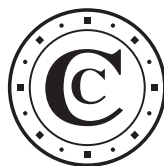


Cour des comptes



ENTITÉS ET POLITIQUES PUBLIQUES

LES AIDES
À LA DÉCARBONATION
DE L'INDUSTRIE
DU PLAN DE RELANCE
ET DE *FRANCE 2030*

2020-2024

Rapport public thématique
Évaluation de politique publique

Mars 2026

Sommaire

PROCÉDURES ET MÉTHODES.....	5
SYNTHÈSE	7
RECOMMANDATIONS.....	13
INTRODUCTION.....	15
 CHAPITRE I L'INDUSTRIE, UNE DÉCARBONATION EN COURS MAIS UNE CONTRIBUTION TOUJOURS MAJEURE AUX ÉMISSIONS NATIONALES	 17
I - DES ÉMISSIONS INDUSTRIELLES IMPORTANTES ET TRÈS CONCENTRÉES	17
II - UNE BAISSÉ TENDANCIELLE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE S'INSCRIVANT DANS LE CADRE D'OBJECTIFS DE DÉCARBONATION EUROPÉENS ET NATIONAUX RENFORCÉS	21
A - Des émissions de gaz à effet de serre en recul depuis 1990.....	21
B - Des objectifs de diminution des émissions de gaz à effet de serre rendus plus exigeants.....	22
C - Un défi majeur impliquant des investissements élevés	23
 CHAPITRE II LES AIDES À LA DÉCARBONATION SONT-ELLES COHÉRENTES AVEC LES AUTRES INTERVENTIONS ET DISPOSITIFS PUBLICS ?	 29
I - LA COHÉRENCE EXTERNE : DES AIDES À LA DÉCARBONATION COMPLÉMENTAIRES DU MARCHÉ CARBONE EUROPÉEN	29
A - Le marché carbone européen, un rôle central dans la politique de décarbonation mais des limites justifiant l'existence d'aides.....	30
B - Une fiscalité énergétique et environnementale dont l'efficacité est réduite par les dépenses fiscales	33
C - Les aides, un dispositif complémentaire aux mécanismes de prix du carbone et à la réglementation	34
II - LA COHÉRENCE EXTERNE ENTRE LES AIDES À LA DÉCARBONATION : UNE ARTICULATION LIMITÉE	36
A - Une multitude d'aides publiques aux niveaux européen, national et local	36
B - Une transparence et un suivi des aides à améliorer pour renforcer leur articulation et leur lisibilité	39
C - Une montée en puissance des aides pour les investissements de décarbonation des entreprises industrielles depuis 2020.....	40
III - LA COHÉRENCE INTERNE : UNE PROFESSIONNALISATION CROISSANTE DE LA GESTION MAIS UNE INSTABILITÉ PERSISTANTE	45
A - Une gouvernance multiple	45
B - Des modalités de gestion, de suivi et de pilotage en construction.....	47
C - Un besoin de visibilité et de stabilité des dispositifs	50
 CHAPITRE III LE CIBLAGE DES ENTREPRISES AIDÉES EST-IL PERTINENT AU REGARD DES OBJECTIFS DE DÉCARBONATION ET DES ENJEUX DE COMPÉTITIVITÉ DE L'INDUSTRIE ?	 55
I - DES AIDES PRÉCÉDEMMENT NON CIBLÉES	55
A - En 2019, un engagement partiel dans la décarbonation des établissements manufacturiers les plus émetteurs	56
B - Des entreprises aidées avant 2020 ne représentant que 0,15 % des émissions de CO ₂ en 2019	61

II - DEPUIS 2020, UN CIBLAGE EN FORTE AMÉLIORATION	
VERS DES ÉTABLISSEMENTS PLUS ÉMETTEURS ET SOLIDES ÉCONOMIQUEMENT	62
A - Peu d'établissements concernés	63
B - Des aides orientées par les dispositifs du plan de relance et de <i>France 2030</i> vers les secteurs plus émetteurs.....	64
C - Une répartition territoriale des aides assez large.....	65
D - Des établissements aidés en moyenne plus émetteurs de CO ₂	69
E - Des établissements aidés appartenant à des entreprises plus innovantes, plus exportatrices et plus solides économiquement.....	70
F - Des aides bénéficiant prioritairement à des établissements à la fois plus émetteurs et compétitifs.....	72
III - UN CIBLAGE QUI PEUT ENCORE ÊTRE AMÉLIORÉ.....	73
A - Un objectif de ciblage des établissements les plus émetteurs pas totalement atteint	73
B - Les 50 sites : une stratégie qui n'a pas encore atteint ses objectifs	75
C - Les établissements non aidés	77
CHAPITRE IV QUELS SONT LES EFFETS DES AIDES À LA DÉCARBONATION	
SUR LES ENTREPRISES BÉNÉFICIAIRES ?	81
I - UNE AIDE AMPLIFIANT LE NIVEAU D'INVESTISSEMENT DES ENTREPRISES MAIS	
SANS DÉCLENCHER DE NOUVEAUX PROJETS DE DÉCARBONATION.....	81
II - UN EFFET DE L'AIDE QUI SERAIT POSITIF ET RAPIDE SUR LES INVESTISSEMENTS	
DÉCARBONÉS MAIS NEUTRE SUR L'EMPLOI.....	84
A - La construction d'un contrefactuel	84
B - Des effets positifs et rapides sur l'objectif de décarbonation.....	86
C - Des effets contrastés sur l'emploi mais positifs sur l'innovation	87
III - DU POINT DE VUE DES ENTREPRISES, UN EFFET D'ACCÉLÉRATION	
SUR L'INVESTISSEMENT DÉCARBONÉ.....	88
CONCLUSION GÉNÉRALE	95
LISTE DES ABRÉVIATIONS	97
ANNEXES	99

Procédures et méthodes

Les rapports de la Cour des comptes sont réalisés par l'une des six chambres que comprend la Cour ou par une formation associant plusieurs chambres et/ou plusieurs chambres régionales ou territoriales des comptes.

Trois principes fondamentaux gouvernent l'organisation et l'activité de la Cour ainsi que des chambres régionales et territoriales des comptes, donc aussi bien l'exécution de leurs contrôles et enquêtes que l'élaboration des rapports publics : l'indépendance, la contradiction et la collégialité.

L'**indépendance** institutionnelle des juridictions financières et l'indépendance statutaire de leurs membres garantissent que les contrôles effectués et les conclusions tirées le sont en toute liberté d'appréciation.

La **contradiction** implique que toutes les constatations et appréciations faites lors d'un contrôle ou d'une enquête, de même que toutes les observations et recommandations formulées ensuite, sont systématiquement soumises aux responsables des administrations ou organismes concernés ; elles ne peuvent être rendues définitives qu'après prise en compte des réponses reçues et, s'il y a lieu, après audition des responsables concernés.

Sauf pour les rapports réalisés à la demande du Parlement ou du Gouvernement, la publication d'un rapport est nécessairement précédée par la communication du projet de texte, que la Cour se propose de publier, aux ministres et aux responsables des organismes concernés, ainsi qu'aux autres personnes morales ou physiques directement intéressées. Dans le rapport publié, leurs réponses sont présentées en annexe du texte de la Cour.

La **collégialité** intervient pour conclure les principales étapes des procédures de contrôle et de publication. Tout contrôle ou enquête est confié à un ou plusieurs rapporteurs. Le rapport d'instruction, comme les projets ultérieurs d'observations et de recommandations, provisoires et définitives, sont examinés et délibérés de façon collégiale, par une formation comprenant au moins trois magistrats. L'un des magistrats assure le rôle de contre-rapporteur et veille à la qualité des contrôles.

**

Le présent rapport est issu d'une évaluation de politique publique conduite sur le fondement de l'article L. 111-13 du code des juridictions financières. Il est rendu public en vertu des dispositions de l'article L. 143-6 du même code.

Dans ses évaluations, la Cour s'attache notamment à apprécier les résultats de la politique publique examinée en analysant à la fois sa cohérence, son ciblage et son impact.

Le présent rapport, préparé par la première chambre de la Cour, porte sur les aides à la décarbonation de l'industrie mises en œuvre depuis 2020 dans le cadre du plan de relance puis de *France 2030*. Après l'étude de faisabilité qui a conduit à engager cette évaluation, l'enquête a été notifiée à la direction générale du Trésor, à la direction générale des entreprises, à la direction générale de l'énergie et du climat, au Secrétariat général pour l'investissement, à l'ADEME, à l'Agence de services et de paiement (ASP), à Bpifrance et à l'Agence centrale des organismes de sécurité sociale (ACOSS).

Conformément à la méthodologie suivie pour les évaluations de politique publique, un comité d'accompagnement composé de personnalités qualifiées a été réuni pour conseiller et donner un avis à chaque étape de l'enquête (voir sa composition en Annexe n° 1 :).

Les rapporteurs ont conduit des entretiens avec une cinquantaine d'interlocuteurs au sein des organismes notifiés ainsi qu'au sein de France industrie, du Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA), de l'Institut des politiques publiques (IPP), du Secrétariat général à la planification écologique (SGPE), du Commissariat général au développement durable (CGDD) et d'entreprises industrielles.

L'évaluation s'est appuyée sur un important traitement des données issues notamment de l'ADEME, de l'ASP et de l'INSEE (cf. Annexe n° 2 :). Un travail statistique et économétrique a notamment été réalisé pour apprécier le ciblage et les effets du dispositif évalué (cf. Annexe n° 4 :, Annexe n° 5 : et Annexe n° 7 :).

Les rapporteurs ont également réalisé un sondage auprès d'entreprises industrielles. Cette enquête a permis d'apporter un éclairage qualitatif sur le dispositif d'aide à la décarbonation de l'industrie (cf. Annexe n° 6 :).

**

Le projet de rapport a été préparé, puis délibéré le 19 décembre 2025, par la Première chambre, présidée par Mme Camby, présidente de chambre et composée de Mme Lignot-Leloup, conseillère maître, MM. Soubeyran, Marquet, Linquier, Bichot, Gobelet, conseillers maîtres, et MM. Jessua et Rouzeau, conseillers maîtres en service extraordinaire ainsi que, en tant que rapporteurs, Mme Bacache-Beauvallet, conseillère maître, Mme Rosenwald, conseillère maître en service extraordinaire, et M. Galokho, auditeur et, en tant que contre-rapporteur, M. Marcovitch, conseiller maître.

Il a été examiné et approuvé, le 20 janvier 2026, par le comité du rapport public et des programmes de la Cour des comptes, composé de Mme Camby, présidente de la première chambre faisant fonction de Première présidente, M. Hayez, rapporteur général, M. Meddah, Mme Mercereau, Mme Thibault, M. Lejeune, M. Cazé, présidente et présidents de chambre de la Cour, M. Glimet, président par intérim de la chambre du contentieux, M. Albertini, M. Vught, Mme Daussin-Charpantier, Mme Renet et Mme Daam, présidentes et présidents de chambre régionale des comptes, et Mme Hamayon, Procureure générale, entendue en ses avis.

**

Les rapports publics de la Cour des comptes sont accessibles en ligne sur le site internet de la Cour et des chambres régionales et territoriales des comptes : www.ccomptes.fr.

Synthèse

Les aides à la décarbonation : un dispositif ayant un double objectif

La décarbonation de l'industrie, c'est-à-dire la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), grâce au déploiement d'outils divers (électrification, biomasse, hydrogène, capture et stockage du carbone, sobriété), est nécessaire pour respecter les engagements européens de neutralité climatique à l'horizon 2050. Elle s'articule avec la politique publique de transition énergétique qui vise à garantir l'accès à une énergie bas-carbone compétitive relativement aux énergies fossiles. La décarbonation est aussi un levier pour améliorer la compétitivité de l'industrie, dans un contexte de tensions sur les échanges commerciaux.

En 2024, l'industrie manufacturière est le troisième secteur le plus émetteur en France (58,7 MtCO₂e¹, soit 15,9 % des émissions totales). Les émissions de l'industrie manufacturière sont concentrées sur un petit nombre de secteurs (le ciment, la chimie, la métallurgie ainsi que l'industrie agroalimentaire). Les émissions sont également concentrées sur un nombre restreint de grands sites industriels. En 2022, sur plus de 300 000 sites industriels, les 50 sites les plus émetteurs de l'industrie manufacturière représentaient la majorité des émissions du secteur (58 % du total).

Depuis 2015, la France s'est dotée d'une stratégie nationale bas carbone (SNBC)², qui définit le cadre général et prévoit en particulier des objectifs de réduction des émissions de GES déclinés par secteur. En ce qui concerne l'industrie, l'effort total requis pour les atteindre serait de l'ordre de 5 Md€/an sur 2025-2030. Les investissements nécessaires doivent ainsi plus que doubler³ à l'horizon 2030.

Dans le chapitre IV du rapport sur la situation et les perspectives des finances publiques de juillet 2024⁴, la Cour des comptes rappelait la nécessité d'articuler la lutte contre le changement climatique et la programmation des finances publiques. Le rapport de la Cour sur la transition écologique de septembre 2025⁵ appelait à mieux évaluer les besoins financiers et à préciser la doctrine d'emploi des leviers d'action (prix du carbone, réglementation, aides

¹ Les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie correspondent principalement à des émissions de CO₂, mais comprennent également les émissions d'autres gaz comme le méthane, qui sont ramenées en équivalent CO₂ (MtCO₂e).

² Cf. Annexe n° 8 : pour une présentation des principaux plans et stratégies nationaux en faveur de la transition écologique.

³ L'écart à combler est d'autant plus important que sont comptabilisés dans cette base de données des investissements qui ne relèvent pas uniquement de la décarbonation (eaux usées, protection des sols, traitement des déchets, etc.).

⁴ Cour des comptes, *La situation et les perspectives des finances publiques*, juillet 2024.

⁵ Cour des comptes, *La transition écologique*, septembre 2025.

publiques). La répartition du financement de la décarbonation entre les acteurs privés et les administrations publiques constitue un enjeu essentiel⁶.

L'évaluation réalisée par la Cour porte sur l'industrie manufacturière, qui est la cible principale des dispositifs analysés. Ce rapport présente une évaluation de la politique publique d'aide à la décarbonation de l'industrie manufacturière mise en œuvre dans le cadre du plan de relance⁷ et de *France 2030*⁸ : les dispositifs DECARB IND, DECARB IND+, INDUSEE, DECARB FLASH et BCIAT opérés par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), et le guichet pour la décarbonation de l'industrie géré par l'Agence des services et de paiement (ASP). Au total, l'enveloppe prévue pour les aides évaluées représente 3,4 Md€.

L'évaluation intervient alors que les aides n'ont pas encore toutes été versées et peut donc participer à faire évoluer le dispositif. Elle s'articule autour de trois questions évaluatives : les aides à la décarbonation sont-elles cohérentes avec les autres interventions et dispositifs publics ? Dans quelle mesure le ciblage des entreprises aidées est-il pertinent au regard des objectifs de décarbonation et des enjeux de compétitivité de l'industrie ? Quels sont les effets des aides à la décarbonation sur les entreprises bénéficiaires ?

Pour y répondre, la Cour a mobilisé des méthodes qualitatives et quantitatives. En complément des entretiens avec les administrations en charge des dispositifs et avec des industriels engagés dans la décarbonation, un sondage a été adressé à l'ensemble des bénéficiaires. Un travail statistique et économétrique a été mené pour évaluer le ciblage et les effets du dispositif.

Les aides à la décarbonation sont-elles cohérentes avec les autres interventions et dispositifs publics ?

Les incitations à la décarbonation de l'industrie reposent, comme le préconise la théorie économique, sur des signaux prix, *via* principalement des mécanismes de taxation du carbone ou du marché du carbone. Les aides, sous forme de prêts, de garanties, ou de subventions sont un dispositif complémentaire des mécanismes de prix plus classiques, au même titre que la réglementation. En effet, si la tarification du carbone est l'outil à privilégier pour inciter à la décarbonation, cette option peut se révéler complexe à mettre en œuvre, en raison de la faible acceptabilité de la taxation carbone ou de difficultés à calibrer la quantité de quotas du marché carbone. Les pouvoirs publics, tout en rappelant le rôle central du marché de quotas carbone, en soulignent les limites opérationnelles pour justifier l'existence d'aides à la décarbonation de l'industrie et leur cohérence externe au regard des autres instruments. Par ailleurs, même lorsque les mécanismes du marché carbone sont efficaces, une intervention directe des pouvoirs

⁶ La stratégie pluriannuelle des financements de la transition écologique et de la politique énergétique (SPAFTE) dont la deuxième édition a été publiée en 2025 vise notamment à chiffrer ces investissements et étudier leur répartition entre les acteurs publics et privés.

⁷ Le gouvernement a mis en place à l'automne 2020 un plan de relance d'un montant de 100 Md€ (dont 39,4 Md€ pris en charge par l'Union européenne) afin de retrouver au plus vite le niveau d'activité économique antérieur à la crise sanitaire et de contribuer à la transformation de l'économie.

⁸ En octobre 2021, est annoncé le plan d'investissement stratégique *France 2030*, doté de 54 Md€. Il vise à soutenir la croissance potentielle de la France, par la transformation de son tissu économique, et à accélérer la transition écologique grâce à la décarbonation des modes de production.

publics peut se justifier en raison de l'ampleur de l'investissement nécessaire, de l'incertitude quant aux choix technologiques, de la temporalité ou encore des effets d'entraînement de la décarbonation sur l'ensemble de l'écosystème. Ainsi la cohérence externe des aides, au regard des mécanismes de prix et de la réglementation, réside dans la complémentarité de ces différents dispositifs.

La cohérence interne des aides, quant à elle, est en voie d'amélioration. Les aides annoncées dans le cadre du plan de relance puis de *France 2030* ont représenté une augmentation inédite des moyens affectés à la décarbonation de l'industrie. Néanmoins, elles s'inscrivent dans un paysage complexe et éclaté, marqué par la multiplicité des aides existantes aux niveaux européen, national et régional. Une convergence des dispositifs de soutien à la décarbonation à l'industrie est indispensable pour faciliter leur mobilisation par les entreprises. La tenue d'un répertoire des aides effectivement perçues par chaque entreprise est à cet égard nécessaire.

Alors que les aides du plan de relance, et surtout celles de *France 2030*, sont en cours de déploiement, leur suivi doit être amélioré en menant à son terme l'évolution du système d'information de l'ADEME. La levée des freins non financiers aux projets industriels doit également être renforcée, grâce à une coordination accrue des acteurs. Par ailleurs, la Cour recommande de mettre en cohérence la trajectoire prévisionnelle des aides à la décarbonation de l'industrie avec la programmation pluriannuelle des finances publiques afin de donner une meilleure visibilité aux entreprises sur les soutiens publics dans un contexte budgétaire tendu.

Dans quelle mesure le ciblage des entreprises aidées est-il pertinent au regard des objectifs de décarbonation et des enjeux de compétitivité de l'industrie ?

Le fait que la politique d'aide à la décarbonation de l'industrie manufacturière vise plusieurs objectifs rend complexe le nécessaire ciblage des entreprises devant bénéficier de ces aides, d'autant que l'ambition est de réduire très vite les émissions du secteur industriel pour atteindre les objectifs nationaux, tout en conservant un tissu industriel compétitif.

Avant le plan de relance, les établissements aidés au titre du « Fonds chaleur » contribuaient peu aux émissions de l'industrie. Or l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre n'était pas envisageable sans un changement de comportement des émetteurs les plus importants. Ainsi, en 2019, le constat d'une concentration très forte des émissions sur quelques établissements associée à leur engagement inégal dans la décarbonation et à l'absence de ciblage des aides existantes laissait entrevoir des pistes pour accélérer la réduction des émissions du secteur industriel.

L'analyse du recours aux aides du plan de relance et de *France 2030* montre que ces deux dispositifs ont permis d'atteindre des secteurs industriels et des établissements plus émetteurs en moyenne que les autres. De plus, ces aides, conformément à la réglementation européenne en la matière, n'ont pas été utilisées pour soutenir des entreprises en difficulté ; elles ont été accordées à des entreprises plus solides économiquement, plus exportatrices, plus innovantes. Les aides sont ainsi plus pertinentes que celles qui existaient avant 2019 pour répondre au double objectif de cibler des établissements particulièrement émetteurs et dotés d'atouts économiques.

Cependant, l'évaluation a permis de repérer des points d'attention et d'amélioration. Le ciblage n'est pas allé jusqu'au bout de sa logique initiale orientée vers la décarbonation rapide des établissements les plus émetteurs. Si les aides ont bénéficié à des établissements en moyenne plus émetteurs, d'une part, tous les établissements aidés ne sont pas parmi les plus émetteurs, d'autre part, les plus émetteurs n'ont pas tous participé au dispositif.

Ainsi, les « 50 sites » les plus émetteurs, dont le ciblage, objet de nombreuses communications gouvernementales, pouvait apparaître pertinent dans un objectif d'efficacité, n'ont que peu postulé à ces aides.

Il est important que ces « 50 sites » et plus largement tous les établissements les plus émetteurs, sollicitent les aides à la décarbonation. Il importe donc de faire évoluer les dispositifs et de réfléchir à d'autres instruments pour décarboner rapidement le secteur industriel. Comme indiqué en réponse à la première question évaluative, et en tenant compte de la concurrence internationale, un renforcement de la norme ou de la fiscalité serait nécessaire pour améliorer l'efficacité de l'aide en direction des plus gros émetteurs.

Les aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance et de *France 2030* n'ont à ce stade concerné qu'un nombre limité de sites industriels. L'objectif étant de réduire très vite les émissions du secteur industriel, la stratégie de ciblage sur les établissements les plus émetteurs était effectivement la plus efficace. Cependant, des efforts sont désormais nécessaires pour inciter l'ensemble des entreprises à investir rapidement dans la décarbonation de leur processus et maintenir un tissu industriel compétitif. Un ciblage des entreprises pour lesquelles des aides ont le plus grand effet de levier sur la réduction de leurs émissions, avec une méthode multicritères⁹ et dans un cadre plus large de mobilisation d'autres outils de l'action publique (prêts, marché carbone, fiscalité, mesures normatives) serait pertinent.

Quels sont les effets des aides à la décarbonation sur les entreprises bénéficiaires ?

Une évaluation des effets d'un dispositif est une évaluation *ex post* qui nécessite de bénéficier d'un recul temporel suffisant alors que les aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance et de *France 2030* ont été initiées en 2020. Les estimations des effets doivent donc être interprétées avec précaution car ces derniers peuvent se matérialiser plusieurs années après le versement de l'aide. En effet, d'une part, les versements sont échelonnés, d'autre part, l'effet signal du dispositif et les effets d'entraînement ne peuvent être observés que dans le long terme.

L'analyse menée à ce stade encore précoce du dispositif montre que les aides auraient eu un effet positif non pas tant sur la probabilité d'investir dans la décarbonation que sur le montant investi pour les entreprises déjà engagées dans la décarbonation. Ainsi, l'investissement en décarbonation augmenterait suite au versement de l'aide et l'intensité de l'émission carbone diminuerait après l'aide, ce qui répond aux objectifs de décarbonation. L'objectif de soutien à l'industrie, notamment d'amélioration de sa compétitivité, prend nécessairement plus de temps à être atteint. On n'observe pas, à ce stade, d'effet de ces aides sur la production ni sur l'emploi. Néanmoins, la transformation industrielle qui accompagne la décarbonation pourrait générer

⁹ DG Trésor, *Les enjeux économiques de la transition vers la neutralité carbone*, janvier 2025.

des gains de productivité et des innovations à plus long terme, comme l'indique l'évolution des indicateurs de marge nette et de dépôt de brevets des entreprises aidées.

Ces premiers résultats devront être confirmés par une évaluation *ex post* disposant d'un recul temporel plus important pour confirmer ou non la complémentarité des aides avec les autres dispositifs et leurs effets structurants sur l'industrie.

Au terme de son analyse, la Cour constate que cette politique d'aide à la décarbonation de l'industrie a permis d'accélérer les investissements et ainsi de répondre à l'urgence climatique, soulignée dans la SNBC, qui fixe des objectifs ambitieux et récemment renforcés pour 2030. Néanmoins, une politique d'ensemble de long terme, qui inclut tous les acteurs, les sites les plus émetteurs mais également l'ensemble de l'industrie, ne doit pas être négligée afin de préparer la transition vers la neutralité carbone en 2050, au-delà du jalon de 2030. Cette vision de long terme permettrait de tenir compte des avancées technologiques et de l'évolution des contraintes énergétiques ainsi que des effets d'entraînement des premières actions de décarbonation sur l'ensemble du tissu industriel.

Recommandations

1. À compter de 2026, établir une trajectoire prévisionnelle des aides à la décarbonation de l'industrie, en cohérence avec la programmation pluriannuelle des finances publiques (*ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle, énergétique et numérique*).
2. Mettre en place à compter de 2026 un suivi des cohortes d'entreprises pour mesurer les effets de moyen et long terme des dispositifs de décarbonation du plan de relance et de *France 2030*, en particulier sur la transformation industrielle (*Premier ministre -Secrétariat général pour l'investissement, ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle, énergétique et numérique, ministre de la transition écologique, de la biodiversité et des négociations internationales sur le climat et la nature, ADEME*).

Introduction

En application du protocole de Kyoto, entré en vigueur en 2005, l'Union européenne (UE) a fixé pour chaque État membre en 2008, puis en 2014, des objectifs contraignants de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'augmentation des énergies renouvelables dans le mix énergétique et d'amélioration de l'efficacité énergétique. À la suite de l'accord de Paris de 2015, l'UE s'est donné pour objectif en 2020 de réduire ses émissions nettes de gaz à effet de serre (GES) d'au moins 55 % d'ici à 2030, par rapport au niveau de 1990, et d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

La décarbonation de l'industrie vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur grâce au déploiement d'outils divers (électrification, biomasse, hydrogène, capture et stockage du carbone, sobriété). Elle est présentée non seulement comme une nécessité au regard des enjeux de changement climatique mais aussi comme un levier de sauvegarde de l'industrie, favorable à sa compétitivité et à sa souveraineté. Cette dimension s'est encore renforcée depuis 2021, dans un contexte d'augmentation des prix des énergies fossiles, qui pèsent sur les coûts des entreprises industrielles. La décarbonation s'articule ainsi avec la politique publique de transition énergétique qui vise à garantir l'accès à une énergie bas-carbone compétitive relativement aux énergies fossiles.

Ce double objectif a été mis en avant plus récemment dans le rapport Draghi¹⁰ publié en septembre 2024, qui souligne le ralentissement de la productivité de l'industrie dans l'Union européenne par rapport aux États-Unis et propose de combler ce retard en activant notamment le levier de la transition écologique. Le rapport Draghi appelle à dépasser la vision européenne d'une transition écologique coûteuse pour les industriels, pour en faire un moteur de croissance. La décarbonation de l'industrie constitue, selon ce rapport, un objectif central devant structurer l'ensemble des politiques européennes. Cette complémentarité entre les transformations industrielle et climatique est aussi identifiée par les entreprises industrielles : une sur deux cite les investissements en efficacité énergétique comme un levier important de productivité¹¹.

Ces efforts de décarbonation doivent être réalisés dans un contexte de tension budgétaire. La Cour, dans son *rapport sur la situation et les perspectives des finances publiques* de juillet 2024¹², réaffirmait la nécessité d'articuler la lutte contre le changement climatique et la soutenabilité des finances publiques. Elle appelait à pleinement intégrer la transition énergétique dans la programmation pluriannuelle des finances publiques et à clarifier la répartition de son financement, qui nécessite des investissements importants, entre les acteurs privés et les administrations publiques. La part des investissements soutenue par les administrations publiques dépend largement des outils de politique publique mobilisés. Alors que le recours aux subventions pèse directement sur les finances publiques, les autres instruments de politique publique mobilisent davantage les acteurs privés (prêts, mécanismes de marché, normes).

¹⁰ Mario Draghi, *The Future of European competitiveness – A competitiveness strategy for Europe*, rapport à la Commission européenne, septembre 2024.

¹¹ Banque de France, *Baisse de la productivité du travail dans l'industrie en 2023*, bulletin, mars 2024.

¹² Cour des comptes, *La situation et les perspectives des finances publiques*, chapitre IV, juillet 2024.

Historiquement, deux modalités principales d'intervention publique ont été mobilisées, d'une part, les mécanismes incitatifs de signal prix *via* principalement des mécanismes de taxation du carbone ou du marché du carbone et, d'autre part, des mécanismes plus contraignants tels que la réglementation. Parallèlement, des soutiens publics financiers en vue de faciliter les investissements nécessaires à la transition ont également été mis en place depuis 2009, *via* le Fonds chaleur. Les aides de l'État à la décarbonation de l'industrie ont connu une forte augmentation depuis 2020, dans le cadre du plan de relance puis de *France 2030*. Le plan de relance mis en place à l'automne 2020 prévoyait un montant de 100 Md€ (dont 39,4 Md€ pris en charge par l'Union européenne) afin de retrouver au plus vite le niveau d'activité économique antérieur à la crise sanitaire et de contribuer à la transformation de l'économie. En octobre 2021, est annoncé le plan d'investissement stratégique *France 2030*, doté de 54 Md€. Il vise à soutenir la croissance potentielle de la France, par la transformation de son tissu économique, et à accélérer la transition écologique grâce à la décarbonation des modes de production.

Ce rapport évalue la politique publique d'aide à la décarbonation du plan de relance et de *France 2030*. Aux subventions du plan de relance, qui ont atteint 1,2 Md€, s'ajoutent 4,5 Md€ au titre de *France 2030*, soit une enveloppe totale de 5,7 Md€. Ces dispositifs, toujours en cours de déploiement et dont les moyens évoluent, n'ont fait l'objet pour le moment que d'évaluations partielles. Afin de constituer un périmètre d'évaluation cohérent, seules les aides visant à soutenir l'investissement pour le déploiement des technologies de décarbonation sur les sites industriels ont été prises en compte. Les aides pour la recherche et le développement des solutions de décarbonation, également prévues par *France 2030*, ont été exclues du champ de l'évaluation. De plus, cette évaluation intervient alors que les aides ne sont pas encore totalement versées ; elle peut donc participer à faire évoluer le dispositif. Certains dispositifs encore en cours de lancement au moment de la réalisation de l'évaluation, en particulier le nouvel appel à projets pour les grands sites industriels (GPID), ouvert de janvier à mai 2025, n'ont pas pu être pris en compte. Au total, l'enveloppe prévue pour les aides évaluées dans le présent rapport représente 3,4 Md€.

Trois questions évaluatives ont été retenues :

- Les aides à la décarbonation sont-elles cohérentes avec les autres interventions et dispositifs publics ?
- Dans quelle mesure le ciblage des entreprises aidées est-il pertinent au regard des objectifs de décarbonation et des enjeux de compétitivité de l'industrie ?
- Quels sont les effets des aides à la décarbonation sur les entreprises bénéficiaires ?

Après avoir rappelé le contexte des politiques de décarbonation des industries dans le premier chapitre, les trois questions évaluatives font l'objet respectivement des chapitres 2, 3 et 4.

Chapitre I

L'industrie, une décarbonation en cours mais une contribution toujours majeure aux émissions nationales

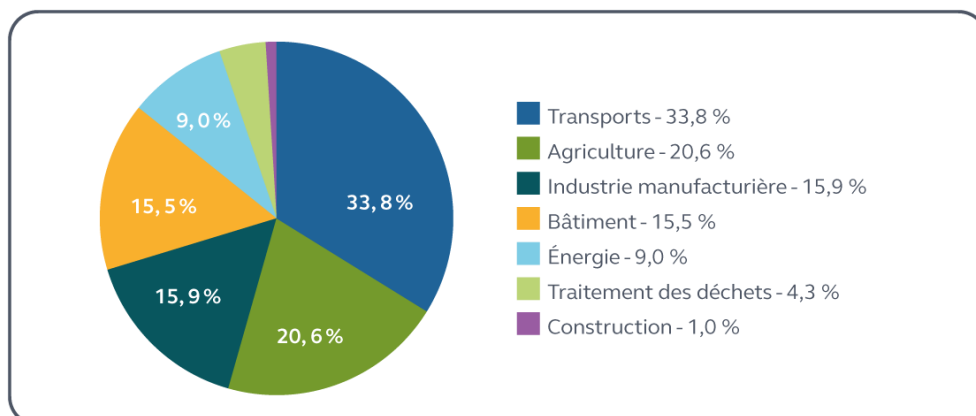
Les émissions de l'industrie demeurent importantes et se caractérisent par leur forte concentration sectorielle et géographique. L'industrie a réduit ses émissions depuis 1990 mais l'atteinte des objectifs nationaux et européens constitue un défi majeur, qui nécessite des investissements élevés pour le remplacement des modes de production carbonés par des solutions bas carbone et pour l'évolution des filières industrielles.

I - Des émissions industrielles importantes et très concentrées

L'industrie demeure une source importante d'émissions de gaz à effet de serre (GES). En 2024, l'industrie manufacturière est le troisième secteur le plus émetteur en France (58,7 MtCO₂e¹³, soit 15,9 % des émissions totales), après les transports (124,9 MtCO₂e, soit 34 %) et l'agriculture (21 % des émissions) et devant l'usage des bâtiments et les activités résidentielles (15 % des émissions). Le secteur de la production d'énergie, industries extractives incluses, représente 9 % des émissions de GES.

¹³ Les émissions de gaz à effet de serre de l'industrie correspondent principalement à des émissions de CO₂, mais comprennent également les émissions d'autres gaz comme le méthane, qui sont ramenées en équivalent CO₂ (MtCO₂e).

Graphique n° 1 : répartition par secteur des émissions de gaz à effet de serre en 2024 (MtCO₂e)



Source : Cour des comptes d'après les données du CITEPA¹⁴

Le périmètre de l'industrie pour le suivi des politiques climatiques

Selon l'INSEE, « relèvent de l'industrie les activités économiques qui combinent des facteurs de production (installations, approvisionnements, travail, savoir) pour produire des biens matériels destinés au marché ». Au sens des nomenclatures statistiques française et européenne, l'industrie regroupe les secteurs de l'industrie manufacturière mais également les industries extractives (gravières, sablières, etc.), la production et la distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné, ainsi que la production et la distribution d'eau, l'assainissement, la gestion des déchets et la dépollution. Ainsi, dans une acception large, l'industrie couvre les codes B (industries extractives), C (industrie manufacturière), D (production d'énergie) et E (eau) de la nomenclature des activités françaises (NAF). Le secteur de la construction (code F) en est usuellement exclu.

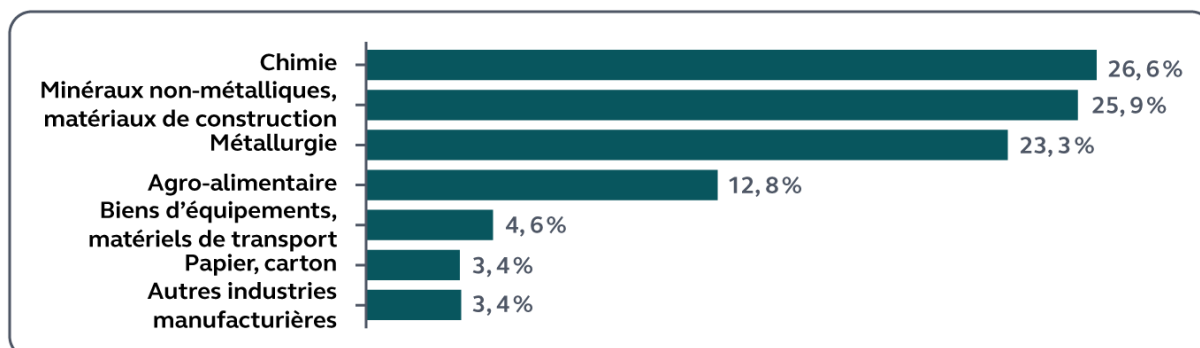
Cependant, pour les politiques climatiques, une nomenclature spécifique est mise en œuvre pour l'inventaire des émissions, SECTEN (pour SECTeurs économiques et de l'ÉNERgie). Elle distingue sept secteurs : industrie de l'énergie ; industrie manufacturière ; bâtiment résidentiel et tertiaire ; transports ; agriculture ; déchets ; UTCATF¹⁵. Dans cette typologie, l'industrie manufacturière est fusionnée avec le secteur de la construction, et les raffineries, qui dans la NAF relèvent de l'industrie manufacturière, sont rattachées par la nomenclature SECTEN au secteur de la production d'énergie.

L'évaluation réalisée par la Cour porte sur l'industrie manufacturière, qui constitue la cible principale des dispositifs analysés. Les secteurs de la production d'énergie et de la construction en sont donc exclus.

¹⁴ Le CITEPA est une association à but non lucratif chargée de réaliser l'inventaire national des émissions.

¹⁵ Le secteur UTCATF (Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie) permet de prendre en compte les émissions négatives liées aux réservoirs naturels de CO₂ (forêts, haies, agroforesterie, sols...).

Graphique n° 2 : répartition par filière des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie manufacturière (MtCO₂e) en 2024 (en %)



Source : Cour des comptes d'après les données du CITEPA

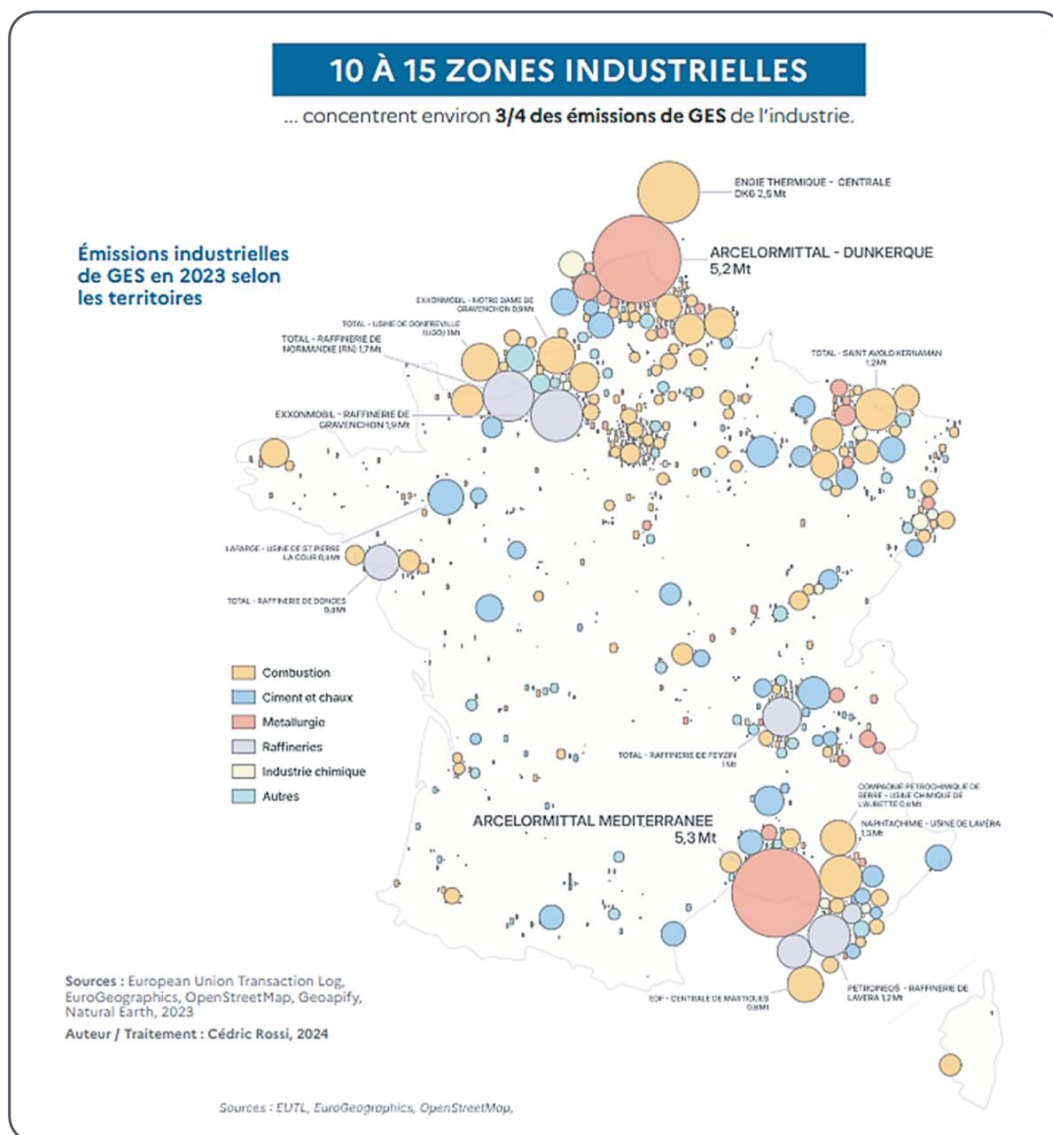
Les émissions de l'industrie manufacturière sont concentrées dans un petit nombre de secteurs. Ainsi, quatre sous-secteurs représentent 88,6 % des émissions totales de l'industrie manufacturière en 2024 : les minéraux non métalliques et les matériaux de construction, qui comprennent notamment la production de ciment, la chimie, la métallurgie ainsi que l'industrie agroalimentaire. La part de ces sous-secteurs au sein des émissions est ainsi plus de deux fois supérieure à leur contribution à la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière (40 % en 2023)¹⁶.

Les émissions sont également concentrées au sein d'un nombre restreint de grands sites industriels. En 2022, sur plus de 300 000 sites industriels, les 50 sites les plus émetteurs de l'industrie manufacturière représentaient la majorité des émissions du secteur (58 % du total)¹⁷. Les dix premiers sites sont à l'origine de 36 % des émissions totales dont 25 % pour les deux aciéries d'ArcelorMittal situées à Dunkerque et Fos-sur-Mer. Les émissions de l'industrie sont ainsi très concentrées géographiquement : une dizaine de zones industrielles en réalisent les trois quarts.

¹⁶ Selon les données de la comptabilité nationale.

¹⁷ Selon les données de la DGE sur le champ des sites soumis à la directive *Emissions Trading System (ETS)* régissant le marché des quotas carbone européen.

Carte n° 1 : répartition des émissions de GES par zones industrielles en 2023



Source : ADEME d'après les données du European Union Transaction Log¹⁸

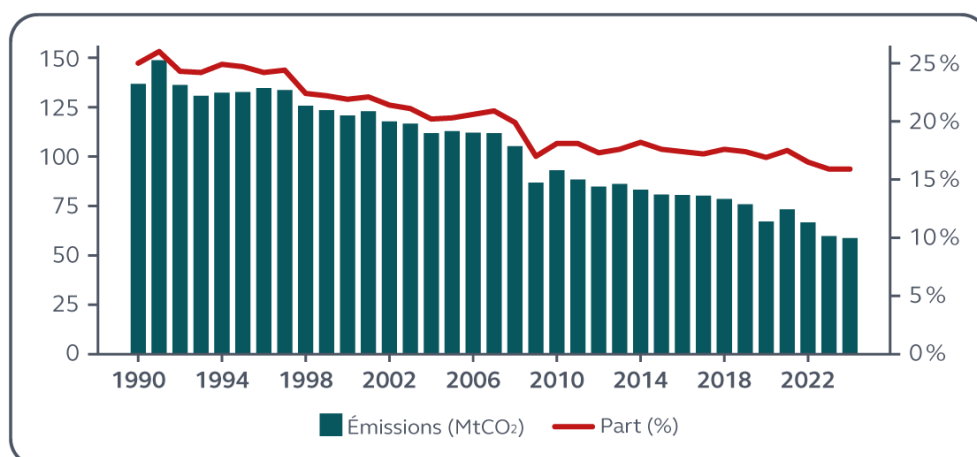
¹⁸ ADEME, *Décarboner l'industrie Enjeux et défis*, rapport février 2025.

II - Une baisse tendancielle des émissions de gaz à effet de serre s'inscrivant dans le cadre d'objectifs de décarbonation européens et nationaux renforcés

A - Des émissions de gaz à effet de serre en recul depuis 1990

Les émissions de l'industrie manufacturière ont fortement reculé depuis 1990. Entre 1990 et 2024, les émissions ont diminué de 78,1 MtCO₂e, soit une baisse de 57 % sur la période, contre 32 % pour l'ensemble des secteurs économiques. Entre 1990 et 2009, la part de l'industrie manufacturière dans les émissions nationales totales a diminué régulièrement pour s'établir à 17 % en 2009. Elle a ensuite varié entre 17 et 18 %, avant de diminuer depuis 2022 pour atteindre un point bas à 15,9 % en 2023. En 2024, cette part est restée stable. Différents facteurs peuvent expliquer les tendances constatées au cours de la période.

Graphique n° 3 : évolution des émissions de GES de l'industrie manufacturière et de leur part dans les émissions nationales depuis 1990 (MtCO₂e et % des émissions totales)



Source : Cour des comptes d'après les données du CITEPA. L'histogramme représente les émissions de l'industrie manufacturière (échelle de gauche) et, la courbe, la part de l'industrie manufacturière dans les émissions totales de la France (échelle de droite).

Jusqu'en 2010, le recul de la part des émissions de GES de l'industrie manufacturière dans l'économie intervient dans un contexte de désindustrialisation, mesurée par une diminution du poids de l'industrie dans le PIB en France. Ainsi, la délocalisation d'activités industrielles mais aussi les modifications de la composition en secteurs plus ou moins émetteurs de l'industrie manufacturière expliquent en partie la réduction de la part de cette dernière dans les émissions nationales.

Depuis 2010, la part de la valeur ajoutée industrielle dans le PIB est stable autour de 11 % en France¹⁹, traduisant une croissance de l'activité industrielle identique à celle des autres secteurs de l'économie. La réduction des émissions proviendrait davantage, pour la période de 2000 à 2018, selon la direction générale du Trésor (DG Trésor), du progrès technique incorporé

¹⁹ DGE, *Où en est la réindustrialisation de la France ?* Théma n° 20, mai 2024.

dans les investissements visant à neutraliser la pollution et à améliorer les procédés de fabrication (amélioration de « l'efficacité carbone »)²⁰.

En tout état de cause, l'intensité d'émissions²¹ de l'industrie manufacturière a diminué de 66 % entre 1999 et 2024. Sans cette amélioration de l'intensité, les émissions auraient augmenté de manière significative sur la période 2000-2018, selon la DG Trésor, compte tenu notamment de la croissance de la valeur ajoutée du secteur industriel sur cette période et de l'évolution de sa structure vers des secteurs relativement plus émetteurs tels que la chimie²².

B - Des objectifs de diminution des émissions de gaz à effet de serre rendus plus exigeants

Depuis 2015, en application de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte qui transpose les orientations européennes, la France s'est dotée d'une stratégie nationale bas carbone (SNBC)²³, qui définit le cadre général et les dispositions nécessaires pour réaliser la transition vers une économie bas carbone. La SNBC prévoit en particulier des objectifs de réduction des émissions de GES associés à des plafonds quinquennaux d'émissions en millions de tonnes équivalent CO₂ (MtCO₂e) et déclinés par secteur.

Pour l'industrie manufacturière et la construction²⁴, la SNBC-2, établie en 2018-2019 et adoptée en 2020, prévoyait une cible d'émissions de 53 MtCO₂e en 2030, soit une baisse de 37 % par rapport à 2015. La SNBC-3, qui n'a toujours pas été adoptée, renforce encore cette ambition. Une cible provisoire de 45 MtCO₂e en 2030, avec un montant moyen annuel d'émissions de 42 MtCO₂e sur 2029-2034, figure dans le projet mis en consultation par le Gouvernement en décembre 2025 (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les émissions de l'industrie manufacturière et de la construction sont en baisse depuis 2022. Cette diminution intervient toutefois dans un contexte de ralentissement conjoncturel. Un rapport des associations Réseau Action Climat (RAC) et France Nature Environnement (FNE) sur la décarbonation industrielle française souligne ainsi que la baisse des émissions de CO₂ observée entre 2022 et 2023 s'explique pour moitié par la chute de la production durant cette période, notamment dans les filières très émettrices du ciment et de l'acier.

En 2024, les émissions de l'industrie s'élèvent à 62,4 MtCO₂e²⁵, soit un niveau inférieur aux cibles prévues par la SNBC-2 en 2024 (71,1 MtCO₂e) et même en 2025 (65 MtCO₂e). Toutefois, l'année 2024 est marquée par un net ralentissement de ce rythme de décarbonation. Le CITEPA souligne ainsi que la baisse des émissions de l'industrie ralentit (-1,6 % entre 2023 et 2024 contre -10,6 % entre 2022 et 2023) et que cette diminution s'explique principalement par la baisse de la production industrielle dans les secteurs du ciment et du verre creux. Le Haut

²⁰ DG Trésor, *La décarbonation de l'industrie en France*, Trésor Eco n° 291, 2021.

²¹ L'intensité d'émissions mesurée en grammes de CO₂ émis par € de valeur ajoutée est le rapport entre les émissions d'une activité et sa valeur ajoutée.

²² DG Trésor, *Which industrial firms make decarbonization investments ?* Document de travail, août 2021.

²³ Cf. Annexe n° 8 : pour une présentation des principaux plans et stratégies nationaux en faveur de la transition écologique.

²⁴ La SNBC prévoit des cibles communes pour les secteurs de l'industrie et de la construction.

²⁵ Rapport Secten 2025 du CITEPA.

conseil pour le Climat, dans son rapport de 2025²⁶, relève que plusieurs sous-secteurs industriels voient leurs émissions augmenter en 2024²⁷.

Si l'industrie est le secteur économique qui a le plus décarboné depuis 1990, son rythme de décarbonation observé est insuffisant pour atteindre les objectifs de moyen-terme de la SNBC. La diminution des plafonds d'émissions de l'industrie manufacturière annoncée dans le projet de SNBC-3 (45 MtCO₂e en 2030 au lieu de 53 MtCO₂e dans la SNBC-2) imposera un rythme soutenu de réduction des émissions. Alors que les émissions ont diminué de 2,5 MtCO₂e par an entre 2015 et 2024, le rythme de décarbonation doit être porté à 2,8 MtCO₂e par an entre 2024 et 2030 pour respecter l'objectif de la SNBC-3.

C - Un défi majeur impliquant des investissements élevés

1 - Des technologies de décarbonation à la maturité et aux perspectives de déploiement inégales

Dans le cadre de la SNBC, élaborée par les services de l'État en concertation avec les acteurs économiques concernés, plusieurs leviers mobilisables pour mener la décarbonation de l'industrie ont été identifiés. Plus récemment, le plan *France 2030* a repris cette politique en promouvant quatre « technologies de rupture » : l'électrification des procédés, la biomasse, l'hydrogène et le captage et stockage du carbone. Le déploiement massif de ces solutions, d'ores et déjà prises en compte par les industriels, permettrait la réduction des émissions. Ces leviers diffèrent par leurs modalités d'action, leurs cibles et leur degré de maturité.

Compte tenu de la variété des besoins de l'industrie, liée aux spécificités sectorielles, et des forces et faiblesses respectives des différents leviers possibles, les acteurs mettent en avant la nécessité de déployer une large palette de solutions.

L'électrification vise à remplacer le recours aux énergies fossiles par l'électricité dans le fonctionnement des sites industriels, en particulier pour la production de chaleur. Les moteurs et chaudières alimentés par des énergies fossiles sont ainsi remplacés par des composants électriques. Ce levier peut être déployé dans un large champ de secteurs industriels : le scénario de référence de la SNBC prévoit une forte électrification des filières industrielles en portant la part de l'électricité dans les consommations d'énergie de 38 % en 2015 à 70 % en 2050. Selon l'ADEME, 20 à 30 % de la consommation de combustibles pour les processus thermiques de l'industrie pourraient être électrifiés d'ici 2035²⁸. Pour autant, l'électrification de certaines activités de l'industrie lourde demeure difficile, compte tenu de leur consommation énergétique particulièrement élevée ou de la particularité des procédés mis en œuvre. En outre, l'électrification des procédés industriels dépend étroitement de la capacité à fournir l'électricité à un prix compétitif et à déployer le réseau électrique, qui peut demander des délais importants (cf. *infra*). Si elle n'était pas couverte par le premier appel à projets du plan de relance

²⁶ HCC, *Relancer l'action climatique face à l'aggravation des impacts et à l'affaiblissement du pilotage*, rapport annuel 2025.

²⁷ Il s'agit de la chimie, des biens d'équipements et matériels de transport, de la métallurgie des métaux ferreux et de la métallurgie des métaux non ferreux.

²⁸ ADEME, *L'électrification des procédés industriels*, avis d'experts, avril 2025.

(INDUSEE), l'électrification des procédés industriels figure parmi les leviers financés par les dispositifs ultérieurs, notamment DECARB IND, mais sans objectifs spécifiques associés (cf. *infra*).

La biomasse transforme les matières organiques (forêt, agriculture, déchets divers) en source d'énergie. Supposée ne pas avoir d'impact sur les émissions de l'industrie²⁹, la biomasse peut se substituer aux combustibles fossiles pour la production de chaleur, notamment dans le secteur agroalimentaire, ou remplacer les composés issus du pétrole ou du gaz naturel utilisés par les industries chimiques. Levier de décarbonation traditionnel, bénéficiant de soutiens publics, notamment *via* le Fonds chaleur de l'ADEME, le déploiement de la biomasse pourrait rencontrer plusieurs limites. La SNBC prévoit une très forte augmentation de la production d'énergie issue de la biomasse (multiplication par 2,5 entre 2015 et 2050) mais souligne le risque d'insuffisance des ressources disponibles, qui pourrait freiner ces ambitions³⁰. Elle estime toutefois que ces tensions ne remettent pas en cause son scénario central. Malgré le prix encore faible des matières organiques utilisées, notamment en bois, leur transformation en énergie occasionne des coûts supplémentaires, ce qui a pu réduire la compétitivité de la biomasse par rapport au gaz naturel (coût supérieur de 33 €/MWh par rapport au gaz pour l'industrie de la chimie³¹). Enfin, si elle contribue à réduire les émissions de l'industrie, la biomasse peut néanmoins avoir d'autres conséquences négatives sur l'environnement, notamment la pollution de l'air.

En Europe, l'hydrogène, utilisé de longue date dans l'industrie, est produit essentiellement (à 96 %³²) à partir de sources fossiles (charbon, gaz naturel, pétrole), selon des procédés qui génèrent d'importantes émissions. Il est notamment utilisé dans le secteur de la sidérurgie, le raffinage ou l'industrie chimique pour la fabrication d'engrais ou de nylon. L'hydrogène « renouvelable » ou « bas carbone », qui est produit à partir d'énergies décarbonées (électricité bas carbone ou biomasse) et dont l'utilisation n'entraîne pas d'émissions, peut devenir un levier important de décarbonation de l'industrie. Il peut se substituer à l'hydrogène carboné, dont la consommation annuelle de 900 000 tonnes est à l'origine de 9 MtCO₂ d'émissions³³. De manière plus prospective, l'hydrogène renouvelable peut également constituer une source d'énergie décarbonée pour la production de chaleur (nécessaire pour la fabrication de verre, tuiles, briques). Pour développer l'hydrogène renouvelable, la France s'est dotée en 2020 d'une stratégie nationale *ad hoc*. La Commission européenne a ainsi autorisé quatre projets importants d'intérêt européen commun (PIIEC)³⁴ relatifs à l'hydrogène vert, dont trois pour les usages. Cette technologie demeure toutefois confrontée à de multiples défis. En l'état actuel, elle reste peu compétitive avec des coûts de productions élevés, les procédés utilisés, notamment l'électrolyse, devant encore gagner en

²⁹ Les émissions de CO₂ associées à la biomasse sont rattachées au secteur UTCATF et ne sont pas comptabilisées parmi celles du secteur consommateur de l'énergie.

³⁰ SGPE, *Bouclage biomasse : enjeux et orientations*, juillet 2024.

³¹ Richard Lavergne et al., rapport du Conseil général de l'économie, *La décarbonation des entreprises en France*, février 2021.

³² En 2022, selon la Cour des comptes européenne.

³³ Dossier de presse de la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France.

³⁴ Les projets importants d'intérêt européen commun (PIIEC) sont des grands projets transfrontaliers permettant, à plusieurs États-membres selon un régime spécifique d'autorisation des aides d'État, d'intervenir pour répondre à de graves défaillances de marché. Ils combinent des soutiens publics avec des investissements privés.

maturité et en efficacité³⁵. La massification de l'utilisation de l'hydrogène requiert en outre la mise en place d'infrastructures de transport, distribution et stockage.

Le captage, le stockage et l'utilisation du carbone (CCUS³⁶) complètent les leviers de décarbonation, en permettant de traiter les émissions résiduelles qui persistent en l'absence de « *solution économiquement ou technologiquement accessible* »³⁷. En effet, à la différence des autres solutions de décarbonation, le captage est présenté dans le cadre de *France 2030* comme un levier en dernier recours pour les secteurs industriels dépourvus d'autre solution viable dans la situation actuelle. Cette technologie vise à éviter les émissions de CO₂ en les captant à la source pour les stocker dans le sol ou les réutiliser dans les procédés industriels. L'industrie représente un tiers de l'objectif fixé par la SNBC-2 de réduction des émissions *via* le captage (5 MtCO₂e sur un total de 15 MtCO₂e/an). La filière du ciment, notamment, dont les émissions sont directement liées aux procédés mêmes de fabrication du produit, est amenée à mobiliser ce levier. Le rôle résiduel dévolu au captage dans le cadre de la politique de décarbonation peut s'expliquer par les limites rencontrées actuellement par cette technologie. Les différentes techniques mobilisées par le CCUS sont à des stades divers de maturité, et présentent de fortes contraintes, ce qui rend leur coût très élevé (60 à 150 € par tonne de CO₂ évitée)³⁸ et leur mise en œuvre difficile. Malgré un potentiel de réduction des émissions relativement important (jusqu'à 37 % des émissions de l'industrie³⁹), l'ADEME⁴⁰ souligne la faible acceptabilité sociale des projets de stockage qui rencontrent des résistances locales en raison des risques sanitaires et environnementaux en cas de fuite. Elle estimait ainsi que la contribution effective du CCUS à la réduction des émissions serait limitée. Le Haut conseil pour le climat relève que la distribution sur le territoire des capacités potentielles de stockage pourrait aussi limiter le déploiement de cette technologie.

La diminution de la consommation d'énergie de l'industrie peut aussi contribuer à la décarbonation. L'amélioration de l'efficacité énergétique, par l'optimisation des processus de production ou la prévention des pertes d'énergie, constitue ainsi un levier de décarbonation de l'industrie. La sobriété, qui consiste selon l'ADEME à « questionner les besoins de l'entreprise et ses modes de production de façon à éviter la consommation d'énergie » peut également favoriser la décarbonation de l'industrie. Le Haut Conseil pour le climat estime que ce levier pourrait être davantage mobilisé par l'industrie, *via* la modération des usages et la réorientation de la demande vers les industries les plus propres. Enfin d'autres leviers, plus indirects, peuvent contribuer à la décarbonation de l'industrie, notamment dans le cadre de l'économie circulaire et de la modification des matières utilisées pour la production industrielle (recyclage, valorisation des déchets, matériaux composites).

2 - Un défi majeur requérant un effort d'investissement élevé

Si les diverses estimations réalisées par les administrations et les acteurs privés aboutissent à des montants variables, les montants d'investissement associés à la décarbonation

³⁵ Cour des comptes, *Le soutien au développement de l'hydrogène décarboné*, juin 2025.

³⁶ Acronyme anglais pour *Carbon Capture, Utilisation and Storage*

³⁷ Dossier de presse de la consultation sur la stratégie CCUS dans le cadre de *France 2030*.

³⁸ Haut conseil pour le climat, novembre 2023, *Avis sur la stratégie CCUS*.

³⁹ Estimations réalisées en 2017 sur la base des émissions de l'industrie à date (65 MtCO₂e).

⁴⁰ ADEME, *Avis technique sur le captage et stockage géologique du CO₂ (CSC) en France*, juin 2020.

de l'industrie sont élevés. La direction générale des entreprises (DGE) évaluait ainsi à 4 Md€ supplémentaires par an en moyenne d'ici 2030 (par rapport à 2021) les dépenses d'investissement nécessaires pour atteindre les objectifs de la SNBC-3, en maintenant la production industrielle à son niveau actuel⁴¹. À ces investissements s'ajoutent des surcoûts d'exploitation estimés à 1,7 Md€ par an, partiellement compensés par les gains énergétiques permis par les efforts de décarbonation (1,1 Md€ par an).

Le groupe de réflexion l'Institut Rousseau⁴² estime à environ 1,9 Md€ par an les investissements supplémentaires pour décarboner les segments industriels les plus consommateurs d'énergie (sucre, matériaux de construction, chimie, papier et carton) tout en réduisant les émissions du reste de l'industrie et en soutenant le développement des filières stratégiques pour la transition (batteries, hydrogène, énergies renouvelables, recyclage). Ce scénario intègre également une hypothèse de baisse de la production industrielle en raison d'une diminution de la consommation. L'institut de recherche REXECODE, dans une étude de 2022, calcule des surcoûts plus élevés, estimant le besoin d'investissements supplémentaires de l'ordre de 2,3 Md€ par an en 2025 et 3,7 Md€ par an en 2030, hors dépenses opérationnelles, pour atteindre les objectifs de la SNBC-2⁴³.

L'édition 2025 de la stratégie pluriannuelle des financements de la transition écologique (SPAFTE), qui présente pour la première fois une estimation des investissements de décarbonation de l'industrie, évalue à 3 Md€/an les investissements supplémentaires nécessaires par rapport à 2024. Selon les données de la base *Antipol*⁴⁴ en 2023, les établissements industriels, hors secteur de la production de l'énergie, ont investi 1,95 Md€ pour réduire l'impact de leurs activités sur l'environnement⁴⁵. L'effort annuel total serait ainsi de l'ordre de 5 Md€/an sur 2025-2030. Les montants investis doivent donc plus que doubler⁴⁶ pour atteindre les niveaux estimés dans les scénarios de décarbonation à l'horizon 2030.

Plusieurs incertitudes pèsent sur l'estimation des besoins d'investissement requis par la décarbonation de l'industrie. Alors que les évaluations visent à déterminer les efforts supplémentaires par rapport à la tendance actuelle, la détermination du niveau actuel des investissements en faveur de la décarbonation demeure délicate. Ces estimations reposent sur des hypothèses macroéconomiques relatives à l'évolution de la production industrielle et des prix de l'énergie. Elles dépendent aussi des leviers mobilisés dans les scénarios considérés et des coûts d'abattement associés. En particulier, pour les projections à moyen et long termes, des incertitudes pèsent sur l'évolution du coût et les perspectives de déploiement des technologies les moins matures (hydrogène, capture et stockage de CO₂).

⁴¹ Calculs internes à la DGE cités dans *Quels besoins d'investissements pour les objectifs français de décarbonation en 2030 ?*, DG Trésor, avril 2024.

⁴² Institut Rousseau, *Road 2 Net Zero*, 2022.

⁴³ Rexecode, *Enjeux économiques de la décarbonation en France*, document de travail, 2023.

⁴⁴ Base produite par l'INSEE depuis 2012, s'appuyant sur un échantillon de 11 000 établissements industriels de plus de 20 salariés et une collecte de données exhaustive sur les établissements de plus de 250 salariés.

⁴⁵ À ce montant s'ajoutent les dépenses au titre de la réalisation des études (330 M€).

⁴⁶ L'écart à combler est d'autant plus important que sont comptabilisés dans cette base de données des investissements qui ne relèvent pas uniquement de la décarbonation (eaux usées, protection des sols, traitement des déchets, etc.).

CONCLUSION

Malgré une baisse tendancielle de ses émissions de CO₂, le secteur industriel reste un contributeur majeur aux émissions nationales. La décarbonation de l'industrie constitue donc un enjeu incontournable pour atteindre les objectifs environnementaux français et européens. Plusieurs technologies de décarbonation sont disponibles mais à des degrés divers de déploiement, de facilité d'utilisation et de coût.

L'effort peut être porté par les entreprises, incitées à se décarboner par la hausse du coût de l'énergie fossile ou sa taxation et encouragées par la réglementation et les dispositifs de formation et d'accompagnement. Les entreprises peuvent en outre recourir à l'emprunt pour financer ces investissements, en particulier si la décarbonation constitue un levier de croissance, de productivité et de rentabilité. Compte tenu des enjeux et de l'urgence climatique, l'État a choisi de prendre davantage à sa charge ce coût à travers l'octroi d'aides qui ont connu une forte augmentation depuis 2020, dans le cadre du plan de relance puis de France 2030. Aux subventions du plan de relance, qui ont atteint 1,2 Md€, s'ajoutent 4,5 Md€ avec France 2030, soit une enveloppe totale de 5,7 Md€.

Chapitre II

Les aides à la décarbonation sont-elles cohérentes avec les autres interventions et dispositifs publics ?

La cohérence des aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance et de *France 2030* est appréciée à la fois d'un point de vue externe et interne. La cohérence externe des aides s'évalue au regard de leur articulation avec les autres interventions publiques (mécanismes de prix, réglementation, prêts, garanties). La cohérence interne correspond, quant à elle, à la qualité de la conception et du pilotage des aides, à travers l'adaptation de leur gouvernance, de leurs modalités d'attribution et de leur suivi pour s'assurer de leur conformité aux objectifs visés.

I - La cohérence externe : des aides à la décarbonation complémentaires du marché carbone européen

Les aides à la décarbonation sont un des dispositifs que les pouvoirs publics déploient pour accompagner la décarbonation des industries. Cette partie s'interroge sur l'articulation entre ces aides et les autres dispositifs pour en évaluer la cohérence externe.

Les études économiques s'accordent pour montrer que la transition écologique induit des bénéfices économiques à long terme – au regard des effets négatifs de l'inaction climatique – mais pourrait peser à court terme sur la croissance économique⁴⁷. La sortie des énergies fossiles nécessaire à la réduction massive et rapide des émissions de gaz à effet de serre implique une hausse du prix implicite du carbone et peut s'apparenter à un choc d'offre *via* l'augmentation des coûts de production.

Dans ce contexte, les interventions publiques en faveur de la décarbonation de l'industrie ont pour but d'inciter ou de contraindre les entreprises à modifier leurs comportements et à réorienter leurs investissements vers les activités sans ou à faibles émissions. Deux modalités principales d'intervention peuvent donc être mobilisées : d'une part, les mécanismes incitatifs de signal prix et, d'autre part, des mécanismes plus contraignants tels que la réglementation.

⁴⁷ J. Pisani-Ferry, S. Mahfouz, *Les incidences économiques de l'action pour le climat*, rapport pour France Stratégie, 2023.

La théorie économique considère que la tarification du carbone est l'outil à privilégier pour inciter à la décarbonation⁴⁸. En effet, le prix du carbone, via le marché carbone ou la taxation du carbone, permet d'internaliser les externalités négatives environnementales de manière à ce que les industriels les intègrent dans leurs décisions. Le marché carbone européen joue ainsi un rôle central dans les mécanismes d'incitation à la décarbonation. Néanmoins, cette option peut se révéler complexe à mettre en œuvre, en raison de la faible acceptabilité de la taxation carbone ou de difficultés à calibrer la quantité de quotas du marché carbone. En outre, elle est peu adaptée aux activités aux émissions diffuses, comme celles des TPE et PME industrielles dont les émissions sont plus difficiles à mesurer et à suivre.

À défaut ou en complément de cette première option, les pouvoirs publics peuvent recourir à des normes, par exemple en contraignant les choix technologiques. Cette deuxième solution présente également des risques, si les pouvoirs publics favorisent certains choix technologiques au lieu de stimuler la compétition entre acteurs économiques pour qu'ils deviennent « plus verts »⁴⁹, en restant neutres sur ces choix. Dans ce cadre, les aides publiques (prêts garantis, avances remboursables, subventions) constituent un des leviers que les pouvoirs publics peuvent mobiliser pour soutenir la décarbonation de l'industrie, en complément des autres outils de l'action publique⁵⁰.

A - Le marché carbone européen, un rôle central dans la politique de décarbonation mais des limites justifiant l'existence d'aides

Le marché européen de quotas carbone (Système d'Échanges de Quotas d'Émission, SEQUE-UE) constitue le principal levier d'intervention de la politique de décarbonation (cf. Annexe n° 8 :). Les caractéristiques des émissions, qui sont ponctuelles donc aisément mesurables, expliquent que l'industrie ait été l'un des premiers secteurs soumis au marché du carbone et représente 93,8 %⁵¹ des émissions couvertes par celui-ci.

Le SEQUE-UE a incité les entreprises manufacturières à réduire leurs émissions de dioxyde de carbone, sans baisse significative de l'activité économique⁵². Le prix du carbone a des effets importants sur les émissions : une augmentation de 10 % des prix de l'énergie entraînerait une baisse de la consommation d'énergie de 6 % des entreprises manufacturières françaises, mais n'aurait aucun effet sur le total de l'emploi, avec toutefois une réaffectation de la production et des travailleurs des entreprises à forte consommation d'énergie vers les entreprises économes en énergie⁵³. Selon un article de mars 2021, en France, le marché carbone a incité les entreprises de l'industrie manufacturière à augmenter leurs investissements, non seulement pour réduire

⁴⁸ OCDE, *Options for assessing and comparing climate change mitigation policies across countries*, Document de travail, février 2023.

⁴⁹ D. Bureau, F. Henriot, K. Schubert, *Pour le climat : une taxe juste, pas juste une taxe*, CAE, mars 2019.

⁵⁰ Direction générale du Trésor, *Les enjeux économiques de la transition vers la neutralité carbone*, janvier 2025.

⁵¹ En 2022 selon le ministère de la transition écologique (industrie hors production d'électricité et de chauffage urbain).

⁵² J. Colmer et al., "Does Pricing Carbon Mitigate Climate Change? Firm-Level Evidence from the European Union Emissions Trading System," *The Review of Economic Studies*, 2024; G. Barrows et al., *Estimation de l'effet du marché du carbone européen sur l'industrie manufacturière française*, CAE, Focus n° 101, 2023.

⁵³ D. Dussaux, *Les effets conjugués des prix de l'énergie et de la taxe carbone sur la performance économique et environnementale des entreprises françaises du secteur manufacturier*, document de travail de l'OCDE, 2020.

leurs émissions de GES mais aussi plus largement pour lutter contre la pollution⁵⁴. En 2023, les recettes fiscales totales du marché de quotas carbone ont représenté 2,1 Md€, tous secteurs confondus en France⁵⁵.

Après l'introduction du SEQUE-UE en 2005, le prix des quotas carbone est demeuré bas jusqu'en 2017. Entre 2012 et 2017, le prix est ainsi resté inférieur à 10 € par tonne de CO₂, avec un point bas à 3 €/tCO₂ en mars 2013⁵⁶. Cette faiblesse persistante du prix du carbone s'explique par l'excédent de l'offre de quotas, dû à la récession économique entraînant une baisse de la demande, qui a suivi la crise de 2008 ainsi que par les soutiens à l'efficacité énergétique et au développement des énergies renouvelables. Les réformes introduites à partir de 2017, en limitant notamment l'allocation de quotas gratuits, et la hausse des coûts de l'énergie consécutive à l'invasion de l'Ukraine ont conduit à une forte augmentation du prix des quotas. Il est ainsi passé de 5 €/tCO₂ au début de l'année 2017 à près de 105 €/tCO₂ en mars 2023. En août 2025, il s'établissait autour de 70 €/tCO₂.

La forte volatilité historique du prix des quotas⁵⁷ peut également nuire à l'efficacité du marché. En effet, l'incertitude créée par ces variations de prix peut dissuader les entreprises assujetties de réaliser des investissements de décarbonation, qui sont coûteux et dont le déploiement nécessite plusieurs années.

Le risque de « fuites de carbone » constitue une autre difficulté pour la mise en œuvre du SEQUE-UE. Ce phénomène qui consiste à transférer hors du territoire européen les émissions plutôt qu'à les baisser, est également un enjeu important de la décarbonation de l'industrie exposée à la concurrence internationale, dont les activités sont délocalisables. Si les administrations rencontrées soulignent la difficulté de mesurer ces fuites, la hausse du prix des quotas pourrait les renforcer, *via* divers canaux⁵⁸. L'intervention publique en matière de décarbonation peut ainsi être justifiée par la nécessité de compléter le SEQUE-UE par des dispositifs destinés à prévenir les fuites de carbone en soutenant la compétitivité des entreprises industrielles.

Les États membres ont la possibilité d'attribuer des aides compensatoires aux entreprises énérgo-intensives depuis la révision du SEQUE-UE opérée en 2015. Les entreprises présentant des risques de fuite du carbone du fait du marché européen bénéficient ainsi d'une aide spécifique. La compensation des coûts indirects ou compensation carbone, portée par la DGE et versée par l'Agence de services et de paiement (ASP), est destinée à compenser le coût indirect des quotas carbone incorporé au prix de l'électricité. Cette aide représente un montant substantiel, avec 914 M€ de crédits versés en 2024 à partir du programme 134 – *Développement des entreprises et régulation*⁵⁹ et 1,1 Md€ inscrits dans la loi de finances pour 2025. Or, comme

⁵⁴ A. Goerger, *The Effects of the EU ETS on Pollution Abatement Investments*, mars 2021.

⁵⁵ 43 Md€ pour l'ensemble de l'Union européenne.

⁵⁶ Selon les données de la plateforme d'enchères européenne EEX.

⁵⁷ ESMA, *Rapport final sur le marché européen du carbone*, mars 2022.

⁵⁸ Dans certains cas toutefois, la baisse des émissions au sein de l'UE peut favoriser leur réduction dans le reste du monde, notamment grâce à l'adoption des innovations bas-carbone (« fuites négatives », par opposition aux « fuites positives » qui conduisent à augmenter les émissions dans le reste du monde), cf. rapport du GIEC de 2022.

⁵⁹ Rapport annuel de performance du programme 134.

le relève le rapport sur le budget vert annexé au projet de loi de finances (PLF) pour 2026, les effets environnementaux de cette aide ne font pas l'objet d'un consensus⁶⁰.

La mise en place future d'un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières de l'UE (MACF) s'inscrit également dans cette logique. Ce mécanisme soumet certains produits industriels importés dans l'UE à une tarification du carbone équivalente à celle supportée par les producteurs européens. Ce dispositif, dont l'entrée en vigueur effective est fixée à 2026, couvre notamment les filières les plus émettrices de l'industrie manufacturière (ciment, acier et engrais azotés), qui ne bénéficieront plus à terme de quotas gratuits. Il est destiné à accompagner le renforcement prévu du SEQUE-UE, qui conduira à l'extinction progressive des quotas gratuits alloués aux secteurs concernés d'ici 2034.

Le MACF présente néanmoins plusieurs limites. En premier lieu, le mécanisme ne visant que les importations au sein de l'UE, il n'a pas d'effet sur la compétitivité des entreprises exportatrices européennes. L'industrie, dont le taux d'exportation et la part d'entreprises exportatrices sont plus élevés que ceux des autres secteurs⁶¹, sera particulièrement concernée. Les États tiers pourraient déployer des stratégies de contournement en fléchant vers l'UE leur production décarbonée, tandis que la production carbonée serait destinée aux marchés intérieurs. Enfin, selon son périmètre, l'efficacité du MACF pourrait être réduite par des risques de contournement par l'aval, si les acteurs européens importent des produits semi-transformés qui ne relèvent pas du champ du mécanisme. Dans le secteur de la production de métaux, France Stratégie alerte ainsi sur le risque de fuites de carbone *via* l'importation de ferrailles, qui ne sont pas soumises au MACF dans sa version actuelle⁶². La création du MACF suscite en outre des tensions avec les partenaires commerciaux de l'Union européenne, qui pourraient adopter des mesures de rétorsion contre l'industrie européenne.

Dans le cadre du Pacte pour une industrie propre (*Clean Industrial Deal*), la Commission européenne a proposé une simplification du MACF, en fixant un seuil d'exemption pour les entreprises des secteurs de l'acier, de l'aluminium, du ciment et des engrais. Cette exemption pourrait couvrir de l'ordre de 90 % des entreprises, en excluant les petits importateurs, qui représentent moins de 1 % des émissions⁶³. Le Parlement et le Conseil de l'Union européenne sont parvenus en juin 2025 à un accord sur un projet de législation introduisant ces simplifications et prévoyant la mise en place de garanties supplémentaires contre les risques de contournement⁶⁴. La Commission européenne a également lancé une initiative visant à étendre le MACF à certains produits en aval⁶⁵.

Les pouvoirs publics, tout en rappelant le rôle central du marché de quotas carbone, en soulignent les limites opérationnelles pour justifier l'existence d'aides à la décarbonation de l'industrie et faire valoir leur cohérence externe. Ainsi, la France a pu justifier la mise en place d'aides à la décarbonation de l'industrie au sein de *France 2030* par la volatilité et le niveau

⁶⁰ Rapport sur l'impact environnemental du budget de l'État annexé au PLF pour 2026.

⁶¹ Un taux d'exportation de 43,2 % contre 29,3 % pour l'ensemble de l'économie et une part d'entreprises exportatrices de 8,5 % contre respectivement 4,6 % pour l'ensemble de l'économie en 2022, selon l'INSEE.

⁶² France Stratégie, *Décarbonation de l'acier et des métaux de base : envoyons les bons signaux*, note d'analyse, janvier 2025.

⁶³ Note d'information de la DGEC aux opérateurs assujettis au MACF.

⁶⁴ Communiqué de presse du Parlement européen du 18 juin 2025.

⁶⁵ Un appel à contributions du public sur ce projet a été ouvert de juillet à août 2025 sur le site de la Commission.

insuffisant du prix des quotas carbone⁶⁶. L'encadrement européen des aides d'État vise à garantir la complémentarité et la cohérence entre le marché carbone et les aides versées par les États-membres. La Commission a ainsi conditionné l'autorisation d'une aide à la décarbonation à « *une réduction des émissions de GES de l'installation bénéficiaire qui va en deçà des référentiels pertinents pour l'allocation de quotas à titre gratuit* ».

B - Une fiscalité énergétique et environnementale dont l'efficacité est réduite par les dépenses fiscales

La fiscalité nationale contribue également à inciter les entreprises, notamment industrielles, à se décarboner puisqu'elle augmente le prix des énergies non décarbonées, à travers les accises sur les énergies fossiles utilisées par l'industrie comme combustible (gaz, produits pétroliers, charbon). L'OCDE estime que la composante carbone des accises énergétiques a permis de réduire de 5 % les émissions en 2018 et qu'une augmentation supplémentaire de son niveau, de 45 à 86 € par tonne de CO₂, permettrait une baisse supplémentaire de près de 9 % des émissions⁶⁷. Cette fiscalité pèse particulièrement sur l'industrie. Selon les données d'Eurostat, la fiscalité énergétique représente en 2022 1,8 % de la valeur ajoutée des entreprises de l'industrie manufacturière, contre moins de 0,9 % pour les autres secteurs de l'économie française.

L'industrie bénéficie de dépenses fiscales, notamment à travers le tarif réduit des accises sur le gaz et le charbon pour les entreprises grandes consommatrices d'énergie soumises au marché carbone ou présentant des risques de fuite de carbone et le tarif réduit sur le gazole non routier. Les dépenses fiscales sur les accises énergétiques au profit de l'industrie ont représenté de l'ordre de 1,9 Md€ par an en moyenne sur 2012-2022⁶⁸.

Malgré des tentatives de réforme, ces allègements perdurent. Ainsi, la suppression du tarif réduit sur le gazole non routier, initialement prévue à partir du 1^{er} juillet 2020, a été reportée, au profit d'une sortie progressive d'ici 2030⁶⁹. De même, la composante carbone dite « informelle »⁷⁰, intégrée aux accises énergétiques depuis 2014 et qui vise à moduler le poids de la fiscalité énergétique en fonction des émissions, ne s'applique pas aux installations soumises au marché carbone européen. Une large part des émissions de l'industrie est donc exclue de son périmètre.

Ces allègements réduisent d'autant l'effet incitatif de la fiscalité et nuisent à la cohérence de la politique de soutien à la décarbonation. La Cour a ainsi relevé une articulation insuffisante de la fiscalité énergétique avec les autres outils de politique publique et appelé à renforcer sa

⁶⁶ Cité dans la décision *Aide d'État SA.108810* de la Commission européenne.

⁶⁷ D. Dussaux, *The joint effects of energy prices and carbon taxes on environmental and economic performance*, OCDE, 2020, n° 154.

⁶⁸ Cour des comptes, *10 ans de politiques publiques en faveur de l'industrie*, communication à la commission des finances de l'Assemblée nationale, novembre 2024.

⁶⁹ Cour des comptes, *Les mesures d'aides exceptionnelles : une sortie de crise à achever pour le budget de l'État*, janvier 2025.

⁷⁰ Article 32 de la loi de finances pour 2014.

mobilisation pour atteindre les objectifs de la SNBC⁷¹. Elle a préconisé de repenser les dépenses fiscales brunes, qui constituent un soutien indirect aux énergies carbonées, en améliorant la mesure de leur performance environnementale. Celles-ci représentent un coût élevé pour les finances publiques de 6 Md€ en 2024⁷², soit 46 % des dépenses fiscales ayant un impact sur l'environnement.

C - Les aides, un dispositif complémentaire aux mécanismes de prix du carbone et à la réglementation

Les aides à la décarbonation de l'industrie sont ainsi présentées d'abord comme des dispositifs complémentaires, destinés à pallier les limites des mécanismes de prix et de la réglementation.

Cependant, même si les mécanismes du marché carbone étaient efficaces, une intervention directe des pouvoirs publics pourrait néanmoins se justifier⁷³. En effet, l'existence d'autres défaillances de marché peuvent freiner l'investissement des entreprises dans la transition énergétique :

- si les entreprises n'ont pas accès aisément au marché du crédit, elles ne sont pas en mesure de financer le coût fixe d'ampleur que nécessite la décarbonation et des mesures d'accès au crédit seraient alors efficaces ;
- les entreprises ne disposent pas toujours d'informations complètes sur les possibilités technologiques disponibles et un accompagnement direct des pouvoirs publics, s'ils sont mieux informés, les renseigne et donne de la prévisibilité à l'investissement privé ;
- le coût de la transition étant très élevé au regard du chiffre d'affaires, des politiques publiques additionnelles peuvent alors être utiles pour assurer la rentabilité des investissements privés « verts » en coordonnant les acteurs dans la transition ;
- l'horizon de temps de la décision de l'entreprise n'est pas identique avec celui des engagements de la France et de l'Europe en matière de décarbonation. Les pouvoirs publics peuvent alors financer l'accélération de la transition et réduire les externalités négatives liées à l'attente.

En plus de ces traditionnelles défaillances de marché qui justifient l'intervention publique, la DG Trésor⁷⁴ et l'ADEME soulignent également l'existence d'externalités positives à la décarbonation, liées à l'innovation. L'aide publique permettrait alors d'internaliser les effets positifs de cet effort. En prenant en charge une partie du coût privé de la décarbonation, on s'assure de la transition, y compris des entreprises non aidées.

⁷¹ Cour des comptes, *La place de la fiscalité de l'énergie dans la politique énergétique et climatique de la France*, rapport, septembre 2024.

⁷² Rapport sur l'impact environnemental du budget de l'État pour le PLF pour 2025.

⁷³ OCDE (2025), *Measuring Science and Innovation for Sustainable Growth*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/3b96cf8c-en>.

⁷⁴ Direction générale du Trésor, *Les enjeux économiques de la transition vers la neutralité carbone*, rapport final, janvier 2025.

La mobilisation de plusieurs instruments de politique publique peut se justifier dans certaines situations⁷⁵. La recherche montre que, à défaut d'une taxe carbone, les subventions peuvent se combiner efficacement avec le marché carbone pour réduire les émissions, en cas de baisse des prix du carbone et d'incertitude sur les orientations politiques futures⁷⁶. Les programmes d'aides peuvent ainsi réduire les barrières, y compris non-financières, à adopter une nouvelle technologie⁷⁷ : d'une part, ils facilitent le changement technologique en encourageant l'expérimentation ; d'autre part, ils constituent un signal et peuvent avoir un effet d'entraînement pour l'ensemble des entreprises et favoriser leur transition vers ce type de technologie décarbonée. Les aides sont également un indicateur de l'engagement à la fois de la France et de l'Union Européenne à réduire rapidement les émissions de carbone et sont ainsi un facteur important de prévisibilité⁷⁸. Elles permettent ainsi de rendre plus crédible le renforcement du marché carbone ou de la fiscalité énergétique. À l'inverse, la mise en place de subventions peut être contre-productive, lorsqu'elle maintient artificiellement en activité des entreprises qui disparaîtraient si elles étaient soumises au marché carbone ou à la taxation du carbone⁷⁹. Ainsi, la mise en place d'un prix du carbone plutôt que de subventions à l'investissement vert ferait spontanément disparaître ces « zombies bruns » de l'économie, au profit d'entreprises moins polluantes des mêmes secteurs

De même, les aides peuvent compléter la réglementation environnementale. En effet, comme la Cour le relève dans son rapport de 2025 sur la transition écologique, les normes permettent de contraindre les acteurs à modifier leurs comportements et améliorent la visibilité des mécanismes de prix⁸⁰. Néanmoins, elles reportent la charge sur les acteurs concernés, qui peuvent ne pas être en mesure de se mettre en conformité, en raison notamment de contraintes financières. L'octroi d'aides permet alors de faciliter le respect de la réglementation.

Face aux défauts actuels des mécanismes de prix et pour respecter les délais prévus par les engagements climatiques nationaux et européens, tout en préservant la compétitivité de l'industrie, les aides sont complémentaires des autres dispositifs. Le recoupement limité entre les sites couverts par le marché carbone européen et les bénéficiaires des aides directes (cf. *infra*) confirme cette complémentarité.

⁷⁵ D. Popp, « *Environmental Policy and Innovation: A Decade of Research* », NBER, n° 25631, 2019.

⁷⁶ O. Lecuyer, P. Quirion, *Can Uncertainty Justify Overlapping Policy Instruments to Mitigate Emissions?*, 2012.

⁷⁷ V. Acharya, R. Engle, et O. Wang, *Strategic Commitments to Decarbonize: The Role of Large Firms, Common Ownership, and Governments*, 2024, NBER Working Paper No. w33335.

⁷⁸ En revanche, les subventions accordées par un État membre peuvent décourager les entreprises des autres États à réduire leurs émissions, le nombre total d'émissions étant fixe dans le cadre du marché carbone (effet « *waterbed* »). Le mécanisme de réserve de substitution du marché carbone permet toutefois de limiter ce risque.

⁷⁹ G. Bijmens et C. Swartenbroekx, « À la chasse aux « zombies bruns » pour réduire les émissions de carbone de l'industrie », *Economie et Statistique*, n° 544, 2024.

⁸⁰ La limite principale de la réglementation, relativement au mécanisme de prix, provient de l'information incomplète du régulateur quant au niveau efficient d'émission.

II - La cohérence externe entre les aides à la décarbonation : une articulation limitée

A - Une multitude d'aides publiques aux niveaux européen, national et local

Au-delà des dispositifs du plan de relance et de *France 2030*, de nombreuses aides soutiennent la décarbonation de l'industrie. Ces aides sont diverses et diffèrent par leur source (Union européenne, État ou collectivités), leur nature (subventions, prêts, crédits d'impôt), leur visée (soutien à la recherche ou au déploiement de technologies), leur caractère sectoriel ou transversal (aides spécifiques à l'industrie ou ouvertes à tous les secteurs) ou encore leur périmètre (soutien à la décarbonation ou à la transition écologique en général).

1 - Des programmes de soutien européens à la recherche et à l'innovation peu mobilisés et peu ciblés sur la décarbonation

Au niveau européen, le programme pluriannuel de financement de la recherche, *Horizon Europe* doté de 95,5 Md€ sur 2021-2027, peut soutenir des projets de décarbonation de l'industrie, en matière d'efficacité énergétique, d'économie circulaire et de décarbonation, notamment dans le secteur de la production d'acier. Ces aides, destinées aux projets de recherche et d'innovation (production de plan, design de produits, conception et test de services nouveaux ou modifiés), ne représentent qu'une faible part des ressources du programme. Les financements prévus s'élèvent à 230 M€ en 2023 et 242 M€ en 2024⁸¹, soit 1,8 % du total annuel d'*Horizon Europe*.

Le Fonds européen pour l'innovation, alimenté par les recettes du marché carbone, finance également des projets de décarbonation de l'industrie. Au niveau européen, 12,9 Md€ ont été engagés depuis 2021, dont 5 Md€ pour la décarbonation de l'industrie⁸². Sept projets ont été financés en France pour la décarbonation de l'industrie, en majorité pour le déploiement de solutions de capture et de stockage du carbone dans le secteur du ciment, pour un montant de subventions de 527 M€ depuis 2021.

La Cour, dans un rapport de janvier 2025, a appelé à renforcer l'accompagnement des entreprises, notamment industrielles, dans la mobilisation de ces aides⁸³. Un accompagnement des candidatures d'entreprises françaises aux aides du Fonds pour l'innovation a ainsi été mis en place par la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) en lien avec la Commission, avec notamment l'organisation d'une journée d'information. Les professionnels du secteur industriel soulignent les difficultés rencontrées dans la mobilisation de ces aides, en raison de procédures administratives complexes et d'exigences de *reporting* excessives. En outre, ils jugent insuffisants les montants alloués pour la décarbonation par ces fonds européens.

⁸¹ Programmes de travail 2023-2025 d'*Horizon Europe*.

⁸² Secteurs du ciment, de la chimie, de l'acier, du verre et de la céramique, des métaux non ferreux et du papier.

⁸³ Cour des comptes, *La mobilisation des fonds européens en matière de recherche*, rapport, janvier 2025.

2 - Un suivi partiel des aides à la décarbonation de l'industrie des régions

Les régions⁸⁴ peuvent également proposer des aides contribuant à la décarbonation de l'industrie, financées par leurs ressources propres ou grâce aux fonds européens, notamment le Fonds européen de développement régional (FEDER) et le Fonds pour une transition juste (FTJ).

Ces interventions (cf. Annexe n° 10 :) s'inscrivent le plus souvent dans le cadre de soutiens transversaux à la transition énergétique, la R&D ou la reconversion industrielle. Le programme 2021-2027 de la région Hauts-de-France prévoit ainsi 219 M€ d'aides aux entreprises, dans le cadre du FTJ, au titre de l'atténuation des conséquences socio-économiques de la décarbonation de l'industrie, dont 130 M€ pour les projets d'efficacité énergétique, de production d'énergies renouvelables et de transformation des processus industriels.

Les régions peuvent aussi proposer des aides ciblant spécifiquement la décarbonation de l'industrie. Ainsi, la région Auvergne-Rhône-Alpes propose des aides à la décarbonation sur ses ressources propres, dans le cadre de l'appel à projets « *Pack reloc- Décarbonation de l'industrie et optimisation des ressources naturelles* », qui soutient des projets d'implantation, de relocalisation, réindustrialisation ou développement d'activité de production, associés à un effort de décarbonation.

Certaines aides, notamment pour les investissements directs, sont réservées aux entreprises de taille intermédiaire (ETI), PME et TPE. La région Île-de-France est dotée d'un fonds de décarbonation de 150 M€ réservé aux PME et finançant, via des fonds propres, des projets de décarbonation des entreprises. La région Bourgogne-Franche-Comté propose par exemple des aides à l'investissement et au conseil pour la décarbonation des entreprises industrielles, dans le cadre d'une enveloppe de soutien aux PME de 2 M€⁸⁵. La région Nouvelle-Aquitaine déploie également un appel à projets « Compétitivité énergétique », destiné aux ETI, PME et TPE, visant à réduire la consommation d'énergie et l'usage des énergies fossiles par les procédés industriels.

La coordination de ces interventions avec celles de l'ADEME est variable. Les aides de la région Bourgogne-Franche-Comté sont conditionnées à la réalisation d'un audit par un bureau d'études sur la base du cahier des charges de l'ADEME ou une personne qualifiée appartenant à une structure partenaire de l'ADEME. L'appel à projets en Nouvelle-Aquitaine est opéré dans le cadre d'une convention pluriannuelle 2024-2027 entre l'ADEME et la région. Cette dernière bénéficie en outre d'une délégation du Fonds chaleur. À l'inverse, les initiatives de la région Île-de-France ne font pas l'objet d'une coordination explicite avec l'ADEME.

Le caractère disparate de ces dispositifs, qui diffèrent par leurs objectifs, leurs sources de financement et leurs critères d'attribution limite leur lisibilité et leur notoriété. Hormis dans le cadre du régime européen des aides d'État, ces aides aux entreprises ne font pas l'objet d'un suivi consolidé, ce qui rend difficile de les retracer. La Cour a déjà relevé ces limites dans son chapitre sur les compétences de développement économique des régions du rapport public annuel de 2023⁸⁶.

⁸⁴ D'autres échelons territoriaux peuvent également proposer des dispositifs de soutien à la décarbonation des entreprises, notamment les métropoles.

⁸⁵ Délibération des jeudi 23 et vendredi 24 juin 2022 du conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté.

⁸⁶ Cour des comptes, *Rapport public annuel de 2023*, mars 2023.

3 - Une articulation limitée entre les certificats d'économies d'énergie et les aides à la décarbonation

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE), créé en 2005 et qui oblige les fournisseurs d'énergies et les vendeurs de carburants automobiles à financer des opérations d'efficacité énergétique, peut contribuer à la décarbonation de l'industrie. Les CEE ne constituent pas une aide publique, mais un mécanisme de marché⁸⁷. Ils sont cumulables, sous conditions, avec les aides du Fonds chaleur ainsi que celles du plan de relance et *France 2030*, et sont déduits du montant final d'aide accordé par l'ADEME. Des mécanismes d'ajustements budgétaires permettent en cas de montant de CEE plus élevé que prévu pour une entreprise ou un projet de récupérer une partie des aides, notamment pour les plus gros dossiers⁸⁸.

Néanmoins, comme la Cour l'a relevé récemment dans son rapport sur les CEE, l'articulation entre ces différentes aides s'avère complexe et peu lisible pour les entreprises. Les CEE et les aides à la décarbonation diffèrent à la fois par leurs circuits d'instruction et leurs critères d'éligibilité, ce qui limite l'accès des entreprises, en particulier les TPE et PME, à ces financements⁸⁹. Le cumul des CEE et des aides à la décarbonation du plan de relance et *France 2030* ne donne ainsi lieu à aucune simplification du processus d'octroi ni à une réduction des délais d'instruction, comme l'ADEME le souligne dans sa communication aux bénéficiaires⁹⁰. Ces difficultés s'expliquent également par la temporalité différente des dispositifs : les CEE ne sont attribués qu'après l'achèvement des travaux, ce qui empêche la mise en place d'une procédure d'allocation commune avec les aides de *France 2030*, en amont de la réalisation des projets.

Le crédit d'impôt industrie verte

Annoncé lors de la présentation du projet de loi relatif à l'industrie verte et institué par l'article 35 de la loi de finances pour 2024, le crédit d'impôt au titre des investissements dans l'industrie verte (C3IV) doit favoriser l'investissement dans les outils de production des technologies vertes et la transition vers une économie décarbonée.

Ce dispositif est centré sur la transition énergétique, il est ainsi réservé aux entreprises relevant des quatre filières des batteries, de l'éolien, des panneaux solaires et des pompes à chaleur. À la différence des aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance et de *France 2030*, il s'agit donc d'un dispositif de soutien à la production des énergies renouvelables, plutôt qu'à l'investissement dans le déploiement de technologies de décarbonation.

⁸⁷ Ce dispositif repose sur une obligation triennale de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux fournisseurs d'énergie (les "obligés") qui sont ainsi incités à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès des consommateurs d'énergie. Les CEE sont attribués, sous certaines conditions, aux acteurs éligibles réalisant des opérations d'économies d'énergie. En fin de période, les vendeurs d'énergie obligés doivent justifier de l'accomplissement de leurs obligations par la détention d'un montant de certificats équivalent à ces obligations. En cas de non-respect de leurs obligations, les obligés sont tenus de verser une pénalité libératoire pour chaque kWh manquant.

⁸⁸ Mécanisme de *clawback*.

⁸⁹ Cour des comptes, *Les certificats d'économies d'énergie*, communication à la commission des finances de l'Assemblée nationale, juillet 2024.

⁹⁰ FAQ pour DECARB IND 2025.

4 - Le renforcement des dispositifs d'accompagnements à la décarbonation pour l'« industrie diffuse »

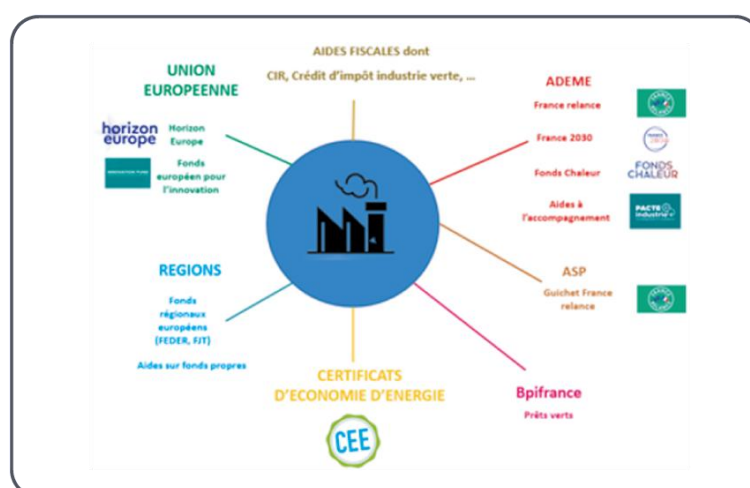
Les entreprises industrielles peuvent également bénéficier de dispositifs d'accompagnement à la décarbonation. Alors que les aides à l'investissement ciblent en priorité les grands sites émetteurs, ces mesures sont destinées aux entreprises faiblement consommatrices d'énergie, qui constituent l'industrie « diffuse ».

L'ADEME propose également dans le cadre du programme *Pacte Industrie*, financé par les certificats CEE à hauteur de 49 M€⁹¹, un panel de solutions aux entreprises industrielles pour réussir leur transition énergétique et réduire leurs émissions (formations sur-mesure, aides à la certification ISO 50001 et évaluations des stratégies de décarbonation). En avril 2024, l'ADEME et l'association technique énergie environnement, l'ATEE, ont lancé la campagne *Sacrés Décarboneurs* afin de soutenir les industriels dans la construction de leur trajectoire de décarbonation, notamment à travers la constitution d'un réseau de référents énergie, formés au sein des entreprises. Enfin, l'ADEME assiste les entreprises dans l'identification des soutiens disponibles.

B - Une transparence et un suivi des aides à améliorer pour renforcer leur articulation et leur lisibilité

Face à la diversité des dispositifs de soutiens à la décarbonation de l'industrie, une convergence des aides est ainsi nécessaire. Un rapprochement des procédures d'instruction, notamment en renforçant le partage d'informations entre les administrations portant les divers dispositifs, permettrait d'améliorer la lisibilité de l'offre d'aides et de simplifier les processus d'instruction. Cette démarche est cohérente avec la programmation pluriannuelle sur l'énergie (PPE) 2019-2028, adoptée en 2020, qui préconisait déjà d'améliorer l'articulation entre les CEE et les aides du Fonds chaleur.

Schéma n° 1 : guichets et aides à la décarbonation de l'industrie



Source : Cour des comptes

⁹¹ <https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/demarche-decarbonation-industrie/pacte-industrie>.

Une coordination accrue et une meilleure visibilité des dispositifs impliquent un suivi renforcé des aides reçues par les entreprises. Plusieurs plateformes en ligne recensent les aides à la transition écologique. Dans une revue de dépenses de 2022, l'Inspection générale des finances (IGF) relevait la multiplication des portails numériques, avec six plateformes aux périmètres variables. L'ADEME publie régulièrement les données relatives aux dossiers d'aide engagés depuis 2021⁹². Il convient toutefois de clarifier et d'unifier ces efforts par la mise en place d'un répertoire public des aides effectivement perçues par les entreprises industrielles pour se décarboner. Cette vision consolidée des soutiens effectivement versés par les divers financeurs publics est également nécessaire pour l'instruction des demandes d'aide. Ainsi, dans le cadre de *France 2030*, les entreprises déposant un dossier sont tenues de déclarer les différentes aides reçues ou demandées au titre du projet présenté. Ces financements sont pris en compte pour le calcul de la note relative à l'efficacité des aides publiques à la décarbonation sollicitées (cf. *infra*).

Ces travaux pourraient par exemple s'appuyer sur la plateforme *Aides d'État* pilotée par la DGE, destinée, conformément aux obligations européennes, à centraliser l'ensemble des données relatives aux aides d'État et aux aides *de minimis*⁹³ accordées aux entreprises, conformément à la réglementation européenne qui prévoit la création d'un registre national dans chaque État-membre. En ligne depuis 2024, dans une version provisoire, cette plateforme a vocation à recueillir des données provenant des services de l'État, des établissements publics gérant des fonds d'aides publiques ou des collectivités territoriales.

C - Une montée en puissance des aides pour les investissements de décarbonation des entreprises industrielles depuis 2020

1 - Avant 2020, un dispositif d'aide à la décarbonation de l'industrie centré sur le soutien aux énergies renouvelables

Avant 2020, les aides à la décarbonation demeuraient centrées sur la transition énergétique, à travers le soutien aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique. Ainsi, créé en 2009 et financé par le Fonds chaleur, l'appel à projets annuel *Biomasse, Chaleur, Industrie, Agriculture et Tertiaire* (BCIAT) de l'ADEME ciblait, à travers des subventions à l'investissement, les projets de production de chaleur issue de la biomasse (chaudières, générateurs à air chaud) des entreprises des secteurs de l'industrie manufacturière⁹⁴, de l'agriculture et du tertiaire privé⁹⁵. Les fonds européens et les prêts de Bpifrance pouvaient également financer des investissements en faveur de l'efficacité énergétique des entreprises industrielles. Les autres leviers technologiques de décarbonation (électrification, utilisation de l'hydrogène décarboné, capture et stockage de CO₂) ne faisaient pas l'objet de financements spécifiques.

⁹² <https://data.ademe.fr/datasets/les-aides-financieres-de-l-ademe>.

⁹³ Aides de faible montant accordées aux entreprises, qui ne relèvent pas du régime européen d'encadrement des aides d'État.

⁹⁴ L'ADEME retient les entreprises de l'industrie manufacturière au sens de la NAF (code C).

⁹⁵ En parallèle, un appel à projets spécifique, *Biomasse Chaleur Industrie Bois* (BCIB), est ouvert aux entreprises de l'industrie du bois.

2 - Depuis 2020, une multiplication de dispositifs consacrés à la décarbonation de l'industrie dans un objectif d'accélération

a) Un soutien du plan de relance spécifique aux investissements industriels dans la décarbonation

La décarbonation de l'industrie est l'un des axes majeurs du plan de relance annoncé au second semestre 2020, ce qui marque une rupture avec les années précédentes. Dans ce cadre, le gouvernement a mis en place des subventions pour les entreprises investissant dans des équipements afin de réduire les émissions de GES liées aux activités industrielles manufacturières sur le territoire français. Alors que la décarbonation de l'industrie était auparavant envisagée essentiellement comme une composante des politiques transversales de soutien aux énergies renouvelables ou à l'amélioration de l'efficacité énergétique, ces évolutions traduisent la mise en place d'une politique publique spécifique.

Ces aides sont financées par un fonds décarbonation de l'industrie (FDI) doté de 1,2 Md€ et porté par l'ADEME. Elles ont pu prolonger des dispositifs existants. Ainsi, le plan de relance reprend et renforce l'appel à projets historique BCIAT de l'ADEME, qui, dans ce nouveau contexte, est explicitement rattaché à la décarbonation de l'industrie.

De nouveaux dispositifs sont également mis en place. L'appel à projets INDUSEE, créé par le plan de relance en 2020, soutient les investissements des entreprises industrielles dans des projets d'efficacité énergétique liés aux procédés ou aux utilités⁹⁶. Un large champ d'opérations, pour un montant minimal de 3 M€, est éligible à l'aide, en cohérence avec la diversité des situations des entreprises industrielles. Les entreprises du secteur tertiaire mais aussi les producteurs d'énergie sont exclus de l'aide.

La création de l'appel à projets DECARB IND en 2021 prolonge et renforce cette évolution. Au-delà des seuls projets d'amélioration de l'efficacité énergétique, il finance les investissements pour la transformation des procédés industriels sous toutes ses formes. Cette évolution des procédés consiste notamment dans une utilisation plus efficiente des matières utilisées dans les processus industriels (ajustement des quantités, recyclage) ou dans le recours à de nouvelles matières plus respectueuses de l'environnement (« intrants alternatifs »).

Enfin, aux dispositifs de l'ADEME s'ajoute un guichet de soutien à l'investissement pour la décarbonation de l'industrie, opéré par l'ASP dans le cadre de la relance. Complémentaires du programme INDUSEE, ces aides ont soutenu l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'industrie en ciblant des projets de petite taille (moins de 3 M€). Ce guichet a été inauguré en novembre 2020 et a fermé en décembre 2022.

⁹⁶ Les utilités industrielles sont les énergies requises pour le bon fonctionnement des processus industriels (chaleur, froid, vapeur, électricité, etc.).

Tableau n° 1 : appels à projets du plan de relance pour la décarbonation de l'industrie

<i>Appel à projets</i>	<i>Secteurs éligibles</i>	<i>Leviers de décarbonation mobilisés</i>	<i>Date de mise en place</i>
<i>BCIAT – aide à l'investissement</i>	Industrie, Agriculture et Tertiaire	Biomasse	2009
<i>BCIAT – aide au fonctionnement</i>	Industrie manufacturière	Biomasse	2020
<i>INDUSEE</i>	Industrie hors production d'énergie	Efficacité énergétique	2020
<i>Guichet ASP</i>	Industrie	Efficacité énergétique	2020
DECARB IND	Industrie	Efficacité, électrification et transformation des procédés	2021

Source : Cour des comptes d'après le rapport du comité d'évaluation du plan de relance pour les montants de subventions

b) Le plan d'action pour la décarbonation de l'industrie et les financements de France 2030 : des soutiens à l'innovation industrielle et aux sites les plus émetteurs

Le 1^{er} juillet 2021, le Gouvernement annonce un « plan d'action pour décarboner nos industries » qui comprend deux volets soutenus par le programme *France 2030*, dans le cadre d'une enveloppe de 4,5 Md€.

Un premier volet, avec l'annonce d'une stratégie d'accélération, *Décarbonation de l'industrie*, entend financer l'innovation et le déploiement de technologies pour une industrie bas carbone (448 M€). Cette stratégie d'accélération vise à la fois l'atteinte des objectifs environnementaux et le soutien à la politique industrielle, en favorisant le maintien des activités implantées en France ainsi que l'émergence d'une filière française de technologies de décarbonation. Annoncée en février 2022, cette stratégie se traduit par des aides à l'émergence de solutions nouvelles et à la diffusion des technologies existantes. Une large palette d'acteurs publics et privés appartenant au monde de la recherche ou à l'industrie sont mobilisés (Agence nationale de recherche organismes de recherche et de transfert de technologie). Des aides sont également opérées par l'ADEME pour financer des études préalables et d'ingénierie visant à définir une trajectoire de décarbonation à l'échelle de territoires sélectionnés par appel à projets, les zones industrielles bas-carbone (ZIBAC). Ce volet, qui relève essentiellement de la politique industrielle à travers le développement d'une filière française, n'est pas pris en compte dans le cadre de la présente évaluation.

Le deuxième volet comprend des aides directes au déploiement de solutions de décarbonation des sites industriels, « aussi bien pour les sites les plus émetteurs que pour l'ensemble du tissu d'entreprises dans tous les territoires ». La majorité des aides à l'investissement de *France 2030* a ciblé la décarbonation dite « profonde »⁹⁷ des sites industriels les plus émetteurs, dans le cadre de régime d'aides validés au niveau européen. Ce soutien aux grands sites comprend notamment :

⁹⁷ Le terme décarbonation « profonde », régulièrement utilisé dans la communication institutionnelle mais sans définition précise, désigne un effort de décarbonation particulièrement important ou poursuivi à long terme.

- une aide de 850 M€ à ArcelorMittal pour décarboner la production d'acier de son usine sidérurgique de Dunkerque grâce à la production et l'utilisation d'hydrogène vert ;
- des aides pour l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'électrification des procédés industriels, réservées aux grands projets d'un montant minimal de 100 M€ à travers l'appel à projets DECARB IND+ lancé par l'ADEME, doté d'une enveloppe de 700 M€.

En complément de ces aides qui ciblent les entreprises énérgo-intensives, une enveloppe de 670 M€ est prévue pour la décarbonation des entreprises industrielles de plus petite taille qui constituent l'industrie dite « diffuse ». Les dispositifs financés s'inscrivent dans la continuité des aides à l'investissement du plan de relance avec la reconduite des appels à projets BCIAT pour des productions de chaleur⁹⁸ et DECARB IND, pour des montants d'aide compris entre 3 et 30 M€.

Enfin, un nouveau dispositif de soutien aux grands projets industriels de décarbonation, l'appel d'offres « Grands projets industriels de décarbonation » (AO GPID), a été lancé en décembre 2024⁹⁹ et a été ouvert jusqu'au 15 mai 2025. Cette aide est attribuée sur la base d'une mise en concurrence des projets présentés, dans le cadre d'une enchère ouverte aux sites de l'industrie manufacturière soumis aux quotas carbone européens. À la différence des aides à l'investissement déployées jusqu'ici, le soutien public dépend de la trajectoire prévisionnelle du prix du carbone et couvrira, outre les coûts d'investissement,¹⁰⁰ les coûts opérationnels, sur une durée d'environ 20 ans. Cette durée est nécessaire notamment pour accompagner des projets massifs d'électrification ou de captage et de capture du CO₂. À partir des crédits accordés à la direction générale des entreprises dans le cadre de la loi de finances pour 2025, une enveloppe supplémentaire de 1,1 Md€ a été allouée à ce dispositif, portant son montant total à 2,5 Md€¹⁰¹.

Le déploiement des dispositifs est encore limité et inégal, en particulier pour le plan *France 2030*. Selon les données du secrétariat général pour l'investissement (SGPI) au 31 décembre 2024, sur le périmètre de l'évaluation de la Cour, 1,4 Md€ avaient été engagés sur 2,4 Md€ d'enveloppe prévue, soit 58 % du total.

En outre une majorité de ces engagements (850 M€, soit 61 % du total) correspondent au seul financement de l'aciérie d'ArcelorMittal à Dunkerque. Or ce projet de décarbonation fait l'objet de retards. Alors que la convention prévoyait initialement un engagement par ArcelorMittal des premiers investissements au plus tard au 30 novembre 2024, cette échéance a été repoussée au 29 juin puis au 31 décembre 2025¹⁰². Aucun versement n'est intervenu au titre de cette aide. En février 2026, le groupe a finalement annoncé un projet d'investissement revu, d'un montant de 1,3 Md€ et devant être financé pour moitié par des certificats d'économie d'énergie¹⁰³.

⁹⁸ Projets supérieurs à 12 GWh/an.

⁹⁹ Arrêté du 23 décembre 2024 relatif à l'approbation du cahier des charges de l'appel à projets AO GPID.

¹⁰⁰ Présentation du webinaire d'information du 23 juillet 2024.

¹⁰¹ Le PLF pour 2025 prévoyait 1,55 Md€ supplémentaires, ramenés à 1,12 Md€ compte tenu des gels budgétaires. Ces crédits s'ajoutent au montant initial prévu dans *France 2030*. Celui-ci avait également été revu à la baisse (1,4 Md€ contre 1,8 Md€ initialement).

¹⁰² Rapport d'information de l'Assemblée nationale et audition du président d'ArcelorMittal France par la commission des finances.

¹⁰³ Annonces à l'occasion de la visite du Président de la République sur le site d'ArcelorMittal France à Dunkerque le 10 février 2026.

Dans ce contexte dégradé pour l'industrie, d'autres entreprises rencontrent des difficultés. Ainsi, trois des 50 sites industriels les plus émetteurs, signataires de contrats de transition écologique avec l'État depuis 2023, ont fermé entretemps¹⁰⁴. Ces difficultés ont pu contribuer à l'échec de certains dispositifs destinés aux grands sites. L'appel à projets DECARB IND+, destiné à financer la décarbonation profonde de sites industriels et doté de 700 M€, a pris fin en mars 2024. Or il n'a suscité qu'un intérêt modeste avec deux projets en cours de contractualisation, pour un montant d'aide de 270 M€, soit 39 % de l'enveloppe totale.

Au total, si le plan de relance et *France 2030* prévoient 3,4 Md€ pour les aides à la décarbonation de l'industrie retenues dans le périmètre de l'évaluation de la Cour, moins de 400 M€ avaient été versés à la fin de l'année 2024.

**Tableau n° 2 : déploiement des aides à la décarbonation de l'industrie
au 31 décembre 2024 (en M€)**

	Dispositif	Montant prévu (M€)	Montant attribué (M€)	Montant payé (M€)	Montant attribué (% du montant prévu)	Montant payé (% du montant prévu)
<i>Fonds chaleur (2009-2019)</i>	BCIAT historique		536 (**)	191	n.a.	n.a.
<i>Fonds chaleur (2020-2024) (*)</i>	BCIAT		187	50	n.a.	n.a.
<i>Plan de relance</i>	BCIAT	1 200	301	81	70 %	25 %
	INDUSEE		126	46		
	DECARB IND		416	153		
	Guichet ASP		-	23		
<i>France 2030</i>	BCIAT	670	271	21	76 %	8 %
	DECARB IND		208	24		
	DECARB FLASH		24	8		
	Arcelor Dunkerque	850	850	0	100 %	0 %
	DECARB IND+	700	0	0	0 %	0 %
<i>Total plan de relance et France 2030</i>		3 420	2 233	356	65 %	10 %

Source : Cour des comptes d'après les données de l'ADEME et du SGPI. Seules les aides prises en compte dans le périmètre de l'évaluation sont reprises dans le tableau. (*) Les vagues 2020 à 2024 de BCIAT ont été co-financées par le Fonds chaleur, en plus des crédits alloués par le plan de relance et France 2030. (**) Dont 279 M€ au titre de projets sélectionnés par l'ADEME mais qui ont par la suite été abandonnés. n.a. : non applicable.

¹⁰⁴ Les sites de Beffes et de Villiers-au-Bouin du cimentier Heidelberg Materials et le site de Grandpuits du fabricant de produits chimiques LAT Nitrogen.

Ce rythme relativement lent de décaissement s'explique également par la durée de réalisation des projets, qui est de trois ans et demi en moyenne pour INDUSEE et DECARB IND¹⁰⁵. Or, les aides sont versées par tranche sur la base de justificatifs financiers attestant de la réalisation des dépenses financées. En outre, les entreprises bénéficiaires ne reçoivent le solde restant de l'aide qu'un an après l'entrée en fonctionnement de l'installation financée¹⁰⁶. Par ailleurs, des projets lauréats peuvent être abandonnés par les industriels. Ainsi, pour le dispositif BCIAT historique entre 2009 et 2019, ces projets abandonnés ont représenté 279 M€ qui n'ont finalement pas été versés ou ont donné lieu à des remboursements en cas d'abandon après de premiers paiements¹⁰⁷.

Le remboursement des aides en cas de rupture des engagements ou d'abandon des projets constitue également un enjeu pour le plan de relance et *France 2030*. Ainsi, les cahiers des charges des aides du plan de relance (INDUSEE, DECARB IND) indiquent que les aides versées doivent être remboursées lorsque la réduction des émissions est inférieure à 50 % de l'objectif prévu. Pour les dispositifs de *France 2030* (DECARB IND 23 et 25), le montant de l'aide est recalculé au moment du versement de son solde, pour tenir compte de la performance observée, et un remboursement peut alors être demandé au bénéficiaire. À date, selon les données de l'ADEME, 15 projets financés dans le cadre des plans de relance ou *France 2030* ont fait l'objet de remboursements, essentiellement pour des projets abandonnés avant leur lancement¹⁰⁸.

III - La cohérence interne : une professionnalisation croissante de la gestion mais une instabilité persistante

A - Une gouvernance multiple

Les aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance et de *France 2030* se distinguent par leur nature interministérielle. Ces aides visent en effet un double objectif non seulement environnemental mais aussi industriel.

Cette double ambition se traduit par une gouvernance qui associe un opérateur, l'ADEME, chargé de porter les dispositifs, et deux ministères, les ministères de la transition écologique ainsi que celui de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle, énergétique et numérique. Dans le cadre de *France 2030*, le caractère interministériel des aides se traduit également par le rôle central du Secrétariat général pour l'investissement (SGPI), rattaché au Premier ministre, qui est chargé de la mise en œuvre du plan. Cette multiplicité des objectifs et des acteurs implique une gouvernance qui peut être source de lourdeurs et nuire à la cohérence interne des aides.

¹⁰⁵ Durée écoulée entre la date de contractualisation et la date de fin du projet estimée à partir de la date prévisionnelle de fin de contractualisation.

¹⁰⁶ Quatre ans pour BCIAT.

¹⁰⁷ Ces remboursements ont représenté 23 M€ pour le dispositif BCIAT historique.

¹⁰⁸ 15 projets concernés sur 205 dossiers suivis dans le cadre d'INDUSEE et DECARBIND (2021-2023). Les remboursements portent sur 6 M€ d'avances.

L'ADEME est l'opérateur gérant les aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance puis de *France 2030*. Pour autant, l'agence, dont les missions sont prévues par le code de l'environnement¹⁰⁹, n'a pas de compétence spécifique en matière de politique industrielle. Un représentant du ministre chargé de l'industrie siège au conseil d'administration de l'agence, parmi les neuf administrateurs nommés par l'État¹¹⁰. Toutefois, l'ADEME est placée sous la tutelle des seuls ministres chargés de l'environnement, de l'énergie et de la recherche¹¹¹. Dans l'organisation actuelle du gouvernement, les portefeuilles ministériels de l'énergie et de l'industrie sont réunis au sein du ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle, énergétique et numérique. Mais en l'absence d'une telle configuration, l'agence n'est donc pas soumise à la tutelle directe des ministres chargés de l'économie et de l'industrie.

Plusieurs cadres de gouvernance, reposant sur des acteurs et des comitologies distincts se sont succédé. Ces mutations sont notamment la conséquence de l'inscription des aides dans des plans à la durée délimitée, avec le plan de relance puis *France 2030*.

Les aides du plan de relance, financées par le fonds décarbonation industrie (FDI) lancé en 2020, se distinguent d'abord par leur dimension interministérielle, qui implique d'associer un nombre important d'acteurs. La gestion des aides du plan de relance a fait l'objet en décembre 2020 d'un conventionnement *ad hoc* entre l'ADEME et les administrations (direction générale des entreprises (DGE), rattachée au ministère en charge de l'économie et des finances, direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), rattachée au ministère de la transition écologique, et direction du budget, rattachée au ministère en charge de l'économie et des finances)¹¹². La convention prévoit une comitologie spécifique distincte de la gouvernance habituelle de l'ADEME. La gouvernance des dispositifs est confiée à un comité de pilotage *ad hoc* destiné à en assurer le pilotage et à sélectionner les projets soutenus. La composition du comité reflète le caractère interministériel du plan de relance, avec des représentants de la DGE, de la DGEC et de l'ADEME, qui en assure le secrétariat. Ce comité décide notamment des montants d'aide octroyés, sur la base des dossiers instruits par les directions régionales de l'ADEME.

La complexité du cadre de gouvernance est renforcée par la coexistence entre des dispositifs nouveaux et des aides plus anciennes. Le plan de relance complète le dispositif historique de soutien à la biomasse du Fonds chaleur, BCIAT. Celui-ci se distinguait déjà par son caractère national des autres appels à projets du Fonds chaleur, opérés directement en région. Mais, dans le cadre du plan de relance, l'appel à projets BCIAT est régi par deux modes de gouvernance distincts : les instances du plan de relance pour les projets financés par ce dernier et la gouvernance habituelle de l'ADEME pour les autres projets, soutenus par le Fonds chaleur.

Le cadre de gouvernance des aides a, en outre, connu des ajustements en cours de déploiement, qui peuvent notamment s'expliquer par la conception et la mise en œuvre dans l'urgence du plan de relance. La convention de mandat entre l'État et l'ADEME a ainsi fait l'objet de trois avenants, destinés à actualiser son cadre budgétaire, en moins de deux ans. Le premier a été signé dès juin 2021.

¹⁰⁹ Article L131-3 du code de l'environnement.

¹¹⁰ Article R131-4 du code de l'environnement.

¹¹¹ Article R131-3 du code de l'environnement.

¹¹² Convention de mandat entre l'État et l'ADEME du 11 décembre 2020.

L'ADEME n'a pas été l'unique opérateur des aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance. Comme relevé *supra*, l'ASP a opéré, sur les crédits du plan de relance, un guichet d'aide en faveur des investissements de décarbonation des outils de production industrielle destiné aux projets d'efficacité énergétique de moins de 3 M€. Ce guichet a ensuite été transféré à l'ADEME, dans le cadre de son appel à projets DECARB FLASH. Comme l'IGF le relevait dans sa revue de dépenses de 2023, cette évolution illustre l'instabilité de la gestion des dispositifs de décarbonation, ce qui peut limiter leur mobilisation par les industriels.

Les aides à la décarbonation de *France 2030* se sont elles aussi inscrites dans un cadre de gouvernance spécifique. Comme pour les programmes d'investissement d'avenir (PIA) et le plan de relance, le pilotage du plan est interministériel. Il est confié au SGPI, placé sous l'autorité du Premier ministre, qui coordonne les travaux interministériels. La gestion quotidienne des investissements revient quant à elle à quatre opérateurs, dont l'ADEME pour les aides à la décarbonation de l'industrie.

B - Des modalités de gestion, de suivi et de pilotage en construction

1 - Des critères d'accès et des modalités de classement évolutifs

Les modalités et les critères d'accès aux appels à projets ont évolué au cours du déploiement des aides. Ainsi, alors que l'appel à projets DECARB IND a été lancé en mars 2021, le cahier des charges a été révisé dès le 28 juin 2021 afin de préciser les conditions d'instruction des demandes et de renforcer les justificatifs exigés, notamment pour l'évaluation par les industriels des gains d'émissions attendus.

Les critères d'éligibilité aux aides ont été élargis au fur et à mesure des appels à projets. L'élargissement se traduit notamment par un champ plus étendu de technologies couvertes, ce qui a permis de répondre aux besoins des divers secteurs industriels et d'accompagner le développement de l'offre technologique. Par exemple, DECARB IND est plus généraliste dès son lancement que les dispositifs précédents, en incluant notamment la décarbonation des procédés industriels. Mais son périmètre a en outre été élargi en cours de déploiement. En particulier, les projets de capture, stockage et utilisation du CO₂, exclus en 2021 et en 2022, en raison de la maturité jugée alors insuffisante de cette technologie¹¹³, sont éligibles depuis 2023. De même les projets relatifs à des nouveaux sites industriels, éligibles en 2021 puis explicitement exclus en 2022, sont redevenus éligibles en 2023. En outre, le montant d'aide maximale, fixé à 15 M€ en 2022 et non mentionné en 2021, a été doublé en 2023 pour atteindre 30 M€.

Les modalités d'évaluation des candidatures ont été formalisées progressivement. En 2020 et en 2021, le classement des dossiers éligibles par l'ADEME reposait essentiellement sur une appréciation qualitative. Les candidatures étaient évaluées au regard de critères de performance environnementale (efficacité énergétique, réduction des émissions), de cohérence et d'ambition du projet industriel.

¹¹³ FAQ DECARB IND 2022.

En 2022, en plus de ces critères qualitatifs, une notation explicite est introduite pour l'appel à projets DECARB IND. Elle prend en compte à la fois l'efficacité de décarbonation, mesurée par les émissions de CO₂ évitées, et l'efficacité dans la réduction des combustibles ou intrants fossiles, ramenées aux montants d'aides publiques demandées. Les projets les mieux notés étaient ensuite financés par ordre de classement.

Depuis 2023, cette phase de notation a été précisée, à la fois pour BCIAT et DECARB IND, avec la mise en place d'un barème de 100 points, réparti en deux notes. Le critère d'euros d'aide publique par tonne de CO₂ évitée demeure néanmoins l'élément central de l'évaluation. Ainsi, la première note, destinée à mesurer l'efficacité des aides, sur la base du ratio entre le montant d'aide demandée et les émissions évitées, représente 70 % de la note finale pour BCIAT et DECARB IND. Cette méthode d'instruction a été conservée pour l'appel à projet DECARB IND 25, lancé en décembre 2024¹¹⁴.

Les modalités de sélection du dispositif de soutien à la biomasse BCIAT, historiquement issu du Fonds chaleur, et des aides de France relance puis *France 2030* se sont, dans ce contexte, rapprochées. Outre la mise en place d'une notation similaire pour le classement des candidatures, le montant maximal d'aide de BCIAT a été aligné sur celui de DECARB IND en 2023. La mise en place d'un classement permet d'objectiver et de préciser les critères d'attribution des subventions et de sélectionner les projets sur la base de leurs performances environnementales, conformément au cadre européen prévu par les lignes directrices sur les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie de 2022¹¹⁵. Elle contribue ainsi à prévenir le risque que les aides ne deviennent uniquement des outils de soutien aux sites industriels. Cette évolution reflète également le nouveau cadrage prévu par l'État, avec le passage du plan de relance à *France 2030*, qui prévoit des exigences plus importantes de mise en concurrence.

Tableau n° 3 : évolution des modalités de classement des candidatures aux appels à projets de l'ADEME

<i>Dispositif</i>	<i>Année</i>	Critères de classement des candidatures	Système de notation	Barème détaillé
<i>BCIAT 2018-2022</i>	2018-2022	€/tCO ₂ évitées et critères qualitatifs	NON	NON
<i>INDUSEE</i>	2020	Critères qualitatifs	NON	NON
<i>DECARB IND 21</i>	2021	Critères qualitatifs	NON	NON
<i>DECARB IND 22</i>	2022	Note et critères qualitatifs	OUI	NON
<i>DECARB IND 23</i>	2023	Note et critères qualitatifs	OUI	OUI
<i>BCIAT 2023</i>	2023	Note et critères qualitatifs	OUI	OUI
<i>DECARB IND 25</i>	2025	Note et critères qualitatifs	OUI	OUI

Source : Cour des comptes d'après les cahiers des charges des appels à projets

¹¹⁴ Cahier des charges de l'AAP DECARB IND 25 publié à la suite des arrêtés du 2 décembre 2024 et du 11 mars 2025 relatifs à l'approbation et la modification du cahier des charges de l'appel à projets DECARB IND 25

¹¹⁵ Paragraphe 50.

2 - Un suivi encore à renforcer

Les dispositifs de soutien à la décarbonation de l'industrie ne font l'objet d'un suivi ni unique ni harmonisé au sein de l'ADEME. En effet, les aides relèvent de plusieurs services :

- l'appel à projets BCIAT est suivi par le service *Chaleur renouvelable* au sein de la direction *Bioéconomie et Énergies renouvelables* ;
- les autres appels à projets (INDUSEE, DEARB IND, DEARB FLASH) relèvent du service de la décarbonation de l'industrie et de l'hydrogène, rattaché à la direction des entreprises et des transitions industrielles ;
- les dispositifs d'accompagnement et de conseil dépendent du service *Entreprises*, au sein également de la direction des entreprises et des transitions industrielles.

Cette organisation peut s'expliquer par la diversité des dispositifs ainsi que par des facteurs historiques. Le BCIAT est une aide ancienne, portée par le Fonds chaleur. Elle n'est pas limitée au seul secteur industriel et s'inscrit dans le champ du soutien aux énergies renouvelables à la différence des nouveaux appels à projets. L'instruction du BCIAT nécessite également une expertise spécifique. Néanmoins, cette situation induit des disparités et ne permet pas un suivi consolidé des aides à la décarbonation.

En outre, le système d'information de l'ADEME, Opale, qui couvre une multitude d'interventions diverses n'est pas spécifique aux dispositifs de décarbonation, ce qui rend difficile le recueil de données plus fines sur les projets de décarbonation. Ainsi, les numéros Siret des sites industriels aidés, bien qu'ils soient disponibles dans Opale¹¹⁶, ne figurent pas directement dans les fichiers de gestion de l'ADEME, ce qui rend plus complexe l'identification des bénéficiaires et les comparaisons avec les autres interventions. L'ADEME a engagé des travaux afin de faire évoluer son système d'information pour permettre d'enrichir les données et les indicateurs sur les entreprises et les projets de décarbonation. La Cour recommande à l'ADEME d'achever cette démarche, en parallèle de la poursuite du déploiement des dispositifs, afin, notamment de faciliter les travaux d'évaluation futurs et de mieux ajuster les dispositifs aux besoins de l'industrie.

Cet effort de suivi doit également s'appuyer sur une démarche d'évaluation. Les dispositifs de soutien à la décarbonation de l'industrie de l'ADEME ont fait l'objet d'évaluations diverses. Plusieurs évaluations ont porté sur le plan de relance. L'ADEME a mené une évaluation intermédiaire des mesures du plan de relance opérées par l'agence, publiée en 2022¹¹⁷. À la demande du comité de suivi du plan de relance, l'IPP a réalisé une évaluation de l'impact des aides aux investissements en faveur de la décarbonation dans l'industrie¹¹⁸ sur les émissions de GES. Le rapport, publié en janvier 2024, estimait que le recul était insuffisant pour apprécier les effets sur la baisse des émissions des nouvelles aides de relance, compte tenu du temps nécessaire à la réalisation des investissements puis à la mise en service des installations et équipements financés. Aussi, l'IPP a réalisé des analyses *a priori* sur les conditions de recours aux aides afin d'évaluer leur pertinence. Outre cette analyse sur le profil

¹¹⁶ Siret des sites bénéficiaires.

¹¹⁷ ADEME, *Évaluation intermédiaire des mesures du plan de relance opérées par l'ADEME 2020-2021*, juillet 2022.

¹¹⁸ Nicolas Astier, Laurent Bach, Paul Dutronc-Postel, Arthur Guillouzouic, Hélène Ollivier, Rachel Raya, *Évaluation des aides à la décarbonation du Plan Relance*, rapport IPP n° 50, 2024.

des entreprises bénéficiaires, l'IPP a également réalisé une analyse *ex post* d'impact portant sur le dispositif historique BCIAT (2009-2019). Mais il n'est pas prévu d'évaluation supplémentaire qui permettrait de réaliser un bilan *ex post* des aides du plan de relance, grâce à un recul temporel plus important.

Dans le cadre de *France 2030*, un appel d'offres, clos en novembre 2024, a également été réalisé pour la conduite d'évaluations sur les dispositifs d'aide à la décarbonation de l'économie de *France 2030*, dont les aides à la décarbonation de l'industrie. Un accord-cadre d'une durée maximale de quatre ans a été conclu en vue d'évaluations. Cette durée peut permettre de mieux apprécier l'impact des aides.

C - Un besoin de visibilité et de stabilité des dispositifs

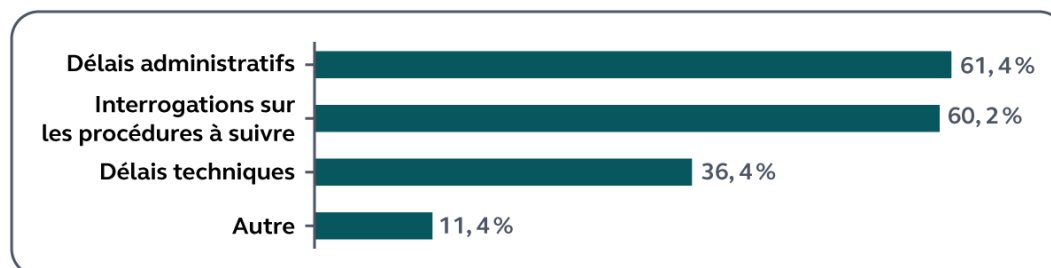
L'enquête réalisée auprès des professionnels dans le cadre de l'évaluation des aides à la décarbonation (cf. Annexe n° 6 :) confirme les difficultés créées pour les porteurs de projets par les délais procéduraux. Ces délais peuvent être dus au processus d'attribution des aides. Dans son rapport de mai 2024 sur les aides à la décarbonation de l'industrie de *France 2030*¹¹⁹, le Sénat relève ainsi des délais médians d'instruction de plus de cinq mois pour l'ensemble des appels à projets du volet décarbonation de l'industrie. Or, la part de dossiers instruits en moins de cinq mois est l'un des indicateurs de qualité de service retenus par le Gouvernement pour le suivi du plan.

La structure et les instances de gouvernance de *France 2030*, justifiées par le caractère interministériel du plan, sont à l'origine de délais supplémentaires. Ainsi, au comité exécutif transversal de *France 2030*, présidé par le SGPI, s'ajoutent des comités de pilotage ministériel opérationnel (CPMO), spécifiques aux différents volets. La décarbonation de l'industrie relève du comité *Décarbonation et hydrogène* co-présidé par la DGE et les administrations des ministères chargés de la transition écologique, de la cohésion des territoires ainsi que de l'enseignement supérieur et de la recherche. Les délais d'instruction des demandes d'aide sont rallongés par le processus de décision de ce comité ainsi que par les délais de prise de la décision du Premier ministre (DPM) puis de contractualisation entre le bénéficiaire et l'ADEME.

Au-delà de l'attribution des aides, les délais administratifs sont l'obstacle le plus souvent cité par les répondants dans la conduite de leurs projets de décarbonation. Malgré les évolutions introduites à la suite de la loi n° 2023-973 du 23 octobre 2023 relative à l'industrie verte¹²⁰, ils sont visés par 61 % des réponses (soit 54 sur un total de 88).

¹¹⁹ Sénat, *Les aides à la décarbonation de l'industrie du plan France 2030*, rapport d'information de la commission des finances, mai 2024.

¹²⁰ Décret n° 2024-742 du 6 juillet 2024

Graphique n° 4 : principaux obstacles rencontrés par les entreprises industrielles dans leurs projets de décarbonation

Source : *Cour des comptes d'après les résultats de l'enquête auprès des entreprises industrielles*. Lecture : 61,4 % des répondants citent les délais administratifs parmi les obstacles rencontrés dans leur projet de décarbonation. Les entreprises pouvaient proposer plusieurs réponses, le total est donc supérieur à 100 %.

Les délais techniques constituent également un frein important pour la décarbonation de l'industrie. Les délais de raccordement électrique peuvent ainsi affecter la capacité des sites à se décarboner ou influencer la localisation des projets de décarbonation. Dans le plan de transition pour le secteur de l'acier, l'ADEME identifie, par exemple, la durée des procédures de raccordement comme l'une des principales limites au déploiement de l'électrification, avec des délais pouvant aller jusqu'à dix ans¹²¹. Ces délais techniques sont cités comme un obstacle par plus d'un tiers des industriels ayant répondu à l'enquête (32 sur 88).

La levée de ces freins non financiers constitue ainsi un enjeu essentiel pour conduire la décarbonation de l'industrie. Les efforts entrepris pour améliorer la coordination des acteurs locaux (services déconcentrés, sous-préfets, collectivités, directions régionales de l'ADEME, RTE), notamment à travers la mise en place de référents dans les directions régionales de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités (DREETS) ou la constitution de groupes de travail¹²² consacrés à la décarbonation de l'industrie, en lien avec les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), sont ainsi à encourager pour mieux lutter contre ces freins non financiers. Dans les zones industrielles qui en bénéficient¹²³, l'appel à projets ZIBAC (cf. *supra*) s'inscrit dans cette démarche. Il permet de réunir les acteurs locaux, afin de faciliter le déploiement des projets de décarbonation et de définir une trajectoire, qui est soumise aux services déconcentrés de l'État. Outre la coordination des acteurs, une vision globale des projets par les préfets est nécessaire afin de s'assurer de leur cohérence environnementale et économique, au-delà des seuls enjeux de décarbonation (respect des normes environnementales, préservation de la biodiversité, attractivité territoriale et soutien à l'emploi).

En cohérence avec ces constats, la pérennité et la visibilité des aides (citées par 63 % des réponses) ainsi que l'allègement des délais administratifs (50 % des réponses) figurent parmi

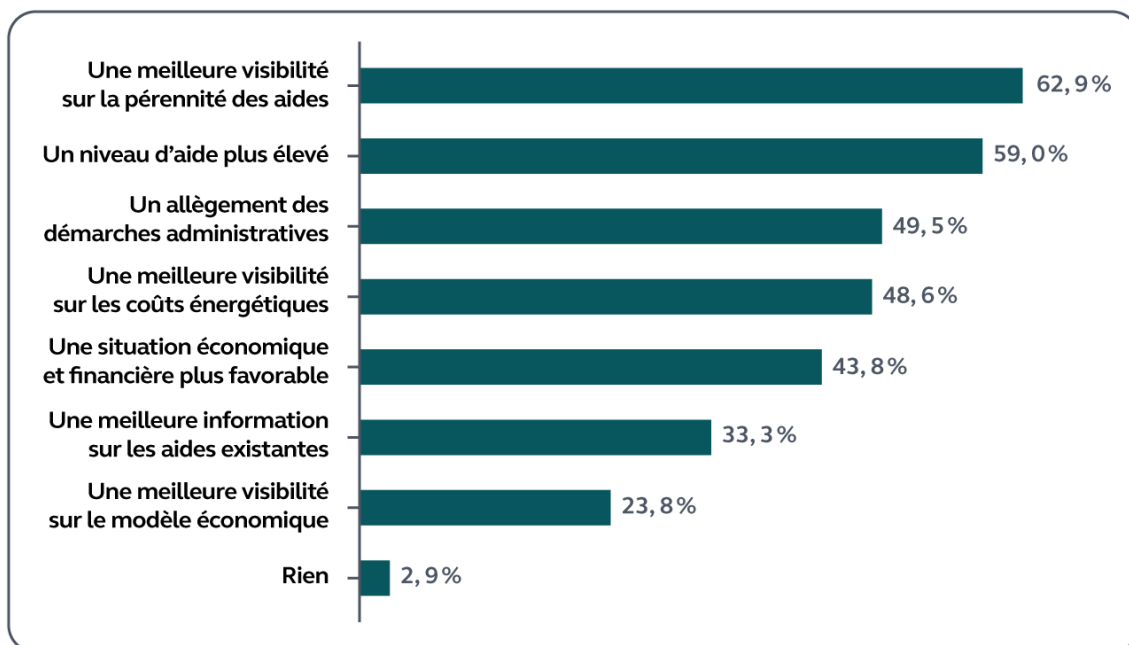
¹²¹ ADEME, *Plan de transition sectoriel de l'industrie de l'acier en France*, rapport final, juillet 2024.

¹²² Ainsi, dans la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, un groupe de travail (*task force*) rassemblant la DREAL, la DREETS, l'ADEME et la sous-préfecture d'Istres a été mis en place en juillet 2023 pour accompagner les entreprises aux émissions de GES importantes dans leurs projets de décarbonation.

¹²³ Notamment les zones industrialo-portuaires de Dunkerque, Fos-sur-Mer, du Havre Rouen Port-Jérôme et Loire Estuaire.

les principales incitations citées par les industriels pour se décarboner à l'avenir. Plusieurs réponses soulignent notamment la multiplicité des guichets pour les diverses aides.

Graphique n° 5 : principales incitations pour s'engager dans la décarbonation



Source : Cour des comptes d'après les résultats de l'enquête auprès des entreprises industrielles. Les entreprises pouvaient proposer plusieurs réponses, le total est donc supérieur à 100 %.

Face à cette complexité, les industriels mobilisent des appuis externes. La majorité des entreprises indique ainsi avoir fait appel à un cabinet spécialisé pour monter leur dossier de demande d'aide (46 sur 88 réponses) et près de la moitié d'entre elles y ont recours pour réaliser une veille sur les dispositifs (49 sur 105 réponses).

Ces difficultés peuvent également être renforcées par l'instabilité du cadre budgétaire des aides. Ainsi l'appel à projets BCIAT, organisé annuellement par l'ADEME depuis 2009, n'a pas été ouvert en 2024 en l'absence de visibilité budgétaire. De même, le soutien aux petits projets opéré via le guichet d'aides de l'ASP durant le plan de relance puis repris par l'appel à projets DECARB FLASH de l'ADEME s'était achevé en novembre 2022, sans nouvelles relèves en 2023 et en 2024. Or, ces appels à projets ont finalement été relancés en 2025¹²⁴, dans le cadre d'une nouvelle enveloppe budgétaire de 400 M€.

Ces évolutions heurtées ou successives peuvent nuire à la lisibilité et à la visibilité des aides, qui ne sont pas nécessairement connues de l'ensemble des industriels, ce qui peut conduire à la surreprésentation parmi les bénéficiaires d'aides de certains secteurs mieux informés. L'exemple du guichet de l'ASP pour les petits projets de décarbonation, en 2022 dans le cadre du plan de relance, illustre ce risque, avec une forte concentration des bénéficiaires dans le secteur de la boulangerie et de la boulangerie-pâtisserie. En effet, sur 507 sites bénéficiaires, 236, soit près de la moitié du total (46,5 %), sont des boulangeries-pâtisseries.

¹²⁴ Communiqué de presse du 18 avril 2025 des ministres de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique et chargé de l'industrie et de l'énergie.

Ces dernières ont représenté 25 % des subventions payées par l'ASP (5,9 M€). Or, l'ensemble du secteur agroalimentaire, qui inclut les boulangeries-pâtisseries, représente 21 % des établissements industriels. Cette surreprésentation a été favorisée par une communication spécifique au sein de la filière, les informations relatives à l'aide ayant été notamment relayées par les fédérations professionnelles¹²⁵.

Face à ces limites et dans un contexte budgétaire contraint, la lisibilité des aides implique de préciser leur trajectoire et de la mettre en cohérence avec la programmation pluriannuelle des finances publiques. La Cour soulignait déjà dans son rapport sur la situation et les perspectives des finances publiques de 2024¹²⁶, l'urgence d'une meilleure articulation de la planification de la transition énergétique, dont la décarbonation de l'industrie constitue un volet important, avec la programmation des finances publiques. L'intégration dans la programmation des finances publiques de la nouvelle stratégie pluriannuelle des financements de la transition écologique (SPAFTE) s'inscrirait dans cette démarche, en clarifiant la répartition des efforts entre les acteurs publics et privés. Cette évolution contribuerait également à renforcer le rôle de la SPAFTE, comme la Cour le préconise dans son rapport sur la transition écologique¹²⁷.

L'ajout de prévisions sur 2026-2028 des dépenses de l'État et ses opérateurs en faveur de la décarbonation de l'industrie dans l'édition 2025 de la SPAFTE s'inscrit dans cette démarche¹²⁸. Ces efforts sont néanmoins à renforcer, en les prolongeant jusqu'à 2030 et en clarifiant leur articulation avec la programmation pluriannuelle des finances publiques. Cette temporalité serait cohérente avec le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC), publié en mars 2025, qui fixe des actions prioritaires d'ici 2030 et le projet de SNBC-3, qui prévoit des orientations à horizon 2030. La direction générale des entreprises indique en outre mener des travaux avec la direction générale du Trésor afin d'estimer les besoins de financement à l'horizon de 2030.

Cette clarification est nécessaire pour garantir la soutenabilité des soutiens publics à la décarbonation de l'industrie. Elle est également indispensable pour donner de la visibilité aux entreprises industrielles engagées dans des projets qui se déploient sur plusieurs années.

¹²⁵ Publication dans la gazette de la confédération nationale de la boulangerie-pâtisserie.

¹²⁶ Cour des comptes, *La situation et les perspectives des finances publiques*, chapitre IV, juillet 2024.

¹²⁷ Cour des comptes, *La transition écologique*, rapport public thématique, septembre 2025.

¹²⁸ Stratégie pluriannuelle des financements de la transition écologique et de la politique énergétique de 2025 publiée le 27 octobre 2025.

CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Les mécanismes de prix sont du point de vue de la théorie économique l'outil privilégié pour décarboner les activités économiques. Néanmoins, les limites opérationnelles du marché carbone justifient l'existence d'aides à la décarbonation de l'industrie. Du point de vue de la cohérence externe, les aides sont donc un dispositif complémentaire du marché carbone.

Les aides annoncées dans le cadre du plan de relance puis de France 2030 ont représenté une augmentation inédite des moyens consacrés à la décarbonation de l'industrie. Néanmoins, elles s'inscrivent dans un paysage complexe et éclaté, marqué par la multiplicité des aides existantes aux niveaux européen, national et régional. Une convergence des dispositifs de soutien à la décarbonation à l'industrie est indispensable pour faciliter leur mobilisation par les entreprises.

Du point de vue de la cohérence interne, alors que les aides du plan de relance, et surtout, celles de France 2030 sont encore en cours de déploiement, les efforts pour améliorer leur suivi et lever les freins non financiers aux projets industriels doivent être poursuivis. Ces travaux pourront s'appuyer sur une analyse du ciblage des aides ainsi que de leur impact, dont traitent les deux parties suivantes de l'évaluation.

La Cour formule la recommandation suivante :

- 1. À compter de 2026, établir une trajectoire prévisionnelle des aides à la décarbonation de l'industrie, en cohérence avec la programmation pluriannuelle des finances publiques (ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle, énergétique et numérique).*
-

Chapitre III

Le ciblage des entreprises aidées est-il pertinent au regard des objectifs de décarbonation et des enjeux de compétitivité de l'industrie ?

La politique d'aide à la décarbonation de l'industrie manufacturière vise à réduire rapidement les émissions de ce secteur, pour atteindre les objectifs nationaux de la stratégie nationale bas-carbone, tout en maintenant une activité industrielle compétitive en France.

En 2019, , avant la mise en place des aides évaluées, l'analyse de la situation de l'industrie manufacturière met en évidence des pistes d'actions pour élaborer des aides destinées à une décarbonation rapide du secteur industriel et permet ainsi de juger de la pertinence *ex ante* des critères d'accès aux dispositifs mis en place. La description du profil environnemental et économique des établissements bénéficiaires rend compte de l'adéquation des objectifs des dispositifs à la réalité observée et permet de repérer des points d'attention et d'amélioration du ciblage¹²⁹.

I - Des aides précédemment non ciblées

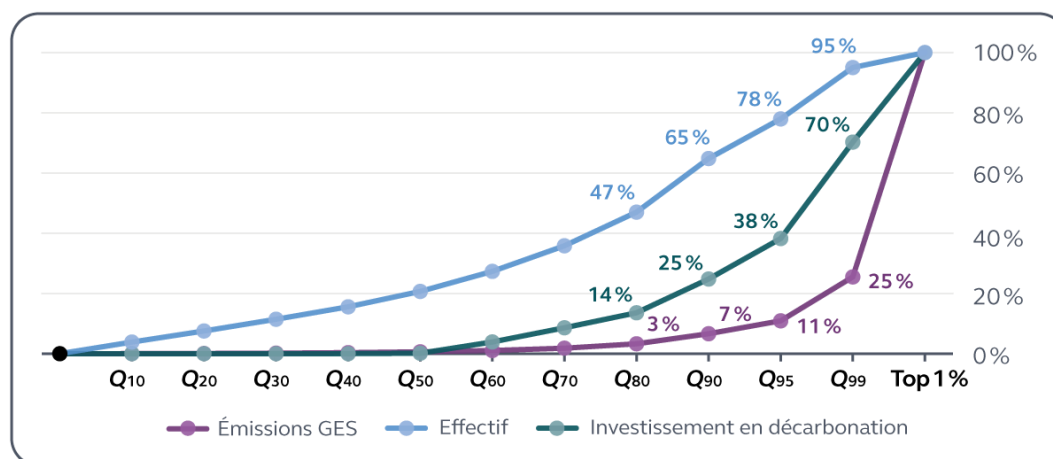
Un ciblage pertinent au regard de l'objectif de décarbonation rapide repose *a priori* sur un diagnostic des profils des entreprises de l'industrie manufacturière pour repérer celles qui contribuent le plus aux émissions de CO₂ tout en n'ayant pas ou pas suffisamment engagé d'investissements pour se décarboner : le premier objectif de ces aides est en effet de décarboner rapidement l'industrie afin de tenir les engagements nationaux.

¹²⁹ Dans cette partie, l'analyse est menée au niveau de l'établissement industriel (SIRET) : les émissions et les investissements se réalisent à ce niveau et, lorsque des aides sont distribuées, elles le sont à des établissements industriels. Des informations sont rajoutées au niveau de l'entreprise (SIREN) pour certaines analyses. Le champ est celui des établissements de l'industrie manufacturière de plus de vingt salariés, qui est celui des deux enquêtes de l'Insee utilisées.

A - En 2019, un engagement partiel dans la décarbonation des établissements manufacturiers les plus émetteurs

En 2019, avant la mise en place des aides du plan de relance et de *France 2030*, les 10 % d'établissements qui émettent le plus de CO₂, que l'on désigne par la suite comme « les établissements les plus émetteurs », sont responsables de 93 % des émissions de CO₂, les 5 % d'établissements qui émettent le plus de CO₂ de 89 % et les 1 % d'établissements qui émettent le plus de CO₂ de 75 %¹³⁰. Cette répartition est stable dans le temps (cf. Annexe n° 3).

Graphique n° 6 : distributions cumulées des émissions de CO₂, des effectifs employés et des investissements de décarbonation en 2019 selon les quantiles d'émissions de CO₂ dans les établissements d'industrie manufacturière



Source : Cour des Comptes avec données des enquêtes INSEE EACEI et Antipol. Note de lecture : en 2019, les 1 % d'établissements les plus émetteurs sont responsables de 75 % des émissions totales de l'industrie manufacturière, réalisent 30 % des investissements de décarbonation et regroupent 5 % des emplois.

Les établissements les plus émetteurs sont très présents au sein des secteurs de la chimie, des minéraux non métalliques, de la métallurgie et de l'agroalimentaire. En particulier, les établissements du secteur de la métallurgie sont quatre fois plus représentés parmi les plus émetteurs que dans l'industrie manufacturière.

Les résultats de cette analyse à l'échelle de l'établissement sont cohérents avec la répartition par sous-secteur des émissions de l'industrie, relevée *supra*. Mais ils permettent une analyse plus fine en concentration sur quelques établissements. Ils soulignent le poids des établissements de l'industrie agroalimentaire, sous-secteur qui rassemble un tiers des établissements les plus émetteurs. Cependant, au sein de ce groupe des plus émetteurs, les 8 % d'établissements de la métallurgie réalisent presque la moitié des émissions (41 %) alors que les établissements agroalimentaires ne contribuent que pour 11 %.

¹³⁰ Source : enquête annuelle de l'INSEE sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI) (cf. annexes Annexe n° 2 : et Annexe n° 4 :). La construction des différents intervalles (q_10, q_90, q_95, q_99 et top_1 %) est décrite en annexe Annexe n° 4 :.

Tableau n° 4 : répartition sectorielle des établissements les plus émetteurs en 2019

Secteur	Part du secteur au sein de l'industrie manufacturière (%)	Part du secteur parmi les établissements les plus émetteurs (%)	Part du secteur dans les émissions des établissements les plus émetteurs (%)
Produits minéraux non métal.	5	12	11
Métallurgie	2	8	41
Autres produits métal.	17	4	1
Industrie agroalimentaire (dont boissons)	16	32	11
Papier/Carton/Bois	7	8	4
Industrie chimique	5	12	27
Autres	48	24	5
Total	100	100	100

Source : Cour des Comptes avec données de l'enquête Insee EACEI, champ : enquête EACEI. Note de lecture : 12 % des établissements les plus émetteurs (i.e., qui font partie des 10 % les plus émetteurs) appartiennent au secteur de la chimie et 27 % des émissions des établissements les plus émetteurs sont le fait d'établissements du secteur de la chimie alors que ces établissements du secteur de la chimie ne représentent que 5 % des établissements manufacturiers de plus de vingt salariés.

La concentration est moins importante en termes d'emplois qu'en termes d'émissions : les 10 % d'établissements les plus émetteurs représentent 93 % des émissions mais seulement un tiers de l'emploi de l'industrie manufacturière de plus de vingt salariés et les 1 % d'établissements les plus émetteurs 75 % des émissions mais seulement 5 % de l'emploi¹³¹. En revanche, ces établissements très émetteurs sont de taille plus importante, avec un effectif médian de 250 salariés contre 170 pour les autres établissements.

La concentration est également plus faible en termes d'investissements pour se décarboner¹³² : si les 10 % d'établissements qui émettent le plus de CO₂ réalisent près de 75 % des investissements de décarbonation, les 1 % d'établissements qui émettent le plus de CO₂ en effectuent moins d'un tiers. Cette répartition des investissements est relativement stable dans le temps, à l'instar de celle des émissions.

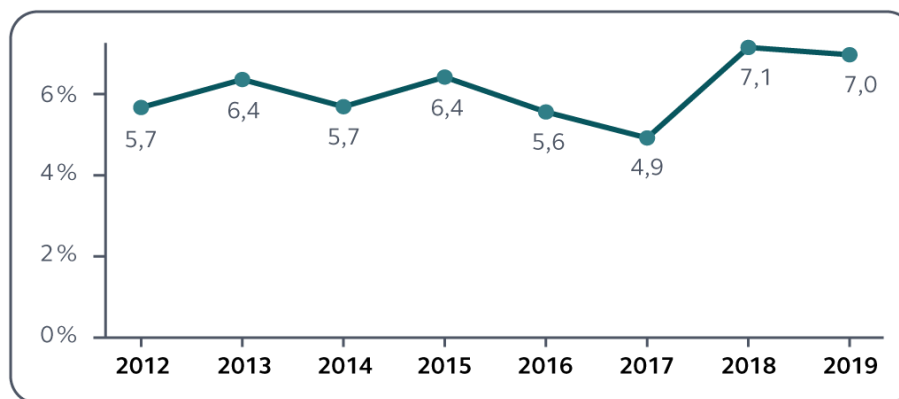
Pour autant, tous les établissements n'investissent pas pour se décarboner. En 2019, seuls 7 % des établissements industriels manufacturiers de plus de vingt salariés ont déclaré avoir investi pour se décarboner et seuls 13 % ont réalisé de tels investissements, soit en 2018, soit en 2019¹³³. Ces proportions sont, elles aussi, relativement stables dans le temps.

¹³¹ Calculs de la Cour à partir de l'enquête EACEI cf. Annexe n° 4 :.

¹³² Source : enquête annuelle sur les investissements pour protéger l'environnement (Antipol) de l'INSEE, seule source pour appréhender les investissements de décarbonation de l'industrie, particulièrement difficiles à mesurer. En effet, elle permet notamment de mesurer les investissements « verts » parmi le total des investissements tels qu'observés dans les bilans comptables des entreprises (cf. Annexe n° 2 :).

¹³³ Cf. Annexe n° 2 : et Annexe n° 4 :.

Graphique n° 7 : évolution de la proportion des établissements manufacturiers qui investissent pour se décarboner (en %)



Source : Cour des Comptes avec données de l'enquête INSEE Antipol

La politique de décarbonation d'un établissement est liée à ses montants d'émissions. Une étude de la DG Trésor, prolongée par la Cour jusqu'en 2019, soit avant la mise en place du plan de relance et de *France 2030*, met en évidence que la propension à réaliser des investissements de décarbonation augmente avec la taille de l'entreprise, sa productivité, sa consommation d'énergie carbonée (gaz, produits pétroliers, charbon) et son inclusion dans le système européen d'échange de quotas d'émission carbone¹³⁴. La proportion des établissements qui investissent croît avec leurs émissions de CO₂ : en 2019, moins de 2 % des établissements qui font partie des 10 % les moins émetteurs investissent, contre 20 % de ceux qui font partie de 10 % les plus émetteurs. *A contrario*, en 2019, parmi ces 10 % des établissements les plus émetteurs, responsables de 93% des émissions, 80 % n'investissent pas pour se décarboner et 70 % n'ont investi ni en 2019 ni en 2018.

Cette analyse met en évidence que les investissements de décarbonation devraient être accélérés prioritairement parmi les plus émetteurs qui disposent encore d'importantes marges de décarbonation. Compte tenu de l'importance de leur poids dans le total des émissions de l'industrie manufacturière, toute action en ce sens aura un effet significatif au niveau agrégé.

En particulier, les établissements appartenant aux secteurs les plus émetteurs (chimie, métallurgie, minéraux non métalliques et agroalimentaire) n'investissent pas tous dans la décarbonation. Leur comportement est assez variable : les établissements très émetteurs qui investissent y sont surreprésentés mais également ceux qui n'investissent pas. En 2019, si 5 % des établissements manufacturiers appartiennent au secteur des produits minéraux, ils sont 12 % parmi les établissements les plus émetteurs¹³⁵ qui n'investissent pas et 13 % parmi ceux qui investissent.

¹³⁴ La Cour a reproduit sur données plus récentes et avec un traitement des valeurs manquantes par imputation le modèle de Faquet, *Which industrial firms make decarbonization investments*, Document de travail DG Trésor, août 2021, et de Borstein et Faquet, *La décarbonation de l'industrie en France*, Trésor Eco 291, DG Trésor, octobre 2021.

¹³⁵ Les établissements les plus émetteurs sont les 10 % les plus émetteurs.

Réciproquement, un quart des établissements de ce secteur font partie des établissements les plus émetteurs (24 %) : quatre sur cinq d'entre eux n'investissent pas pour se décarboner, ordre de grandeur qui se retrouve dans tous les secteurs les plus émetteurs.

Ce constat d'un moindre investissement relatif des établissements les plus émetteurs et en particulier dans les secteurs comme les minéraux non métalliques, la métallurgie, la chimie ou l'agroalimentaire suggère ainsi des cibles prioritaires sur lesquelles agir.

Les réponses à l'enquête de la Cour et les entretiens menés auprès de grands groupes émetteurs avancent comme facteurs retardant cet investissement, le montant des investissements nécessaires mais aussi les délais administratifs et les coûts de raccordement électrique, le manque de technologie adaptée et surtout le manque de visibilité sur le prix de l'électricité (compétitivité) et sur la capacité d'électricité décarbonée (disponibilité).

Tableau n° 5 : répartition des différents types d'établissements en termes d'émission et d'investissement en décarbonation par secteurs en 2019

Secteur	Part du secteur parmi les établissements les plus émetteurs qui investissent pour se décarboner (%)	Part du secteur parmi les établissements les plus émetteurs qui n'investissent pas pour se décarboner (%)	Part au sein de l'industrie manufacturière (%)
Produits minéraux non métal.	13	12	5
Métallurgie	3	8	2
Autres produits métal.	3	5	17
Industrie agroalimentaire (dont boissons)	31	30	16
Papier/Carton/Bois	11	8	7
Industrie chimique	11	14	5
Autres	28	23	48
Total	100	100	100

Source : Cour des Comptes avec données des enquêtes INSEE EACEI et Antipol. Note de lecture : 11 % des établissements les plus émetteurs (i.e. qui font partie des 10 % les plus émetteurs) qui investissent pour se décarboner appartiennent au secteur de la chimie.

Tableau n° 6 : part dans chaque secteur des différents types d'établissements en termes d'émission et d'investissement en décarbonation en 2019

Secteur	Part, au sein du secteur, des établissements les plus émetteurs qui investissent pour se décarboner (%)	Part, au sein du secteur, des établissements les plus émetteurs qui n'investissent pas pour se décarboner (%)	Part des autres établissements (%)	Total
Produits minéraux non métal.	5	19	76	100
Métallurgie	3	28	69	100
Autres produits métal.	0	2	88	100
Industrie agroalimentaire. (dont boissons)	3	12	85	100
Papier/Carton/Bois	3	10	87	100
Industrie chimique	4	20	76	100
Autres	1	4	95	100

Source : Cour des Comptes avec données des enquêtes INSEE EACEI et Antipol. Note de lecture : 4 % des établissements du secteur de la chimie font partie des établissements les plus émetteurs (i.e. font partie des 10 % les plus émetteurs) qui investissent pour se décarboner.

La dispersion des montants réalisés par les établissements qui investissent est relativement importante puisque, en 2019, si le montant moyen était de 210 000 €, il était de moins de 3 500 € pour les 10 % qui investissaient le moins et de plus de 745 000 € pour les 5 % qui investissaient le plus. La moitié des établissements qui investissaient le faisaient pour un montant inférieur à 40 000 €.

Ces disparités soulèvent la question de la prise en compte de cette hétérogénéité des entreprises par les dispositifs d'aide, qui exigent des seuils minimaux d'investissements pour postuler. Les seuils des dispositifs d'aide du plan de relance et de *France 2030* sont ainsi élevés au vu du comportement d'investissement de la grande majorité des établissements. Ainsi, alors que le seuil minimal pour candidater au dispositif DECARB IND est de 3 M€, moins de 5 % des projets s'élèvent à plus de 745 000 €. La moitié des entreprises investissent moins de 40 000 € alors que le seuil minimal pour candidater à DECARB FLASH est de 100 000 €.

L'enquête réalisée par la Cour auprès des entreprises confirme que ces seuils peuvent constituer une barrière, notamment pour les PME. Ainsi, les entreprises les identifient comme un frein dans l'accès aux aides¹³⁶. Vingt répondants, dont des grandes entreprises, soulignent ainsi que le seuil très élevé choisi pour l'appel à projets des grands projets industriels de décarbonation (GPID), avec un montant minimal d'aide de 20 M€, les conduit à ne pas y candidater. *A contrario*, ces seuils élevés sont cohérents avec un ciblage sélectionnant les plus grands émetteurs.

¹³⁶ Source : enquête de la Cour auprès des entreprises (cf. annexe Annexe n° 6 :).

**Tableau n° 7 : distribution en 2019 des montants d'investissements en décarbonation
et seuils des différents dispositifs d'aide du plan relance et de France 2030**

Quantiles	Q5	Q10	Q25	Médiane	Q75	Q90	Q95	Q99
Montant investi (en €)	1 900	3 500	11 000	40 000	127 000	373 000	745 000	3 500 000
Seuils d'éligibilité					DECARB FLASH : >100K€ et < 3 M€	DECARB IND et INDUSEE : > 3 M€		DECARB IND+ : > 100 M€

Source : Cour des Comptes avec données de l'enquête INSEE Antipol et des descriptifs des aides du plan de relance et de France 2030. Le dispositif BCIAT n'avait pas de seuil monétaire sauf cas particuliers (projets de production de syngas et biochar, soumis à un seuil minimal de 3 M€). Le dispositif du plan de relance, porté par l'ASP, s'adressait quant à lui à des projets au montant inférieur à 3 M€. Note de lecture : les 25 % des établissements qui investissent le moins en décarbonation (Q25) investissent moins de 11 000 €.

B - Des entreprises aidées avant 2020 ne représentant que 0,15 % des émissions de CO₂ en 2019

De 2009 à 2019, dans le cadre du Fonds chaleur, 168 aides ont été distribuées à 134 établissements de l'industrie manufacturière appartenant à 114 entreprises, au sens d'unités légales.

Le secteur agroalimentaire était surreprésenté ainsi que celui du papier, du carton et du bois : un tiers (36 %) des aides de type BCIAT, soit 61 aides, ont été versées à des établissements de l'industrie agroalimentaire, qui ne représentent qu'un quart (23 %) de l'ensemble des établissements actifs sur la période 2009-2019. Cette surreprésentation se retrouve à peu près toutes les années.

La taille médiane des établissements concernés par ces aides est de 121 salariés avec un quart des établissements bénéficiaires qui ont moins de 48 salariés et un quart plus de 300 : les établissements bénéficiaires sont davantage des PME avec, ponctuellement, quelques établissements de plus grande taille.

**Tableau n° 8 : répartition sectorielle des aides du Fonds chaleur entre 2009 et 2019
(en %)**

Secteur	Répartition des aides du Fonds chaleur de 2009 à 2019 (en %)	Répartition des établissements de plus de vingt salariés d'industrie manufacturière en 2019 (en %)
Industrie agroalimentaire (dont boissons)	36	16
Industrie chimique	7	5
Métallurgie et autres produits métal.	2	19
Papier/Carton/Bois	33	7
Produits minéraux non métal.	11	5
Autres	11	48
Total	100	100

Source : Cour des comptes d'après les données de l'ADEME pour les aides et enquête EACEI pour les secteurs

Ces établissements bénéficiaires ne concentraient que 0,15 % des émissions de CO₂ du secteur manufacturier et 0,7 % des investissements de décarbonation, en 2019. Les secteurs très émetteurs comme la métallurgie et la chimie étaient peu représentés. Le Fonds chaleur visait à accompagner des établissements de petite taille mais n'avait pas d'objectif de réduction massive des émissions du secteur industriel.

En 2019, la forte concentration des émissions industrielles, issues d'un nombre restreint d'établissements, qui par ailleurs n'investissent pas tous pour se décarboner, ouvrait des perspectives d'action publique pour accompagner la décarbonation rapide de l'industrie en ciblant certains profils d'établissements et des secteurs où d'importantes marges de manœuvre existaient. Les investissements de décarbonation devaient être accélérés prioritairement parmi les plus émetteurs qui disposaient encore d'importantes marges de décarbonation. Compte tenu de l'importance de leur poids dans le total des émissions de l'industrie manufacturière, toute action en ce sens était susceptible d'avoir un effet significatif au niveau agrégé. Les établissements aidés par le Fonds chaleur contribuaient alors peu au total des émissions de l'industrie et, *a contrario*, l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de CO₂ n'était pas possible sans un changement de comportement des émetteurs les plus importants.

II - Depuis 2020, un ciblage en forte amélioration vers des établissements plus émetteurs et solides économiquement

L'enjeu est de déterminer, au vu de la situation en 2019, si les nouvelles aides du plan de relance et de *France 2030* ont bien permis de cibler les établissements pertinents pour atteindre les objectifs visés.

À la demande du comité de suivi du plan de relance, l'IPP¹³⁷ a réalisé une évaluation des aides à la décarbonation de ce plan publiée en janvier 2024. Les chercheurs ont réalisé des analyses *a priori* sur le recours aux aides du plan de relance pour évaluer leur pertinence. Leur constat¹³⁸ est que les entreprises bénéficiaires sont plus grandes, plus âgées, plus endettées et plus intensives en énergie et en émissions que les autres.

La Cour a prolongé ce travail, d'une part, sur des années plus récentes et, d'autre part, en prenant en compte d'autres dimensions comme le choix d'investissement pour se décarboner ou le profil en termes d'exportations. Par ailleurs, l'analyse de la Cour est réalisée au niveau des établissements et non des entreprises, ce qui permet de relier directement les émissions d'un site industriel à sa stratégie d'investissement. Les caractéristiques de l'entreprise à laquelle l'établissement appartient ont cependant été prises en compte.

A - Peu d'établissements concernés

Au total, entre 2020 et 2024, 1001 aides ont été versées, tous dispositifs confondus. 872 établissements en ont été bénéficiaires, au sein de 789 entreprises (au sens d'unités légales) (cf. Annexe n° 3 :).

Tableau n° 9 : répartition en nombre des aides accordées dans le cadre du plan de relance ou de *France 2030* de 2020 à 2024

Année	ASP	BCIAT	DECARB FLASH	DECARB IND	INDUSEE	Toutes aides
2020	0	47	0	0	12	59
2021	1	63	0	41	16	121
2022	95	20	159	46	0	320
2023	276	18	0	21	0	315
2024	135	29	0	22	0	186
Toutes années	507	177	159	130	28	1001

Source : Cour des comptes d'après les données de l'ADEME pour les aides et données Insee pour les secteurs. Pour les aides ASP, il s'agit des années de versement des aides.

Le nombre d'établissements bénéficiaires est ainsi très faible par rapport au nombre d'établissements de l'industrie manufacturière : 310 100 en 2022, soit 160 000 hors micro-entrepreneurs et 23 000 ayant plus de vingt salariés¹³⁹.

¹³⁷ N. Astier, L. Bach, P. Dutronc-Postel, A. Guillouzouic, H. Ollivier et R. Paya, *Évaluation des aides à la décarbonation du plan de relance*, rapport IPP n° 50, janvier 2024.

¹³⁸ Les chercheurs ont travaillé au niveau de l'unité légale et considéré comme entreprise bénéficiaire une entreprise dont au moins un établissement a été lauréat d'une aide. Les entreprises étant souvent composées de plusieurs établissements, surtout les plus grandes, l'IPP a dû imputer de nombreuses valeurs manquantes puisque ces établissements n'étaient pas tous présents dans les enquêtes. Le choix fait par la Cour d'une analyse au niveau de l'établissement présente ainsi l'avantage de ne pas avoir à imputer de nombreuses valeurs manquantes (cf. Annexe n° 4 :).

¹³⁹ Insee, *Entre 2014 et 2022, une augmentation de 28 % du nombre d'établissements dans l'industrie manufacturière, portée par les micro-entrepreneurs*, INSEE Focus, n° 344, décembre 2024.

Ce constat peut être mis en regard avec l'analyse déjà faite d'une faible utilisation des montants prévus pour les aides du plan de relance et de *France 2030*. Il est plutôt à relier à l'objectif de ces dispositifs qui était de cibler un faible nombre d'établissements ayant un poids important en termes de décarbonation. Les aides du plan de relance et de *France 2030* n'avaient pas pour but de décarboner l'ensemble des établissements de l'industrie manufacturière. En revanche, si elles touchent bien les plus émetteurs, elles peuvent avoir un effet sur les émissions totales de l'industrie.

B - Des aides orientées par les dispositifs du plan de relance et de *France 2030* vers les secteurs plus émetteurs

Entre 2020 et 2024, les secteurs concernés par les aides varient fortement selon les dispositifs et se démarquent, à part le BCIAT, du Fonds chaleur en couvrant de nouveaux secteurs plus émetteurs.

Le dispositif BCIAT ressemble, comme attendu, au Fonds chaleur historique avec une surreprésentation de l'industrie agroalimentaire. C'est aussi le cas du dispositif ASP dont les deux tiers des aides ont été versées à des établissements de ce secteur, en raison d'un poids massif des boulangeries (cf. *supra*) et dans une moindre mesure de DECARB FLASH. Le secteur agroalimentaire est moins bien représenté dans les aides visant des montants plus élevés alors que ce secteur comprend des établissements de très grande taille. Cela peut s'expliquer, d'une part, par les caractéristiques technologiques spécifiques du secteur et, d'autre part, par son rattachement au ministère chargé de l'agriculture et non à la DGE, qui pilote les aides à la décarbonation de l'industrie.

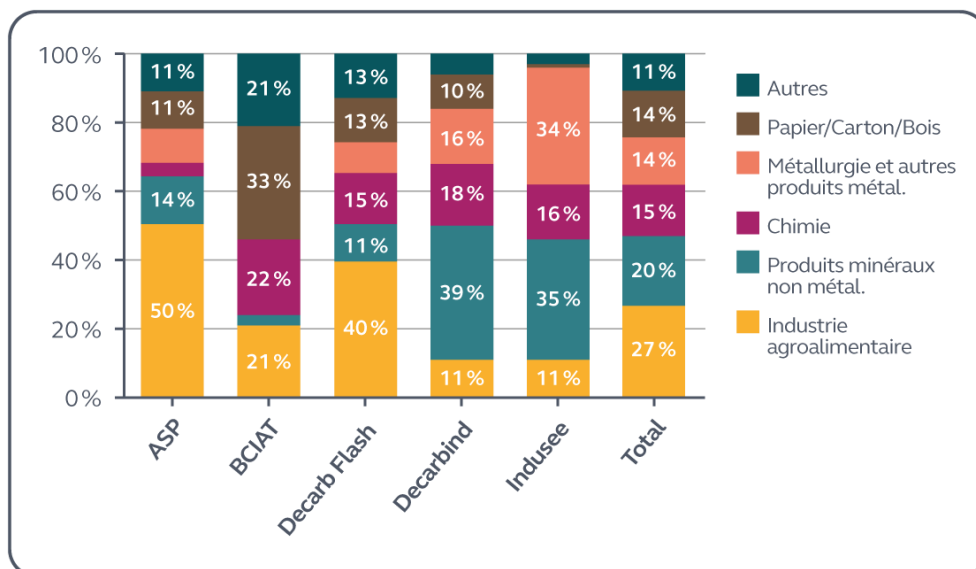
Le dispositif BCIAT, comme le Fonds chaleur, a attiré spécifiquement les établissements du secteur du papier, du carton et du bois.

Les profils sectoriels des autres dispositifs sont plus originaux. Les dispositifs ASP et DECARB FLASH, au-delà du secteur agroalimentaire, concernent surtout le secteur de la métallurgie et celui des produits minéraux non métalliques. L'industrie chimique est surreprésentée dans le dispositif BCIAT mais aussi dans les dispositifs DECARB FLASH, DECARB IND et INDUSEE. Les dispositifs DECARB IND et INDUSEE sont plus orientés vers les établissements des secteurs de la métallurgie et des minéraux non métalliques.

Les nouvelles aides ont ainsi amélioré le ciblage en s'ouvrant à des secteurs très émetteurs.

Le diagnostic en nombre d'aides (cf. Annexe n° 3 :) est peu modifié en prenant en compte les montants versés. Le poids du secteur des produits minéraux non métalliques augmente dans DECARB IND, celui de la métallurgie dans INDUSEE et celui de l'agroalimentaire dans DECARB FLASH. La représentativité de ce secteur diminue dans les aides BCIAT et ASP en faveur respectivement de la chimie et du papier, du carton et du bois.

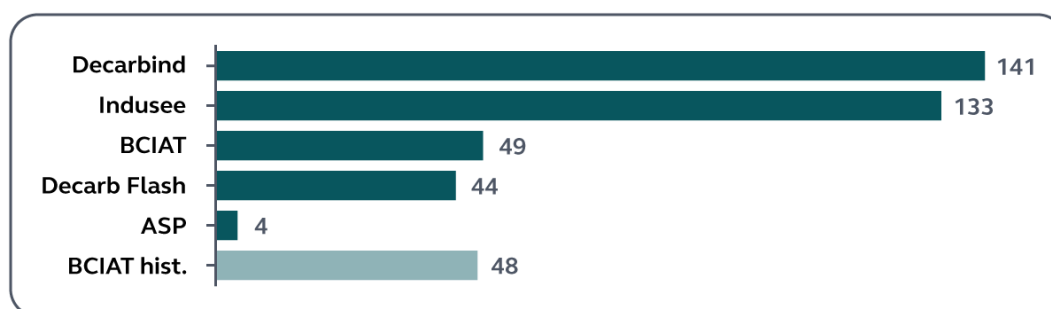
Graphique n° 8 : répartition sectorielle des montants des aides versées à des établissements de l'industrie manufacturière depuis 2020



Source : Cour des comptes d'après les données de l'ADEME

La diversité des nouvelles aides permet de cibler des établissements de taille variée : la moitié des établissements bénéficiaires des aides du BCIAT ont moins de 130 salariés, comme le Fonds chaleur historique ; les dispositifs DECARB IND et INDUSEE s'adressent dans un cas sur deux à des établissements de plus de 230 salariés. En revanche, DECARB FLASH, qui peut ressembler en termes de secteurs à DECARB IND et INDUSEE, cible des établissements de taille plus petite.

Graphique n° 9 : effectif médian des établissements bénéficiaires des aides de décarbonation



Source : Cour des comptes d'après les données de l'ADEME et données Urssaf sur l'emploi

C - Une répartition territoriale des aides assez large

L'industrie a la particularité d'être présente sur l'ensemble du territoire et en particulier dans les territoires ruraux. Les établissements de l'industrie manufacturière de plus de vingt salariés sont ainsi 39 % à se situer dans des communes très peu denses ou peu denses (qui regroupent seulement un tiers de la population française) et les établissements les plus émetteurs

y sont un peu plus présents (41 %). Les aides du plan de relance et de *France 2030* y sont plus souvent versées (49 % d'entre elles et 48 % des montants accordés) mais sont également allouées à des communes plus urbaines.

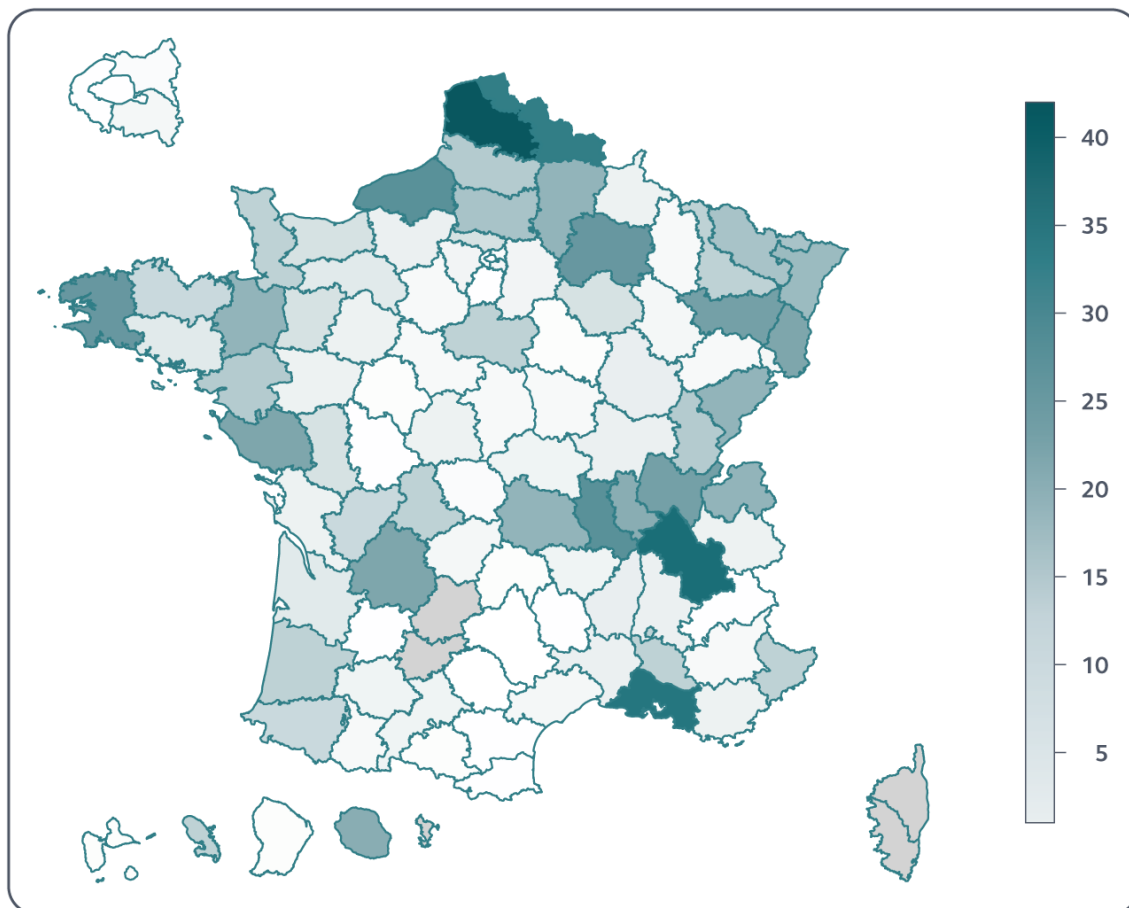
Tableau n° 10 : répartition des différents profils d'établissements selon la densité des communes où ils se situent en 2023 (en %)

Type de commune	Établissements de l'industrie manufacturière de plus de vingt salariés (en %)	Établissements les plus émetteurs (en%)	Aides du plan relance ou <i>France 2030</i> (en %)	Part des aides reçues par les établissements au sein du plan relance ou <i>France 2030</i> (en %)
Communes très peu denses	1	1	4	2
Communes peu denses	38	40	45	46
Communes de densité intermédiaire	41	41	36	42
Communes denses	20	18	15	10
Total	100	100	100	100

Source : Cour des comptes d'après les données de l'ADEME et de l'enquête EACEI en se basant sur la grille de densité communale construite par l'INSEE

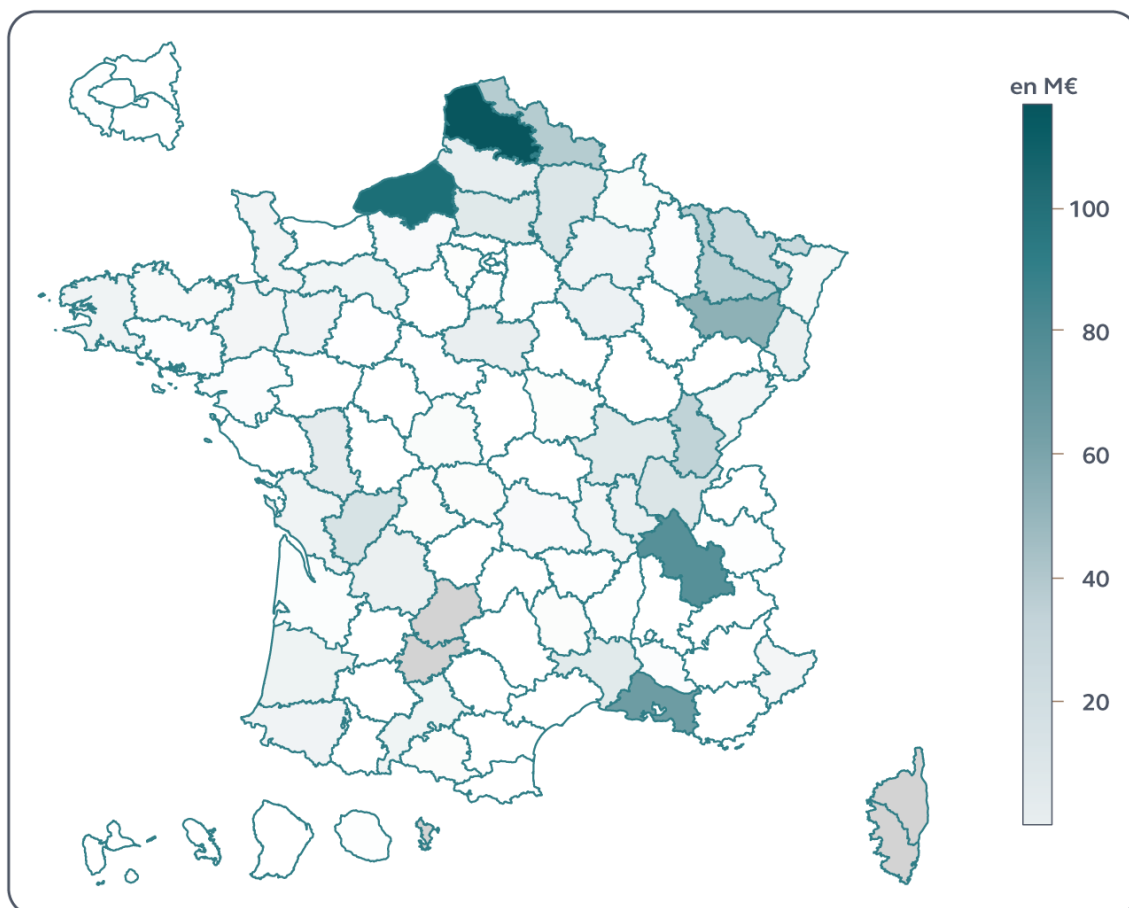
Les aides du plan de relance et de *France 2030*, en nombre ou en montants, sont plus importantes dans les départements plus industriels, mais pas dans tous, et sont présentes dans des territoires moins industriels. Si elles se retrouvent dans quelques zones à fortes émissions (cf. *supra*), toutes ces zones ne sont pas concernées. En définitive, à la différence des émissions qui sont concentrées sur le territoire, les aides n'ont pas été ciblées en termes de territoire.

**Carte n° 2 : répartition des aides 2020-2024 du plan de relance et de *France 2030*
(en nombre d'aides) par département**



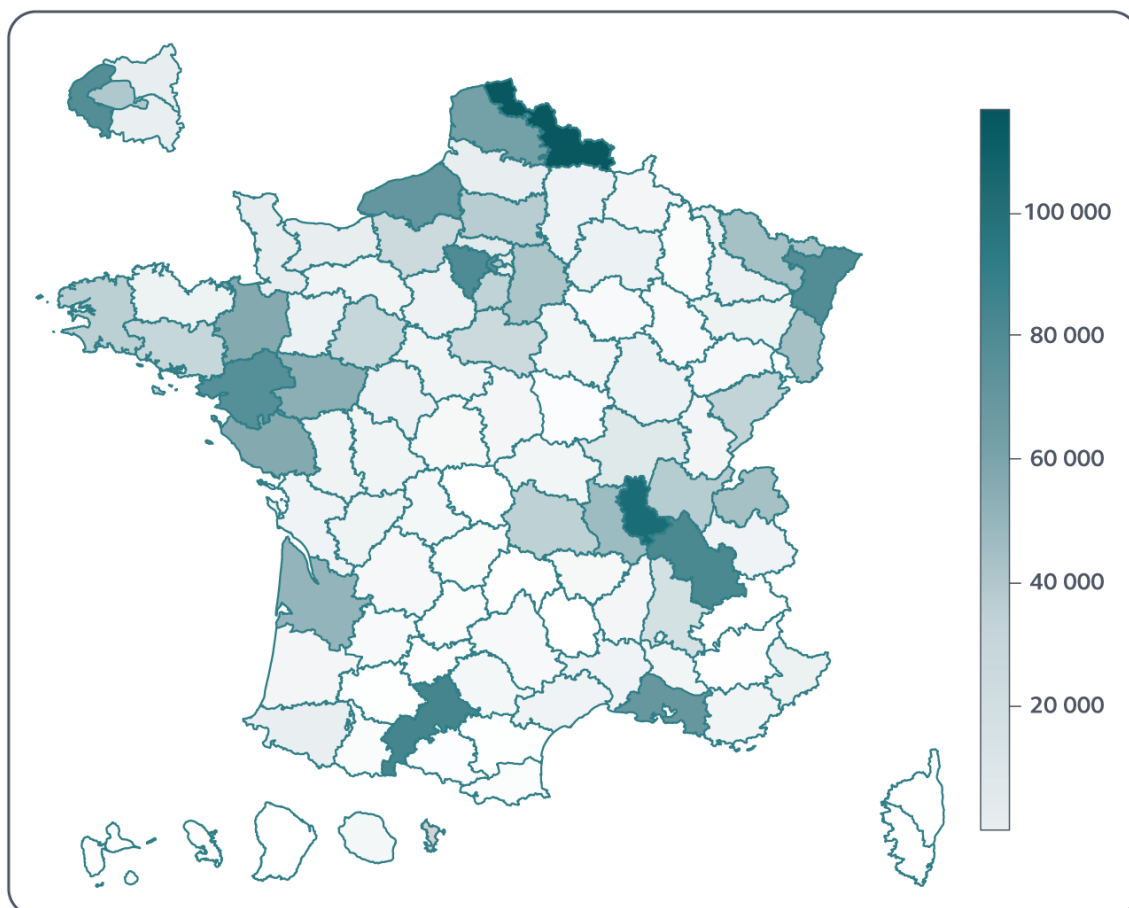
Source : données ADEME sur les aides

**Carte n° 3 : répartition des aides 2020-2024 du plan de relance et de *France 2030*
par département**



Source : données ADEME sur les aides

**Carte n° 4 : répartition des effectifs de l'emploi industriel dans l'emploi privé
par département en 2019**



Source : données ADEME sur les aides et données Urssaf sur l'emploi

D - Des établissements aidés en moyenne plus émetteurs de CO₂

Les établissements bénéficiaires des aides du plan de relance ou de *France 2030* sont en moyenne plus émetteurs que les établissements non aidés : 40 % des établissements aidés font partie des 10 % les plus émetteurs (10 % sont même parmi les 1 % d'établissements les plus émetteurs).

En termes de montants d'émissions, en moyenne, en 2019, les établissements futurs bénéficiaires d'aides émettent 40,2 MtCO₂ contre 4,1 MtCO₂ pour les autres établissements de l'industrie manufacturière.

Par ailleurs, les établissements de l'industrie manufacturière bénéficiaires des aides du plan de relance et de *France 2030* sont un quart à être membres du marché européen du carbone, et même 40 % hors aides ASP. Réciproquement, parmi les établissements de l'industrie manufacturière soumis au marché européen du carbone, 5 % ont bénéficié d'une aide. Les établissements qui bénéficient des aides sont ainsi assez spécifiques en termes d'émissions.

E - Des établissements aidés appartenant à des entreprises plus innovantes, plus exportatrices et plus solides économiquement

Le double objectif de décarbonation et de conservation d'un tissu industriel est bien présent : les aides ciblent des entreprises plus émettrices mais aussi, *ex ante*, plus solides économiquement. En 2019, avant le lancement des aides du plan de relance et de *France 2030*, les établissements futurs bénéficiaires d'aides entre 2020 et 2024, par rapport à ceux de l'industrie manufacturière¹⁴⁰ qui n'en recevront aucune, sont plus grands en termes d'effectifs. Ils font plus souvent partie¹⁴¹ d'une entreprise plus innovante, plus exportatrice, qui a un meilleur chiffre d'affaires, dégage plus de valeur ajoutée, investit plus et affiche une meilleure productivité.

Les établissements bénéficiaires d'une aide appartiennent plus souvent à une entreprise qui a déposé des brevets (15 % d'entre eux contre 4 % pour l'ensemble de l'industrie manufacturière). Ils sont également plus tournés vers l'international puisque les trois quarts d'entre eux sont dans une entreprise qui importe ou exporte, contre 40 % des entreprises non aidées.

Les établissements bénéficiaires d'une aide ont un meilleur profil économique que les non aidés. Les graphiques dit « boîtes à moustaches », en offrant une représentation visuelle concise et informative des données, permettent de comparer les distributions de différentes variables économiques entre les deux profils d'établissements¹⁴². Elles mettent en évidence que les valeurs des différents indicateurs économiques des entreprises aidées se situent à des niveaux supérieurs à ceux des entreprises non aidées (cf. pour d'autres variables économiques Annexe n° 3 :). Ainsi, la moitié des entreprises aidées affiche un taux d'importations rapportées au chiffre d'affaires supérieur à 13 % contre 4 % pour les non aidées et la moitié des entreprises aidées affiche un taux d'exportations rapporté à la valeur ajoutée supérieur à 16 % contre 2 % pour les non aidées. Les trois quarts des entreprises aidées ont une valeur ajoutée supérieure à 1,3 M€, ce qui n'est le cas que d'un quart des non aidées.

Ces établissements aidés appartiennent également à des entreprises plus solides économiquement : leur probabilité *ex ante* de faillite ainsi est plus faible au vu des ratios économiques prédictifs de la faillite¹⁴³. Ce constat est cohérent avec les critères de sélection et conforme avec la réglementation européenne sur les aides d'État, qui encadrent le soutien aux entreprises en difficulté.

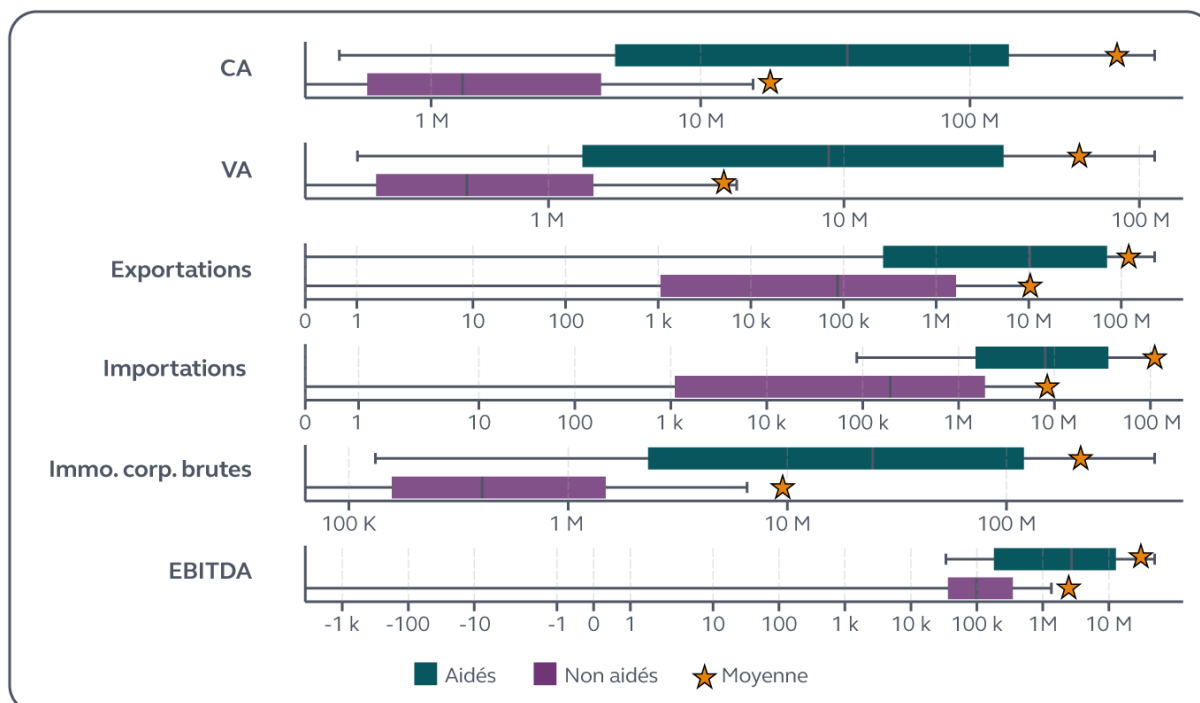
¹⁴⁰ De plus de 5 salariés.

¹⁴¹ Pour cette analyse, l'établissement (SIRET) a été rattaché à l'entreprise (SIREN) dont il dépend : lorsque l'entreprise est monoétablissement, les deux sont confondus, sinon l'établissement est un des composants de l'entreprise.

¹⁴² Une boîte à moustaches est construite de manière à ce que le « corps » de la boîte contienne 50 % des observations : le bord gauche indique le quantile 25 % (c'est-à-dire qu'un quart des observations ont une valeur inférieure à ce quantile), tandis que le bord droit indique le quantile 75 % (c'est-à-dire qu'un quart des observations ont une valeur supérieure à ce quantile). La médiane est quant à elle représentée par un trait à l'intérieur de la boîte. Les « moustaches » indiquent ici les quantiles 10 % et 90 %. Ainsi, 80 % des observations ont une valeur se trouvant entre les moustaches. À noter qu'il est possible, en raison de l'existence de valeurs extrêmes, soit très élevées, soit très faibles, que la valeur moyenne de la série se situe hors de la boîte à moustache : ceci montre l'intérêt de proposer d'autres statistiques que la moyenne pour rendre compte d'une série de données.

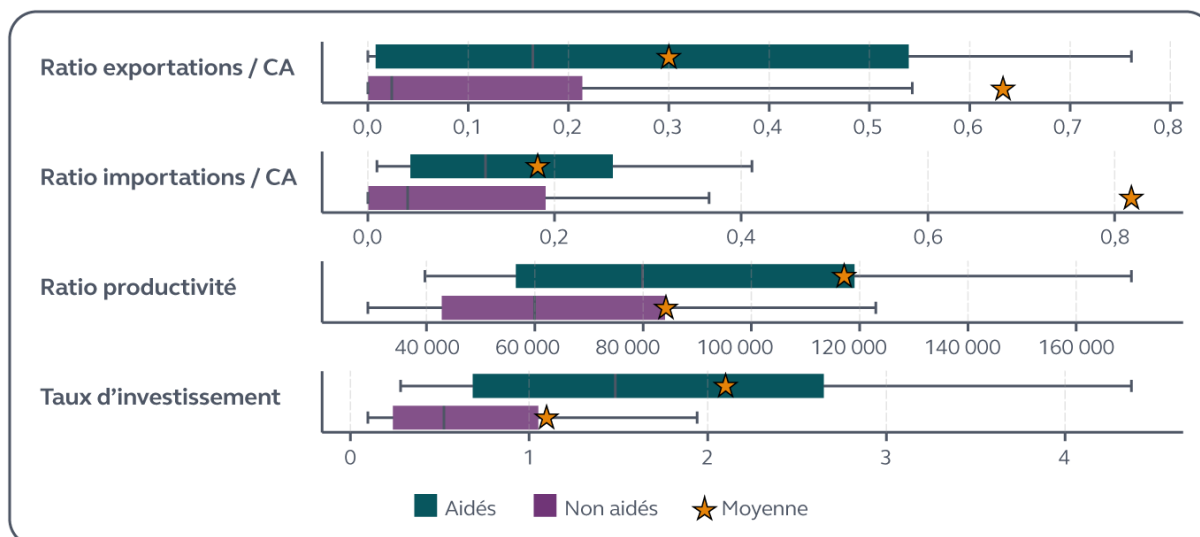
¹⁴³ C. Refait, « La prévision de la faillite fondée sur l'analyse financière de l'entreprise : un état des lieux », *Économie & prévision*, n° 162, 2004-1.

Graphique n° 10 : comparaison des établissements aidés 2020-2023 et non aidés selon différents indicateurs économiques



Source : Cour des Comptes avec données de l'ADEME sur les établissements bénéficiaires d'aides et les données fiscales des entreprises du fichier FARE de l'INSEE. Note : CA (chiffre d'affaires) ; VA (valeur ajoutée) ; EBITDA (bénéfice avant impôts, dépréciation et amortissements).

Graphique n° 11 : comparaison des établissements aidés 2020-2023 et non aidés selon différents ratios économiques



Source : Cour des Comptes avec données de l'ADEME sur les établissements bénéficiaires d'aides et les données fiscales des entreprises du fichier FARE de l'Insee. Note : CA (chiffre d'affaires) ; VA (valeur ajoutée) ; EBIDTA (bénéfice avant impôts, dépréciation et amortissements) ; ratio de productivité (valeur ajoutée rapportée à l'effectif).

Les aides du plan de relance et de *France 2030* ont donc bénéficié à des établissements non seulement plus émetteurs en moyenne mais également plus innovants et plus compétitifs. Ce ne sont donc pas des entreprises en difficulté qui ont été ciblées mais au contraire des entreprises qui étaient, avant de bénéficier des aides, plus compétitives.

F - Des aides bénéficiant prioritairement à des établissements à la fois plus émetteurs et compétitifs

Les établissements qui bénéficient des aides sont ainsi assez typés mais plusieurs de leurs caractéristiques sont corrélées. Ainsi, les établissements du secteur de la chimie sont en moyenne de taille plus importante que ceux des autres secteurs, sont plus tournés vers l'international et sont aussi plus émetteurs. Il importe donc d'analyser les réels déterminants des aides et la part spécifique de chacun. Un modèle économétrique multilinéaire estimant la probabilité de bénéficier d'une aide permet de contrôler ces corrélations entre les différents facteurs mis en avant précédemment et ainsi d'évaluer leur importance relative (cf. Annexe n° 5 :).

Deux dimensions sont significatives dans l'attribution d'une aide à un établissement : son montant d'émissions et son appartenance au marché carbone. Le premier critère des aides est le profil d'émissions de l'établissement et non son profil économique : la bonne santé économique est une condition nécessaire mais pas suffisante. Les aides construites ont ainsi répondu *ex ante* à un double objectif : cibler des établissements les plus émetteurs mais qui avaient aussi un avantage économique et que la décarbonation pouvait aider à rester compétitifs en les aidant à se projeter dans le futur.

Le double objectif de décarbonation mais aussi d'amélioration de la compétitivité se retrouve dans les réponses des établissements bénéficiaires au questionnaire de la Cour (cf. Annexe n° 6) : les établissements mettent en avant comme motivation de la décarbonation l'argument économique qui repose à la fois sur les anticipations de hausse du prix de l'énergie carbonée et sur une volonté de différenciation de la concurrence et de réponse aux attentes des clients, industriels ou non, par la fabrication de produits à impact environnemental réduit.

Pour ces entreprises, les aides à la décarbonation ont comme objectif principal autant de réduire leurs émissions (91 % des entreprises avancent cet argument dans l'enquête de la Cour), en adéquation avec leur politique de responsabilité sociale et environnementale (91 %), que de diminuer leur consommation d'énergie (90 %) ou son coût (70 %). Les entreprises avancent également pour 30 % d'entre elles la volonté de répondre à la demande d'un client ou de disposer d'une offre de produits décarbonés, arguments essentiels pour leur compétitivité.

Tableau n° 11 : raisons avancées par les entreprises pour leur décarbonation

Raisons avancées	% de répondants
<i>Réduire l'émission de CO2 de vos activités</i>	91 %
<i>C'est en cohérence avec votre stratégie RSE</i>	91 %
<i>Réduire la consommation d'énergie carbonée de votre entreprise</i>	90 %
<i>Réduire le coût de l'énergie de vos activités</i>	76 %
<i>L'attractivité de votre entreprise</i>	54 %
<i>Disposer d'une offre de produits décarbonés pour l'attractivité de votre entreprise</i>	30 %
<i>Répondre à la demande de l'un de vos clients ou de votre marché</i>	29 %

Source : enquête de la Cour des comptes

La comparaison entre les entreprises aidées et les autres selon plusieurs dimensions rend ainsi compte d'une certaine adéquation *ex ante* entre les outils et les objectifs visés. Les dispositifs ont permis d'atteindre des secteurs industriels très émetteurs et des établissements plus émetteurs en moyenne que les autres. Elles n'ont pas été attribuées à des entreprises en difficultés. Elles ont effectivement bénéficié à des entreprises à la situation économique favorable pour les aider à rester compétitives et conserver ainsi un tissu industriel.

III - Un ciblage qui peut encore être amélioré

A - Un objectif de ciblage des établissements les plus émetteurs pas totalement atteint

Si les établissements bénéficiaires des aides sont en moyenne plus émetteurs, ils ne sont pas tous des établissements très émetteurs : les deux tiers d'entre eux ne sont pas parmi les 5 % les plus émetteurs et près de 30 % d'entre eux font même partie des 10 % des établissements les moins émetteurs.

Une analyse en montant relativise ce constat de moindre ciblage tout en soulignant la concentration moins forte en montant d'aides qu'en émissions : si 55 % des montants des aides bénéficient à des établissements faisant partie des 1 % les plus émetteurs, ces derniers représentent 75 % des émissions. Lorsqu'on étend aux 5 % les plus émetteurs, le ciblage s'améliore puisqu'ils reçoivent 88 % des aides et sont responsables de 90 % des émissions. Mais 5 % des montants vont vers des établissements faisant partie des 10 % les moins émetteurs.

En 2019, les établissements aidés représentaient 37 % des émissions totales en 2019, ce qui est à porter au crédit du ciblage mais à mettre en regard des 75 % d'émissions provenant des 1 % des établissements les plus émetteurs. Ainsi, le ciblage n'a pas atteint tous les établissements les plus émetteurs : seul un sur deux des 1 % les plus émetteurs est aidé et les établissements aidés qui font partie du 1 % des établissements les plus émetteurs ne contribuent que pour 44 % aux émissions de ce groupe.

De plus, le ciblage n'a pas permis de faire entrer dans les aides des établissements très émetteurs qui n'investissaient pas. Parmi le groupe des 1 % des établissements les plus émetteurs, seuls 15 % des établissements non aidés déclarent investir en décarbonation.

Ce constat est confirmé par une analyse plus poussée s'appuyant sur la modélisation de la probabilité de bénéficier d'une aide, au vu des caractéristiques environnementales et économiques de l'établissement. Cette analyse peut ainsi fournir une indication sur la qualité du ciblage et une estimation du nombre d'établissements qui ont toutes les caractéristiques pour être aidés, mais ne l'ont pas été. Le ciblage est globalement de qualité avec des établissements aidés qui ont des probabilités estimées d'être aidés beaucoup plus élevées que les établissements non aidés. Néanmoins, 1 % des établissements non aidés avaient une forte probabilité d'être aidés et font par ailleurs partie des 5 % d'établissements les plus émetteurs (la moitié d'entre eux est même dans le top 1 %) : des établissements très émetteurs, ayant vocation à être aidés, ne le sont pas. Il reste donc des marges pour améliorer le ciblage des aides pour les montants restant à attribuer.

Par ailleurs, en 2019, les établissements aidés avaient déjà une trajectoire plus active de décarbonation que les établissements non aidés : la moitié des établissements futurs aidés avaient diminué leurs émissions entre 2018 et 2019 de plus de 2,2 % alors que la moitié des établissements non aidés les avaient augmentées de plus de 0,9 %. Enfin, en 2019, les établissements aidés étaient plus souvent que les autres engagés dans l'investissement pour se décarboner : 18 % des établissements bénéficiaires des aides avaient engagé en 2019 des investissements contre 7 % pour les établissements non aidés. Les établissements bénéficiaires des aides qui investissaient le faisaient avec des montants plus élevés que les autres établissements, 357 000 € en moyenne contre 126 000 €. Les trois-quarts des établissements bénéficiaires des aides qui investissent le plus le font pour un montant supérieur à 138 000 € contre 75 000 € pour les non aidés. Ce constat soulève la question d'un éventuel effet d'aubaine, les aides allant à des établissements qui, vu leur profil, allaient de toute manière investir pour se décarboner.

La logique du ciblage *ex ante* n'est donc pas allée jusqu'au bout des objectifs fixés : les établissements aidés, s'ils sont effectivement en moyenne bien plus émetteurs que les autres, ne sont pas les plus émetteurs et leurs poids en termes d'émissions n'est pas maximal. Une partie de ce constat est due à la disparité des cibles des dispositifs : la coexistence dans les aides

du plan relance et de *France 2030* de dispositifs semblables au Fonds chaleur historique et de dispositifs plus orientés vers les établissements les plus émetteurs contribue à brouiller le profil des établissements bénéficiaires. Ainsi, à la fois 10 % des établissements les moins émetteurs ont reçu une aide et près d'un sur deux parmi les 1 % les plus émetteurs.

Une autre partie de cet écart entre le ciblage et le profil des bénéficiaires peut s'expliquer par un effet offre / demande. Le profil des établissements bénéficiaires est le résultat de l'offre de dispositifs par l'administration et de la demande de la part des entreprises pour bénéficier de ces aides. La sous-représentation ou la surreprésentation de certains profils d'établissements reflète, d'une part, la sélection par les administrations par les critères des aides qui ont des conséquences sur le profil des établissements aidés et, d'autre part, l'appétence des entreprises à présenter leur candidature aux aides en fonction de leur besoin et de leur modèle économique mais aussi de l'information dont elles disposent sur ces dispositifs. Les caractéristiques des bénéficiaires des aides résultent de ces deux effets. Or, la lisibilité des dispositifs disponibles est une difficulté déjà relevée. Aussi, l'accompagnement par les administrations ou les cabinets de prestataires joue un rôle important. Ces derniers interviennent pour orienter les entreprises vers les aides et 47 % des entreprises aidées déclarent faire appel à eux pour réaliser une veille sur les dispositifs d'aides existants¹⁴⁴.

Pour que les dispositifs de décarbonation de l'industrie se démarquent d'une politique de guichet, il faudrait renforcer l'information et l'accompagnement dans l'accès aux dispositifs afin de s'assurer que les établissements les plus émetteurs soient les plus aidés.

B - Les 50 sites : une stratégie qui n'a pas encore atteint ses objectifs

La communication publique a été centrée sur les sites les plus émetteurs, les « 50 sites », avec l'argument qu'il est plus efficace en termes de réduction rapide et massive de CO₂ d'allouer les aides aux entreprises les plus émettrices. Ces établissements sont aussi des sites appartenant à des secteurs stratégiques et sont également de gros employeurs. Leur ciblage concilie des objectifs de décarbonation mais aussi des objectifs de maintien d'un tissu productif en France. Cette stratégie est efficace à court terme, à la fois parce qu'il est plus facile de travailler avec un nombre réduit d'acteurs et parce que ces acteurs réalisent la majorité des émissions ; les accompagner a donc des effets importants sur la décarbonation de l'industrie.

Des contrats ont été signés par le ministre délégué chargé de l'industrie et les présidents des entreprises concernées, en présence de la Première ministre, le 22 novembre 2023 lors du salon des maires. Ces contrats de transition écologique n'engagent pas juridiquement l'État à apporter un soutien financier à chacun des 50 sites signataires. Le financement des projets de décarbonation se fait essentiellement au travers d'appels à projets compétitifs ou d'appels d'offres opérés par l'ADEME. Les contrats de transition écologique ont pour objectif de donner à l'État et aux entreprises la visibilité à long terme nécessaire à la planification écologique, et d'évaluer concrètement les moyens publics à mobiliser pour rendre possibles les investissements des industriels.

¹⁴⁴ Enquête menée par la Cour auprès des entreprises (cf. Annexe n° 6 :)

Cependant, la mobilisation des aides à la décarbonation de l'industrie par les 50 sites est contrastée. Ainsi, parmi les 56 sites couverts par les contrats signés sous le nom des « 50 sites »¹⁴⁵, seule une vingtaine ont reçu des aides sur la période 2020-2024, essentiellement celles des dispositifs INDUSEE et DECARB IND, et dans ce dernier cas surtout les aides DECARB IND de l'année 2021. Ce sont donc en grande majorité des aides du plan de relance auxquelles les établissements des « 50 sites » ont postulé, plan mis en place avant que n'apparaisse la notion de « 50 sites ».

Ces « 50 sites » représentent 14 % des établissements ayant reçu une aide DECARB IND et 13 % de ceux qui ont bénéficié des aides INDUSEE. Leur poids est plus important en montant, puisqu'ils ont reçu au total 198 M€, soit 27 % du total des aides DECARB IND et INDUSEE. La part des 50 sites est sensiblement plus élevée pour le plan de relance, avec 41 % du montant total des aides INDUSEE, et 31 % du montant des aides de DECARB IND 2021, que pour *France 2030*, avec seulement 15 % des aides de DECARB IND 2022 et 8 % des aides DECARB IND 23.

Cette moindre utilisation des aides peut s'expliquer par plusieurs facteurs. Les aides fléchées vers les grands sites industriels ont connu un déploiement récent, avec notamment le lancement à la fin de l'année 2024 du dispositif des grands projets industriels de décarbonation (GPID) destiné à des profils d'investissement très importants. Les « 50 sites » n'ont ainsi pas utilisé les aides qui leur étaient destinées dans le cadre de *France 2030* : comme relevé *supra*, seuls deux projets ont été soumis dans le cadre du dispositif DECARB IND+. Il sera intéressant d'observer si le nouveau dispositif GPID aura plus de succès¹⁴⁶. Par ailleurs, certains sites connaissent des difficultés économiques, qui ont pu nuire au lancement de projets de décarbonation.

La communication autour d'une action publique centrée sur les sites les plus émetteurs, fondée sur l'argument qu'il est plus efficace en termes de gains en réduction de CO₂ d'allouer les aides aux entreprises les plus émettrices, si elle pouvait apparaître justifiée *ex ante*, ne s'est pas concrétisée par un recours massif de ces sites aux aides pour se décarboner.

Si le ciblage des dispositifs du plan de relance et de *France 2030* est satisfaisant quant à l'objectif de compétitivité et a permis de plus aider les établissements les plus émetteurs depuis 2019, il n'est cependant pas allé jusqu'au bout de sa logique essentielle de décarbonation : les aides ont bien bénéficié à des établissements en moyenne plus émetteurs mais, d'une part, toutes les entreprises aidées ne sont pas parmi les plus émettrices, et, d'autre part, des établissements parmi les plus émetteurs en émissions n'ont pas participé au dispositif et en particulier les 50 sites sont peu représentés.

La politique publique de décarbonation devrait tenir compte des raisons pour lesquelles les 50 sites, et plus largement tous les établissements plus émetteurs, ne se retrouvent pas parmi les bénéficiaires des aides. Les administrations pilotant les aides à la décarbonation de l'industrie doivent tirer les enseignements de la faible mobilisation des dispositifs précédents

¹⁴⁵ Le dispositif des contrats de transition écologique couvre, outre les 50 premiers sites émetteurs, des sites que les industriels exploitant les 50 premiers sites ont pu choisir d'inclure dans leurs engagements.

¹⁴⁶ Selon les données du SGPI, fin novembre 2025, 19 dossiers sont en cours d'instruction pour un total de demandes d'aide de 8 Md€.

par les sites les plus émetteurs. Le nouvel appel à projets GPID s'inscrit dans cette démarche de renforcement du ciblage des sites les plus émetteurs.

Cependant, le choix de ces derniers d'investir dans la décarbonation repose en premier lieu sur une analyse stratégique de leur positionnement sur le marché et de leurs coûts énergétiques actuels et futurs. Comme indiqué en réponse à la première question évaluative, l'efficience du marché carbone est le levier principal de cette décarbonation. Le ciblage des principaux émetteurs doit donc s'appuyer en priorité sur un renforcement de la norme et de la fiscalité, en tenant compte de la concurrence internationale.

C - Les établissements non aidés

Les aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance et de *France 2030* ont laissé de côté la grande majorité des sites industriels¹⁴⁷. L'objectif étant de réduire rapidement les émissions du secteur industriel, la stratégie de ciblage sur les établissements les plus émetteurs paraissait la plus efficace.

Cependant, le fait que tous les sites industriels émetteurs n'investissent pas pour se décarboner peut entraîner un retard de compétitivité difficilement rattrapable. Si les contraintes réglementaires sur les émissions de CO₂ devenaient strictes ou si le prix de l'énergie non décarbonée augmentait fortement, ou encore si l'ensemble de la chaîne de valeur de l'industrie exigeait des produits décarbonés, les entreprises qui ne se seraient pas adaptées pourraient se trouver fragilisées, ce qui aurait des conséquences sur le tissu industriel français. Les acteurs concernés, ce qui est confirmé par les réponses au questionnaire (cf. *supra*), ont souvent mis en avant le fait que la décarbonation des énergies utilisées dans un site industriel pourrait devenir un facteur de compétitivité hors coût, indispensable à l'obtention de certains marchés pour les industriels. De nombreux outils, autre que les subventions, peuvent être mobilisés pour ces petites et moyennes entreprises (cf. *supra*).

Une réflexion spécifique doit donc être menée sur ce sujet, d'autant que la décarbonation des sites les plus importants pourrait avoir un effet d'entraînement, encore à quantifier, sur l'ensemble de l'écosystème industriel. Elle pourrait s'appuyer sur une analyse ciblant les entreprises pour lesquelles les aides ont le plus grand effet de levier et dans un cadre plus large de mobilisation d'autres outils de l'action publique, par exemple la facilitation de l'accès au crédit, la fiscalité sur le carbone, les normes et les mesures d'accompagnement. Une méthode combinant plusieurs critères permettrait de prendre en compte l'ensemble des contraintes auxquelles font face ces entreprises. Ainsi, au-delà de la taille des sites, d'autres critères de ciblage peuvent être envisagés, par exemple en privilégiant le soutien aux sites exportateurs fortement exposés au risque de fuite de carbone.

¹⁴⁷ L'industrie est composée, d'un côté, de grandes entreprises et ETI, très mondialisées, peu nombreuses mais qui concentrent 70 % de l'emploi et réalisent 80 % de la valeur ajoutée du secteur, et, de l'autre, d'une très grande majorité de petites et moyennes entreprises, 99 % des entreprises qui représentent néanmoins 30 % des salariés et 20 % de la valeur ajoutée (Insee, *Les entreprises industrielles en 2023*, Insee Première n° 2084, décembre 2025).

Politique de décarbonation de long terme

Au-delà de l'objectif de décarbonation rapide du secteur industriel, porté par la SNBC-3 et visé par les aides évaluées dans le cadre du présent rapport, une réflexion d'ensemble sur la transformation des processus de production à plus long terme ne doit pas être négligée. Celle-ci intégrerait non seulement les sites les plus émetteurs, essentiels pour une décarbonation rapide, mais plus largement l'ensemble de l'industrie et prendrait en compte les multiples effets de la décarbonation sur l'écosystème. Cette approche de plus long terme viserait à préparer la transition vers la neutralité carbone en 2050, au-delà du jalon de 2030. Elle permettrait de tenir compte des avancées technologiques et de l'évolution des contraintes physiques, par exemple sur la biomasse ou la production d'électricité bas-carbone, ainsi que de celle du prix du carbone (hausse à long terme). En effet, les effets d'entraînement des premières actions de décarbonation sur l'ensemble du tissu industriel ne se réaliseront que dans ce temps long.

La DG Trésor a réalisé une étude sur les enjeux économiques de la transition vers la neutralité carbone¹⁴⁸ et propose une planification écologique de plus long terme qui aborde les enjeux sectoriels mais également macroéconomiques. Celle-ci permettrait d'articuler les mécanismes de marché avec les interventions publiques (réglementation et divers dispositifs d'aide). Ces différents leviers peuvent avoir des rôles complémentaires : par exemple, des normes peuvent favoriser la demande de produits bas carbone et ainsi réduire le besoin de financement associé à la décarbonation. Ce rapport présente également une grille d'analyse des politiques de décarbonation, dite « méthode ABCDE »¹⁴⁹ qui permet de distinguer différents critères d'appréciation des dépenses en faveur de la transition : les coûts et le potentiel d'abattement (A), les enjeux de bouclage énergétique (B), la cohérence entre les instruments (C), l'effet déclencheur des politiques publiques (D) et les effets indirects, par exemple sur la santé ou la balance commerciale (E).

¹⁴⁸ DG Trésor, *Les enjeux économiques de la transition vers la neutralité carbone*, janvier 2025.

¹⁴⁹ Cf. Cour des comptes, *Rapport public thématique – La transition écologique*, p. 114, septembre 2025

CONCLUSION

La très forte concentration des émissions sur les établissements les plus émetteurs, qui par ailleurs n'investissent pas tous pour se décarboner, ouvrait en 2019 des perspectives d'action publique pour accompagner la décarbonation de l'industrie en ciblant certains profils d'établissements et des secteurs où d'importantes marges de manœuvre existaient.

La comparaison entre les entreprises aidées et les autres, selon plusieurs dimensions, rend compte d'une amélioration de l'adéquation entre les outils et les objectifs visés. Ces aides ont bien constitué des dispositifs de soutien à la décarbonation puisque les entreprises bénéficiaires sont en moyenne plus émettrices de gaz à effet de serre que les autres et sont dans une situation économique favorable.

Le ciblage n'est cependant pas allé jusqu'au bout de sa logique initiale de concentration sur les plus forts enjeux de décarbonation : certaines entreprises, parmi les plus émettrices, notamment au sein des 50 sites les plus émetteurs, n'ont pas postulé aux aides du plan relance et de France 2030.

Une réflexion doit en outre être menée sur les effets d'entraînement de la décarbonation des sites les plus émetteurs sur l'ensemble du tissu industriel et sur la mobilisation d'autres dispositifs facilitant les investissements nécessaires.

Chapitre IV

Quels sont les effets des aides à la décarbonation sur les entreprises bénéficiaires ?

Les aides analysées ont comme premier objectif la décarbonation des entreprises industrielles. Il est atteint dès lors que ces dernières sont incitées à investir dans des technologies, processus et énergies décarbonés. Il s'agit donc dans un premier temps de déterminer si l'aide a un effet positif sur ce type d'investissement. Pour cela, a été retenue une variable indicatrice de l'investissement en décarbonation¹⁵⁰. L'objectif de décarbonation est réellement atteint si les émissions diminuent à la suite de ces investissements.

L'aide a pour second objectif le soutien à l'industrie, sa compétitivité et son développement. Les effets de l'aide ont donc été estimés également sur des indicateurs économiques tels que la rentabilité et l'emploi. Ces indicateurs sont le plus souvent calculés au niveau non de l'établissement qui décarbone mais de l'entreprise dont l'établissement fait partie (cf. *supra*). L'évaluation est donc présentée à ces deux niveaux, celui de l'établissement, lorsque les données le permettent, et de l'entreprise.

Chacune des méthodes d'estimation présente des limites. Différentes approches ont donc été retenues pour renforcer la robustesse des résultats. La limite commune à l'ensemble des approches est le faible recul dont on dispose puisque les effets de moyen et long terme de ces aides, les effets industriels par exemple de restructuration des entreprises, ou les effets de diffusion sur l'ensemble des partenaires industriels prennent du temps à se produire et sont probablement encore à peine initiés en 2023, date des données les plus récentes. En outre, toutes les aides n'ont pas encore été versées. L'interprétation des effets économiques devra donc être prudente.

I - Une aide amplifiant le niveau d'investissement des entreprises mais sans déclencher de nouveaux projets de décarbonation

En ce qui concerne le Fonds chaleur (BCIAT), les aides représentent de 30 à 40 % du montant de l'investissement : l'effet du montant versé sur l'investissement peut donc être décisif. À l'inverse, dans les cas où sont octroyées les autres aides à la décarbonation,

¹⁵⁰ Cette dernière est construite dans l'enquête Antipol de l'INSEE. (cf. Annexe n° 2 :).

l'investissement total nécessaire est bien plus important que le montant reçu. Comme indiqué dans la deuxième partie de ce rapport, les aides à la décarbonation et les mécanismes de prix tels que la taxation du carbone sont complémentaires¹⁵¹, et le simple fait de recevoir une aide, indépendamment de son montant, peut se révéler utile. Il faudrait pouvoir quantifier ces deux effets, celui du simple fait de recevoir une aide, quel que soit son montant, et celui de l'aide en fonction de son montant. Néanmoins, d'une part, l'évaluation dans le cadre de ce rapport est menée peu après le versement des premières aides, et, d'autre part, comme il a été indiqué dès la première partie, les montants n'ont pas encore été versés dans leur totalité. En revanche, les dossiers d'aide ont bien été sélectionnés. Par conséquent, l'analyse porte principalement sur le fait d'avoir obtenu ou non une aide, quelle que soit l'importance relative de son montant. L'évaluation gagnerait à être complétée à moyen terme pour à la fois saisir l'ensemble des effets qui s'étalent dans le temps et ainsi distinguer l'effet du montant de celui de la sélection.

Deux effets de l'aide sur l'investissement décarboné sont attendus : un effet en volume et un effet temporel.

Tout d'abord, on s'attend à ce que l'aide modifie le montant investi par l'entreprise dans la décarbonation. En réduisant le coût de l'investissement en décarbonation, l'aide publique peut rendre rentable un investissement qui ne l'était pas. Cet effet positif en volume est lui-même la résultante de deux effets : l'aide peut inciter des entreprises qui n'étaient pas engagées dans la décarbonation à investir (marge extensive) ; l'aide peut également encourager les entreprises déjà engagées dans la décarbonation à investir davantage (marge intensive). L'effet volume peut s'avérer très faible si l'entreprise profite de l'aide pour financer des investissements déjà décidés, c'est-à-dire en cas d'effet d'aubaine. C'est le cas si l'entreprise investit le montant prévu dans la décarbonation en mobilisant l'aide publique et utilise son financement privé rendu disponible pour investir dans un autre projet non décarboné. Il s'agit dans ce cas d'un effet d'éviction du financement privé par le financement public¹⁵². La distinction de ces différents effets est délicate empiriquement et dépend de la finesse des données disponibles¹⁵³ et de la rigueur des méthodes économétriques¹⁵⁴.

Ensuite, l'effet volume peut se doubler d'un effet temporel : l'aide peut accélérer la décision d'investir, quel que soit le montant investi. En effet, l'entreprise n'a pas nécessairement le même horizon de décision que les pouvoirs publics et elle peut anticiper un investissement à venir sans le faire dans le court terme. Elle peut soit être contrainte dans ses financements, contrainte qu'un prêt ou une avance remboursable suffirait à lever, soit préférer un autre calendrier ; c'est le cas par exemple lorsque le renouvellement prématuré d'un appareil productif est coûteux, l'aide venant alors compenser cette perte de valeur. L'aide modifie ainsi la temporalité de la décision. Un effet d'aubaine au sens strict, c'est-à-dire de court terme, ne

¹⁵¹ O. Lecuyer et P. Quirion (CIRED, CNRS/ParisTech and EDF R&D), *Can Uncertainty Justify Overlapping Policy Instruments to Mitigate Emissions?*, Eighth Conference on The Economics of Energy Markets, Toulouse, France, 17–18 janvier 2013.

¹⁵² En théorie l'effet volume pourrait également être négatif. On observerait alors un effet distorsif si par exemple la procédure générerait des coûts induits ou incitait l'entreprise à de mauvais choix stratégiques. On observerait une baisse de l'investissement total si la baisse de l'investissement privé décarboné était supérieure à l'aide. Ce dernier cas, théoriquement possible, est néanmoins peu probable dans le cadre de ce dispositif, vu la réponse apportée à la première réponse évaluative.

¹⁵³ Antipol permet d'isoler les investissements en faveur de la décarbonation, cf. Annexe n° 2 :.

¹⁵⁴ L'ensemble des méthodes de traitement économétriques sont présentés dans Annexe n° 7 :.

peut être observé que pour les équipements qui, du fait de leur obsolescence, doivent être remplacés à la date du versement de l'aide, ce qui est peu probable. Enfin, l'urgence climatique et les engagements de la France (rappelés dans la première partie) peuvent justifier une aide ayant uniquement un effet d'accélération de la décision. En effet, dans l'attente de l'investissement privé à venir, les émissions génèrent des externalités négatives qui peuvent justifier un dispositif réduisant ce délai.

Pour étudier les effets de l'aide publique, il faut connaître les autres déterminants de la décision d'investir dans des technologies ou des énergies décarbonées car la corrélation entre l'aide et l'investissement décarboné doit être estimée toutes choses égales par ailleurs, c'est-à-dire en gardant constants les autres déterminants connus de l'investissement.

Pour cela, il convient d'utiliser un modèle de sélection sur données individuelles de panel, comme dans le document de la DG Trésor¹⁵⁵. Ce modèle est une estimation en deux temps, d'abord de la probabilité d'investir dans la décarbonation, et ensuite du montant de l'investissement, sachant que l'entreprise a investi. Cette méthode permet de corriger un biais de sélection, dû au fait que n'est observé par construction que l'investissement des entreprises qui investissent, et d'estimer à la fois la probabilité d'investir et le montant investi lorsque l'entreprise le fait. Elle permet donc d'appréhender les deux effets volume, de marge extensive et intensive.

Le montant de l'investissement décarboné est rapporté à la valeur ajoutée (VA) afin de ne pas surpondérer les plus grandes entreprises dans la corrélation. Les variables retenues pour expliquer la probabilité d'investir et le montant de l'investissement sont des variables économiques (le nombre de salariés, la productivité du travail, « l'âge » de l'entreprise) et des variables liées au coût de l'énergie (l'intensité carbone de l'énergie utilisée, le coût moyen de l'énergie carbonée, une variable indicatrice de l'appartenance au marché carbone). Est incluse en plus de ces déterminants le fait d'avoir reçu une aide, pour vérifier le lien entre le dispositif d'aide et, d'une part, la probabilité à investir, d'autre part, le montant investi.

Cette estimation économétrique présente néanmoins une faiblesse d'importance : le fait de recevoir une aide est endogène, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une variable non explicative mais expliquée. On peut en effet suspecter soit une causalité inverse (on attribue l'aide aux entreprises qui décarbonent), soit l'existence d'une autre variable qui explique simultanément la décarbonation et l'attribution de l'aide, par exemple la demande des consommateurs ou les contraintes internationales. Cette méthodologie ne permet donc pas d'évaluer l'effet de l'aide, elle n'est qu'indicatrice de la corrélation entre le fait de recevoir une aide et celui d'investir. Cette estimation a pour autant l'avantage de permettre de comparer les différents déterminants de l'investissement décarboné.

Le résultat de ce travail est en cohérence avec d'autres études dont celle de la DG Trésor concernant l'ensemble des déterminants de l'investissement décarboné. Il confirme, tout d'abord, que plus une entreprise est exposée au coût de l'énergie carbonée et plus elle est incitée à décarboner : en effet, l'investissement décarboné réduit les coûts variables de l'entreprise et est d'autant plus rentable que ces coûts évités sont importants. Ensuite, la rentabilité de l'entreprise lui permet également d'investir dans ces nouvelles technologies : ainsi la taille de

¹⁵⁵ R. Faquet, *Which industrial firms make decarbonization investments*, Direction générale du Trésor, Documents de Travail n° 2021/3 août 2021.

l'entreprise et ses indicateurs de productivité sont positivement corrélés à la fois à la probabilité d'investir et au montant de l'investissement. Ces indicateurs témoignent de la profitabilité de l'entreprise, de sa capacité à emprunter pour investir et à engager une partie de sa marge dans des projets d'investissement rentables. Ces déterminants coûts et profitabilité sont significatifs à la fois sur la marge extensive et sur la marge intensive. Enfin, l'appartenance au marché carbone n'est explicative que de la marge intensive et non extensive de l'investissement décarboné, et ce, contrairement à ce qui a pu être observé avant 2020 dans le travail mentionné précédemment de la DG Trésor. Le marché carbone n'incite plus de nouvelles entreprises à se décarboner, sans doute parce qu'il concerne non plus seulement les entreprises directement taxées mais également l'ensemble de l'économie de manière plus indirecte.

Les aides n'inciteraient pas de nouvelles entreprises à se lancer dans des investissements de décarbonation mais elles amplifieraient les investissements de celles qui sont engagées dans la démarche. En effet, toutes choses égales par ailleurs, c'est-à-dire en contrôlant tous les déterminants¹⁵⁶ de l'investissement, on observe que la probabilité d'investir dans la décarbonation n'est pas corrélée significativement au fait de recevoir une aide. Autrement dit, l'aide n'affecterait pas la marge extensive. En revanche, on observe une corrélation significative et positive entre l'aide et le montant investi, lorsque l'entreprise investit. L'ampleur de l'effet sur la marge intensive n'est pas négligeable et peut être quantifiée : le fait de recevoir une aide est corrélé à 16 % d'investissement supplémentaire dans la décarbonation, dans l'année, toutes choses égales par ailleurs.

Ces corrélations sont à prendre avec précaution pour les raisons mentionnées plus haut, mais on peut estimer que l'aide est positivement corrélée à la marge intensive mais non à la marge extensive. En effet, entamer la transition climatique demeurerait une décision qui engage le modèle économique de l'entreprise et que l'aide publique ne modifie pas. Ce n'est que lorsque l'entreprise a engagé sa transformation que l'aide accompagne et rend rentables les projets qui ne l'étaient pas ou accélère les investissements que l'entreprise aurait faits mais plus tardivement.

II - Un effet de l'aide qui serait positif et rapide sur les investissements décarbonés mais neutre sur l'emploi

A - La construction d'un contrefactuel

Pour évaluer l'effet causal du dispositif, il faut imaginer ce qui se serait passé en l'absence de ces aides. Il s'agit donc de construire un contrefactuel, une situation en tout point identique mis à part le versement de l'aide publique, et d'observer l'effet différencié de l'aide à compter de sa date d'octroi.

¹⁵⁶ Les variables incluses dans l'estimation sont l'appartenance au marché carbone, les effectifs, la profitabilité, l'intensité carbone, la part des exportations, le nombre de brevets, une indicatrice de l'année considérée, et une indicatrice du sous-secteur industriel, une indicatrice du département de l'établissement aidé et une constante. Une estimation de robustesse inclut de plus le montant de l'investissement retardé d'une année. Elle ne modifie pas la conclusion.

La méthode est celle dite de l'étude d'événements¹⁵⁷ qui est également utilisée par les chercheurs de l'IPP pour l'évaluation des aides BCIAT avant 2021¹⁵⁸. L'existence de cohortes d'entreprises qui candidatent et reçoivent l'aide à des dates différentes permet d'estimer l'effet des aides, en supposant que les cohortes se ressemblent en tout point sauf concernant la date à laquelle l'aide est accordée. On évalue ainsi l'effet de l'aide sur une entreprise en la comparant à des entreprises supposées semblables, mais ayant reçu une aide les années précédentes, donc ayant bénéficié du dispositif depuis plus longtemps. La dernière cohorte aidée constitue ainsi le groupe de contrôle puisqu'elle a été sélectionnée pour recevoir une aide et, en cela, est similaire aux autres cohortes, mais n'a pas encore bénéficié de l'aide, contrairement aux autres. Pour vérifier la robustesse des résultats, des estimations ont également été menées en gardant comme contrefactuel les établissements jamais aidés¹⁵⁹.

La fragilité d'une telle estimation réside, d'une part, dans le faible nombre d'entreprises aidées une année donnée et, d'autre part, dans la modification des caractéristiques des entreprises aidées au fil des années. Si le dispositif changeait radicalement et que les entreprises sélectionnées n'étaient plus similaires, la stratégie d'estimation serait erronée. Le dispositif entre 2020 et 2023 a évolué entre le plan de relance et *France 2030* mais pas de manière à fragiliser cette méthode d'estimation¹⁶⁰.

L'effet des aides est estimé au regard du double objectif de décarbonation et d'industrialisation. Sont observés ainsi différents indicateurs non seulement de décarbonation (investissement en décarbonation et émission de CO₂) mais également de profitabilité et de compétitivité de l'entreprise (nombre de brevets déposés, part de marché, effectifs d'emplois, productivité).

L'évaluation est menée sur les dispositifs de décarbonation inclus dans le plan de relance et *France 2030* depuis 2020, mais une seconde évaluation des aides BCIAT avant 2020 (donc avant leur intégration dans les dispositifs plan de relance et *France 2030*) a également été menée par les rapporteurs à des fins de robustesse de l'analyse. Elle donne des résultats qualitativement similaires¹⁶¹. L'analyse des effets du BCIAT avant 2020 est facilitée par le recul temporel important qui permet de mener une évaluation *ex post* robuste. À l'inverse, le recul est très court sur les effets des dispositifs du plan de relance et *France 2030* : moins de trois ans pour les aides les plus anciennes. Même si celles-ci ont un effet relativement rapide, moins d'un an après avoir été accordées, leurs pleins effets peuvent être retardés dans le temps.

¹⁵⁷ Voir C. de Chaisemartin et X. d'Haultfœuille, "Two-way fixed effects and differences-in-differences with heterogeneous treatment effects: a survey", *The Econometrics Journal*, volume 26, numéro 3, septembre 2023, pages C1–C30.

¹⁵⁸ N. Astier, L. Bach, P. Dutronc-Postel, A. Guillouzouic, H. Ollivier, R. Raya, *Évaluation des aides à la décarbonation du Plan Relance*, rapport IPP n° 50, 2024.

¹⁵⁹ Le nombre d'entreprises n'ayant jamais reçu d'aide dans le cadre de ce dispositif étant trop important, 5 000 ont été tirées au hasard afin que le temps de calcul reste raisonnable. Ces spécifications alternatives (cohorte des entreprises non aidées ou combinaison d'entreprises non aidées et pas encore aidées) donnent des résultats qualitativement proches.

¹⁶⁰ L'estimation doit aussi être interprétée avec précaution car ce qui est vrai pour les entreprises aidées ne le serait pas nécessairement pour l'ensemble de l'économie si on en venait à élargir le dispositif et modifier alors les caractéristiques des entreprises aidées, par exemple en attribuant sans sélection les aides à toute entreprise qui le demanderait. Il ne peut donc pas y avoir de validité externe du résultat de cette évaluation.

¹⁶¹ Le Fonds chaleur a déjà été évalué par, d'une part, des chercheurs de l'IPP qui ont mené une estimation économétrique des effets observés et, d'autre part, l'ADEME à partir d'un retour d'enquête auprès des bénéficiaires des aides.

B - Des effets positifs et rapides sur l'objectif de décarbonation

Les graphiques (cf. Annexe n° 7 :) figurent les effets de l'aide sur l'investissement. Différents indicateurs d'impact sont présentés : les montants de l'investissement antipollution et de l'investissement en décarbonation et les ratios de ces deux types d'investissements rapportés à l'actif net de l'entreprise. Les courbes indiquent les écarts entre les établissements aidés et les établissements contrefactuels avant et après l'octroi de l'aide. Elles permettent ainsi de visualiser l'évolution de l'écart entre les deux groupes d'établissement à la suite de l'aide.

Deux estimateurs sont calculés, l'estimateur Borusyak¹⁶² et l'estimateur Callaway¹⁶³. Le premier permet d'observer comment un indicateur évolue après la date 0 qui marque le début de l'aide. L'estimateur Callaway permet quant à lui de vérifier qu'avant cette date initiale, il n'y a pas de tendance déjà engagée et que les entreprises aidées sont bien semblables au groupe contrefactuel avant l'aide. Il assure donc la robustesse de l'évaluation.

On observe que, à la suite de l'attribution de l'aide, les investissements destinés à contrer la pollution augmentent, et ce dès l'année de l'attribution de l'aide et jusqu'à deux ans après¹⁶⁴.

Parmi ces investissements antipollution, ceux plus spécifiquement en faveur de la décarbonation augmentent également mais l'effet est de plus court terme. On observe un effet sur les investissements en décarbonation uniquement l'année de l'attribution de l'aide et non les suivantes. Néanmoins, cette absence d'effet durable peut être due au recul temporel très court, et au trop faible nombre d'entreprises aidées sur deux ans.

L'analyse au niveau de l'établissement peut être complétée au niveau de l'entreprise en observant l'investissement des entreprises ayant des établissements aidés et en rapportant le montant de cet investissement à l'actif net total de l'entreprise. Ce calcul en ratio permet ainsi de vérifier que la hausse de l'investissement en volume n'est pas compensée par une augmentation des autres actifs et que c'est bien l'intensité de l'engagement antipollution qui augmente. Les entreprises dont certains établissements ont bénéficié d'une aide à la décarbonation ont augmenté leur investissement antipollution en part de leur actif jusqu'à deux ans après avoir été lauréates de l'aide. La part de leur investissement en décarbonation a également augmenté à la suite de l'aide mais sur un horizon plus court : l'effet est visible uniquement l'année de l'obtention de l'aide et la suivante. Ces effets au niveau de l'entreprise confirment donc ceux au niveau de l'établissement.

En cohérence avec l'augmentation de ces investissements antipollution, les émissions carbone des entreprises et leur intensité baissent après le versement de l'aide. Il faut rappeler que l'effet observé de l'aide sur les émissions, qui est très rapide, peut également être dû à des actions de décarbonation menées par l'entreprise simultanément à la candidature aux aides¹⁶⁵.

¹⁶² K. Borusyak, X. Jaravel, et J. Spiess, "Revisiting event study designs: Robust and efficient estimation", *The Review of Economic Studies*, volume 91, numéro 6, novembre 2024, pages 3253–3285.

¹⁶³ B. Callaway, et P. Sant'Anna, "Difference-in-Differences with multiple time periods", *Journal of Econometrics*, volume 225, numéro 2, 2021, pages 200-230.

¹⁶⁴ L'estimateur Callaway confirme qu'il n'y a pas de tendance différente entre le groupe de contrôle et le groupe des établissements aidés avant la réception de l'aide.

¹⁶⁵ On peut également supposer que des différences entre les entreprises bénéficiaires et les autres préexistaient aux aides et ont pu contribuer à la baisse de l'empreinte carbone des entreprises car, dans le cas des émissions, une

Les évaluations *ex post* des effets des plans de relance et de *France 2030* sont conformes à celles des effets du dispositif historique du BCIAT. En suivant la même méthodologie, on observe que dans le cas du BCIAT avant 2020, l'effet de l'aide est positif sur les investissements en décarbonation mais sans effet sur les autres investissements antipollution. Les investissements financés par le BCIAT étaient ciblés sur des technologies de décarbonation, et n'ont pas eu d'effets d'entraînement sur les autres investissements antipollution. De même, l'évaluation menée par l'IPP des aides BCIAT estimait que l'investissement de l'entreprise aidée augmentait de 37 % dans les deux années suivant l'aide. Trois à quatre années après avoir reçu une aide, une entreprise observe bien une baisse des émissions carbone¹⁶⁶ en niveau et relativement à la valeur ajoutée.

C - Des effets contrastés sur l'emploi mais positifs sur l'innovation

Si les aides servent l'objectif de décarbonation, le résultat est moins probant en ce qui concerne celui d'industrialisation. En matière d'emploi, tant les effectifs au niveau de l'établissement aidé que la masse salariale au niveau de l'entreprise sont stables, voire orientés à la baisse sur la période. Les aides à la décarbonation n'ont pas eu d'effet positifs sur l'emploi : l'objectif de relance de l'emploi industriel n'est pas atteint à ce stade. Cette observation en matière d'emploi est confirmée par les données sur la production : la valeur ajoutée reste stable après l'aide. En ce sens, les aides s'accompagnent d'un maintien de la production : la décarbonation en France ne s'accompagne pas d'une désindustrialisation mais bien d'une réduction de l'intensité carbone à production constante.

En matière d'innovation néanmoins, la situation est légèrement plus favorable. À la suite de l'aide, le nombre de brevets déposés ainsi que la productivité du travail sont orientés à la hausse. Cette conséquence positive de la décarbonation est évoquée dans la littérature économique. En effet, les technologies décarbonées ne partagent que peu d'externalités avec les technologies installées carbonées. Par conséquent, l'investissement dans des matériels, technologies, processus décarbonés ne représente pas un simple coût financier additionnel mais participe de l'innovation et de la transformation structurelle de l'entreprise¹⁶⁷. La décarbonation peut se traduire par une modification des compétences du personnel au sein de l'établissement en raison, d'une part, du recrutement de compétences spécifiques et, d'autre part, de l'attractivité accrue de l'entreprise. Ce changement technologique nécessite un apprentissage qui produit une hausse de la productivité dans le moyen terme. Ces éléments soutiennent l'hypothèse d'une amélioration de la compétitivité de l'entreprise à la suite de l'adoption de nouveaux procédés technologiques décarbonés. L'aide publique permettrait ce changement de sentier technologique.

La décarbonation peut, en exerçant une pression sur les coûts de l'entreprise, avoir des effets négatifs sur la rentabilité, mais elle peut également être bénéfique si elle se traduit par des mutations technologiques porteuses d'innovation donc de compétitivité. L'hypothèse, dite

tendance vers la décarbonation en ce sens préexistait aux aides et l'aide n'aurait pas eu un rôle déterminant dans cette stratégie de décarbonation.

¹⁶⁶ Telles que mesurées dans l'enquête EACEI, voir annexe 3.

¹⁶⁷ P. Aghion, A. Dechezleprêtre, D. Hémous, R. Martin et J. Van Reenen, « *Carbon Taxes, Path Dependency, and Directed Technical Change: Evidence from the Auto Industry* », *Journal of Political Economy*, 2016.

hypothèse Porter, faite par des économistes¹⁶⁸ est que le second effet l'emporte sur le premier. Les premiers effets observés dans le cadre de ce dispositif et moins de deux ans après la réception de l'aide vont dans le sens d'un effet négatif dans le très court terme sur la production, mais positif sur l'innovation donc sur la rentabilité et la compétitivité à plus moyen terme. L'effet de l'aide est ainsi positif sur la marge nette de l'entreprise qui s'améliore un à deux ans après l'attribution de l'aide. Si la décarbonation entraîne un processus d'innovation, alors l'aide directe permet de compenser le sous-investissement de l'entreprise, comme cela est le cas pour les autres activités de recherche et développement. Si au contraire, la marge de l'entreprise était suffisante pour financer l'investissement, alors d'autres mécanismes comme le prêt ou l'avance remboursable seraient suffisants. Cette interprétation est à prendre avec précaution en raison du manque de recul sur le dispositif et devra être confirmée par des évaluations futures pour distinguer ce qui relèverait d'un simple effet d'aubaine et ce qui relève d'une réelle transformation industrielle qui bénéficie à l'entreprise mais également à son écosystème.

III - Du point de vue des entreprises, un effet d'accélération sur l'investissement décarboné

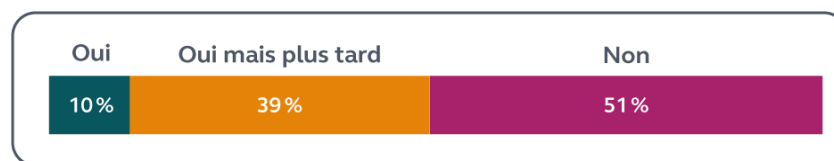
La perception par les entreprises des effets du dispositif permet de vérifier la crédibilité de ce dernier. Les aides sont complémentaires du marché carbone, en particulier lorsqu'elles donnent de la visibilité au marché quant à la stabilité des politiques française et européenne en faveur de la décarbonation de l'industrie. Ainsi la perception favorable par les entreprises du dispositif est un facteur important de sa réussite.

Le questionnaire envoyé aux entreprises (cf. Annexe n° 6 :) donne un éclairage supplémentaire aux estimations quantitatives des effets¹⁶⁹ des aides à la décarbonation.

Parmi les entreprises ayant engagé un projet de décarbonation, ce dernier n'aurait pas été initié sans l'aide publique, selon 51 % des entreprises. De plus, pour 39 % des entreprises, le projet aurait été envisagé même sans l'aide, en revanche il aurait été déployé plus tard. Selon elles, l'aide publique aurait donc bien un effet déclencheur et accélérateur, et non un effet d'aubaine. Toutefois, 10% des entreprises interrogées auraient démarré le projet sans l'aide et ont donc bénéficié d'un effet d'aubaine.

¹⁶⁸ M. E. Porter et C. van der Linde, « *Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship* », *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4, 1995.

¹⁶⁹ L'ADEME avait déjà réalisé en 2021 une enquête auprès de l'ensemble des bénéficiaires du Plan de relance (1 754 questionnaires renseignés).

Graphique n° 12 : impact de l'aide sur le démarrage du projet de décarbonation

Source : Cour des comptes

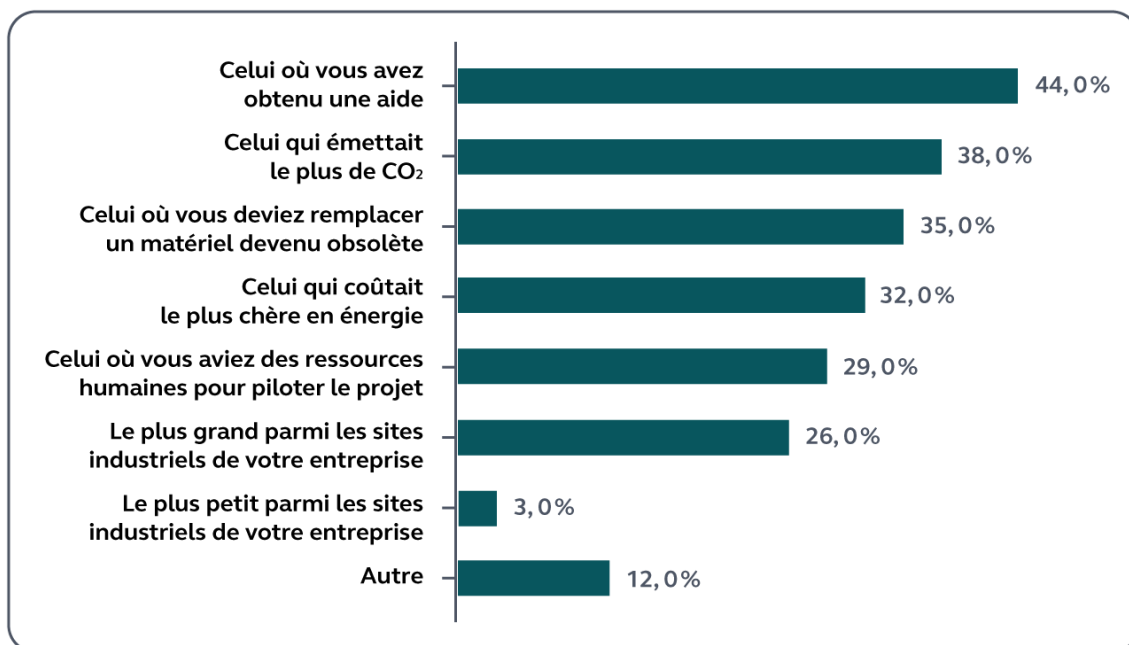
Les deux tiers des entreprises ayant engagé un projet de décarbonation ne l'ont pas fait au même moment sur leurs différents sites industriels (pour celles qui ont plusieurs établissements). En effet, un projet de décarbonation est coûteux mais également risqué. D'une part, en étalant les investissements dans le temps, une entreprise parvient plus facilement à financer la transformation industrielle. D'autre part, transformer les sites les uns après les autres et non simultanément permet de tester la nouvelle technologie ou le nouveau processus industriel avant de profiter des effets d'apprentissage sur les autres sites. À la question « comment avez-vous choisi le premier site à déployer », les entreprises indiquent, pour 44 % d'entre elles¹⁷⁰, que le site choisi est celui pour lequel une aide a été obtenue. Cette question confirme par ailleurs que la décarbonation est en elle-même incitative puisque la réduction du coût de l'énergie carbonée est un argument important du choix du site. L'aide permettrait ainsi l'expérimentation et le passage à de nouveaux procédés sur un site avant de l'élargir aux suivants.

De même, lorsqu'on demande aux entreprises quel est le moment opportun pour initier un projet de décarbonation, la date de disponibilité de l'aide est citée par 57 % des entreprises. Néanmoins la situation financière de l'entreprise arrive en premier (à 70 %), ainsi que sa situation économique et le coût de l'énergie. 58 % décident du projet de décarbonation au moment du renouvellement des machines. L'investissement en décarbonation est un effort financier réel comme tout investissement et la décision est ainsi une question d'opportunité financière et économique. L'aide a un effet de modification de la temporalité de l'investissement. Elle représente en moyenne 23,5 % du montant total du projet (d'après les entreprises interrogées) et le projet doit donc trouver un financement complémentaire tiré de la rentabilisation en termes de coût énergétique. Dans le questionnaire, les entreprises signalent la difficulté à obtenir ce financement auprès des banques¹⁷¹, donc la nécessaire complémentarité des aides avec un système bancaire qui leur permet l'accès au crédit.

¹⁷⁰ Les entreprises ayant engagé un projet de décarbonation et ayant plusieurs sites.

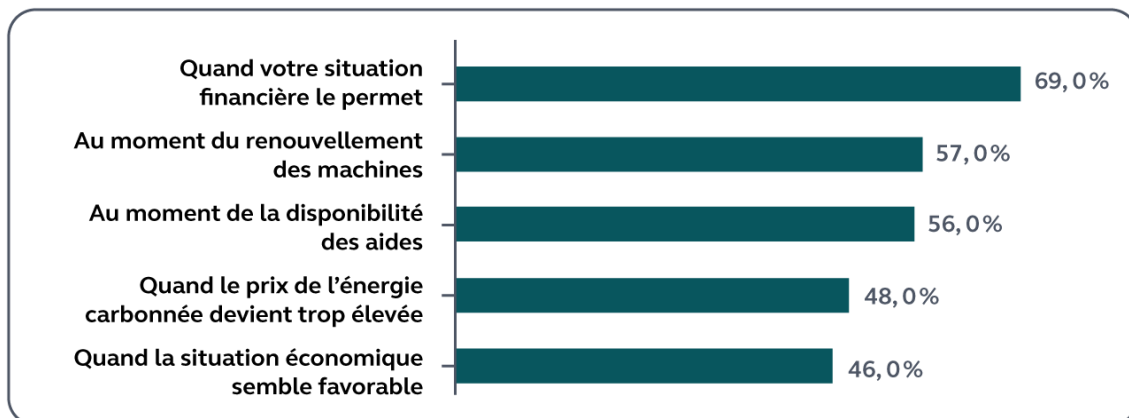
¹⁷¹ Verbatim : « Lorsqu'on postule, nous devrions pouvoir bénéficier d'une aide (subvention) + un financement de type prêt BPI avec caution de l'État sur la partie non subventionnée ».

Graphique n° 13 : comment avez-vous choisi le premier site pour une action de décarbonation ?



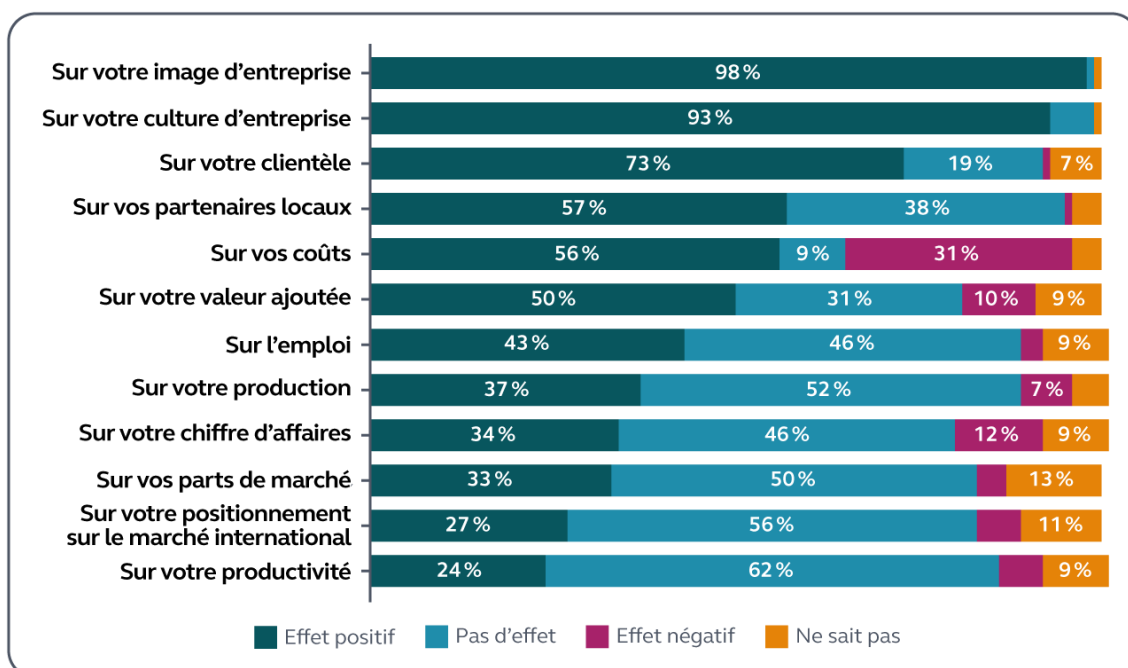
Source : Cour des comptes

Graphique n° 14 : à quel moment décidez-vous d'un investissement en décarbonation ?



Source : Cour des comptes

Les entreprises sont incitées à décarboner pour des raisons économiques qui tiennent à leur modèle de production, et ce même sans aide publique. La décarbonation a un effet positif sur la culture d'entreprise (pour 98 % des entreprises interrogées), pour les consommateurs (pour 74 %), et même sur les coûts de production (à 57 %). En revanche, elle n'est pas perçue comme un avantage comparatif en termes de compétitivité : elles ne sont que 33 % à estimer tirer des avantages de la décarbonation en termes de part de marché.

Graphique n° 15 : quels effets attendez-vous de la décarbonation ?

Source : Cour des comptes

À l'inverse, parmi les entreprises qui ont répondu aux questionnaires, celles qui n'envisagent pas de décarboner évoquent comme raison principale le manque de visibilité sur leur modèle économique (50 %) ou l'insuffisance de ressources humaines pour piloter le projet (67 %).

Lorsqu'on leur demande quels facteurs les inciteraient à engager dans le futur des actions de décarbonation, elles sont 63 % à répondre « de la visibilité sur la pérennité des aides »¹⁷², et 59 % « que les aides soient plus importantes ».

Les entreprises ont été nombreuses dans les verbatims à souligner l'importance d'une visibilité sur les prix de l'électricité ainsi que sur le prix de l'énergie de manière générale¹⁷³, sur les capacités électriques et le déploiement du réseau.

Les réponses à l'enquête soulignent l'importance de ces politiques alternatives et complémentaires aux aides, en particulier celles d'une politique énergétique et celles construisant une visibilité et une stabilité des dispositifs, pour rendre les aides pleinement efficaces.

Une évaluation des effets d'un dispositif nécessite de bénéficier d'un recul temporel suffisant. Les aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance et de *France 2030* ayant été initiées en 2021, seules deux années de recul sont possibles avec les données, disponibles jusqu'en 2023. Les résultats doivent donc être interprétés avec précaution car les effets peuvent

¹⁷² Verbatim de l'enquête *Garantir de la prévisibilité à long terme quant à l'évolution des politiques publiques de soutien : l'adoption de plans pluriannuels*.¹⁷³ Verbatim de l'enquête *Garantir de la prévisibilité à long terme quant à l'évolution des politiques publiques de soutien : l'adoption de plans pluriannuels*.

¹⁷³ Verbatim de l'enquête *Garantir l'accès à une électricité à un prix compétitif*.

encore se matérialiser plusieurs années après le versement de l'aide, d'abord parce que les versements sont échelonnés, mais aussi parce que l'effet signal du dispositif et ses effets d'entraînement peuvent se mesurer dans le long terme. La présente analyse *ex post* doit donc se comprendre comme une analyse de court terme.

Il est donc nécessaire que les administrations chargées de ces dispositifs (SGPI, DGE, DGEC, ADEME) prévoient des évaluations complémentaires des travaux de la Cour pour estimer les effets de moyen et long terme des projets parvenus à terme, trois ou quatre années après le versement des aides. Dans cette évaluation *ex post*, une attention particulière devra être portée sur deux points en particulier : d'une part, à l'analyse des changements structurels qui se déploient, dans un temps plus long, au sein de l'industrie avec l'augmentation de la part d'entreprises les moins polluantes ; d'autre part, à celle des transformations à l'œuvre au sein de l'entreprise en matière de procédés, d'organisation interne et de ressources humaines (recrutement et compétences). Le recul supplémentaire permettrait également de mesurer les effets d'entraînement d'une action locale de décarbonation sur le reste du tissu industriel, en particulier en amont et en aval de la chaîne de valeur. Enfin, si l'analyse quantitative est nécessaire, elle devra être complétée par des études plus qualitatives qui prennent en compte le caractère multifactoriel de la transformation industrielle à l'œuvre. Une démarche d'évaluation continue *ex post* des différentes cohortes d'entreprises (candidates aux aides, retenues ou non) devrait également permettre de rapporter les bénéfices de la décarbonation au coût pour les finances publiques du dispositif d'aides ainsi qu'au coût de la tonne de CO₂ évitée. La Cour recommande donc de mettre en place dès cette année une telle démarche d'évaluation des dispositifs de décarbonation du plan de relance et de *France 2030*.

CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Les aides à la décarbonation des entreprises industrielles auraient eu un effet positif, non pas sur la probabilité d'investir dans la décarbonation, mais sur le montant investi. Le montant de l'investissement en décarbonation augmente suite au versement de l'aide et que l'intensité de l'émission carbone diminue, ce qui va dans le sens des objectifs de décarbonation.

Les objectifs en matière d'amélioration de l'emploi, de la part de la valeur ajoutée et de la compétitivité de l'industrie prennent nécessairement plus de temps à être atteints. À ce stade, il n'est pas observé d'effet des aides sur la production ni sur l'emploi. Néanmoins, la transformation industrielle qui accompagne la décarbonation pourrait générer des gains de productivité et des innovations à plus moyen terme, comme l'indique déjà par exemple l'augmentation du nombre de brevets ou de la marge nette. Le suivi des effets des aides dans un temps plus long est donc nécessaire.

La Cour formule la recommandation suivante :

- 2. Mettre en place dès 2026 un suivi des cohortes d'entreprises pour mesurer les effets de moyen et long terme des dispositifs de décarbonation du plan de relance et de France 2030, en particulier sur la transformation industrielle (Premier Ministre -SGPI, ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle, énergétique et numérique, ministre de la transition écologique, de la biodiversité et des négociations internationales sur le climat et la nature, ADEME).*
-

Conclusion générale

Le présent rapport évalue les aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance et de *France 2030*. Il aborde trois questions évaluatives.

Le dispositif d'aide à la décarbonation est-il cohérent avec les autres interventions et dispositifs publics ? Les nombreux dispositifs d'intervention (mécanismes de prix, réglementation, subventions et autres aides) sont portés par des plusieurs acteurs (divers ministères ou opérateurs au sein de l'État, collectivités locales, Union européenne), dont la coordination est à renforcer et qui manquent de visibilité pluriannuelle.

Dans quelle mesure le ciblage des entreprises aidées est-il pertinent au regard des objectifs de décarbonation et des enjeux de compétitivité de l'industrie ? Les aides ont bien atteint des secteurs très émetteurs et des entreprises plus émettrices que la moyenne. Elles n'ont pas été utilisées pour soutenir des entreprises en difficulté ; elles ont bien bénéficié à des entreprises industrielles solides économiquement pour les aider à rester compétitives et innover. Le ciblage s'est donc amélioré par rapport aux dispositifs antérieurs à 2020. Les aides du plan de relance et de *France 2030* n'ont toutefois pas atteint les entreprises les plus émettrices, du fait notamment d'un défaut d'accompagnement des acteurs à ce stade (les « 50 Sites »). Le nouvel appel à projets GPID s'inscrit dans cette démarche de renforcement du ciblage des sites les plus émetteurs. Cependant, le ciblage des principaux émetteurs doit s'appuyer en priorité sur un renforcement de la norme et de la fiscalité, en tenant compte de la concurrence internationale, car le marché carbone est le principal déterminant des choix de décarbonation des sites les plus émetteurs.

Quel est l'impact direct et indirect des aides à la décarbonation sur les émissions de l'industrie et les indicateurs économiques (compétitivité, emploi, investissement, commerce extérieur et tissu industriel) des entreprises aidées ? La Cour a réalisé la présente évaluation alors que les aides n'ont pas toutes été versées ou ne l'ont été que récemment. Néanmoins, elle a constaté que les aides inciteraient les entreprises déjà engagées dans la décarbonation à investir davantage (marge « intensive ») mais n'inciteraient pas celles qui n'avaient pas commencé leur décarbonation à le faire (marge « extensive »). Les aides atteignent l'effet recherché sur l'investissement et les émissions de gaz à effet de serre. Elles auraient également un effet positif sur l'innovation, mais pas, à ce stade, sur l'emploi, ni la valeur ajoutée.

Cette politique a permis d'accélérer les investissements et ainsi de répondre à l'urgence climatique, soulignée dans la stratégie nationale bas-carbone qui fixe des objectifs ambitieux pour 2030. Néanmoins, une politique d'ensemble et de long terme, qui inclut tous les acteurs, les sites les plus émetteurs mais également l'ensemble de l'industrie, ne doit pas être négligée, afin de préparer la transition vers la neutralité carbone en 2050, au-delà du jalon de 2030. Une analyse de long terme permettrait de tenir compte des avancées technologiques et de l'évolution des contraintes énergétiques, mais aussi des effets d'entraînement des premières actions de décarbonation sur l'ensemble du tissu industriel, qui ne se réaliseront que dans ce temps long.

Liste des abréviations

AAP.....	Appel à projets
ADEME.....	Agence de la transition écologique
ASP	Agence de services et de paiement
BCIAT.....	Biomasse, chaleur, industrie, agriculture et tertiaire
CCfD	Contrats carbone pour différence
CCUS	<i>Carbon Capture, Utilisation and Storage</i>
CEE	Certificats d'économie d'énergie
CITEPA.....	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique
DGE	Direction générale des entreprises
DGEC.....	Direction générale de l'énergie et du climat
DREETS.....	Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités
GES	Gaz à effet de serre
GPID	Grands projets industriels de décarbonation
MACF	Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières
MtCO ₂ e	Million de tonnes en équivalent CO ₂
PME	Petites et moyennes entreprises
PNCeE.....	Pôle national des certificats d'économies d'énergie
PPE.....	Programmation pluriannuelle de l'énergie
SEQE-UE...	Système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne
SGPI.....	Secrétariat général pour l'investissement
SPAFTE	Stratégie Pluriannuelle des Financements de la Transition Écologique
SNBC	Stratégie nationale bas carbone
TPE.....	Très petites entreprises

Annexes

Annexe n° 1 : membres du comité d'accompagnement	100
Annexe n° 2 : les données utilisées et les traitements effectués	101
Annexe n° 3 : graphiques et tableaux supplémentaires	104
Annexe n° 4 : l'élaboration des statistiques des tableaux et graphiques	108
Annexe n° 5 : l'estimation de la probabilité d'être bénéficiaire d'une aide du plan relance ou de <i>France 2030</i>	109
Annexe n° 6 : méthodologie du sondage	111
Annexe n° 7 : estimation des effets des aides et analyse de robustesse des résultats	112
Annexe n° 8 : cadre politique et réglementaire des aides à la décarbonation	115
Annexe n° 9 : comparaison internationale des dispositifs de soutien à la décarbonation de l'industrie	118
Annexe n° 10 : aides régionales pour la décarbonation de l'industrie prévues sur fonds européens	120

Annexe n° 1 : membres du comité d'accompagnement

<i>Noms</i>	<i>Fonctions</i>
<i>Aurélie BRUNSTEIN</i>	Responsable Industrie lourde au sein du Réseau Action Climat
<i>Grégory CLAEYS</i>	Directeur du département Économie de France Stratégie Professeur associé d'économie au Conservatoire National des Arts et Métiers
<i>Patricia CRIFO</i>	Professeure d'économie à l'École polytechnique (2010-2025)
<i>Paul DUTRONC-POSTEL</i>	Économiste à l'Institut des politiques publiques Responsable du pôle environnement de l'Institut des politiques publiques
<i>Marc-Antoine LACROIX</i>	Directeur de l'Évaluation et des Impacts au Secrétariat Général pour l'Investissement
<i>Selma MAHFOUZ</i>	Directrice du pôle expertise ESG Crédit Mutuel Alliance Fédérale Directrice adjointe de France Stratégie (2013-2016) Directrice de la Dares (2016-2021)
<i>David MARCHAL</i>	Directeur exécutif Expertise et Programmes de l'ADEME
<i>Bertrand de SINGLY</i>	Directeur général adjoint, chargé de la décarbonation industrielle de France Industrie
<i>Raphaël TROTIGNON</i>	Responsable du pôle Énergie-Climat de Rexecode

Annexe n° 2 : les données utilisées et les traitements effectués

L'identification des entreprises bénéficiaires et les caractéristiques des aides accordées

Les aides du plan de relance : les données de l'ADEME

L'ADEME dispose des données de gestion, issues de dossiers d'instruction des aides, sur les entreprises bénéficiaires de ses dispositifs et sur les entreprises ayant postulé. Pour les premières, des données de suivi sur l'utilisation des ressources versées sont également disponibles.

Les aides de France 2030 : les données de l'ADEME

Pour les dispositifs de *France 2030*, une large palette de données sont collectées par le SGPI dans le cadre des candidatures et du suivi des projets. Elles alimentent deux bases de données portant sur les projets, d'une part, et les bénéficiaires, d'autre part.

L'ADEME ne dispose pas d'outils permettant un suivi statistique fin et consolidé des établissements candidats ou aidés.

Les bases de données ne sont pas unifiées : chaque dispositif est renseigné dans des fichiers propres et tenu par un bureau spécifique auquel il faut s'adresser, ce qui a multiplié les entretiens et les formats de bases de données. Ces dernières se présentent sous la forme d'un tableur. Les diverses rubriques renseignées constituent les colonnes et chaque ligne correspond à un projet ou un bénéficiaire.

De plus, les numéros Siret des sites industriels aidés ne figurent pas directement dans les fichiers de gestion de l'ADEME, ce qui rend plus complexe l'identification des bénéficiaires. Ces numéros Siret, indispensables au suivi statistique des bénéficiaires, figurent uniquement, pour certains, dans des annexes ne permettant pas un traitement automatisé. Il a fallu récupérer cette information sur les SIRETS (Système d'identification du répertoire des établissements) . L'équipe des chercheurs de l'IPP a accepté de partager via le centre d'accès sécurisé aux données (CASD) cette identification des SIRETS qu'ils avaient faite pour leur propre étude, travail qui a été vérifié sur un échantillon et complété à la fois sur leurs données et sur les données d'aides plus récentes par le travail des *datascientists* de la Cour, de manière à récupérer le maximum de SIRETS.

Enfin, un travail important a dû être réalisé pour rendre compte pour chaque aide du montant accordé. En effet, ce dernier n'était pas relié directement au site bénéficiaire.

Les caractéristiques environnementales des entreprises

La consommation d'énergie des établissements industriels

L'enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie (EACEI) de l'INSEE permet d'appréhender les consommations d'énergie de l'industrie. Cette enquête fournit les quantités consommées par type d'énergie, les coûts afférents, et la répartition par usage de chaque énergie utilisée. L'unité d'interrogation est l'établissement, identifié par son numéro SIRET.

L'enquête couvre les établissements de 20 salariés ou plus, implantés en France, appartenant aux secteurs des industries dont le code d'activité principale (APET) correspond aux sections B et C (division 05 à 33), au groupe 383 (récupération), hors 10.13B, 10.71B, 10.71C, 10.71D (artisanat commercial), 20.13A et 24.46Z, hors divisions 05, 06 et 19 et hors groupe 091.

C'est une enquête sur échantillon. La méthode d'échantillonnage est un plan stratifié selon la Nomenclature de Travail de l'EACEI (NTE, regroupement de secteur d'activité), tranche d'effectif salarié, et région. Les allocations sont optimisées sur le croisement NTE x Tranche d'effectifs, et sur la consommation nette d'énergie, en prenant en compte la moyenne des dispersions par strate des 3 dernières années. Les allocations sont exhaustives au-delà du seuil de 250 salariés, pour les établissements fort consommateurs d'énergies ou consommateurs d'énergies rares et pour les strates de moins de 10 unités. Cette enquête interroge chaque année entre 8 500 et 9 500 établissements.

Les émissions de GES des entreprises

Pour passer des consommations d'énergie aux émissions, la méthodologie de l'IPP¹⁷⁴ a été appliquée : à chaque type d'énergie est associé un facteur d'émissions issu de la Base Carbone de l'ADEME, puis les émissions de GES de chaque établissement sont calculées comme la somme pondérée de ses consommations. L'EACEI étant représentative pour les consommations d'énergie, il est raisonnable de penser qu'elle le reste pour les émissions de GES. Cependant, comme mentionné précédemment, tous les établissements de l'industrie manufacturière ne sont pas présents dans l'enquête, soit parce qu'ils ne font pas partie du plan de sondage, soit parce qu'ils ne répondent pas à l'enquête. En particulier, tous les établissements aidés ne sont pas dans l'enquête : pour rendre compte de leur profil ou pour évaluer les impacts des aides, il a été décidé d'imputer leurs émissions de GES. Pour ce faire, un modèle de *Gradient Boosting Trees* a été implémenté avec les variables de contexte suivantes : division APE, effectif de l'établissement, salaire moyen, nombre moyen d'heures travaillées, décomposition en PCS (professions et catégories socioprofessionnelles), département.

L'investissement des entreprises en matière de protection de l'environnement

L'enquête annuelle sur les investissements pour protéger l'environnement (Antipol) de l'INSEE permet d'appréhender les investissements de décarbonation de l'industrie, particulièrement difficiles à mesurer. En effet, elle mesure notamment les investissements « verts » parmi le total des investissements tels qu'observés dans les bilans comptables des entreprises. Elle inclut les études menées pour protéger l'environnement (en prévision d'un investissement, réglementaires ou d'impact), ainsi que les investissements dans des matériels entièrement consacrés à la protection de l'environnement et dans des achats d'équipements de production plus performants en matière environnementale que ceux disponibles de manière habituelle sur le marché. Les investissements de renouvellement des équipements qui ne sont pas destinés à lutter contre la pollution et qui n'ont pas de meilleures caractéristiques environnementales que les équipements habituels du marché ne font pas partie du champ de l'enquête.

¹⁷⁴ N. Astier, L. Bach, P. Dutronc-Postel, A. Guillouzouic, H. Ollivier, R. Raya, *Évaluation des aides à la décarbonation du Plan Relance*, rapport IPP n°50, 2024.

L'enquête couvre les établissements de 20 salariés ou plus, implantés en France, appartenant aux secteurs des industries extractive et manufacturière et de la production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné (divisions 05 à 35 de la NAF rév. 2).

C'est une enquête sur échantillon. Cette enquête interroge chaque année environ 11 000 établissements industriels de plus de 20 salariés, dont de manière exhaustive tous les établissements de plus de 250 salariés. Les données sont recueillies au niveau de l'établissement industriel (SIRET).

Pour l'analyse menée dans ce rapport, seuls les investissements ont été pris en compte et non les dépenses pour les études mesurant les dépenses antipollution.

Les caractéristiques économiques des entreprises et établissements

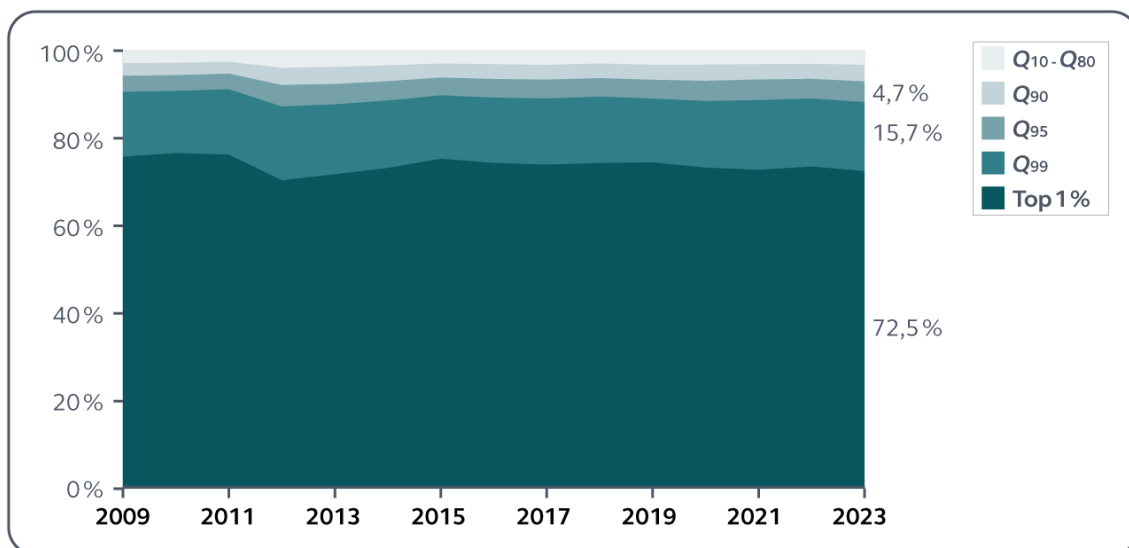
L'INSEE, la DARES, l'Acoss, la DGFIP produisent des données riches et exhaustives sur les principales caractéristiques des entreprises, notamment les grands indicateurs financiers et comptables à l'échelle des unités légales (SIREN) à travers les liasses fiscales et le dispositif FARE¹⁷⁵, ainsi que des informations détaillées sur l'emploi à l'échelle de l'établissement (SIRET) à travers les différentes bases issues de la DSN, notamment la Base tous salariés (BTS).

Enfin, les enquêtes annuelles de production et les données sur les échanges de marchandises (importations et exportations de produits) de la DGDDI fournissent des informations, par unité légale, sur la nature et la quantité des biens produits, exportés ou importés.

¹⁷⁵ Fichier approché des résultats d'ESANE (élaboration des statistiques annuelles d'entreprises).

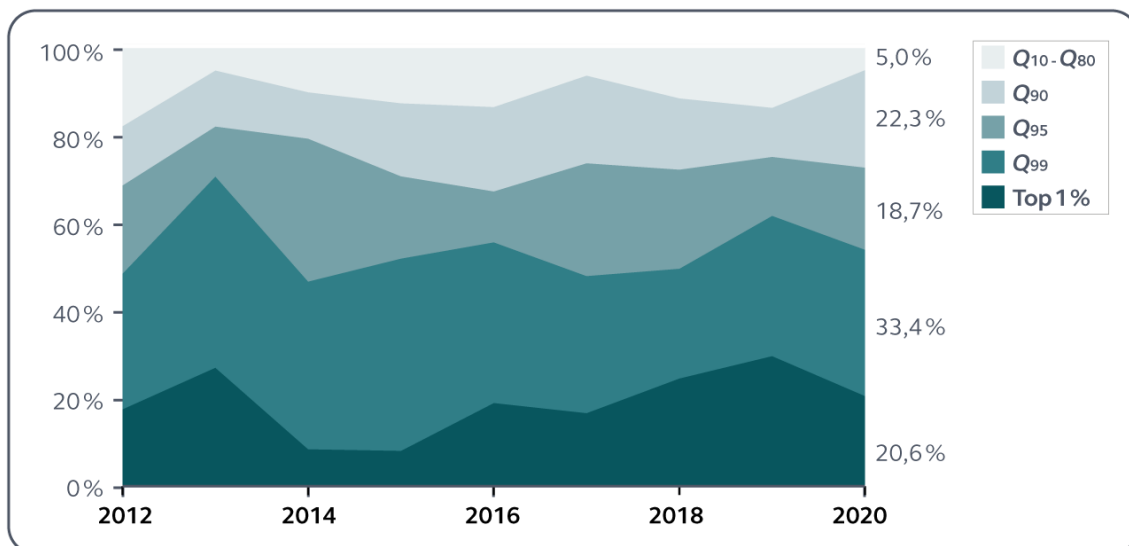
Annexe n° 3 : graphiques et tableaux supplémentaires

Graphique n° 16 : évolution de la part dans les émissions totales des différents quartiles d'émissions de CO₂ dans l'industrie manufacturière



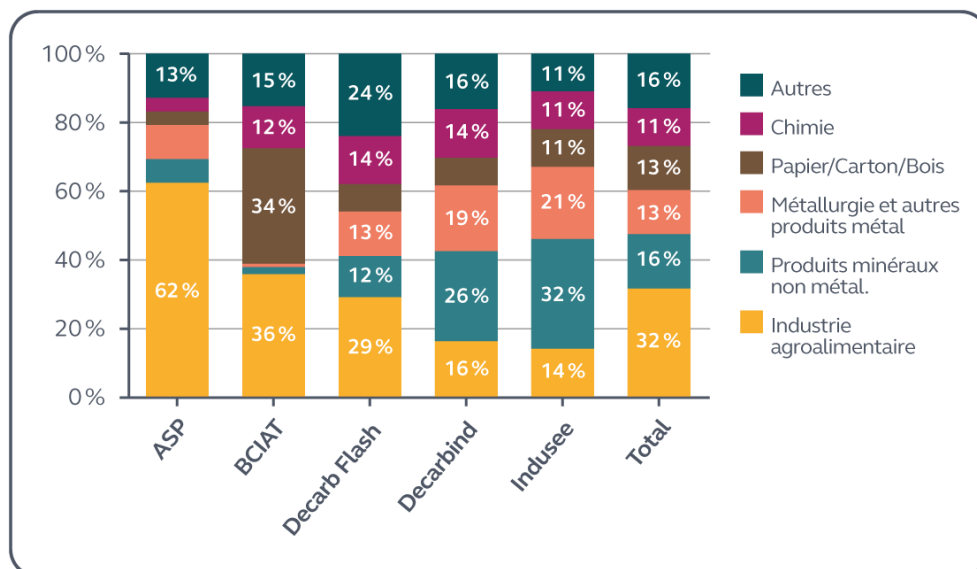
Source : Cour des Comptes avec données de l'enquête Insee EACEI

Graphique n° 17 : évolution dans le temps de la part dans les investissements de décarbonation des différents quartiles d'émissions de CO₂ dans l'industrie manufacturière



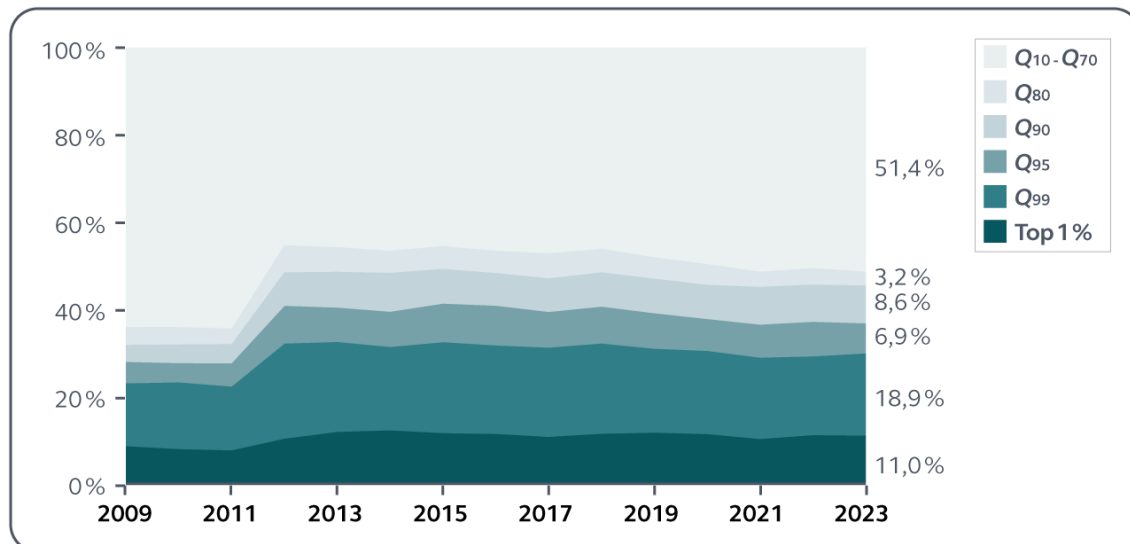
Source : Cour des Comptes avec données des enquêtes EACEI et Antipol

Graphique n° 18 : répartition sectorielle du nombre d'aides versées à des établissements de l'industrie manufacturière depuis 2020



Source : Cour des comptes d'après les données de l'ADEME

Graphique n° 19 : répartition des établissements bénéficiaires des aides de décarbonation dans les quantiles d'émissions de CO₂ dans l'industrie manufacturière



Source : Cour des Comptes avec données de l'ADEME sur les établissements bénéficiaires d'aides et l'enquête INSEE EACEI

Tableau n° 12 : répartition des établissements ayant bénéficié d'une aide dans le cadre du plan de relance ou de *France 2030* de 2020 à 2024

Année	ASP	BCIAT	DECARB FLASH	DECARB IND	INDUSEE	Toutes aides
2020	0	40	0	0	12	51
2021	1	50	0	41	16	108
2022	90	20	149	46	0	296
2023	268	18	0	21	0	306
2024	130	29	0	22	0	178
Toutes années	481	134	149	125	28	872

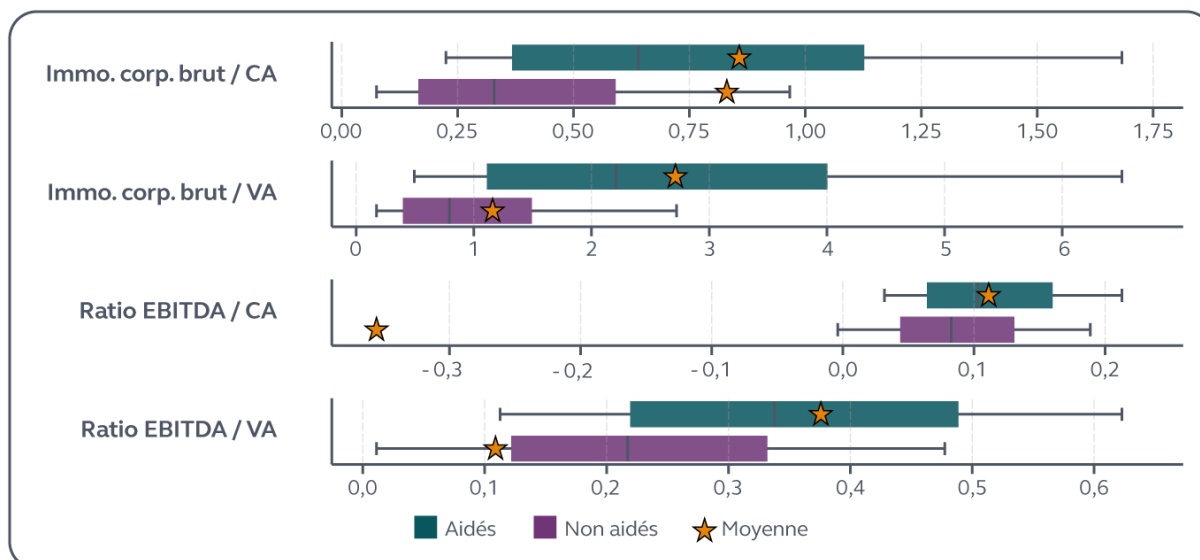
Source : Cour des comptes d'après les données de l'ADEME pour les aides et données INSEE pour les secteurs.
Les totaux ne correspondent pas aux sommes en ligne ni en colonne, car un même établissement peut se retrouver dans plusieurs cases. Pour les aides ASP, il s'agit des années de versement des aides.

Tableau n° 13 : répartition des entreprises (unités légales) ayant bénéficié d'une aide dans le cadre du plan de relance ou de *France 2030* de 2020 à 2024

Année	ASP	BCIAT	DECARB FLASH	DECARB IND	INDUSEE	Toutes aides
2020	0	31	0	0	12	41
2021	1	48	0	39	16	101
2022	89	18	147	43	0	280
2023	264	18	0	21	0	300
2024	126	29	0	20	0	169
Toutes années	470	119	147	107	26	789

Source : Cour des comptes d'après les données de l'ADEME pour les aides et données INSEE pour les secteurs.
Les totaux ne correspondent pas aux sommes en ligne ni en colonne, car une même unité légale peut se retrouver dans plusieurs cases. Pour les aides ASP, il s'agit des années de versement des aides.

Graphique n° 20 : comparaison des établissements aidés et non aidés selon différents ratios économiques



Source : Cour des Comptes avec données de l'ADEME sur les établissements bénéficiaires d'aides et les données fiscales des entreprises du fichier FARE de l'INSEE. Note : CA (chiffre d'affaires) ; VA (valeur ajoutée) ; EBITDA (bénéfice avant impôts, dépréciation et amortissements) ; ratio de productivité (valeur ajoutée rapportée à l'effectif).

Annexe n° 4 : l'élaboration des statistiques des tableaux et graphiques

Tableaux 4,5,6 et graphiques 7,8,23 et 24

Une des sources est l'enquête EACEI. Les données sont pondérées. On classe les établissements selon leurs émissions et, pour chaque décile de la distribution, on calcule les émissions du groupe.

Les effectifs des établissements sont ceux de l'enquête EACEI.

Les seuils de ces déciles sont ceux utilisés dans toutes les analyses. On calcule les quantiles suivants : q_{10} , q_{20} , ..., q_{90} , q_{95} et q_{99} . Ainsi, q_{90} est la valeur en dessous de laquelle se situent les 90 % des établissements dont les émissions sont les plus faibles. Pour chaque établissement, on regarde ses émissions de 2019 (notées x) et on lui attribue un groupe ou quantile :

- Groupe « q_{10} » : $x \leq q_{10}$;
- Groupe « q_{20} » : $q_{10} < x \leq q_{20}$;
- etc.
- Groupe « q_{90} » : $q_{80} < x \leq q_{90}$;
- Groupe « q_{95} » : $q_{90} < x \leq q_{95}$;
- Groupe « q_{99} » : $q_{95} < x \leq q_{99}$;
- Groupe « top 1 % » : $x > q_{99}$.

Ainsi, le groupe « q_{90} » regroupe 10 % d'établissements, le groupe « q_{95} » en regroupe 5 %, le « q_{99} » 4 % et le « top 1 % » regroupe 1 % des établissements ; les 1 % dont les émissions sont les plus élevées.

Pour estimer le poids en effectifs des établissements d'un groupe de quantiles, on calcule pour chaque groupe le total des effectifs pondérés des établissements de ce groupe, les effectifs étant disponibles dans l'enquête EACEI, et on le rapporte à l'emploi total.

Pour estimer le poids en investissement, la source est l'enquête Antipol. Les données sont pondérées. On croise avec l'enquête EACEI : si on ne retrouve pas un établissement de la base Antipol dans EACEI, on lui impute une valeur d'émissions grâce au modèle de *Machine Learning* décrit précédemment. On utilise les seuils des déciles définis dans l'enquête EACEI pour classer les établissements d'Antipol et calculer les différentes statistiques.

Une autre source est fournie par les aides de l'ADEME.

Tableaux 7, 8,9,10, 12 et 13 et graphiques 9,10,11, 12, 13, 25 et 26

Les sources sont les données des aides de l'ADEME, les données administratives sur les effectifs salariés de l'URSSAF et l'enquête EACEI de l'Insee pour la répartition sectorielle.

Graphiques 14,15 et 27

Les sources sont les données des aides de l'ADEME, le fichier des données fiscales FARE de l'Insee et les données sur les brevets par entreprise. Les établissements aidés (SIRET) sont rattachés à l'entreprise (SIREN) dont ils dépendent : lorsque l'entreprise est mono-établissement, ils sont confondus, sinon l'établissement est un des composants de l'entreprise.

Annexe n° 5 : l'estimation de la probabilité d'être bénéficiaire d'une aide du plan relance ou de *France 2030*

L'objectif est d'estimer, pour chaque établissement de l'industrie manufacturière, sa probabilité d'avoir bénéficié d'une aide publique dans le cadre du plan de relance ou du programme *France 2030*. Cette estimation vise à mieux comprendre les facteurs associés au recours aux aides et à évaluer la qualité du ciblage des dispositifs, c'est-à-dire leur capacité à atteindre les établissements les plus susceptibles d'en bénéficier au regard de leurs caractéristiques structurelles. Elle permet également d'identifier d'éventuels cas de non-recours, en repérant des établissements qui présentent un profil similaire à celui des bénéficiaires mais qui n'ont pas reçu d'aide.

Pour cela, la probabilité d'être bénéficiaire est estimée à l'aide d'un modèle *probit*, une méthode statistique adaptée à l'analyse de variables binaires (oui/non). Ce modèle relie la probabilité de recevoir une aide à un ensemble de caractéristiques observées des établissements, telles que leur taille, leur secteur d'activité ou encore leur degré d'ouverture à l'innovation. Contrairement à une approche purement descriptive, le modèle *probit* fournit une lecture probabiliste : il ne classe pas les établissements de manière tranchée entre « aidés » et « non aidés », mais estime pour chacun une probabilité continue d'avoir bénéficié d'une aide. Cette approche permet ainsi d'analyser plus finement le comportement des établissements vis-à-vis des dispositifs publics et de mesurer la cohérence entre le profil des bénéficiaires et les objectifs du programme.

L'analyse repose sur les établissements de l'industrie manufacturière présents en 2019, ce qui permet de décrire leur situation avant le déploiement des dispositifs du plan de relance et de *France 2030*. La variable d'intérêt indique si un établissement a effectivement reçu une aide sur la période 2020–2024. Les variables explicatives retenues traduisent les principales dimensions économiques, technologiques et environnementales susceptibles d'influencer le recours à l'aide :

Catégorie	Variable	Description
Taille	EFFECTIF	Effectif salarié de l'établissement
Secteur d'activité	SECTEUR	Regroupement de divisions NAF (voir infra)
Intensité carbone	CO2_GROUP	Groupe de quantile selon des émissions de GES
Marché carbone	IS_EUETS	L'unité légale (UL) ¹⁷⁶ participe-t-elle au marché carbone ?
Innovation	BREVET_BOOL	L'UL dépose-t-elle des brevets ?
Ouverture internationale	EXPORT_BOOL	L'UL exporte-t-elle ?
Performance économique	TOP10_CA	L'UL est-elle dans le top 10 % en chiffre d'affaires ?
Performance en valeur ajoutée	TOP10_VA	L'UL est-elle dans le top 10 % en valeur ajoutée ?

¹⁷⁶ Le modèle *probit* est estimé au niveau de l'établissement (SIRET). Néanmoins, certaines variables de contexte sont construites au niveau de l'unité légale (SIREN), afin de capturer des dimensions économiques et organisationnelles qui ne peuvent être observées qu'à ce niveau d'agrégation.

Le secteur d'activité est défini selon la nomenclature du Trésor, à partir des divisions de la NAF : industrie agroalimentaire (10 et 11) ; carton et bois (16 et 17) ; industrie chimique (20) ; produits minéraux non métalliques (23) ; métallurgie (24) ; autres produits métalliques (25) ; autres industries manufacturières (26 à 33).

Pour estimer le modèle, l'ensemble des établissements manufacturiers actifs en 2019 est mobilisé. L'estimation est réalisée sur tous les établissements bénéficiaires et sur un échantillon aléatoire de la moitié des établissements non bénéficiaires. Une fois le modèle ajusté, il associe à chaque variable explicative, et à chacune de ses modalités, un coefficient indiquant l'influence de cette caractéristique sur la probabilité d'obtenir une aide. Ces coefficients permettent d'identifier les facteurs qui augmentent ou diminuent la probabilité d'être bénéficiaire, et ainsi de mieux comprendre la structure du recours aux dispositifs. Le modèle est ensuite appliqué à la seconde moitié des établissements non aidés pour obtenir, pour chacun, une probabilité prédite d'avoir bénéficié d'une aide. Les établissements non aidés mais présentant une probabilité élevée constituent alors des cas potentiels de non-recours : ils partagent un profil similaire à celui des établissements aidés, mais n'ont pas effectivement perçu de soutien. Cette approche permet d'évaluer la pertinence du ciblage des politiques d'aide à la décarbonation et à la modernisation industrielle, tout en identifiant les éventuelles marges d'amélioration pour renforcer leur efficacité et leur équité.

Annexe n° 6 : méthodologie du sondage

Les données administratives ou les enquêtes disponibles sont riches mais ne permettent pas de cerner tous les contours du sujet. Un questionnaire complémentaire a été construit par les rapporteurs et envoyé aux entreprises. Il permet de recueillir des informations plus complètes et qualitatives sur ce qui incite une entreprise à décider d'entamer le processus de décarbonation, à postuler ou non à une aide de l'État, et sur ce qui explique qu'elle abandonne une aide ou un projet de décarbonation. Ce questionnaire permet également d'évaluer la qualité du service rendu par ces dispositifs d'aide à la décarbonation telle qu'elle est perçue par ses usagers.

Le questionnaire a ciblé des entreprises industrielles, ayant décarboné ou non, ayant postulé ou non aux aides à la décarbonation de l'industrie et ayant été retenues ou non à l'issue de leur candidature. Ont été sollicitées toutes les entreprises ayant postulé aux aides dont la gestion est assurée par l'ADEME mais également les fédérations professionnelles afin de diffuser le questionnaire.

Le taux de retour du questionnaire est de 33 % pour les entreprises contactées *via* le fichier mail de l'ADEME, qui couvre les entreprises ayant postulé aux aides de France relance ou *France 2030* ou le BCIAT historique en faveur de la décarbonation industrielle. En revanche le taux de retour des entreprises non aidées est très faible, donc le rapport exploite principalement les réponses des entreprises présentes dans le fichier ADEME, c'est-à-dire des établissements ayant candidaté aux aides.

Des questions sont posées au niveau de l'entreprise (SIREN) ou par établissement (SIRET) (le choix de l'établissement a été laissé à l'entreprise). Elles portent sur les projets (ou non) de décarbonation, sur la démarche de postuler à une aide, sur l'attribution ou non d'une aide et sur son abandon éventuel. Enfin, des retours sur les dispositifs d'aide ont été demandés avec des questions sur les facteurs d'amélioration. Les questions étaient pour la plupart fermées et les réponses multiples autorisées. Elles étaient complétées par la possibilité pour les répondants d'élaborer de manière plus qualitative leur réponse aux questions, possibilité que la plupart des répondants ont utilisée, avec des verbatims utiles.

Annexe n° 7 : estimation des effets des aides et analyse de robustesse des résultats

Les effets des aides ont été estimés suivant deux procédures : d'abord, un modèle explicatif des déterminants de l'investissement, dont la variable d'aide, et ensuite un modèle dit « effets de cohortes » pour identifier la causalité à l'œuvre.

Concernant le modèle de sélection des déterminants de la probabilité d'investir et du montant de cet investissement sachant que l'entreprise investit, différentes analyses de robustesse ont été menées pour estimer les effets des aides. L'estimation économétrique de la marge intensive et extensive a été faite en incluant dans les variables explicatives, en plus de celles indiquées dans le corps du rapport, l'investissement retardé sur un an et des indicatrices des départements des établissements.

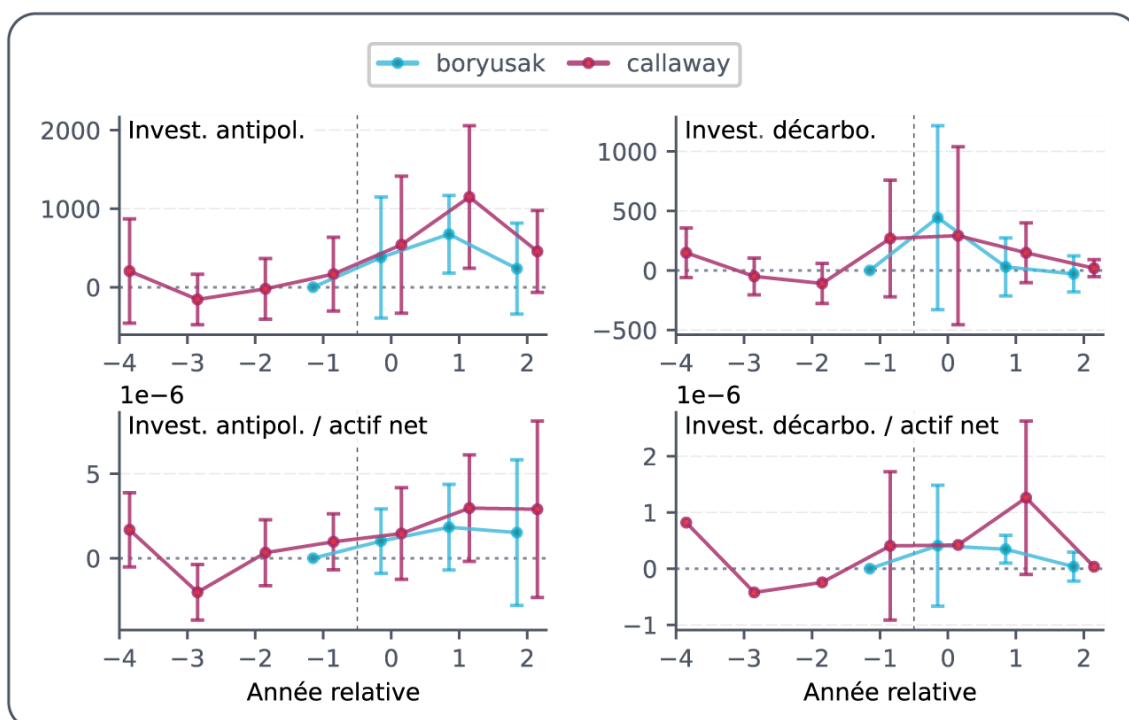
Comme mentionné dans le rapport, afin d'estimer l'effet de l'aide, est retenue une méthode de différences-de-différences à traitements échelonnés dans le temps. L'évolution d'un indicateur pour les entreprises aidées à une date donnée est comparée à l'évolution de ce même indicateur pour des entreprises similaires qui n'ont pas encore été aidées à cette date. Cette comparaison avant/après entre groupes « traités » et « non-traités » à chaque instant fournit une estimation de l'effet causal instantané de l'aide pour chaque cohorte. Il est procédé ainsi pour chaque cohorte d'entrée dans le dispositif, puis sont agrégés ces effets cohortes pour obtenir un impact moyen global. Techniquement, l'estimation a été réalisée à l'aide du package *R did* (Callaway & Sant'Anna, 2020), qui implémente ces différences-de-différences à traitements multiples.

Ce modèle dit « des effets de cohortes » a été également estimé spécifiquement sur les aides du BCIAT historique (analyse non détaillée ici). Ce modèle est proche de celui utilisé dans le rapport de l'IPP cité. Les résultats du rapport de l'IPP ne sont pas directement comparables avec le présent rapport pour des raisons liées aux données exploitées : les chercheurs de l'IPP estiment l'effet du Fonds chaleur jusqu'en 2021, et non les effets des aides du plan de relance et de *France 2030* jusqu'en 2023 ; ils en évaluent l'effet sur l'investissement au niveau de l'entreprise (SIREN) dans les bases des données fiscales, alors qu'est exploitée dans le cadre de ce rapport l'enquête INSEE Antipol au niveau de l'établissement (SIRET) ; enfin, la présente enquête étudie non l'investissement en général mais l'investissement en décarbonation.

En plus de l'estimation principale où le groupe de contrôle (contrefactuel) est constitué des entreprises pas encore traitées (futurs bénéficiaires) à chaque période, sont testées deux variantes : (i) d'une part, en utilisant comme comparateurs uniquement des entreprises jamais aidées sur la période considérée (entre 2020 et 2023) ; (ii) d'autre part, en combinant les deux approches via une pondération mixte incluant à la fois des « non encore traitées » et des « jamais traitées ». L'idée de cette combinaison est de bénéficier d'un plus grand nombre de témoins tout en limitant les écarts de profil avec les établissements traités. Dans les faits, ces variantes n'affectent pas qualitativement les résultats : les effets estimés de l'aide demeurent du même ordre de grandeur et significativité que dans l'approche principale avec comme contrefactuel les entreprises « pas encore traitées ». Pour s'assurer que l'absence de certaines données n'introduit pas de biais, les estimations ont également été refaites après imputation des valeurs manquantes pour certains établissements. Là encore, les résultats obtenus sont proches de ceux du modèle principal, ce qui conforte la robustesse de l'analyse.

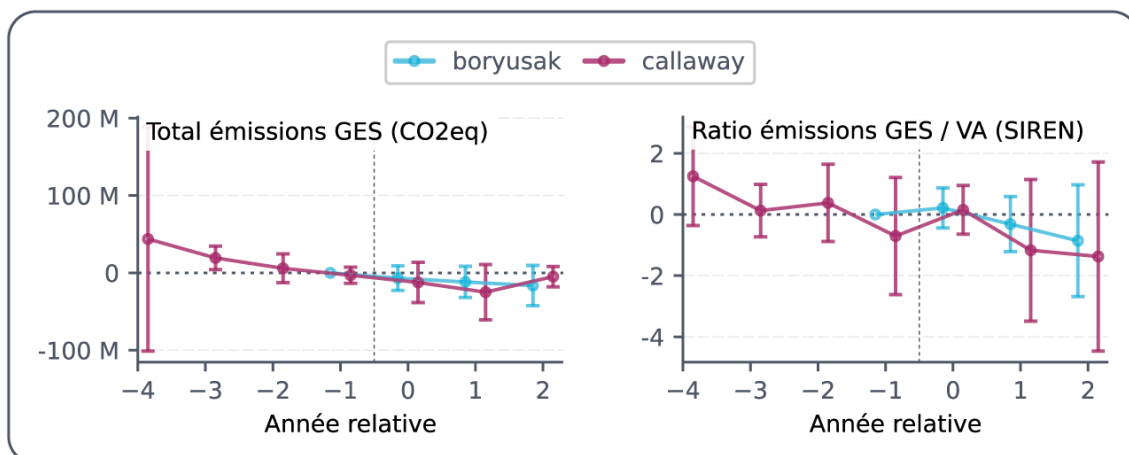
Les effets cohortes ont été estimés sur différentes variables d'intérêt indiquées et analysées dans le rapport.

Graphique n° 21 : les effets de l'aide sur l'investissement



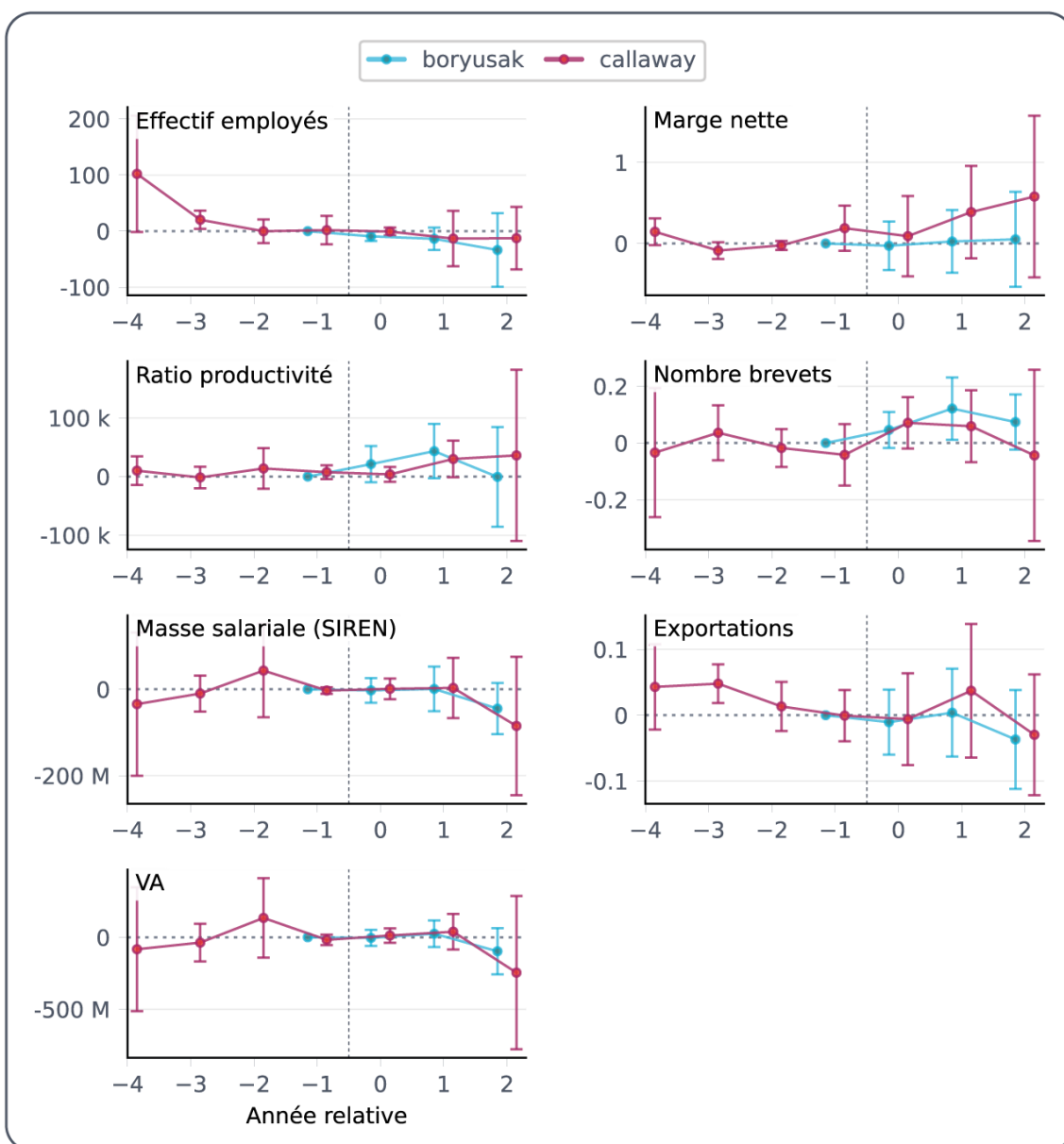
Source : calculs de la Cour des comptes. Note de lecture : on observe l'écart entre les entreprises aidées et non aidées suivant les années, 0 étant l'année de l'aide, 1 étant un an après l'aide et -1 un an avant l'aide. La courbe orange indique que deux ans avant l'aide, l'écart entre les deux groupes est stable et proche de 0. La courbe bleue reproduit l'estimateur des écarts par variable d'intérêt. Par exemple, la part de l'investissement antipollution dans l'actif net augmente dans les entreprises aidées par rapport aux entreprises non aidées, alors qu'elles avaient des ratios équivalents avant l'aide. NB : pour les deux graphiques de la seconde ligne, l'axe des ordonnées est en millionnièmes.

Graphique n° 22 : les effets de l'aide sur les émissions



Source : calculs de la Cour des comptes

Graphique n° 23 : les effets de l'aide sur l'industrialisation



Source : calculs de la Cour des comptes

Annexe n° 8 : cadre politique et réglementaire des aides à la décarbonation

Le cadre général de la politique de décarbonation pour l'ensemble de l'économie, dans lequel s'inscrivent les aides à la décarbonation de l'industrie, a été présenté dans le rapport public thématique relatif à la transition écologique¹⁷⁷.

Les marchés carbone

Les marchés carbone représentent une source de financement pour la transition écologique. Le principal dispositif en la matière est le système européen d'échange de quotas d'émissions (SEQUE-UE), mis en place en 2005. Contrairement à une taxe dont le montant est fixé par l'État, le prix du carbone dans ce système dépend de l'offre et de la demande sur un marché régulé. Les entreprises fortement émettrices doivent acheter des droits d'émission de CO₂ (quotas), dont la quantité totale disponible est plafonnée. Ce plafonnement progressif vise à réduire les émissions globales et contribue à faire monter le prix de la tonne de CO₂. Les revenus tirés de la vente de ces quotas – que l'on peut considérer comme une forme d'impôt écologique – sont versés aux budgets publics et principalement affectés à des actions en faveur de la transition. En France, ces recettes se sont élevées à 1,5 Md€ en 2024 : 0,7 Md€ est affecté à l'agence nationale d'amélioration de l'habitat (comme en 2023) et 0,8 Md€ reversé au budget général (contre 1,4 Md€ en 2023, en raison de la contraction du marché du carbone en 2024 et de la chute du prix marché des quotas carbone au début de l'exercice 2024).

Trois instruments de tarification du carbone coexistent aujourd'hui :

- 1. le prix du carbone sur le marché du SEQUE-UE, qui concerne principalement les grandes installations industrielles et les producteurs d'électricité ;
- 2. les taxes carbone explicites, comme la contribution climat-énergie en France, appliquées aux carburants et combustibles fossiles hors SEQUE ;
- 3. les droits d'accise, impôts indirects plus anciens portant aussi sur les carburants fossiles. Pour mesurer l'effet combiné de ces instruments, l'OCDE utilise une mesure appelée coût effectif du carbone, qui atteignait 88 €/tCO_{2e} en France en 2023.

Source : Rapport public thématique sur la transition écologique, septembre 2025

¹⁷⁷ Cour des comptes, Rapport public thématique – La transition écologique, septembre 2025

Tableau n° 14 : dates d'adoption et objectifs pour l'industrie manufacturière et la construction des stratégies nationales bas carbone (objectifs en MtCO₂ par an)

	SNBC-1	SNBC-2	SNBC-3
<i>Date d'adoption</i>	Adoption en 2015 et révision en 2019	Adoption en 2020 et révision en 2024	En cours d'adoption
<i>Objectif 2015-2018</i>	79	-	-
<i>Baisse par rapport à 2015</i>	6%	-	-
<i>Objectif 2019-2023</i>	75	75	
<i>Baisse par rapport à 2015</i>	11%	11%	
<i>Objectif 2023-2028</i>	67	65	58
<i>Baisse par rapport à 2015</i>	20%	23%	
<i>Objectif 2029-2034</i>	-	53	42
<i>Baisse par rapport à 2015</i>	-	37%	50%

Source : Cour des comptes. Les objectifs par période sont donnés en montant moyen annuel d'émissions. Les objectifs indiqués pour la SNBC-3 sont des cibles provisoires.

Tableau n° 15 : principaux plans et stratégies nationaux en faveur de la transition écologique

	Plans et stratégies nationales transversales	Plans et feuilles de route spécifiques	Stratégie et plans territoriaux
<i>Commun à plusieurs axes</i>	Feuille de route de la France pour l'Agenda 2030 Stratégie pluriannuelle des financements de la transition écologique	Stratégie nationale pour l'alimentation, la nutrition et le climat (SNANC)	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sraddet)
<i>Atténuation</i>	Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) Stratégie nationale de mobilisation de la biomasse (SNMB)	Plans climat ministériels Stratégie de décarbonation de l'État Feuilles de routes sectorielles de décarbonation Contrats particuliers avec les 50 sites industriels Plan vélo et marche	Plan climat air énergie territorial (PCAET)
<i>Adaptation</i>	Plan national d'adaptation au changement climatique (Pnacc) Trajectoire de réchauffement de référence d'adaptation au changement climatique (Tracc)	Plan bâtiment durable Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte (SNGITC)	Plans de prévention des risques naturels (PPRN) Stratégies territoriales de prévention des risques en montagne (STePRiM) Plan de protection des forêts contre les incendies (PPFCI) PCAET

Source/note : rapport public thématique sur la transition écologique, Annexe n°4, tableau n°7, extrait

Annexe n° 9 : comparaison internationale des dispositifs de soutien à la décarbonation de l'industrie

D'autres pays font face au même enjeu de la répartition du financement de la décarbonation entre acteurs privés et publics. Les États-Unis ont privilégié une politique fondée sur des incitations massives dans le cadre de l'*Inflation Reduction Act* (IRA) de 2022. Déployé par l'État fédéral, l'IRA prévoit 370 Md\$¹⁷⁸ de soutien en faveur de la transition énergétique et industrielle, principalement sous la forme de crédits d'impôt (deux tiers du total). Le recours à des crédits d'impôts simples et automatiques donne de la visibilité et de la prévisibilité aux acteurs économiques. Ces aides financent à la fois la production et l'investissement dans les technologies de décarbonation (énergies renouvelables, hydrogène, capture et stockage de carbone). Les entreprises industrielles peuvent ainsi bénéficier de crédits d'impôt assis sur la quantité de CO₂ capturée et stockée (« 45Q ») ou la construction d'usines pour la fabrication de composants nécessaires à la production d'énergies renouvelables (« 48C »). L'IRA vise également à promouvoir la production locale, grâce à des taux d'aide majorés pour les équipements fabriqués aux États-Unis. La direction générale du Trésor a néanmoins relevé la faible efficience des projets de décarbonation financés par le plan, avec un ratio élevé entre le coût des aides et les émissions de GES évitées¹⁷⁹. Les États-Unis ne disposent pas d'un marché carbone au niveau fédéral et seuls quelques États fédérés en sont dotés (Californie et État de Washington). Ce système distingue l'Union européenne de ses principaux concurrents.

En Chine, la politique de décarbonation s'articule autour de la planification par l'État, dans le cadre de plans quinquennaux. Le 14^e plan quinquennal (2021-2025) fixe ainsi des objectifs de réduction des émissions en identifiant des secteurs prioritaires, notamment dans l'industrie (acier, ciment, aluminium, chimie). Dans ce contexte, plusieurs types d'outils sont déployés. La Chine a ainsi introduit en 2021 un marché de quotas d'émission mais les prix demeurent faibles (9,1 €/tCO₂ en moyenne en 2023 contre 83,2 € dans l'UE) et sa couverture sectorielle limitée¹⁸⁰. Elle recourt également à d'importantes subventions, notamment dans le domaine de la production d'énergies renouvelables, la décarbonation devant être combinée au maintien d'un haut niveau de croissance. Ainsi, le 14^e plan quinquennal prévoit à la fois une baisse des émissions à partir de 2030 et un doublement du PIB chinois entre 2030 et 2035, comme le relève Rexecode¹⁸¹. Enfin, la Chine soutient l'innovation en matière de décarbonation. La Banque populaire de Chine (PBoC) propose ainsi un programme de prêts à taux préférentiels, lancé en 2021 et prolongé jusqu'en 2027, à destination des projets de réduction des émissions de GES.

Dans l'Union européenne, au-delà du rôle central du marché carbone, les États-membres ont aussi déployé des stratégies diverses. L'Allemagne déploie des dispositifs de soutien à l'industrie, similaires aux aides du plan de relance et de *France 2030*. Un programme fédéral de soutien à l'industrie et à la protection de l'environnement, le *Bundesförderung Industrie und*

¹⁷⁸ Selon une estimation du *Congressional Budget Office* (CBO). D'autres estimations aboutissent à des montants significativement plus élevés (de l'ordre de 1 200 Md\$ selon Goldman Sachs).

¹⁷⁹ *Synthèse des évaluations de l'Inflation Reduction Act (IRA)*, direction générale du Trésor, Note du service économique de New York, Trésor, mai 2023.

¹⁸⁰ Production d'énergie uniquement mais une extension aux secteurs du ciment, de l'acier, du fer et de l'aluminium a été annoncée en 2024.

¹⁸¹ *Faire de la décarbonation un levier de croissance*, Rexecode, document de travail n°90, avril 2024.

Klimaschutz (BIK), a été mis en place en 2024. Doté de 3,3 Md€ d'ici 2030¹⁸², il cible notamment les investissements de décarbonation des PME (électrification, hydrogène renouvelable, capture et stockage de CO₂). Les entreprises industrielles peuvent également bénéficier de contrats de protection du climat. Lancés en mars 2024, ceux-ci visent à compenser les surcoûts des investissements de décarbonation sur la base d'un prix garanti par tonne de CO₂ évitée (contrats carbone pour différence - CCfD) ; 23 Md€ sont prévus pour les deux premières séries d'appels d'offre¹⁸³.

Les pays nordiques (Danemark, Finlande, Islande, Norvège, Suède) se caractérisent par une adoption précoce et ambitieuse de la tarification du carbone. Au marché carbone européen et aux taxes carbone nationales s'ajoutent d'importantes taxes énergétiques. Les industries des pays nordiques sont ainsi soumises à une tarification effective du carbone sensiblement supérieure à celle de la plupart des pays¹⁸⁴. Elle est ainsi plus de deux fois supérieure à la moyenne de l'UE au Danemark (99 €/tCO₂ contre 45). Cette tarification a néanmoins été accompagnée par des mesures de soutien, *via* des exonérations fiscales et des subventions (fonds vert au Danemark et aides pour la décarbonation du ciment et de l'acier en Suède).

Les évaluations réalisées mettent en évidence que la taxation élevée du carbone a favorisé la réduction des émissions de l'industrie dans ces pays. L'industrie suédoise a réduit ses émissions de 10 % sur la période 1991-2004 principalement en raison de la taxe carbone, alors que sa production a augmenté de 35 %¹⁸⁵. De même au Danemark, la taxe carbone aurait favorisé l'amélioration de l'efficacité énergétique¹⁸⁶.

¹⁸² Selon le ministère de l'économie et de l'énergie allemand.

¹⁸³ Note de veille sectorielle du service économique régional de Berlin, DG Trésor, mars 2024.

¹⁸⁴ *La tarification du carbone dans les pays nordiques*, DG Trésor, Trésor éco, juillet 2024.

¹⁸⁵ *Carbon intensity in production and the effects of climate policy—Evidence from Swedish industry*, Brännlund et al., Elsevier, Energy Policy, vol. 67. pp. 844-857, 2014.

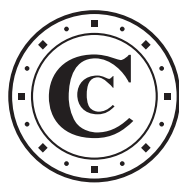
¹⁸⁶ *Energy taxes, voluntary agreements and investment subsidies—a micro-panel analysis of the effect on Danish industrial companies' energy demand*, Bjørner et Jensen, Elsevier, Resource and Energy Economic, 2022.

Annexe n° 10 : aides régionales pour la décarbonation de l'industrie prévues sur fonds européens

**Tableau n° 16 : montant annuel prévisionnel des aides des régions
pour la décarbonation de l'industrie prévues sur fonds européens**

Région	Montant (M€/an)	Dispositif	Type d'aide
<i>Fonds européens</i>			
Hauts de France	18,1	FEDER et FTJ : soutien aux énergies renouvelables, biomasse, amélioration de l'efficacité énergétique des procédés	Subventions
Normandie	8,3		
Nouvelle-Aquitaine	0,7		
PACA	5,7		
Occitanie	2,1		
Grand Est	9,1		
Pays-de-Loire	0,5		
Bretagne	0,4		
Bourgogne-Franche-Comté	4,6		
Île-de-France	2,7		
Corse	0,2		
Martinique	1,5		
Guyane	0,4		
Guadeloupe	0,1		

Source : Cour des comptes d'après les programmes régionaux pluriannuels 2021-2027



Les aides à la décarbonation de l'industrie du plan de relance et de *France 2030*, évaluées en 2025 par la Cour à 3,4 Md€, ont augmenté de manière inédite les moyens affectés à cette politique face à l'urgence climatique. Elles sont complémentaires des autres instruments de cette politique que sont le marché carbone et les normes environnementales. La mise en cohérence de la trajectoire de ces aides avec la programmation des finances publiques est nécessaire pour améliorer la visibilité des entreprises dans un contexte budgétaire tendu.

Les aides du plan de relance et de *France 2030* ont bénéficié à des secteurs et des établissements plus émetteurs de carbone que les autres. Elles ont été accordées à des entreprises performantes, en cohérence avec le double objectif de décarbonation rapide et de réindustrialisation. Cependant, le dispositif n'est pas allé jusqu'au bout de la logique de ciblage des plus gros émetteurs : les 50 sites les plus émetteurs, objet de nombreuses communications gouvernementales, ont peu postulé.

L'analyse économétrique des effets du dispositif, à ce stade encore précoce, montre un effet positif de ces aides non pas tant sur la probabilité d'investir dans la décarbonation que sur le montant investi pour les entreprises déjà engagées dans la décarbonation. Ainsi le suivi des cohortes d'entreprises aidées montre que leur investissement en décarbonation augmente et leurs émissions diminuent après réception de l'aide. La transformation industrielle accompagnant la décarbonation génère en outre des gains de productivité à plus long terme, qu'il est important de suivre.

Cour des comptes

13, rue Cambon
75100 Paris Cedex 01
Tél. : 01 42 98 95 00
www.ccomptes.fr