que les quotas gratuits n'étaient pas éternels, mais il va falloir que le nouveau mécanisme marche aussi bien, voire mieux,* poursuit Sylvain Le Net (France Chimie). *Nous demandons que le MACF soit corrigé avant d'envisager une extension à la chimie. » « Il apparaît essentiel d'évaluer pleinement l'efficacité du MACF avant d'envisager toute évolution des dispositifs existants,* souligne de son côté Olivier Riu, responsable Énergie à la Copacel pour la filière du papier-carton. *Les mécanismes actuels de prévention des fuites de carbone ont démontré leur utilité pour notre secteur. » « Nous ne demandons pas à être intégrés au MACF*, affirme de son côté Jacques Bordat (Fédération des industries du verre). *Nous voulons plutôt continuer à pouvoir nous appuyer sur le SEQE-UE, qui fonctionne et qui peut nous accompagner sur notre feuille de route de décarbonation. » « Aucune branche industrielle agroalimentaire ne soutient une extension – horizontale ou verticale – du MACF, pas même les industries les plus énergo-intensives et exposées à la concurrence*, concluent Pierre-Marie Décoret et Cécile Dailly (Ania). *Beaucoup doutent de son efficacité opérationnelle et redoutent tout autant ses effets économiques – en particulier pour les exportateurs – que la complexité administrative du dispositif. »*

Empreinte carbone

Indicateur de mesure des émissions de gaz à effet de serre d'une activité, d'un produit ou service ou d'un agent économique.

LEXIQUE

Les industriels restent toutefois en alerte, la première évaluation du MACF étant attendue d'ici à la fin de 2027. *« L'extension du MACF à la chimie n'est pas encore d'actualité, la Commission a reconnu les difficultés inhérentes à l'extension du MACF aux intrants chimiques*, signale Sylvain Le Net (France Chimie). *Toutefois, elle a aussi indiqué que le sujet serait discuté à partir de 2027. » « Cette perspective entretient une incertitude importante pour les secteurs exposés à la concurrence internationale, dont l'industrie papetière »*, note également Olivier Riu (Copacel).

Ce chapitre a présenté les défis et les risques du MACF perçus actuellement par les industriels. D'une part, ils déplorent le *level playing field* partiel du nouveau mécanisme, limité au marché européen (sans protection à l'export) et à un panier d'intrants industriels (sans protection sur les produits aval). D'autre part, ils craignent sa complexité administrative et des tentatives de contournement de la part de leurs concurrents étrangers. En résumé, ils doutent de la capacité du MACF à lutter efficacement contre les fuites de carbone.

Au terme de ce chapitre, il apparaît également que l'adhésion des industriels au MACF, y compris des secteurs non concernés à ce jour, passera nécessairement par l'amélioration de celui-ci. Or, les premières propositions de la Commission européenne présentées en décembre 2025 sont jugées encore limitées par les industriels, dont les attentes butent notamment sur les défis de la charge administrative et de la conformité du MACF aux principes de l'OMC.

Au regard des défis structurels du MACF, le troisième et dernier chapitre examine les pistes alternatives de tarification à la consommation et en anticipe les avantages et les limites.

3

Chapitre

La tarification du carbone à la consommation : une alternative incertaine

Compte tenu de la difficulté à ce stade du MACF à introduire un prix du carbone sur les produits industriels sans perturber la compétitivité des entreprises, ce dernier chapitre explore, de façon contrefactuelle, la piste des taxes carbone à la consommation. Mais, en dépit de ses attraits pour l'industrie, la mise en œuvre d'une telle forme de tarification emporterait des contreparties pour les entreprises et, surtout, de lourds défis de faisabilité et d'acceptabilité sociale.

TROIS OPTIONS POSSIBLES DE TAXES CARBONE À LA CONSOMMATION

Une alternative possible au MACF

Les taxes carbone à la consommation constituent la principale alternative aux ajustements carbone aux frontières pour rendre visible le signal prix du carbone tout en préservant les producteurs du risque de fuites de carbone (Rafaty et Grubb, 2018 ; Maier *et al.*, 2024). Ces instruments cherchent en effet tous deux à imposer aux importations la même contrainte de tarification du carbone que celle qui pèse sur les productions intérieures.

Ils diffèrent toutefois selon leur échelon de tarification. Les ajustements carbone aux frontières, parce qu'ils sont le miroir de systèmes d'échange de quotas d'émission déjà en vigueur, introduisent le signal prix en amont des chaînes de valeur, au niveau des matières premières couvertes par les marchés carbone comme l'acier, l'aluminium et le ciment. Les taxes carbone à la consommation, quant à elles, reportent le signal prix en aval des chaînes de valeur, au niveau des consommateurs finaux. Comme nous le verrons, elles peuvent s'appliquer directement sur le prix de vente des produits (et services) mis à la

consommation ou peser d'abord sur les producteurs et les importateurs avant d'être répercutées jusqu'aux consommateurs finaux.

Le report de la tarification du carbone des producteurs vers les consommateurs, sous la forme d'une taxe carbone à la consommation, présente deux attraits théoriques. D'une part, cet échelon d'imposition n'a pas vocation à créer d'asymétrie concurrentielle entre les producteurs européens et extra-européens. En effet, la caractéristique d'une taxe à la consommation est d'être économiquement supportée en bout de chaîne par les consommateurs, qui en sont par définition les **contribuables** (OCDE, 2025b). D'autre part, dans le cas où la taxe serait d'abord collectée auprès des entreprises de la juridiction fiscale (celles-ci sont appelées les **redevables**), les productions exportées en seraient simplement exonérées en vertu du principe de destination reconnu par l'OMC (voir encadré).

La revue de littérature recense trois configurations possibles de taxes carbone à la consommation : une taxe sur le carbone ajouté (TCA), une contribution carbone sur les produits finis et un régime d'accises sur les intrants intensifs en carbone. Comme nous le verrons, ces options sont chacune le reflet d'un impôt existant à la consommation et présentent chacune des avantages et des inconvénients.

Option 1 : une taxe sur le carbone ajouté (TCA)

Fonctionnement. La première forme identifiée de taxe carbone à la consommation est la taxe sur le carbone ajouté (TCA). Ce système consiste à faire peser le même prix du carbone, dont le niveau serait fixé par l'administration, à chaque étape de la production de biens et de services et à en répercuter le coût sur le maillon suivant jusqu'au consommateur final. Les biens et services exportés en seraient exemptés à la frontière (avec déduction des montants déjà payés par le producteur sur ses consommations intermédiaires), tandis que tous les biens et services importés seraient, quant à eux, taxés à la frontière sur la base de valeurs d'intensité carbone par défaut. En bout de chaîne, l'empreinte carbone, qui cumule les émissions sur toutes les étapes de production, deviendrait un facteur de différenciation des prix de vente auprès du consommateur. Une TCA s'inspirerait donc étroitement du fonctionnement de la TVA, à ceci près que la TVA porte sur la valeur des biens et services, alors qu'une TCA porterait sur leur contenu carbone.

Contribuable

Agent économique qui supporte la charge de l'impôt.

LEXIQUE

Redevable

Agent économique tenu de payer l'impôt.

LEXIQUE

Cette proposition a été émise en 2008 par les économistes canadiens Thomas J. Courchene et John R.

LES IMPÔTS SUR LA CONSOMMATION ET LEUR FONCTIONNEMENT

Hors-champ

IL EXISTE PRINCIPALEMENT TROIS FORMES DE TAXES supportées par les consommateurs finaux lors de leurs achats de biens et de services (OCDE, 2025b) : la **taxe sur la valeur ajoutée**, ou TVA (en vigueur dans tous les pays de l'OCDE à l'exception des États-Unis), les **taxes sur les ventes au détail** (impôt en vigueur à l'échelle de 45 États fédérés des États-Unis), les **accises**, aussi appelées droits d'accises (en vigueur dans tous les pays de l'OCDE).

Ces impôts sur la consommation diffèrent par leurs modalités de calcul, leur périmètre d'application et les objectifs qu'ils poursuivent. La TVA et les taxes sur les ventes au détail portent sur l'ensemble des biens et des services et se calculent sur la base de leur valeur (taxes dites *ad valorem*). Ce sont des impôts dits généraux qui ont un objectif de rendement, à savoir la collecte de recettes fiscales régulières pour l'administration.

Les accises, quant à elles, portent sur des biens et services déterminés par l'administration. Elles sont généralement calculées à partir d'une quantité, comme le poids, le nombre d'unités ou le taux de concentration (la taxe est alors dite *ad quantum*). Elles poursuivent un objectif de rendement mais, en s'appliquant à certains biens et services spécifiques, elles cherchent également à modifier les comportements des consommateurs (Babusiaux, 2017). Les accises sur les alcools et le tabac sont ainsi adossées à des motifs de santé publique ; celles sur les carburants affichent de leur côté un objectif environnemental.

Ces impôts sur la consommation se rejoignent dans leur fonctionnement. D'une part, ce sont des impôts indirects : l'administration fiscale les collecte d'abord par l'intermédiaire des entreprises (entreprises de toute la chaîne de production et de distribution dans le cas de la TVA, détaillants dans le cas des taxes sur les ventes, producteurs et grossistes s'agissant des accises), qui se chargent ensuite de les répercuter à l'aval jusqu'aux consommateurs finaux. D'autre part, ces impôts, en vertu du principe de destination qui régit les impôts indirects et que reconnaît l'OMC (Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce, ou GATT), ne s'appliquent qu'aux biens et services mis en consommation au sein de la juridiction fiscale. Ils s'appliquent donc sur les importations mais non sur les exportations, qui en sont exonérées à la frontière. Ces impôts sont dits neutres vis-à-vis des échanges internationaux (OCDE, 2025b).

Allan (Courchene et Allan, 2008). Constatant alors le développement dispersé de la tarification du carbone au Canada (émergence concomitante de taxes carbone et de systèmes d'échange de quotas d'émission à l'échelle de certains États fédérés), ils proposent la mise en place d'une TCA comme un moyen de faire converger tous les agents économiques vers un prix unique du carbone. En France, la proposition a notamment été relayée par l'économiste Jacques Le Cacheux (Laurent et Le Cacheux, 2009a, 2009b, 2012 ; Le Cacheux, 2022). *« Si l'on voulait que le prix du carbone soit relativement uniforme, qu'il soit bien répercuté jusqu'au consommateur final, et que le signal prix soit assez clair, on pourrait imaginer de mettre en place une taxe sur le carbone ajouté »*, résume-t-il.

Pour illustrer les effets d'une TCA sur les prix de vente, nous collectons d'abord les données d'empreinte carbone pour le panier des huit produits électroménagers étudiés dans le chapitre précédent. Nous mobilisons les empreintes carbone dites « du berceau à la porte » (*cradle-to-gate*) de l'Ademe, c'est-à-dire celles couvrant les étapes de production des matières premières, d'approvisionnement, de mise en forme, d'assemblage et de distribution, sans intégrer les émissions liées à l'utilisation du produit et à sa fin de vie, postérieures à l'acte d'achat. Pour estimer le montant de TCA, il suffit alors d'appliquer le prix du carbone à ces volumes d'émissions contenus dans les produits, en reprenant ici les hypothèses précédentes de 100 € et 200 € la tonne de gaz à effet de serre. La formule de calcul est la suivante : Coût carbone = Empreinte carbone × Prix du carbone.

Ainsi, un lave-linge dont l'empreinte carbone « du berceau à la porte » s'élève à 296 $kgCO_2e$ (donnée générique de l'Ademe) serait frappé d'un surcoût de 59 € au moment de sa vente au consommateur final, dans l'hypothèse d'un prix du carbone à 200 €/tCO_2e (voir figure 3.1).

Avantages et inconvénients. L'atout de la TCA réside dans sa capacité à responsabiliser l'ensemble des acteurs économiques de la juridiction fiscale (entreprises industrielles, de transport, de distribution, etc.) face à la perspective d'un coût carbone. En étant frappées d'un surcoût au prorata de leurs émissions directes, toutes les entreprises seraient incitées à réduire leurs émissions pour abaisser le montant cumulé de taxe à répercuter sur leurs propres clients jusqu'au consommateur final.

Un tel système se heurterait toutefois à la difficulté de tracer les émissions réelles de gaz à effet de serre de bout en bout sur les chaînes de valeur (McLure Jr, 2010 ; De Bruyn et Vergeer, 2015). À la différence de la TVA qui s'applique sur des valeurs monétaires, chiffrer un volume d'émissions de gaz à effet de serre requiert un travail d'estimation préalable au sein de de chaque entreprise. À l'échelle de la juridiction fiscale, la mise en place d'une TCA nécessiterait donc, d'une part, de généraliser la réalisation de bilans carbone au sein des entreprises

fig. **3.1**

Estimation du surcoût d'une taxe sur le carbone ajouté pour un panier de biens électroménagers

	Produit générique		Hypothèse d'une alternative « bas carbone » (empreinte carbone divisée par 2)		Prix de référence (en €TTC en 2020)
	Empreinte carbone ($kgCO_2e$ /unité)	Surcoût d'une TCA (à prix du carbone à 100 €/tCO_2e et à 200 €/tCO_2e)	Empreinte carbone estimée ($kgCO_2e$ /unité)	Surcoût d'une TCA (à prix du carbone à 100 €/tCO_2e et à 200 €/tCO_2e)	
Lave-linge (capacité 7 kg)	296	29,6 € – 59,1 €	148	14,8 € – 29,6 €	300 €
Lave-vaisselle	244	24,4 € – 48,8 €	122	12,2 € – 24,4 €	325 €
Réfrigérateur combiné	238	23,8 € – 47,7 €	119	11,9 € – 23,8 €	372 €
Four électrique encastrable	188	18,8 € – 37,5 €	94	9,4 € – 18,8 €	429 €
Sèche-linge (capacité 7kg)	177	17,7 € – 35,3 €	88	8,8 € – 17,7 €	350 €
Chauffe-eau électrique 200 l	158	15,8 € – 31,7 €	79	7,9 € – 15,8 €	800 €
Plaque de cuisson vitrocéramique	65	6,5 € – 13,0 €	32	3,2 € – 6,5 €	250 €
Hotte décorative à extraction	60	6,0 € – 12,0 €	30	3,0 € – 6,0 €	275 €

Source : Ademe (valeurs génériques d'empreinte carbone et prix de référence), estimations La Fabrique de l'industrie (surcoûts).

(*a minima* le chiffrage de leurs émissions directes) et, d'autre part, de déployer un système uniforme de comptabilité carbone à l'échelle européenne pour la gestion de la TCA et la vérification des données des entreprises. C'est d'ailleurs au regard de sa lourdeur administrative et opérationnelle que la Commission européenne a explicitement écarté la TCA dans l'étude d'impact ayant conduit à l'adoption du MACF (Commission européenne, 2021).

Jacques Le Cacheux estime toutefois que ces problèmes de comptabilité carbone sont surmontables. *« À chaque fois qu'on a créé un nouvel impôt, il a fallu créer le système comptable qui va avec*, rappelle-t-il. *Quand on a créé l'impôt sur le revenu au début du XXe siècle, il a fallu qu'on mesure les revenus des personnes. Quand on crée les impôts sur les profits, il a fallu imposer une comptabilité de manière à mesurer le revenu imposable des entreprises. Pour la TVA* [introduite en France en 1954], *ça a été pareil. »* Un régime de forfaits, par le recours à

des valeurs génériques par produit, pourrait par exemple permettre aux petites entreprises de se conformer à la TCA, comme cela fut prévu pour les exploitants agricoles au démarrage de la TVA en France (Le Cacheux, 2022).

La deuxième réserve adressée à la TCA porte sur sa compatibilité avec l'OMC (McLure Jr, 2010 ; De Bruyn et Vergeer, 2015). En effet, alors que les entreprises de la juridiction fiscale seraient dans l'obligation de communiquer à l'administration leurs émissions réelles, les biens et services importés tomberaient quant à eux sous un régime de valeurs par défaut. Il existe donc un risque que cette différence de traitement soit contestée auprès de l'OMC. Une des façons de lever cette réserve serait d'autoriser les producteurs étrangers à fournir à leur tour leurs données réelles d'intensité et d'empreinte carbone à l'administration fiscale, mais cela ne serait possible qu'à systèmes comptables comparables (CE Delft, 2015). À long terme, ce pourrait être la vocation de certains standards méthodologiques émergents à l'échelle internationale, comme l'approche *e-liability*, qui cherche à s'inspirer de la comptabilité financière sur la base de laquelle la TVA fonctionne (voir encadré).

Option 2 : une contribution carbone sur les biens et services

Fonctionnement. Compte tenu des défis de mise en œuvre d'une taxe sur le carbone ajouté, une alternative consisterait à appliquer dans un premier temps une contribution forfaitaire sur les biens et services vendus aux consommateurs finaux en fonction de valeurs génériques d'empreinte carbone et d'un prix du carbone fixé par l'administration. En attendant que la comptabilité carbone se généralise, le surcoût qui s'applique à un lave-linge standard (59 € par produit, tel qu'estimé dans la figure 3.1 à partir de l'empreinte carbone générique de l'Ademe et d'un prix du carbone à 200 €/tCO_2e) s'appliquerait donc par défaut à l'ensemble des lave-linge mis en vente au sein de la juridiction, indépendamment de leur contenu carbone réel.

Cette proposition a été évoquée dans un rapport du Conseil national de productivité (2023), rattaché au Haut-Commissariat à la stratégie et au plan (ex-France Stratégie). Elle est présentée comme une solution temporaire permettant de tendre vers un système plus abouti de taxe sur le carbone ajouté (bien que cette appellation n'apparaisse pas explicitement dans le rapport). L'idée est d'ailleurs évoquée par Laurent et Le Cacheux (2009b) en tant qu'alternative à la TCA.

Une telle contribution forfaitaire serait le miroir de la taxe sur les ventes au détail, en vigueur à l'échelle de 45 États fédérés des États-Unis. Elle fonctionnerait comme un prélèvement unique, collecté par l'administration auprès des détaillants et déclenché à la vente des biens et services consommés par les ménages.

Avantages et inconvénients. Une contribution carbone sur les biens et services présenterait plusieurs avantages. D'une part, elle constituerait une charge de conformité relativement faible pour les entreprises par comparaison avec la TCA qui vise une tarification du carbone « au réel », de la même façon que la taxe sur les ventes au détail s'apparente déjà à une alternative à la TVA. D'autre part, l'application de valeurs génériques à la fois pour toutes les productions, intérieures et étrangères, réduirait le risque de contestation auprès de l'OMC.

L'inconvénient de ce système est qu'il fait précisément fi des différences d'émissions entre les producteurs d'un même bien ou service. Il ne valorise donc pas les productions à faible empreinte carbone, comme les biens à base de matières recyclées et/ou produites à l'échelle locale. À l'inverse, il ne pénalise pas les produits et services les plus carbonés.

Option 3 : un régime d'accises sur les intrants intensifs en carbone

Fonctionnement. La troisième option de taxe carbone à la consommation consiste à mettre en place une contribution forfaitaire sur la masse d'intrants intensifs en carbone, exprimée en kilogrammes ou en tonnes. En ciblant par exemple l'acier et l'aluminium, la taxe s'appliquerait à la fois aux quantités d'acier et d'aluminium produites et à celles contenues dans les importations (d'intrants, de produits intermédiaires ou de produits finis). Elle serait répercutée sur les clients jusqu'au consommateur final tout en étant déduite (remboursée) si les productions viennent à être exportées. Cette option se distingue donc des deux précédentes par son périmètre et sa base imposable. D'une part, la taxe ne s'applique pas ici à tous les biens et services mais seulement sur un panier choisi d'intrants intensifs en carbone. D'autre part, la base imposable de la taxe n'est pas directement le volume d'émissions de gaz à effet de serre mais les quantités d'intrants, données collectées auprès des producteurs et des importateurs et auxquelles l'administration applique une valeur par défaut d'intensité carbone. Un tel régime d'accises rejoindrait donc celles en vigueur sur la consommation d'alcool, de tabac ou de carburants.

La proposition émane des travaux de plusieurs économistes européens faisant état des défis des ajustements carbone aux frontières et du MACF en particulier (Pauliuk *et al.*, 2016 ; Stede *et al.*, 2021 ; Köveker *et al.*, 2025 ; Neuhoff *et al.*, 2025). Elle est actuellement étudiée au sein de plusieurs think tanks et instituts de recherche européens comme DIW Berlin et Climate Strategies. Par comparaison avec les deux précédentes, cette troisième option est, du fait de son périmètre de marchandises, la plus proche du MACF. Sur le site de DIW Berlin, cette option est ainsi présentée comme un « MACF fondé sur des valeurs standardisées ». Elle s'appuierait également sur l'architecture existante du SEQE-UE, en reprenant à

RAPPROCHER LES COMPTABILITÉS FINANCIÈRE ET CARBONE : L'APPROCHE *E-LIABILITY*

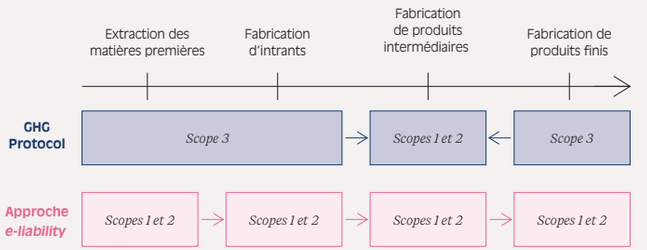
L'APPROCHE *ENVIRONMENTAL LIABILITY* (ou *e-liability* ou *e-ledgers*) est un standard émergent de comptabilité carbone proposé en 2021 par deux professeurs anglo-saxons d'économie, Robert S. Kaplan et Karthik Ramanna. Il est présenté comme une alternative au protocole historique, le GHG Protocol, à l'origine de la distinction entre les trois scopes d'émissions (émissions directes en scope 1, émissions de la consommation d'électricité en scope 2, émissions de la chaîne de valeur amont et aval en scope 3). Les deux économistes jugent que ce protocole historique est à la fois complexe, au vu de la difficulté à chiffrer les émissions indirectes de scope 3, et peu pertinent, une entreprise amont n'ayant que peu de prise sur les émissions de ses clients aval.

Quant à l'approche *environmental liability*, elle consiste à chiffrer seulement les émissions de scope 1 et 2 à chaque étape de la production du bien ou du service et à transférer ces données réelles d'émissions sous forme de certificat à l'entreprise cliente, et ce jusqu'au consommateur final. En aval, cette approche verticale permettrait donc de calculer finement l'empreinte carbone réelle des produits et services délivrés au consommateur. La figure ci-dessous présente le fonctionnement de ce standard par comparaison avec le GHG Protocol.

En s'inspirant de la comptabilité financière des entreprises sur la base de laquelle fonctionne la TVA (Alfieri *et al.,* 2024), l'approche *e-liability* pourrait faciliter un système similaire de taxation du carbone ajouté (Gillenwater, 2024). Cela dit, cette approche récente en est encore au stade de l'expérimentation : seules quarante organisations ont mis en place des projets pilotes d'*e-liability* dans le monde, comme BMW Group, Tata Steel et Heidelberg Materials.

Par ailleurs, ce standard émergent fait également l'objet de débats techniques. Ranganathan (2024) souligne qu'en se focalisant sur les émissions de scope 1 et 2, les entreprises seraient susceptibles de décharger simplement la responsabilité de leurs émissions sur leurs propres clients, alors que le GHG Protocol les pousse au contraire à collaborer sur la chaîne de valeur. En outre, la mise en place effective d'une telle approche intégrée nécessiterait d'impliquer toutes les entreprises d'une chaîne de valeur, ce qui semble difficile sur la seule base du volontariat, sans cadre réglementaire contraignant et standardisé à grande échelle (*ibid.*).

Comparaison du GHG Protocol avec l'approche *e-liability*



la fois le prix du carbone ainsi que les valeurs de benchmarks pour le calcul du montant forfaitaire.

Dans l'éventualité où un régime d'accises serait par exemple introduit sur la consommation d'acier et d'aluminium, nous pouvons en estimer le coût pour le consommateur final en appliquant, à la quantité d'acier et d'aluminium contenus dans les produits finis, les valeurs de benchmarks européens (présentés dans la figure 2.2) et le prix du carbone. La formule est donc: Coût carbone = quantités d'intrants × benchmark × prix du carbone.

Nous réalisons l'exercice pour le panier des huit biens électroménagers étudiés jusqu'ici, en nous appuyant sur leur composition matérielle respective (figure 3.2). À 200 € la tonne de gaz à effet de serre, un lave-linge qui contiendrait 35,3 kg d'acier et 2,5 kg d'aluminium serait ainsi frappé d'un surcoût forfaitaire de 11 € sur le

fig. **3.2**

Estimation du surcoût d'un régime d'accises sur l'acier et l'aluminium pour un panier de biens électroménagers

	Accise sur l'acier		Accise sur l'aluminium		Surcoût cumulé (à prix du carbone à 100 €/tCO_2e et à 200 €/tCO_2e)	Prix de référence (en €TTC en 2020)
	Quantité d'acier (en kg)	Contribution forfaitaire (à prix du carbone à 100 €/tCO_2e et à 200 €/tCO_2e)	Quantité d'alu. (en kg)	Contribution forfaitaire (à prix du carbone à 100 €/tCO_2e et à 200 €/tCO_2e)		
Lave-linge (capacité 7 kg)	35,3	5,1 € – 10,3 €	2,5	0,4 € – 0,7 €	5,5 € – 11,0 €	300 €
Lave-vaisselle	29,8	4,3 € – 8,7 €	0,5	0,1 € – 0,2 €	4,5 € – 9,0 €	325 €
Chauffe-eau électrique 200 l	28,5	4,1 € – 8,3 €	2,4	0,4 € – 0,7 €	4,4 € – 8,8 €	800 €
Sèche-linge (capacité 7 kg)	26,5	3,9 € – 7,7 €	1	0,1 € – 0,3 €	4,0 € – 8,0 €	350 €
Four électrique encastrable	25,7	3,7 € – 7,5 €	0,1	0,00 €	3,8 € – 7,5 €	429 €
Réfrigérateur combiné	20,5	3,0 € – 6,0 €	2,3	0,3 € – 0,7 €	3,3 € – 6,7 €	372 €
Hotte décorative à extraction	9,3	1,4 € – 2,7 €	0,1	0,00 €	1,4 € – 2,7 €	275 €
Plaque de cuisson vitrocéramique	5,9	0,9 € – 1,7 €	0,5	0,1 € – 0,2 €	0,9 € – 1,9 €	250 €

Source: Ademe (quantités d'acier et d'aluminium et prix de référence), estimations La Fabrique de l'industrie (surcoûts).

Note de lecture: Estimation du coût carbone d'un lave-linge: (35,3 × 1,458 × 0,2) + (2,5 × 1,485 × 0,2) = 11,0 €.

prix de vente, et ce quels que soient l'origine géographique et le procédé de fabrication de ces matières.

Avantages et inconvénients. Ce système d'accises présente plusieurs avantages (Neuhoff *et al.*, 2025). Tout d'abord, la généralisation d'une valeur unique d'intensité carbone par intrant permettrait d'alléger les coûts de conformité pour les importateurs et pour l'administration, seule la masse d'intrants produits ou importés devant être déclarée à l'administration. D'après Karsten Neuhoff, directeur du département Climate Policy au sein de DIW Berlin, cette forme de tarification simplifiée serait pertinente en particulier dans les secteurs industriels connus pour leurs chaînes de production longues et complexes. *«Dans les secteurs caractérisés par des chaînes de valeur complexes – comme l'acier, l'aluminium et la chimie (à l'exclusion des engrais) – les droits d'accise peuvent constituer une solution pragmatique»*, indique-t-il. Contrairement à l'option 2, le coût de conformité de cette accise ne serait pas nul pour autant: les entreprises désireuses de bénéficier d'une exonération à l'export, qu'elles soient situées en amont ou en aval de la chaîne de valeur, devraient en effet tenir une comptabilité matière précise (chiffrage des flux entrants et sortants d'intrants couverts) (Ismer *et al.*, 2016).

Contrat carbone pour différence

Contrat par lequel l'État garantit à un industriel un prix du carbone fixé en amont dans le cadre d'un projet de décarbonation, en compensant l'écart avec le prix de marché le cas échéant.

LEXIQUE

L'application d'une unique valeur d'intensité carbone pour chaque intrant confère à ce système deux avantages supplémentaires. D'une part, cela ne crée pas d'incitation au *resource shuffling*, les producteurs étrangers n'étant pas tentés de réallouer géographiquement leurs productions. D'autre part, cela ne crée pas non plus d'asymétrie de traitement entre les producteurs européens et extra-européens. Du reste, en s'appliquant à la masse des intrants, la taxe introduit sur la chaîne de consommation intermédiaire une incitation explicite à l'efficacité et à la substitution matière (Stede *et al.*, 2021).

En contrepartie, un tel système reposant sur des valeurs standardisées fait fi, par définition et comme l'option précédente, des différences d'émissions qui découlent par exemple du procédé de fabrication mobilisé et de la part de précurseurs recyclés (Rafaty et Grubb, 2018). En l'état, il n'incite donc pas les producteurs à réduire individuellement leur intensité carbone. Pour corriger cet angle mort, la proposition de DIW Berlin suggère que les revenus de l'accise soient structurellement affectés à la décarbonation de l'industrie européenne. «*Grâce à une tarification du carbone adéquate, nous disposons des recettes nécessaires pour financer les* **contrats de différence carbone (CCfD)** *et bénéficions ainsi d'un cadre stable pour investir en Europe*», indique Karsten Neuhoff (DIW Berlin).

fig. **3.3**

Comparaison du MACF avec ses alternatives de taxe carbone à la consommation

	Le choix retenu : ajustement carbone aux frontières (MACF)	Taxes carbone à la consommation		
		Option 1 : Taxe sur le carbone ajouté	Option 2 : Contribution carbone sur les produits finis	Option 3 : Accises sur les intrants intensifs en carbone
Impôt de comparaison	—	Taxe sur la valeur ajoutée (TVA)	Taxe sur les ventes au détail	Accises sur le tabac ou les alcools
Périmètre d'application	Panier d'intrants intensifs en carbone et panier de biens aval qui en contiennent	Tous les biens et services	Tous les biens et services à la consommation finale	Panier d'intrants intensifs en carbone et tous les produits aval qui en contiennent
Redevables	Importateurs européens de matières MACF	Toutes les entreprises européennes	Détaillants européens (distributeurs)	Producteurs et importateurs européens d'intrants et de produits qui en contiennent
Base imposable	Volume de gaz à effet de serre	Volume de gaz à effet de serre	Volume de gaz à effet de serre	Masse des intrants
Facteur d'émission	Valeurs réelles par site ou valeurs par défaut majorées	Valeurs réelles par site ; valeurs par défaut pour les importations	Valeurs par défaut d'empreinte carbone	Valeurs par défaut (issues du benchmark européen)
Prix du carbone	Prix en vigueur dans le SEQE-UE	Prix fixé par l'administration	Prix fixé par l'administration	Prix en vigueur dans le SEQE-UE
Estimation du coût carbone d'un lave-linge (prix du carbone à 200 €/tCO_2e)	+30 €, variable selon l'intensité carbone des intrants	+59 €, variable selon l'empreinte carbone du produit	+59 € pour tous les produits (montant forfaitaire)	+11 € * (montant forfaitaire mais variable selon la masse d'intrants)

Source : Réalisation La Fabrique de l'industrie d'après Laurent et Le Cacheux (2012), Conseil national de productivité (2023) et DIW Berlin (2026). Estimations La Fabrique de l'industrie d'après données par défaut de l'Ademe et de la Commission européenne.

* Scénario d'un régime d'accises sur l'acier et l'aluminium.

Toutefois, l'absence d'incitation sur les fournisseurs étrangers a conduit la Commission européenne à écarter cette option dans son étude d'impact (Commission européenne, 2021). En retenant le MACF, elle a privilégié un mécanisme poursuivant deux objectifs concomitants, la protection contre les fuites de carbone et l'incitation à la décarbonation dans les pays tiers.

Point d'étape

La figure 3.3 synthétise le fonctionnement et le paramétrage des trois options de taxes carbone à la consommation recensées dans la littérature.

La figure 3.4 synthétise les avantages et les inconvénients de chaque option de taxe carbone à la consommation tels que les entreprises industrielles pourraient les percevoir en pratique. Si cette forme de tarification du carbone a pour attrait de répercuter le coût carbone sur les consommateurs finaux, elle pourrait ne pas être consensuelle pour autant parmi les entreprises industrielles. Dans le cas d'une TCA, les TPE-PME pourraient par exemple déplorer la difficulté de chiffrer leurs émissions réelles et les coûts de comptabilité carbone que la taxe induirait. Dans le cas d'une taxe forfaitaire, l'absence de reconnaissance des niveaux réels d'intensité carbone et d'empreinte carbone pourrait être mal accueillie par les producteurs les plus décarbonés (par exemple, les fabricants de métaux secondaires par rapport aux fabricants de métaux primaires). Cela étant dit, il est également possible

fig. **3.4**

Avantages et inconvénients des taxes carbone à la consommation pour les entreprises industrielles

	Option 1 : Taxe sur le carbone ajouté	Option 2 : Contribution carbone sur les produits finis	Option 3 : Accises sur intrants intensifs en carbone
Avantages	Absence de risque de perte de compétitivité du producteur (charge subie par le consommateur et exonérée à l'export)		
Avantages spécifiques	Tarification du carbone au réel	Absence de charge de conformité Absence de *resource shuffling*	Coût de conformité modéré Absence de *resource shuffling*
Inconvénients	Charge de conformité pour les TPE-PME	Absence de différenciation par producteur	Absence de différenciation par producteur

que ces contreparties, mises en perspective avec les défis actuels du MACF, soient tolérées par les entreprises industrielles.

La suite du chapitre s'interroge sur la faisabilité et sur l'acceptabilité d'une taxe carbone à la consommation en anticipant respectivement ses défis de mise en œuvre ainsi que ses effets potentiels sur les consommateurs.

UN DÉFI INSTITUTIONNEL À L'ÉCHELLE EUROPÉENNE

De son introduction à son administration courante, une taxe carbone à la consommation constituerait un véritable défi institutionnel à l'échelle européenne. Trois sources de complexité seraient à anticiper.

Le vote à l'unanimité comme contrainte initiale

Tout d'abord, l'introduction d'une telle mesure se heurterait à un obstacle de nature juridique. Le Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE) prévoit en effet que l'introduction d'une mesure fiscale nécessite un vote à l'unanimité des membres du Conseil de l'Union européenne (Hervé, 2025)[19]. Or, cette condition s'avère particulièrement difficile à réunir en pratique, le veto d'un seul État membre pouvant mettre en échec ladite mesure (Viessant, 2018).

Cette difficulté a d'ailleurs déjà été éprouvée en matière de tarification du carbone. Dans les années 1990, la Commission européenne a vu ses trois propositions de taxe carbone sur les énergies fossiles successivement mises en échec (en 1992, en 1995 et en 1997) avant de se reporter, au début des années 2000, sur la piste d'un marché carbone (Rogissart *et al.*, 2018). *« Avant le protocole de Kyoto, l'Union européenne n'était pas favorable à un système de quotas carbone mais à une taxe carbone*, explique l'économiste Christian de Perthuis. *La Commission a régulièrement essayé d'introduire une taxe carbone dans le système fiscal européen depuis 1990, mais elle n'a jamais réussi à le faire car la décision exigeait un vote à l'unanimité et non pas seulement à la majorité qualifiée, comme pour un marché de quotas. »* C'est également pour éviter un vote à l'unanimité que, plus récemment, la Commission a privilégié un ajustement carbone aux frontières, en tant que miroir du SEQE-UE existant, plutôt qu'une mesure fiscale (Hervé, 2025). Comme l'indique Sabrina Robert (Nantes Université), *« au moment de réfléchir au MACF, les équipes de la Commission avaient plusieurs scénarios possibles, dont une taxe, mais l'option a été écartée rapidement »*. Cette contrainte institutionnelle pourrait donc compromettre la faisabilité d'une taxe carbone à la consommation.

Cela dit, certains juristes estiment qu'une telle taxe pourrait, comme le MACF, faire l'économie d'un vote à l'unanimité sous certaines conditions. Ismer et Haussner (2016) jugent ainsi qu'un régime d'accises qui serait explicitement adossé au prix du carbone en vigueur dans le SEQE-UE et dont les recettes seraient strictement affectées à l'action climatique pourrait ne pas être qualifié de mesure fiscale au sens du TFUE. Ces hypothèses ont été, depuis, reprises dans la proposition de DIW Berlin.

Quel agencement avec les instruments existants de tarification ?

Dans l'éventualité où cette première barrière serait levée, l'introduction d'une taxe carbone à la consommation nécessiterait ensuite de s'interroger sur la façon dont cet instrument pourrait coexister avec les dispositifs de tarification du carbone déjà en place. Nous poussons ici l'exercice de prospective en identifiant les risques possibles de double tarification ainsi que les réponses que la Commission pourrait éventuellement apporter pour les corriger.

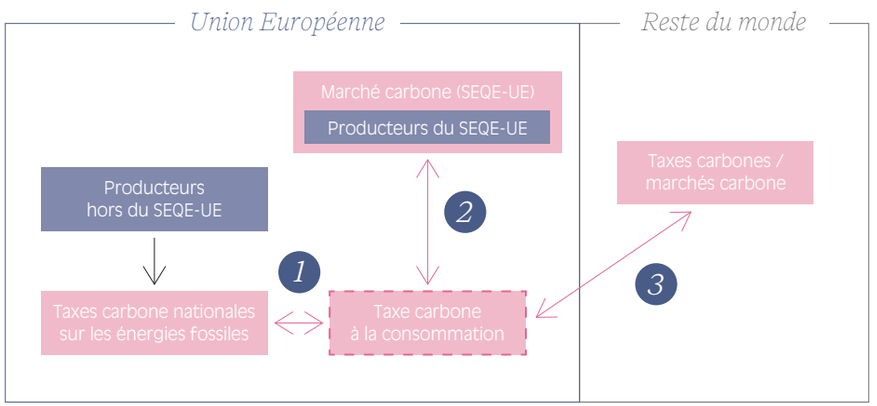
Trois risques de double tarification seraient à anticiper. L'administration européenne devrait veiller à ce qu'une quantité de gaz à effet de serre tarifée par une taxe carbone à la consommation ne l'ait pas déjà été en amont par les taxes carbone nationales (risque 1), par le SEQE-UE (risque 2) et enfin, s'agissant des émissions importées, par les instruments extra-européens de tarification (risque 3). Ces trois risques sont positionnés dans la figure 3.5.

Risque 1. Les taxes carbone actuellement en vigueur à l'échelle européenne couvrent les émissions liées à l'usage d'énergies fossiles (par exemple, la consommation de carburant pour l'usage d'un véhicule), tandis que la taxe carbone à la consommation couvrirait les émissions générées en amont lors de la production des biens et services (en l'occurrence, les émissions générées à la production du véhicule). Toutefois, cette différence de ciblage ne garantit pas l'absence d'un risque de double tarification entre ces deux instruments. Pour cause, les taxes carbone existantes couvrent la consommation d'énergies fossiles des consommateurs finaux, mais également celle des entreprises en amont, y compris des entreprises industrielles. En guise d'illustration, une usine de fabrication de vaisselle en céramique installée en France et qui consomme du gaz naturel pour alimenter son four paie déjà un coût carbone incorporé dans le prix d'achat du gaz naturel. Or, ses productions vendues en aval aux consommateurs seront frappées d'un

19— En plus des mesures fiscales, le vote à l'unanimité concerne également la sécurité sociale et la protection sociale, l'adhésion de nouveaux États membres à l'Union européenne, la politique étrangère et de sécurité commune et la coopération policière opérationnelle entre les États membres. Ce sont les prérogatives que les États membres considèrent comme sensibles.

fig. **3.5**

Positionnement des trois risques de double tarification du carbone en cas d'introduction d'une taxe carbone à la consommation



nouveau coût carbone par le jeu de la taxe carbone à la consommation. Il y aurait donc un risque de double tarification.

Il apparaît difficile de neutraliser ce risque dans le cadre de taxes à la consommation forfaitaires, qui reposent en effet sur des valeurs par défaut d'empreinte carbone (option 2) et d'intensité carbone (option 3). Néanmoins, s'agissant de la TCA (option 1), qui repose sur une tarification au réel à chaque étape de la chaîne de valeur, il serait envisageable d'annuler ce risque en permettant aux entreprises européennes de déduire le coût carbone qu'elles auraient déjà payé par leur consommation directe d'énergies fossiles. En contrepartie, cette déduction rajouterait nécessairement de la complexité à la mise en œuvre de la nouvelle taxe.

Risque 2. De la même façon, l'introduction d'une taxe carbone à la consommation interroge les modalités d'allocation, gratuite ou payante, des quotas d'émission distribués aux industriels relevant du SEQE-UE. La suppression des quotas gratuits conduirait en effet à une double tarification du carbone, à la fois à la production, par l'industriel (en amont des chaînes de valeur) et à la consommation, par les ménages (en aval). Par exemple, un sidérurgiste européen qui aurait payé ses quotas d'émission au prix en vigueur verrait ses produits également frappés en aval par la taxe carbone à la consommation. Pour éviter cet écueil, deux arbitrages seraient possibles de la part de la Commission européenne.

Le premier arbitrage serait de maintenir la suppression des quotas gratuits pour les producteurs du SEQE-UE mais d'envisager, au sein de la taxe carbone à la consommation, un dispositif de déduction du coût qui aurait déjà été payé en amont par ces producteurs dans le cadre du SEQE-UE. Sur le papier, cette déduction apparaît complexe, voire impossible à mettre en place dans le cas d'une taxe forfaitaire sur les produits finis (option 2), car le système fiscal sur lequel elle s'appuierait n'impliquerait pas les entreprises en amont mais seulement les détaillants en bout de chaîne. Néanmoins, cette déduction apparaît techniquement envisageable dans le cas d'une TCA (option 1), car celle-ci implique l'ensemble des entreprises de la chaîne de valeur dans la comptabilité carbone, y compris celles couvertes par le SEQE-UE. Cette possibilité a d'ailleurs été évoquée par Laurent et Le Cacheux (2009). Toutefois, la suppression des quotas gratuits buterait, à terme, sur le même défi de perte de compétitivité à l'export que celui rencontré actuellement dans le cadre du MACF.

L'alternative serait donc de maintenir le bénéfice des quotas gratuits pour les producteurs, mais d'adosser leur suppression à la mise en place d'aides à la décarbonation. Ce paramétrage est suggéré par DIW Berlin (2026) pour le régime d'accises sur les intrants (option 3), qui propose d'affecter l'essentiel des recettes de la taxe au soutien à la décarbonation de l'industrie européenne, de sorte à accompagner la sortie progressive des quotas gratuits. Concrètement, les producteurs renonceraient aux quotas gratuits en échange de subventions par des contrats carbone pour différence (CCfD) à la hauteur de leurs volumes d'émissions abattues.

Risque 3. À plus grande échelle, la question se pose de la coexistence d'une taxe carbone européenne à la consommation avec les instruments de tarification en vigueur dans le reste du monde (taxes carbone ou marchés carbone). Leur cumul pourrait en effet induire, à terme, une double tarification du carbone à la fois dans le pays tiers et à la frontière européenne et constituer le cas échéant un motif de contestation de la taxe devant l'OMC. Par exemple, un sidérurgiste chinois qui aurait déjà payé un coût carbone dans le cadre du SEQE chinois (dans un scénario où la Chine viendrait à y retirer les quotas gratuits pour les industriels couverts) verrait ses produits sidérurgiques frappés d'un coût carbone supplémentaire à leur entrée sur le marché européen.

Ce risque de double tarification serait à anticiper pour les trois options de taxes carbone à la consommation. Dans la mesure où la tarification des émissions importées reposerait sur des valeurs par défaut et ne s'appuierait pas sur les données réelles des

fig. **3.6**

Risques de double tarification du carbone induits par les différentes options de taxes carbone à la consommation

	Option 1 : Taxe sur le carbone ajouté	Option 2 : Contribution carbone sur les produits finis	Option 3 : Accises sur les intrants intensifs en carbone
Taxes carbone nationales sur les énergies fossiles à l'échelle européenne	✓ (sous réserve d'un mécanisme de déduction)	✗	✗
Quotas d'émission payants dans le SEQE-UE	✓ (sous réserve d'un mécanisme de déduction)	✗	✓ (sous réserve d'un mécanisme de redistribution)
Instruments extra-européens (taxes et marchés carbone)	✓ (sous réserve d'un mécanisme de déduction)	✗	✗

Note de lecture : La croix signale un risque structurel de double tarification du carbone. La coche signale l'absence, sous conditions, de double tarification du carbone.

fournisseurs, ces derniers ne pourraient pas bénéficier d'une déduction de leurs coûts carbone essuyés hors d'Europe. Néanmoins, si la tarification se réfère aux données réelles d'intensité carbone des fournisseurs étrangers, ce qui est envisageable à long terme dans le cas d'une TCA, il serait alors possible de permettre la déduction de ce coût. C'est d'ailleurs ce qui est suggéré par Laurent et Le Cacheux (2012).

La figure 3.6 synthétise les différentes modalités de coexistence des taxes carbone à la consommation avec les instruments existants de tarification du carbone à l'échelle européenne et au-delà.

Des risques de contournements à surveiller

Enfin, si une taxe carbone à la consommation n'a pas vocation à créer d'asymétrie entre les producteurs européens et extra-européens, en pratique, un tel *level playing field* ne tient que si la taxe est correctement administrée et appliquée à l'ensemble des productions intérieures et importées. Dans le cas contraire, le contournement de la taxe pourrait être assimilé à une distorsion de concurrence. L'observation des défis d'application de la TVA et des accises (OCDE, 2025b) nous permet notamment de relever deux risques de contournement.

La première forme de contournement exploiterait l'existence d'un seuil d'application en dessous duquel les produits et services seraient exonérés de taxation. Pour alléger les coûts administratifs des services des douanes, la plupart des systèmes de TVA prévoient historiquement une exonération pour les importations « de faible valeur ». À l'échelle européenne, ce *seuil de minimis* s'élevait, jusqu'en 2021, à 22 € par colis importé d'un pays tiers (OCDE, 2025b). Toutefois, l'essor du commerce en ligne et de l'importation de petits colis a généré une pression concurrentielle déloyale sur les distributeurs nationaux, si bien que la plupart de ces seuils ont depuis été levés (*ibid.*). En miroir, l'instauration d'une taxe carbone à la consommation nécessiterait donc de couvrir l'ensemble des productions pour éviter un contournement comparable sur les biens à faible contenu carbone mais importés en grandes quantités.

La deuxième forme de contournement serait la fraude fiscale. Adossée à un motif de santé publique, l'augmentation historique des accises françaises sur le tabac a, par exemple, favorisé le développement des circuits parallèles d'approvisionnement et de vente (Babusiaux, 2017). D'après les estimations du gouvernement parues en octobre 2025, 17,7 % du volume de consommation nationale de tabac échapperait à la fiscalité en vigueur. Instaurée en 2012 pour un motif identique de santé publique, la taxe française sur les boissons sucrées (aussi appelée « taxe soda ») fait elle aussi l'objet de fraudes depuis plusieurs années. Des réseaux illégaux d'importation parviennent en effet à s'approvisionner dans le reste de l'Union européenne sans en faire la déclaration au fisc français ou sans en payer le coût par l'intermédiaire de sociétés éphémères. Cette irrégularité a conduit la Fédération nationale des boissons (FNB), qui fédère les grossistes de boissons en France, à dénoncer en mars 2026 une distorsion de concurrence pesant sur la filière, dans un contexte par ailleurs d'augmentation du barème de la taxe. Là encore, la mise en place d'une taxe carbone à la consommation nécessiterait donc de déployer des ressources humaines et techniques pour garantir l'absence de fraudes, à la fois aux frontières européennes et dans la sphère marchande numérique.

DES EFFETS SUR LES CONSOMMATEURS À ANTICIPER

Enfin, la mise en place d'une taxe carbone à la consommation nécessite d'anticiper ses différents effets distributifs et comportementaux sur les consommateurs, des éléments qui conditionneraient étroitement l'acceptabilité sociale et la pérennité de la mesure.

Un risque de régressivité à corriger le cas échéant

Comme indiqué en début d'ouvrage, une taxe carbone, dans la mesure où elle s'applique de façon indifférenciée à l'ensemble des ménages, est susceptible d'être régressive, c'est-à-dire de peser davantage sur le budget des ménages modestes que sur celui des ménages aisés. Le cas échéant, ce problème d'équité face à la taxe nécessiterait des mesures de redistribution de la part de l'administration fiscale (Chiroleu-Assouline, 2011).

La littérature fait état d'un risque de régressivité si une taxe carbone venait à cibler l'ensemble des postes de consommation des ménages, y compris leur consommation d'énergie. Une étude du Joint Research Centre, service de recherche de la Commission européenne, souligne qu'une taxe carbone européenne appliquée à l'empreinte carbone totale des ménages européens pèserait davantage sur les ménages modestes que sur les ménages aisés (Maier *et al.*, 2024). En retenant un prix du carbone à 80 €/tCO_2e, la charge de la taxe représenterait 7,7 % du revenu disponible pour le quintile le plus pauvre (c'est-à-dire pour les 20 % des ménages européens les plus pauvres), contre 3,6 % pour le quintile le plus riche (*ibid.*). Cela tient à ce que les ménages modestes, bien qu'ayant une empreinte carbone annuelle plus faible que les ménages aisés, allouent une part plus importante de leur revenu disponible à la consommation d'énergie et de produits alimentaires, deux postes intensifs en émissions (*ibid.*).

Pour apprécier le risque de régressivité d'une TCA (option 1) ou d'une contribution forfaitaire sur les biens et services (option 2), il faudrait toutefois retirer du périmètre la consommation d'énergie, déjà ciblée par les taxes carbone nationales. Faute d'avoir poussé l'exercice de prospective jusque-là, les travaux qui défendent ces taxes s'accordent sur la nécessité, si la taxe s'avère effectivement régressive, d'en redistribuer une partie des recettes aux ménages modestes par des mécanismes de compensation. Laurent et Le Cacheux (2009) en détaillent deux formes possibles : les allocations forfaitaires d'une part, comme les chèques énergie ou les chèques alimentaires, et les crédits d'impôt d'autre part, pour soutenir les ménages dans leur transition (financement de travaux de rénovation, acquisition de véhicules électriques, etc.). Par ailleurs, le rapport du Conseil national de productivité (2023) évoque une baisse des prélèvements obligatoires couplée à des primes vertes ciblées sur les ménages modestes.

Ces mesures peuvent améliorer l'acceptabilité sociale des taxes carbone. La Direction générale du Trésor (2024) souligne que les taxes carbone des pays nordiques (Danemark, Finlande, Norvège, Suède), parmi les plus élevées au monde à ce jour, ont été couplées à des baisses de fiscalité énergétique et à des subventions ciblées. À défaut, la taxe risque au contraire de pâtir d'une faible acceptabilité sociale, comme en a témoigné la crise des « gilets jaunes » en France (voir encadré).

Par contraste, d'après une première estimation de Stede *et al.* (2021), le risque de régressivité apparaît limité pour une taxe carbone qui cible-rait uniquement la consommation d'intrants industriels (option 3). En partant de la structure de consommation des ménages en Allemagne, les auteurs estiment que la mise en place d'une taxe carbone appliquée à un panier d'intrants (acier, aluminium, plastiques, papier-carton, ciment) et répercutée sur les prix finaux des produits finis aurait même un effet légèrement progressif. Avec un prix du carbone de 75 €/tCO_2e, la charge de la taxe représenterait 0,4 % des dépenses pour les ménages les plus modestes (premier décile) et 0,45 % pour les ménages les plus riches (dixième décile) (DIW Berlin, 2026). D'après les auteurs, cette légère progressivité s'explique par le fait que les dépenses de biens d'équipement, en particulier l'achat de véhicules, représentent une part plus importante de la consommation des ménages les plus aisés en Allemagne. Les données de l'Insee en donnent la mesure pour la France : en 2017, l'achat de véhicules et d'équipements de la maison représentait 8 % des dépenses de consommation des ménages les plus modestes (premier décile) et 17 % des dépenses de consommation des ménages les plus aisés (dixième décile) (postes entourés en orange dans la figure 3.7).

> « Une taxe carbone, dans la mesure où elle s'applique de façon indifférenciée à l'ensemble des ménages, est susceptible d'être régressive, c'est-à dire de peser davantage sur le budget des ménages modestes. »

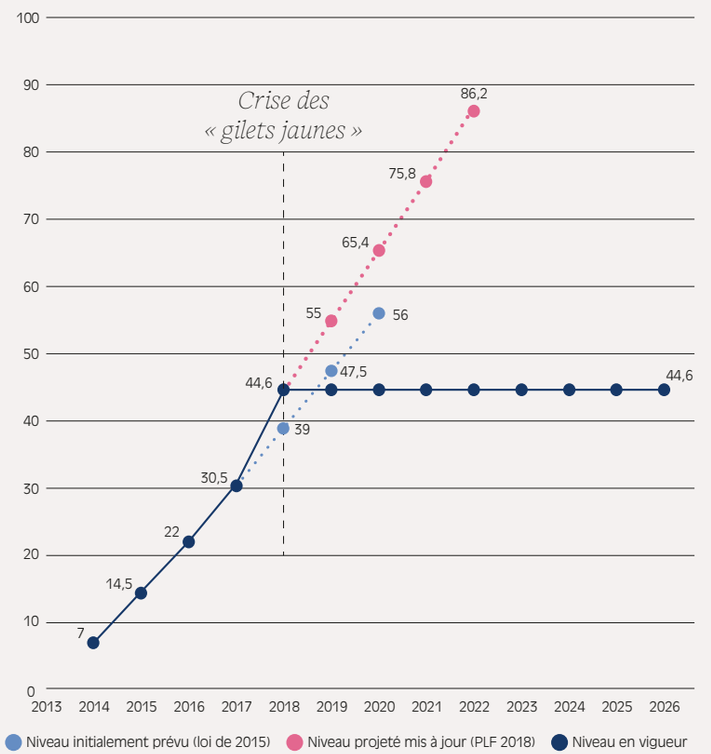
Hors-champ

LA TAXE CARBONE FRANÇAISE
AU DÉFI DE LA CRISE DES « GILETS JAUNES »

LA TAXE CARBONE FRANÇAISE a été introduite en 2014. Elle s'insère dans l'architecture des taxes existantes sur les énergies fossiles (la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques, la taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel et la taxe intérieure sur la consommation de charbon), dont elle introduit une composante directement proportionnelle aux facteurs d'émission de CO_2 respectifs de ces énergies. Entrée en vigueur à 7 €/tCO_2, cette taxe a progressé à 44,60 €/tCO_2 en 2018, un niveau supérieur à la trajectoire initialement prévue, suite au rattrapage d'inflation décidé par le gouvernement dans le projet de loi de finances pour 2018. La taxe avait vocation à atteindre 86,20 €/tCO_2 en 2022. Toutefois, après avoir fait l'objet de vives contestations dans le cadre du mouvement social des « gilets jaunes » à l'automne 2018, la trajectoire haussière de la taxe carbone a été remise en cause par le gouvernement, qui n'en a plus modifié le niveau depuis.

La littérature grise s'est, par la suite, penchée sur les motifs structurels de contestation de la taxe carbone et sur les enseignements à en tirer. Parmi ces raisons, l'Ademe (2022) évoque notamment la nature régressive de la taxe ainsi que le manque de lisibilité sur ses recettes et leur usage par l'État, deux éléments qui avaient déjà été établis dans la littérature à l'aube de la crise des « gilets jaunes ». D'une part, Douenne (2018) soulignait, dans une note de l'Institut des politiques publiques, que la charge de la taxe carbone française sur le revenu disponible des ménages (*tax burden*) était effectivement plus importante pour les ménages modestes que pour les ménages aisés. D'autre part, Rogissart *et al.* (2018) indiquaient qu'il n'est pas possible de tracer l'usage des recettes de la taxe dans la mesure où celle-ci est une composante carbone des accises existantes. À défaut, il est admis que ces recettes abondent le budget de l'État. Comme le résume l'économiste Christian de Perthuis, «*le gouvernement français a retenu la proposition d'introduire une composante carbone mais n'a pas envisagé la redistribution du produit de cette taxe, ni de communication vis-à-vis du grand public*».

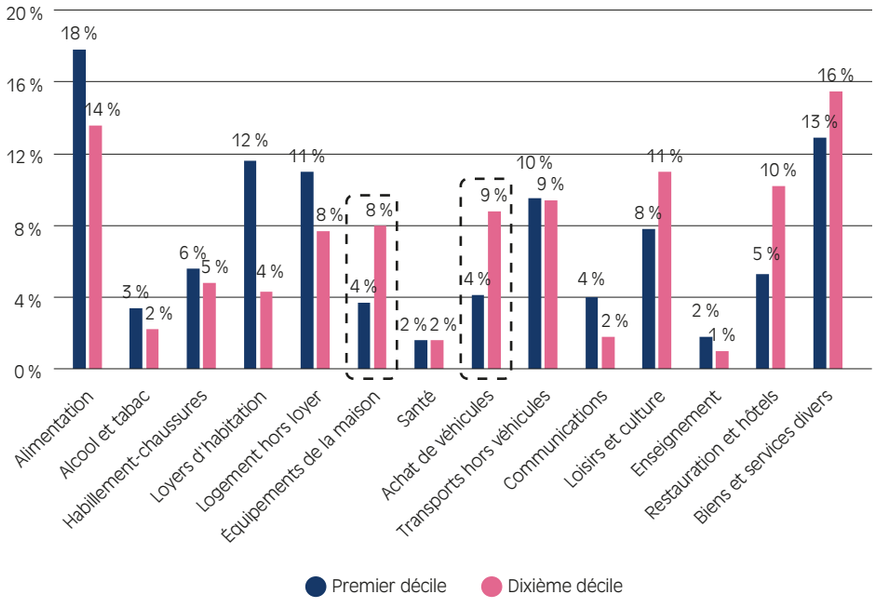
Évolution de la taxe carbone française depuis 2014 (€/tCO_2)



Sources : Ministère de la Transition écologique et projet de loi de finances pour 2018.

fig. **3.7**

Structure des dépenses de consommation en valeur des ménages en France selon le niveau de vie



Source: Insee, enquête budget de famille, données 2017.

Note de lecture: L'alimentation représente 18 % des dépenses de consommation en valeur des ménages du premier décile (10 % des ménages français les plus pauvres) et 14 % pour les ménages du dixième décile (10 % des ménages français les plus riches).

Des ménages modestes plus sensibles aux prix

Pour finir, dans la mesure où une taxe carbone à la consommation cherche à modifier les arbitrages d'achat des consommateurs, il est nécessaire d'anticiper les comportements qu'une taxe pourrait susciter *ex post* chez les ménages, et ce indépendamment du risque de régressivité *ex ante*.

Or, là encore, les travaux identifiés suggèrent que les **élasticités-prix** diffèrent selon les ménages et leur profil socio-économique. À partir de données de consommation énergétique des ménages français, Douenne (2018) souligne ainsi que

Élasticité-prix

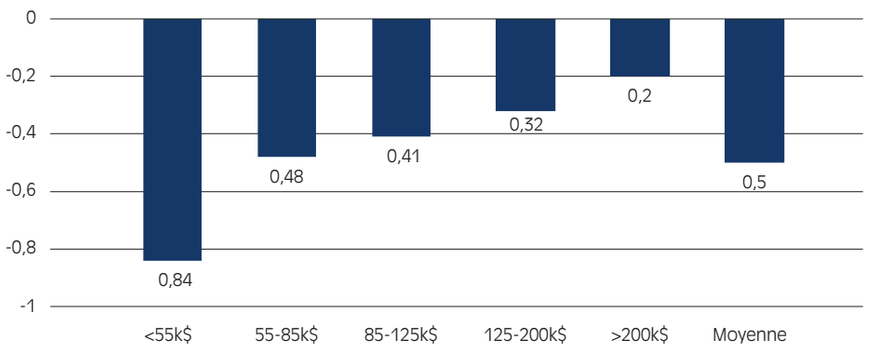
Indicateur qui quantifie la sensibilité des consommateurs à des évolutions de prix.

LEXIQUE

les élasticités-prix de la demande en énergie (carburants et énergie résidentielle) sont respectivement plus élevées pour les ménages modestes et les ménages ruraux que pour les ménages aisés et les ménages urbains. Cela signifie que les premiers réduisent plus fortement leur consommation d'énergie à la suite d'une augmentation du prix de l'énergie. De la même façon, à partir de données d'achats de véhicules d'un panel de ménages américains, Leard et Wu (2023) mettent en lumière des élasticités-prix hétérogènes selon les revenus des ménages. Le coefficient s'élève à – 0,84 pour les ménages les plus modestes, contre seulement – 0,2 pour les ménages les plus riches (figure 3.8). Là encore, les ménages modestes ont donc tendance à modifier plus fortement leurs comportements d'achat de véhicules neufs face à une augmentation du prix de ces derniers, en se tournant vers le marché d'occasion, voire en se privant de l'achat. En rehaussant le prix des produits, la tarification du carbone, si elle n'est pas accompagnée de mesures ciblées, fait donc peser un risque de privation sur une partie des ménages et se heurter à un défi d'acceptabilité des produits de consommation. Comme le prévient l'économiste Jacques Le Cacheux, *« il ne faut pas que* [la taxe] *conduise les ménages à se priver de quelque chose. Ce qu'on cherche, c'est qu'ils se tournent vers des alternatives bas carbone »*.

fig. **3.8**

Élasticité-prix de la demande de véhicules neufs aux États-Unis selon le revenu annuel des ménages



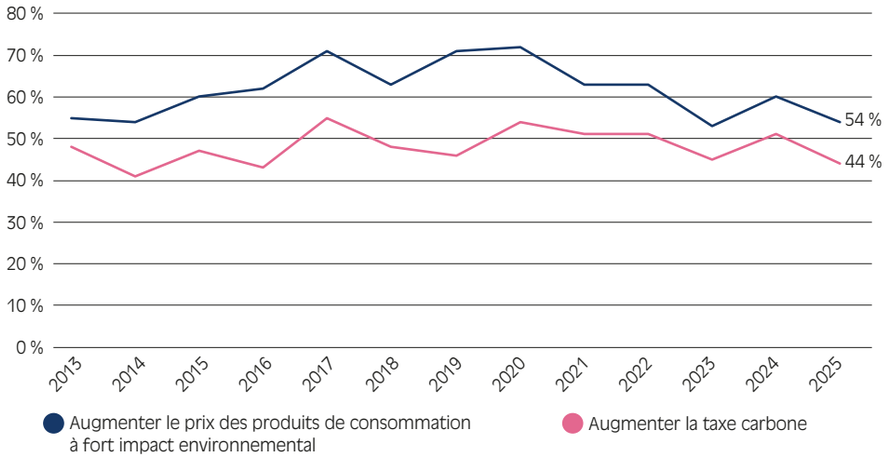
Source: Leard et Wu (2023).

Note de lecture: Une augmentation du prix des véhicules neufs de 1 % entraîne une variation de la demande de véhicules neufs de – 0,84 % parmi les ménages américains de l'échantillon ayant un revenu annuel inférieur à 55 000 $.

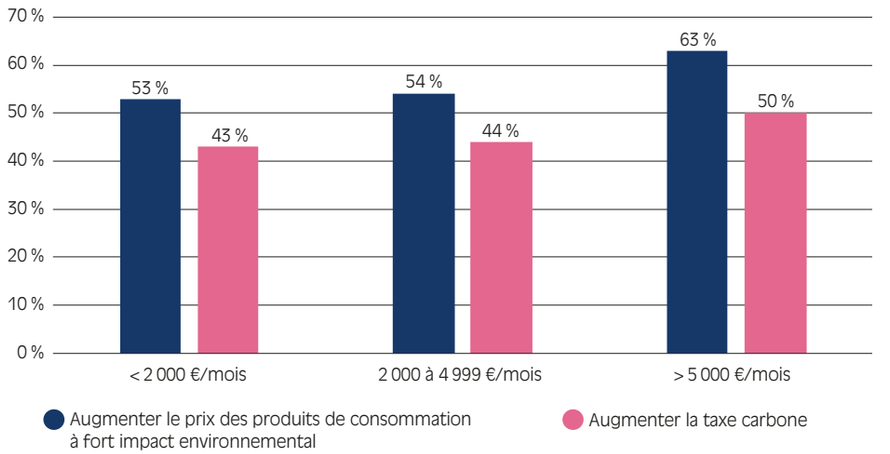
fig. **3.9**

Part des Français favorables à des taxes carbone

(a) Évolution (2013-2025)



(b) Selon le revenu net en 2025



Source : Ademe, sondage OpinionWay réalisé en juillet 2025 auprès d'un échantillon représentatif de la population française âgée de 15 ans et plus.

Note de lecture : Les sondages couvrant les avis et les pratiques individuelles en matière de respect de l'environnement souffrent généralement d'un biais de désirabilité sociale, les personnes sondées ayant tendance à surévaluer leur implication et leurs efforts. Il est donc possible que les données ici présentées soient surévaluées.

Cette hétérogénéité entre ménages se reflète dans les enquêtes de terrain. D'après un sondage OpinionWay pour l'Ademe réalisé en 2025 sur les représentations sociales du changement climatique, les Français modestes se disent moins favorables à une taxe carbone sur les produits de consommation que les Français plus aisés (figure 3.9.b). *« On se retrouve face à un problème connu d'un bénéfice collectif contre un coût individuel*, explique Mathieu Saujot, directeur du programme Mode de vie en transition à l'Iddri. *Cela fonctionne pour une fraction de la population, qui a le pouvoir d'achat approprié et qui en tire au passage un bénéfice individuel en termes de distinction sociale. Mais c'est difficile de sortir de la niche. »*

Au terme de ce dernier chapitre, une taxe carbone qui porterait le principe du pollueur-payeur à l'échelle individuelle semble donc politiquement difficile à mettre à l'agenda. Comme le résume Céline Bonnet, chercheuse et directrice de recherche à Toulouse School of Economics et à l'Inrae, *« la régulation de la consommation pour des raisons environnementales reste peu acceptée. Les pouvoirs publics hésitent à agir dans ce domaine, car ces mesures sont impopulaires, surtout lorsqu'elles concernent des produits essentiels »*.

> « Une taxe carbone qui porterait le principe du pollueur-payeur à l'échelle individuelle semble politiquement difficile à mettre à l'agenda. »

À DÉFAUT D'UNE NOUVELLE TAXE CARBONE, MODULER LA TVA EXISTANTE ?

L'OPPORTUNITÉ DE FAIRE VARIER les taux de TVA pour des motifs environnementaux revient régulièrement dans le débat public. Dans un avis sur la consommation responsable paru en 2023, le Conseil économique, social et environnemental suggérait par exemple de baisser la TVA pour les produits « vertueux » (CESE, 2023). En juillet 2025, Gabriel Attal, alors député, proposait d'appliquer le taux de TVA réduit (5,5 %) à l'achat de véhicules électriques. Quelques travaux de recherche récents ont également étudié la possibilité d'une hausse du taux de TVA de 5,5 % à 20 % sur la viande (de bœuf, de poulet, etc.) (Ricci *et al.*, 2024 ; Plinke *et al.*, 2026).

L'attrait des modulations de TVA est leur coût administratif relativement faible au regard de celui qu'exigerait l'introduction d'une nouvelle taxe carbone. En effet, ces modulations s'appuient sur un système fiscal mûr et font l'économie d'un nouveau système comptable fondé sur le chiffrage des émissions. Mais elles présentent également quelques limites.

À la hausse, la modulation de la TVA exacerbe les écarts de prix au sein de la catégorie ciblée : dans la mesure où la TVA est une taxe *ad valorem*, les produits les plus chers subissent une augmentation de prix encore plus forte que les produits les moins chers. Or, en l'occurrence, les produits à faible contenu carbone sont souvent plus chers que leurs équivalents carbonés. Céline Bonnet (Toulouse School of Economics et Inrae) l'illustre avec les produits carnés : « *Les produits issus d'élevages durables sont souvent plus chers. Une augmentation de la TVA rendrait ces produits encore moins compétitifs que les produits des élevages intensifs.* »

À la baisse, la modulation de la TVA est susceptible de créer des effets d'aubaine dans la mesure où elle profite à la fois aux ménages modestes et aux ménages aisés (Fipeco, 2023). Une réduction du taux de TVA sur les véhicules électriques profitera autant aux ménages modestes qu'aux ménages aisés, qui en ont pourtant relativement moins besoin. Une telle mesure apparaît donc coûteuse pour les finances publiques par comparaison avec des mesures ciblées aux ménages qui en ont davantage besoin, comme le leasing social pour élargir l'accès des véhicules électriques aux ménages modestes.

En fin

Conclusion

L'application de la tarification du carbone au secteur industriel se heurte structurellement aux défis de la concurrence internationale et de l'asymétrie des politiques climatiques. Pour se prémunir du risque de « fuites de carbone » qui en découle, les marchés carbone en vigueur, qui régulent les émissions des industries carbo-intensives (acier, aluminium, ciment, etc.), intègrent des volumes de quotas gratuits afin d'exempter tout ou partie des émissions industrielles couvertes. Au sein du marché carbone de l'Union européenne, le SEQE-UE, c'est donc plutôt par le volume de quotas en circulation et la méthode d'allocation de quotas gratuits, basée sur des benchmarks (référentiels), que le régulateur européen a historiquement cherché à inciter les industriels à se décarboner. En 2023, le volume de quotas gratuits distribués aux installations industrielles a couvert 100 % des émissions industrielles régulées. Il existe toutefois des différences entre les installations : certaines peuvent être en excédent de quotas, d'autres en déficit, au gré de leur intensité carbone respective mais également de l'écart entre leur volume annuel d'activité et celui de référence. Par ailleurs, la réduction accélérée des valeurs de benchmarks prévue entre 2026 et 2030 devrait également réduire la part des quotas gratuits dans l'industrie à 75 % d'après les estimations de la Commission européenne.

Dans une économie ouverte, la diffusion du signal prix du carbone aux productions industrielles nécessite un mécanisme permettant d'exposer les productions importées à ce même signal prix. Cet ouvrage a examiné les deux instruments miroirs envisageables : un ajustement carbone aux frontières, qui applique le signal prix du carbone en amont des chaînes de valeur, et une taxe carbone à la consommation, qui en reporte directement la charge économique à l'aval, sur les consommateurs finaux.

Dans le cadre du *Green Deal*, la Commission européenne a retenu le premier de ces instruments. Introduit en 2023, le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) cherche à accompagner la sortie progressive des quotas gratuits dont bénéficient les industriels du SEQE-UE, en frappant parallèlement les productions importées d'une même contrainte de tarification à la frontière. Mais, au lendemain de

son introduction au 1er janvier 2026 et au terme de notre campagne d'entretiens, ce mécanisme fait l'objet d'une adhésion encore partielle de la part des industriels, qui appréhendent la disparition concomitante et accélérée des quotas gratuits. En l'état actuel du paramétrage du MACF, deux asymétries du coût carbone persistent en effet : la première à l'export et la seconde en aval des chaînes de valeur. Par ailleurs, l'absence de données réelles et vérifiées d'émissions des fournisseurs extra-européens laisse craindre des difficultés déclaratives ainsi que des risques de contournement. Fondamentalement, le MACF est rattrapé par l'asymétrie des politiques climatiques à laquelle il cherche pourtant à répondre.

Par comparaison, la taxe carbone à la consommation présente, d'un point de vue industriel, plusieurs atouts comme forme alternative de tarification des émissions industrielles. D'une part, en déplaçant le signal prix du carbone sur les consommateurs finaux, cet instrument n'a pas vocation à créer d'asymétrie du coût carbone sur la chaîne de production. D'autre part, en plaçant les importations sous un régime de valeurs par défaut d'intensité carbone, il promet de limiter la charge de conformité pour les entreprises et les risques de contournement.

Une telle mesure nécessiterait toutefois de lever des obstacles institutionnels de taille. Sur le plan législatif, cette taxe, dans le cas où elle est effectivement qualifiée de mesure fiscale, exigerait un vote à l'unanimité des membres du Conseil de l'Union européenne, une condition particulièrement difficile à réunir en pratique. En outre, en faisant peser le principe du pollueur-payeur sur le consommateur, la mesure risque de pâtir d'une faible acceptabilité sociale, en particulier auprès des ménages les plus modestes qu'elle est susceptible d'affecter plus fortement. Résultat, la taxe carbone à la consommation apparaît comme une alternative moins évidente et attrayante pour l'administration et les décideurs politiques qu'elle pourrait l'être pour les industriels. Du reste, l'examen des différentes formes possibles de taxes carbone à la consommation fait également émerger des contreparties pour les entreprises industrielles. Une taxe carbone forfaitaire, indifférente du niveau réel d'intensité carbone des produits, pourrait léser les producteurs les plus décarbonés. À l'inverse, une taxe carbone qui reposerait sur le niveau réel des émissions sur l'ensemble de la chaîne de valeur imposerait de généraliser la comptabilité carbone à toutes les entreprises européennes, y compris aux TPE-PME qui devraient dès lors engager des coûts de conformité.

Amorcée par la Commission européenne en décembre 2025, la réforme en cours du MACF invite toutefois à dépasser le clivage entre la tarification des producteurs et la tarification des consommateurs. L'élargissement progressif du périmètre du MACF à un nombre croissant de produits finis, à commencer par les lave-linge, les sèche-linge et les réfrigérateurs, signale que le mécanisme ne sera pas non plus sans effets sur les consommateurs. D'une certaine manière, les craintes d'inflation exprimées en début d'année 2026 par les agriculteurs face à la mise en application du MACF sur les engrais en ont fourni les prémices. Au fur et à mesure que le signal prix du carbone se déploie sur les produits industriels, la question se déplace donc vers les instruments de soutien public à mettre en place pour réduire le coût carbone et sur la nature des bénéficiaires. Les industriels rencontrés plaident, de concert, pour que les revenus du SEQE-UE et du MACF soient réinjectés en amont dans la décarbonation de l'industrie. Le débat qui s'ouvre à Bruxelles sur l'usage des revenus du carbone devra le confirmer.

En réf

Bibliographie

Ademe (2018). Modélisation et évaluation ACV de produits de consommation et biens d'équipements. Rapport. Septembre 2018.

Ademe (2019). Modélisation et évaluation environnementale de produits de consommation et biens d'équipement. Rapport. Décembre 2019.

Ademe (2022). Analyse des conditions de reprise d'une valeur équitable du carbone. Expertises. Juillet 2022.

Ademe, Opinion Way (2025). *Les représentations sociales du changement climatique – 26e vague du baromètre : l'opinion des Français en 2025.*

Alfieri, A., Holloway, L., von Kalckreuth, U., Moll, S., Schmieder, C., & Tissot, B. (2024). *Empowering carbon accounting : From data to action.* Bank for International Settlements. Irving Fisher Committee on Central Bank Statistics. IFC Report nº 16.

APPLiA (2025). *Identifying products and sectors at risk of carbon leakage in view of an inclusion into the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) scope*. Policy paper, 20 novembre 2025.

Assemblée nationale (2024). *Rapport d'information déposé en application de l'article 146 du règlement, par la commission des finances, de l'économie générale et du contrôle budgétaire sur l'évaluation de la compensation carbone et du système d'échanges de quotas d'émission à l'aune de la mise en œuvre du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières* (nº 2725).

Babusiaux, C. (2017). La fiscalité comportementale : quelle place ? *Revue française de finances publiques*, 2017/2, 138, 139-152.

Bertrand, É., & Destais, C. (2002). Le « théorème de Coase », une réflexion sur les fondements microéconomiques de l'intervention publique. *Reflets et perspectives de la vie économique*, *XLI*(2), 111-124.

Bonnet, C., Bouamra-Mechemache, Z. & Corre, T. (2016). *An environmental tax towards more sustainable food consumption: empirical evidence of the French meat and marine food consumption.* Toulouse School of Economics, working papers nº TSE-639, avril 2016.

Branger, F., Ponssard, J.-P., Sartor, O. & Sato, M. (2015). EU ETS, free allocations, and activity level thresholds : The devil lies in the details. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 2(3), 401-437.

Bye, B., Kaushal, K. R. & Storrøsten, H. B. (2025). EU's carbon border adjustment mechanism CBAM – industrial effects. *Climate Policy*.

Chiroleu-Assouline, M. (2011). La fiscalité environnementale, instrument économique par excellence. *Revue française de finances publiques*, 2011/2, 114, 17-25.

Commission européenne (2021, 14 juillet). *Commission staff working document : Impact assessment report accompanying the document proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a Carbon Border Adjustment Mechanism.* {SWD(2021) 643 final}. EUR-Lex.

Conseil économique, social et environnemental (2023). *Consommation durable : favoriser une économie de la sobriété pour passer de la prise de conscience aux actes*. Avis du Cese. Juillet 2023.

Conseil national de productivité (2023). *Bilan des crises. Compétitivité, productivité et transition climatique*. Quatrième rapport, décembre 2023.

Courchene, T. J., & Allan, J. R. (2008). Climate change : The case for a carbon tariff/tax. *Policy Options*, 59-64.

De Bruyn, S. & Vergeer, R. (2015). *Carbon added tax as an alternative climate policy instrument*. CE Delft.

Dechezleprêtre, A., Nachtigall, D. & Venmans, F. (2018). *The joint impact of the European Union emissions trading system on carbon emissions and economic performance*. OECD Economics Department Working Papers nº 1515. OECD Publishing.

Dechezleprêtre, A., Haramboure, A., Kögel, C., Lalanne, G., & Yamano, N. (2025). *Carbon border adjustments : The potential effects of the EU CBAM along the supply chain.* OECD Science, Technology and Industry Working Papers nº 2025/02. OECD Publishing.

Direction générale des entreprises (2026). *L'acier européen face aux défis du commerce mondial.* Les Thémas de la DGE, nº 38. Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique.

Direction générale du Trésor (2024). *La tarification du carbone dans les pays nordiques*. Direction générale du Trésor, Trésor-Eco, nº 346, juillet 2024. Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique.

DIW Berlin (2026). *CBAM based on standardized values Q&A*.

Douenne, T. (2018). Les effets redistributifs de la fiscalité carbone en France. Institut des politiques publiques. *Les notes de l'IPP*, 34, juillet 2018.

Fipeco (2023). *Peut-on et faut-il réduire certains taux de TVA ?*

Gillenwater, M. (2024). E-liabilities : A fresh or fantasy proposal ? *Carbon Management*, 15(1), 2369673.

Grislain-Letrémy, C. & Mauroux, A. (2024). *Fiscalité environnementale*. Sciences Po, LIEPP. Working paper nº 165, juin 2024.

Hervé, A. (2025). Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières, instrument unilatéral de l'action économique extérieure de l'Union européenne. In N. Pigeon (dir.), Le mécanisme européen d'ajustement carbone aux frontières. *Revue LexSociété.*

International Carbon Action Partnership (2026). *Emissions trading worldwide : ICAP status report 2026*.

Ismer, R. & Haussner, M. (2016). Inclusion of consumption into the EU ETS : The legal basis under European Union law. *Review of European, Comparative & International Environmental Law, 25(1), 69–80.*

Ismer, R., Haussner, M., Neuhoff, K. & Acworth, W. W. (2016). *Inclusion of consumption into emissions trading systems : Legal design and practical administration.* DIW Berlin, discussion paper nº 1579.

Kaplan, R. S., & Ramanna, K. (2021). Accounting for climate change. *Harvard Business Review.* Novembre-décembre 2021.

Köveker, T., Ballesteros, F., Klaucke, F., Kurz, A., Neuhoff, K., Niemöller, P., & Selvaraju, S. (2025). *Industry transition to climate neutrality : Comparing policy approaches in times of geopolitical fragmentation.* DIW Berlin, discussion paper nº 2114.

Laurent, É. & Le Cacheux, J. (2009a). Une Union sans cesse moins carbonée ? Vers une meilleure fiscalité européenne contre le changement climatique. *Notre Europe. Études et Recherche*, 74.

Laurent, É. & Le Cacheux, J. (2009b). Taxe carbone : TCA contre CO_2. *Lettre de l'OFCE*, nº 311.

Laurent, É. & Le Cacheux, J. (2012). Carbone sans frontières. Quelles solutions fiscales face aux émissions importées ? *Revue de l'OFCE* 2012/3, 122, 83-98.

Le Cacheux, J. (2022). Face au changement climatique, changer la fiscalité ! *Revue Sesame.*

Leard, B. & Wu, Y. (2023). *New passenger vehicle demand elasticities : Estimates and policy implications*. Resources for the Future. Working paper 23-33, août 2023.

Lecourt, S., Pallière, C. & Sartor, O. (2013). *Free allocations in EU ETS Phase 3 : The impact of emissions-performance benchmarking for carbon-intensive industry*. Working paper 1302. Chaire Économie du climat.

Lolo, D., Charlet, V. & Diop, A. (2023). *Crise énergétique en Europe et protectionnisme américain. La réindustrialisation compromise ?* Les Notes de La Fabrique, Presse des Mines.

Maier, S., De Poli, S. & Amores, A. F. (2024). *Carbon taxes on consumption : Distributional implications for a just transition in the EU*. JRC Working papers on taxation and structural reforms nº 9/2024. Publications Office of the European Union, Joint Research Centre.

Marcu, A., Mehling, M., Cosbey, A. & Fleury, L. (2025). *The EU CBAM in practice : The danger of resource shuffling*. European Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition (ERCST).

McLure, C. E., Jr. (2010). *The carbon-added tax : A CAT that won't hunt*. Policy Options. Institute for Research on Public Policy. 1er octobre 2010.

Mini, C. & Saïsset, E. (2021). *Ajustement carbone aux frontières : L'Europe à l'heure des choix*. La Fabrique de l'industrie.

Neuhoff, K. & Ritz, R. (2019). *Carbon cost pass-through in industrial sectors*. University of Cambridge. EPRG Working paper nº 1935, Cambridge working papers in economics nº 1988.

Neuhoff, K., Sato, M., Ballesteros, F., Böhringer, C., Borghesi, S., Cosbey, A., Das, K., Ismer, R., Johnston, A., Linares, P., Sini, M., Pauliuk, S., Pirlot, A., Quirion,, P., Rosendahl, K. E., Sniegocki, A., van Asselt, H. & Zetterberg, L. (2025). *Industrial decarbonisation in a fragmented world : An effective carbon price with a 'climate contribution'*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics and Political Science.

OCDE (2020). *Climate policy leadership in an interconnected world : What role for border carbon adjustments ?* OECD Publishing.

OCDE (2025a). *Taux effectifs sur le carbone 2025 (version abrégée) : Évolutions récentes de la fiscalité, de l'énergie et de la tarification du carbone*. Éditions OCDE.

OCDE (2025b). *Tendances des impôts sur la consommation 2024 : TVA/TPS et droits d'accises, principales caractéristiques et tendances*. Éditions OCDE.

OCDE (2026). *Perspectives de l'acier de l'OCDE 2026*. Éditions OCDE.

Organisation mondiale du commerce (2022). *Rapport sur le commerce mondial 2022 : Changement climatique et commerce international.*

Pauliuk, S., Neuhoff, K., Owen, A. & Wood, R. (2016). *Quantifying impacts of consumption based charge for carbon intensive materials on products.* DIW Berlin, discussion paper nº 1570.

Plinke, C., Sureth, M. & Kalkuhl, M. (2026). *Environmental impacts from European food consumption can be reduced with carbon pricing or a value-added tax reform.* Nat Food 7, 74-87.

Rafaty, R. & Grubb, M. (2018). *How can consumption-based carbon pricing address carbon leakage and competitiveness concerns ?* Climate Strategies et Carbon Pricing Leadership Coalition.

Ranganathan, J. (2024). *E-ledgers vs. GHG protocol approaches to emissions reporting : What you need to know.* World Resources Institute. Technical Perspective.

RESET Carbon (2025). *CBAM : Risks for hard goods brands and retailers*. White paper, part 1 of Understanding the financial impacts of CBAM.

Ricci, M., Dominguez, I. P., Hristov, J., Vandyck, T. & Van Houtven, S. (2024). *Pricing GHG emissions in agriculture : accounting for trade and fairness for effective climate policy*. Joint Research Centre. JRC working papers on taxation and structural reforms nº 10/2024.

Rogissart, L., Postic, S. & Grimault, J. (2018). *La composante carbone en France : fonctionnement, revenus et exonérations*. I4CE, Point Climat nº 56.

Sadourny, M. (2020). *Quotas et taxe : des instruments équivalents ? Regards croisés sur l'économie*, 2020/1, 26, 80-86.

Stede, J., Pauliuk, S., Hardadi, G. & Neuhoff, K. (2021). *Carbon pricing of basic materials : Incentives and risks for the value chain and consumers*. DIW Berlin, discussion paper nº 1935.

Szuba, M. (2020). Le carbone à la carte ? Rationner plutôt que taxer. *Regards croisés sur l'économie*, 2020/1, 26, 226-237. Propos recueillis par Marion Clerc et Étienne de l'Estoile.

Viessant, C. (2018). La fiscalité environnementale de l'Union européenne. In V. Fumaroli & S. Schmitt (dir.), *La Fiscalité environnementale entre attentes, doutes et pragmatisme,* actes du colloque organisé par le Centre de droit et de politique comparés Jean-Claude Escarras, université de Toulon, le 1er octobre 2015 (p. 125-151). PUAM.

En plus

Annexe

ANNEXE I

Méthodologie d'entretien et structures interrogées

Cette étude s'appuie en partie sur une campagne de 30 entretiens, menés entre mars et juin 2026 auprès de 16 fédérations industrielles françaises, 6 groupes industriels et 8 structures d'expertise et d'observation. Au total, 36 personnes ont été rencontrées dans le cadre de cette étude.

La campagne d'entretiens a permis d'échanger avec un panel diversifié d'industriels. Elle a couvert les quatre secteurs industriels dont les productions sont ciblées à ce jour par le MACF (acier, aluminium, ciment et engrais, ou secteurs « pilotes »), ainsi que plusieurs secteurs industriels situés en aval des chaînes de valeur métalliques, dont les industries mécaniques et l'industrie automobile. Dans une démarche d'anticipation, la campagne d'entretiens a également été élargie aux secteurs industriels couverts par le SEQE-UE mais à ce jour non ciblés par le MACF, comme la chimie (hors ammoniac), le raffinage de pétrole ou encore la production de verre.

Les informations ont été collectées lors d'entretiens semi-directifs tenus en visioconférence. Du fait de la diversité des structures interrogées, nous avons fait le choix d'adopter un guide d'entretien différencié selon les secteurs et leur positionnement sur la chaîne de valeur. Si l'ensemble des structures ont d'abord été interrogées sur leur position à l'égard du MACF, les échanges ont ensuite pu s'attarder plus longuement sur certains enjeux spécifiques (risque de contournement parmi les secteurs pilotes, complexité administrative parmi les secteurs aval, perte de quotas gratuits, etc.). Concernant les experts et observateurs sollicités, le guide d'entretien a été systématiquement adapté selon les personnes et leur expertise respective (juridique, technique, fiscale, etc.). L'ensemble des verbatims présentés dans cette étude ont été validés par les personnes rencontrées.

(a) Liste des personnes interrogées

Structure	Nom	Fonction
Fédérations industrielles		
Alliance des minerais, minéraux et métaux (A3M)	Bruno Jacquemin	Délégué général
	Maxime Lazard	Délégué général adjoint
Aluminium France	Nadia Mandret	Déléguée générale
	Wesley Janssen	Responsable Énergie Climat
Association nationale des industries alimentaires (Ania)	Pierre-Marie Décoret	Secrétaire général – Directeur Économie
	Cécile Dailly	Directrice Transitions et durabilité
Copacel	Olivier Riu	Responsable Énergie
Fédération des industries du verre	Jacques Bordat	Président
	Nicolas Créon	Responsable Environnement à l'Institut du Verre
Fédération des industries électriques et numériques (Fieec)	Perrine Gotteland	Responsable Énergie et Climat
Fédération des industries mécaniques (FIM)	Benjamin Frugier	Directeur général
France Chimie	Sylvain Le Net	Responsable Énergie
France Ciment	Laure Hélard	Déléguée générale
	Mélisande Couespel	Directrice Enjeux Climat
France Fertilisants (ex-Unifa)	Gildas Cotten	Responsable Agriculture Environnement
France Industrie	Bertrand de Singly	Directeur général adjoint
Plateforme française automobile	Maria Ianculescu	Directrice des affaires internationales
Syndicat national des fabricants de boîtes, emballages et bouchages métalliques (SNFBM)	Claudie Mathieu	Déléguée générale
Synetam	André-Pierre Doucet	Délégué général
Ufip Énergies et Mobilités	Muriel Pignon	Directrice Transition énergétique et Plateformes industrielles
Union des industries et métiers de la métallurgie (UIMM)	Serge Catoire	Directeur Industrie
Entreprises industrielles		
ArcelorMittal	Nathalie Fournier	Public Affairs Officer
Arkema	Andréas Dagannaud Delisle	European Public Affairs Officer
Groupe Atlantic	Luc de Torquat	Directeur des affaires publiques
Constellium	Catherine Athènes	Vice-présidente Durabilité et Affaires publiques
Groupe SEB	Pierre Laffont	Director, European Institutional Affairs
Stellantis	Frédéric Berrod	CBAM Compliance Manager
Experts et observateurs		
Citepa	Houssem Belhouane	Responsable Politiques énergétiques et climatiques
DIW Berlin	Karsten Neuhoff	Directeur du département Climate Policy
	Thibault Deletombe	Postdoctoral Researcher
Iddri	Mathieu Saujot	Directeur du programme «Modes de vie en transition»
Nantes Université	Sabrina Robert	Professeure de droit international
OCDE	Anasuya Raj	Économiste au Centre de politique et d'administration fiscales
Toulouse School of Economics/Inrae	Céline Bonnet	Chercheuse et directrice de recherche
-	Jacques Le Cacheux	Économiste
-	Christian de Perthuis	Économiste

(b) Profil des fédérations et entreprises industrielles rencontrées

Structure	Secteurs MACF	Secteurs aval	Secteurs hors MACF
Fédérations professionnelles			
Alliance des minerais, minéraux et métaux (A3M)	●		
Aluminium France	●	●	
Association nationale des industries alimentaires (Ania)			●
Copacel			●
Fédération des industries du verre			●
Fédération des industries électriques et numériques (Fieec)		●	
Fédération des industries mécaniques (FIM)		●	
France Chimie	●	● *	●
France Ciment	●		
France Fertilisants (ex-Unifa)	●		
France Industrie	●	●	●
Plateforme française automobile		●	
Syndicat national des fabricants de boîtes, emballages et bouchages métalliques (SNFBM)		●	
Synetam		●	
Ufip Energies et Mobilités			●
Union des industries et métiers de la métallurgie (UIMM)	●	●	
Entreprises			
ArcelorMittal	●		
Arkema		● *	●
Groupe Atlantic		●	
Constellium	●	●	
Groupe SEB		●	
Stellantis		●	

* Une partie de la filière chimique consomme de l'ammoniac (matière MACF) comme matière première.

À lire

Déjà parus

Récemment parus,
dans la collection
des Notes de La Fabrique,
aux Presses des Mines



M. Desjeux, *L'industrie de défense au service des ambitions françaises. De la maîtrise à la supériorité*, 2025.



D. Lolo, J. Fellous, *Approvisionnements en métaux critiques. L'industrie au défi des grandes dépendances*, 2025.



C. Granier (dir.), *Industrie et habitants, une équation insoluble ?*, 2025.



V. Charlet, M. Dussud, *Les PMI-ETI en quête de productivité. La diffusion des technologies avancées dans l'industrie*, 2026.



C. Granier, P. Ellie, *Ces territoires qui cherchent à se réindustrialiser, 2e ed.*, 2026.



D. Karachanski, A. Kané, *Les PMI franciliennes plus productives qu'ailleurs : entre mythe et réalité*, 2026.



L. Tassigny, S. Hooge, *La Transmission des savoirs dans un monde en transition*, 2026.



M. Desjeux, *Commerce international. Le grand désordre ?*, 2026.

Les membres du Conseil d'orientation

La Fabrique de l'industrie est dotée d'un Conseil d'orientation, organe consultatif, qui veille

—

à la qualité scientifique, des travaux menés,

—

et à la diversité et à l'équilibre des points de vue.

Les membres du Conseil y participent à titre personnel et n'engagent pas les entreprises ou institutions auxquels ils appartiennent. Leur participation n'implique pas adhésion à l'ensemble des messages, résultats ou conclusions, portés par La Fabrique de l'industrie.

Composition du Conseil au 15 septembre 2025

Gabriel ARTERO, président d'honneur de la Fédération de la métallurgie CFE-CGC,

Vincent AUSSILLOUX, économiste à la Commission européenne,

Guillaume BATAILLE, président d'Estève et Compagnie

Bertille BAYARD, rédactrice en chef et responsable du service Micro-Economie au *Figaro*,

Nicolas BERGHMANS, directeur des nouvelles politiques industrielles à l'IDDRI,

Michel BERRY, fondateur et directeur de l'école de Paris du management,

Jean Michel BEZAT, journaliste au quotidien *Le Monde*,

Serge CATOIRE, directeur industrie à l'UIMM,

Pierre-André de CHALENDAR, ancien président du groupe Saint-Gobain, co-président de La Fabrique de l'industrie,

Marc CHEVALLIER, rédacteur en chef d'*Alternatives Économiques*,

Jean-Marie DANJOU, directeur général de l'Alliance Industrie du Futur (AIF),

Philippe DARMAYAN, ancien président d'ArcelorMittal France,

Solène DAVESNE, journaliste au service Economie-Social de l'Usine Nouvelle,

Antoine DECHEZLEPRÊTRE, économiste à L'OCDE,

Flora DONSIMONI, directrice générale de l'Institut de l'Entreprise,

Pierre DUQUESNE, ancien ambassadeur, chargé de la coordination du soutien international au Liban,

Olivier FAVEREAU, professeur émérite en sciences économiques à l'université Paris X,

Jean-Pierre FINE, secrétaire général de l'UIMM,

Louis GALLOIS, ancien président du conseil de surveillance de PSA Groupe, co-président de La Fabrique de l'industrie,

François GEEROLF, économiste à l'OFCE et professeur d'économie à Sciences Po,

Hervé GUILLOU, président d'EXAIL,

Mehdi GMAR, directeur général délégué à l'innovation au CNRS,

Frédéric GONAND, conseiller économique de l'UIMM, professeur associé de sciences économiques à l'université Paris-Dauphine,

Guillaume de GOYS, président d'Aluminium France,

Bruno JACQUEMIN, délégué général d'A3M,

Sébastien JEAN, professeur au Conservatoire national des arts et métiers (CNAM),

Éric KELLER, secrétaire fédéral de la fédération FO Métaux,

Élisabeth KLEIN, dirigeante de CFT Industrie,

Dorothée KOHLER, directeur général de KOHLER C&C,

Éric LABAYE, président d'IDEL Partners,

Isabelle LAUDIER, responsable de l'Institut pour la recherche de la Caisse des Dépôts

Xavier LECOQ, président du syndicat CFE-CGC sidérurgie,

Annabelle LIVET, chargée de recherche à la Fondation pour la recherche stratégique,

Olivier LLUANSI, professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers,

Béatrice MATHIEU, rédactrice en chef à l'Express,

Victoire de MARGERIE, président exécutif de Rondol,

Philippe MUTRICY, directeur de l'évaluation, des études et de la prospective de Bpifrance,

Hélène PESKINE, directrice générale adjointe au Cerema,

Nicolas PORTIER, enseignant à Sciences Po Paris,

Grégoire POSTEL-VINAY, ancien directeur de la stratégie à la Direction générale des entreprises, et rédacteur en chef des Annales des Mines,

Xavier RAGOT, président de l'OFCE,

Olivier REDOULES, directeur des études de Rexecode,

Daniel RICHET, directeur général du CETIM,

Robin RIVATON, investment director – Venture Smart City chez Eurazeo,

Alexandra ROULET, professeure d'économie à l'Insead,

Frédéric SAINT-GEOURS, vice-président du conseil d'administration de la SNCF,

Bertand de SINGLY, directeur général adjoint de France Industrie

Michaël VALENTIN, associé fondateur d'OPEO,

Pierre VELTZ, ancien PDG de l'établissement public de Paris-Saclay,

Alain VERNA, directeur général de Toshiba Tec Europe,

Dominique VERNAY, président du pôle industrie de l'Académie des technologies,

Vincent VICARD, adjoint au directeur du CEPII,

Jean-Marc VITTORI, éditorialiste au quotidien *Les Échos*.

Pour une édition
plus responsable

La Fabrique de l'industrie a choisi de travailler avec :

Un imprimeur engagé

Ce livre est imprimé en France par l'imprimerie Chirat. Labellisée Imprim'vert, cette entreprise s'engage à réduire son impact environnemental en contrôlant sa consommation d'eau, en valorisant ses déchets, en utilisant des additifs respectueux de l'environnement et des produits moins nocifs pour la santé des travailleurs. Ce livre est ainsi imprimé avec des encres végétales sur du papier issu de forêts gérées durablement.

Des fonderies françaises

Les typographies utilisées dans ce livre ont été créées par des fonderies françaises, Double Zero et Fonderie Olive, pour que le travail des typographes, qui donnent du caractère aux lettres, perdure.

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 de PSA Groupe, et Pierre-André de Chalendar, président d'honneur 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.

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

www.la-fabrique.fr

Les Notes *de La Fabrique*

66 Produits plus carbonés, produits plus chers ?

La tarification des émissions dans l'industrie

La tarification du carbone, qui consiste à attribuer un prix aux émissions de gaz à effet de serre, est un outil majeur de politique climatique à la portée des États. L'Europe joue un rôle pionnier en la matière : elle héberge à la fois les premières taxes carbone en vigueur dans le monde et le premier grand marché de quotas d'émission, lancé en 2005 et qui cible notamment les émissions de la production d'énergie et de l'industrie.

Mais comment appliquer un prix du carbone au secteur industriel, fortement exposé à la concurrence internationale ? C'est sur cette question que s'attarde cet ouvrage. En s'appuyant sur des traitements de données et sur une enquête d'entretiens auprès d'industriels et d'experts, cette Note fournit des clés de compréhension sur la tarification des émissions industrielles à l'échelle européenne. Elle identifie les défis de mise en œuvre du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF), entré en phase effective en 2026 pour soumettre les productions importées à une même contrainte de tarification que les productions européennes. Elle explore ensuite une alternative, la taxe carbone à la consommation, dont elle examine les atouts et les limites potentielles.

Cette Note s'adresse aux dirigeants d'entreprises, décideurs publics, chercheurs, étudiants et citoyens souhaitant comprendre les enjeux de la tarification du carbone dans l'industrie.

David Lolo est économiste chef de projet à La Fabrique de l'industrie. Diplômé de Sciences Po Aix, il a travaillé dans la production d'études conjoncturelles, sectorielles et territoriales pour les secteurs public, parapublic et privé.

La Fabrique de l'industrie
laboratoire d'idées

www.la-fabrique.fr

MINES PARIS
UNIVERSITÉ PARIS SCIENCES & LETTRES

PRESSES **DES MINES**
L'excellence scientifique

22 €
ISBN : 978-2-38542-872-3
ISSN : 2495-1706