



**GOUVERNEMENT**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**FRANCE  
NATION  
VERTE >**

Agir • Mobiliser • Accélérer

# **SIGNATURE DES CONTRATS DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE DE L'INDUSTRIE**

22 Novembre 2023



# Table des matières

<b>Edito des Ministres.....</b>	<b>4</b>
<b>La décarbonation de l'industrie : un accélérateur de la transition écologique .....</b>	<b>5</b>
La France poursuit des objectifs climatiques ambitieux.....	5
Pour l'industrie, ces objectifs constituent une révolution industrielle.....	5
Une planification est nécessaire, en partenariat avec les entreprises industrielles .....	6
<b>50 sites industriels en marche pour respecter l'accord de Paris.....</b>	<b>7</b>
Les 50 sites représentent 12% des émissions nationales.....	7
Les industriels s'engagent à réduire leurs émissions d'au moins 45% d'ici 2030.....	8
<b>Résumé des stratégies de décarbonation des 50 sites regroupés en 4 filières.....</b>	<b>10</b>
Mines et Métallurgie.....	10
Matériaux de construction .....	12
Chimie.....	14
Agroalimentaire.....	17
<b>Prochaines étapes de la décarbonation de l'industrie .....</b>	<b>19</b>
Besoins pour la décarbonation de l'industrie.....	19
L'État rend ces transformations possibles en participant à leur financement.....	19
L'État rend ces transformations possibles en accélérant le déploiement des technologies de rupture.....	20

# Edito des Ministres



**Agnès Pannier-Runacher**  
Ministre de la Transition  
énergétique

Le constat de départ est simple : l'industrie française émet chaque année 80 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, et avec 11% du PIB, elle représente encore 20% des émissions de gaz à effet de serre notre pays. C'est autant que le bâtiment ou l'agriculture. La baisse de ces émissions est donc un enjeu majeur de notre politique climatique. C'est aussi une demande forte de nos concitoyens, très attentifs aux émissions des usines à côté desquels ils vivent.

C'est pour ces raisons que le Président de la République a fixé à l'industrie le 8 novembre 2022 un objectif très ambitieux : diviser par deux en dix ans les émissions de l'industrie française. Il a souhaité également fixer une méthode : construire une trajectoire partagée entre l'Etat et les industriels, en élaborant avec eux des contrats de transition écologique qui recensent leurs engagements volontaires de baisse d'émissions et les moyens pour les atteindre.

Un an après, chacun des 50 industriels a élaboré une stratégie détaillée pour atteindre leurs objectifs 2030 et 2050 et s'est engagé auprès de l'Etat à la mettre en œuvre au travers d'un contrat de transition écologique. Ce travail fournit également un panorama précis des besoins de l'industrie pour faire de cette décarbonation un succès, et permet à l'Etat de proposer des dispositifs d'accompagnement à la mesure du défi : soutiens financiers à la décarbonation, que ce soit grâce au déploiement de technologies matures, d'efficacité énergétique, ou encore de technologies de rupture, aides à la production d'hydrogène décarboné et aides à la capture de carbone.

Surtout, ce travail montre que la transition est possible : une industrie entièrement décarbonée n'est pas une utopie mais une situation que l'on peut d'ores et déjà décrire.



**Roland Lescure**  
Ministre délégué  
chargé de l'Industrie

L'industrie est aujourd'hui le secteur le plus avancé dans sa décarbonation, et un véritable démonstrateur de la faisabilité d'une transition écologique compatible avec la croissance et la compétitivité. C'est ce qu'ambitionne de démontrer ce dossier de presse, qui résume un an de travail entre 50 sites et 4 filières industrielles et les services de l'Etat pour doter l'industrie française d'un plan d'action complet à 2030 et 2050 en vue de sa décarbonation.

# La décarbonation de l'industrie : un accélérateur de la transition écologique

## La France poursuit des objectifs climatiques ambitieux

Pour accélérer la lutte contre le changement climatique, la France et ses partenaires européens se sont fixés un objectif très ambitieux voulu par le Président de la République : **la neutralité carbone en 2050, avec une étape intermédiaire de baisse de 55% d'émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990.**

Ce nouvel objectif a permis de rehausser les engagements climatiques de la France lors de la COP 26. Il est inscrit dans le droit français par la **loi relative à l'énergie et au climat du 8 novembre 2019** et dans le droit communautaire par le **paquet « Fit For 55 »** négocié par la France lors de sa présidence de l'Union Européenne en 2022.

L'engagement de la France et de l'Europe a montré la voie pour que d'autres grandes nations industrialisées adoptent des objectifs similaires, à savoir un objectif de neutralité carbone en 2050 pour les Etats-Unis et en 2060 pour la Chine.

Ensemble, le renforcement de ces engagements doit permettre de **limiter le réchauffement climatique sous le seuil de 2°C**, au-delà duquel les dommages climatiques deviendraient insupportables pour une grande partie des habitants de la planète.

En cohérence avec l'objectif de neutralité carbone, et avec les efforts engagés dans le cadre du paquet « Fit for 55 » porté au niveau européen, **l'accélération de la lutte contre le changement climatique est donc une priorité nationale pour le quinquennat 2022-2027.**

## Pour l'industrie, ces objectifs constituent une révolution industrielle

Parce qu'elle sait se saisir des innovations technologiques, l'industrie est capable d'accélérer sa transition plus rapidement que d'autres secteurs, et peut donc devenir un levier majeur de l'atteinte des nouveaux objectifs climatiques de la France.

**L'industrie est ainsi le secteur économique qui s'est le plus décarboné depuis 1990**, réduisant ses émissions de gaz à effet de serre de -45% depuis 30 ans, premier secteur en termes d'effort avec l'énergie. L'industrie a contribué à 58% de la réduction des émissions françaises sur cette période, ce qui en fait le premier secteur contributeur de la baisse des émissions de carbone nationales.

**Ce succès tient majoritairement aux efforts déjà réalisés par les industriels en matière d'efficacité énergétique** sous l'impulsion du système de quotas carbone ETS au niveau européen et du mécanisme de certificats d'économie d'énergie au niveau national, qui ont fait de l'industrie européenne **la plus efficace du monde** pour produire de la valeur à partir d'une quantité d'énergie maîtrisée.

**Si l'industrie française a su montrer sa capacité à se décarboner, l'atteinte de la neutralité carbone d'ici 27 ans n'en est pas moins un nouveau défi, parce que le rythme de cette transformation en profondeur sera inédit dans l'histoire industrielle.** Cet objectif très ambitieux nécessite d'engager d'ici 2050 une nouvelle révolution industrielle, mobilisant nouvelles énergies et nouvelles technologies, notamment quatre leviers de décarbonation, dont le déploiement constituera une rupture technologique de fond :

- **L'électrification des procédés**, qui concerne l'ensemble des secteurs industriels, vise le remplacement des moteurs et des chaudières à base d'énergie fossiles pour les

remplacer par des équipements électriques. Le mix électrique de la France, décarboné à 90%, constitue un atout à cet égard.

- **La biomasse**, mobilisée pour produire de la chaleur haute-température, principalement dans la chimie, l'agroalimentaire et les matériaux de construction, ou encore pour remplacer les composés de base pétrochimiques par de la chimie biosourcée.
- **L'hydrogène décarboné**, gaz produit principalement à partir d'eau et d'électricité, qui constitue un substitut aux énergies fossiles pour les procédés chimiques ou sidérurgiques
- **La capture de carbone**, qui permet de stocker dans des formations géologiques profondes les émissions de CO<sub>2</sub> résiduelles et incompressibles de l'industrie, pour lesquelles il n'existe pas à ce jour d'alternative technologique.

## **Une planification est nécessaire, en partenariat avec les entreprises industrielles**

D'ici 2050, l'industrie française devra non seulement transformer en profondeur des usines parfois utilisées depuis un siècle, y modifier l'ensemble des procédés, recourir à des technologies émergentes, mais aussi déployer les nouvelles infrastructures nécessaires à leur fonctionnement : carboducs, hydrogénoducs et logistique de la biomasse qui seront à l'industrie du XXI<sup>ème</sup> siècle ce que les oléoducs et les canaux ont été à celles des siècles précédents. Pour une transition réussie et sans heurts, ces changements doivent être anticipés et coordonnés entre tous les acteurs économiques.

**Ainsi, le Président de la République a souhaité que la planification écologique de l'industrie se fasse en partenariat entre l'Etat et les entreprises.** L'action de l'Etat sera essentielle pour partager les risques, faciliter la coordination, et ainsi permettre aux industriels de prendre les décisions d'investissement lourdes qu'implique la décarbonation.

A cette fin, **le Président de la République a réuni le 8 novembre 2022 les 50 sites industriels les plus émetteurs, représentant 60% des émissions de l'industrie, et les quatre filières industrielles les plus émettrices**, représentant 80 % des émissions, pour leur demander de détailler avec l'Etat leur chemin vers la neutralité carbone. Ces industriels se sont engagés sur des objectifs individuels, sous la forme d'un contrat de transition écologique avec l'Etat.

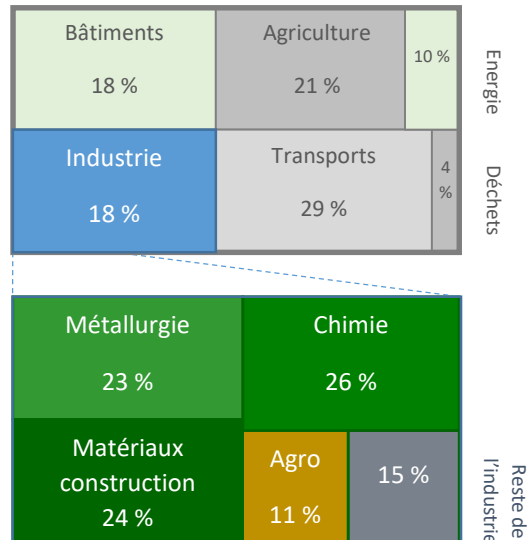
**Ces travaux de planification écologique de l'industrie ont été réalisés de janvier à juin 2023.** Les sites ont partagé avec l'Etat les trajectoires de décarbonation ainsi que les projets d'investissement permettant d'atteindre les objectifs fixés par le Président de la République, dont la compatibilité avec la planification écologique de la nation a été ensuite évaluée par les administrations publiques. Ce travail a permis d'identifier les conditions de réalisation de ces trajectoires et d'évaluer les moyens publics à mobiliser.

# 50 sites industriels en marche pour respecter l'accord de Paris

## Les 50 sites représentent 12% des émissions nationales

L'industrie manufacturière est responsable de 20% des émissions totales de gaz à effet de serre en France en 2019 (78 MtCO<sub>2</sub> équivalent/an). C'est autant que les émissions du bâtiment ou de l'agriculture. Cela représente les deux tiers des émissions des transports.

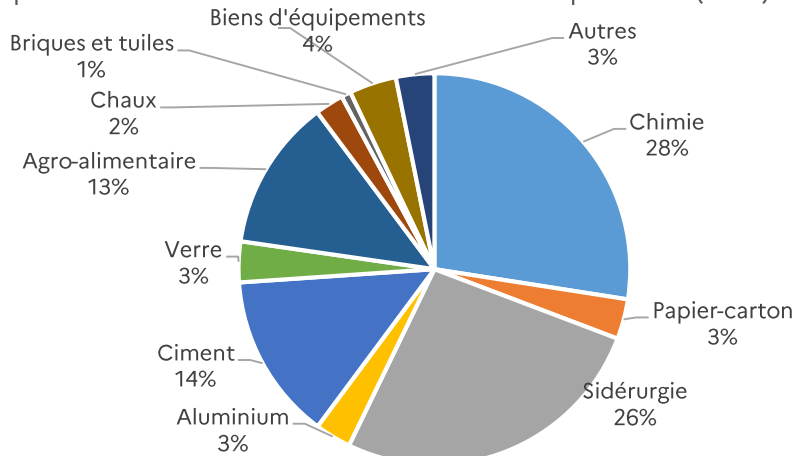
Les émissions de l'industrie sont particulièrement concentrées. Elles sont principalement



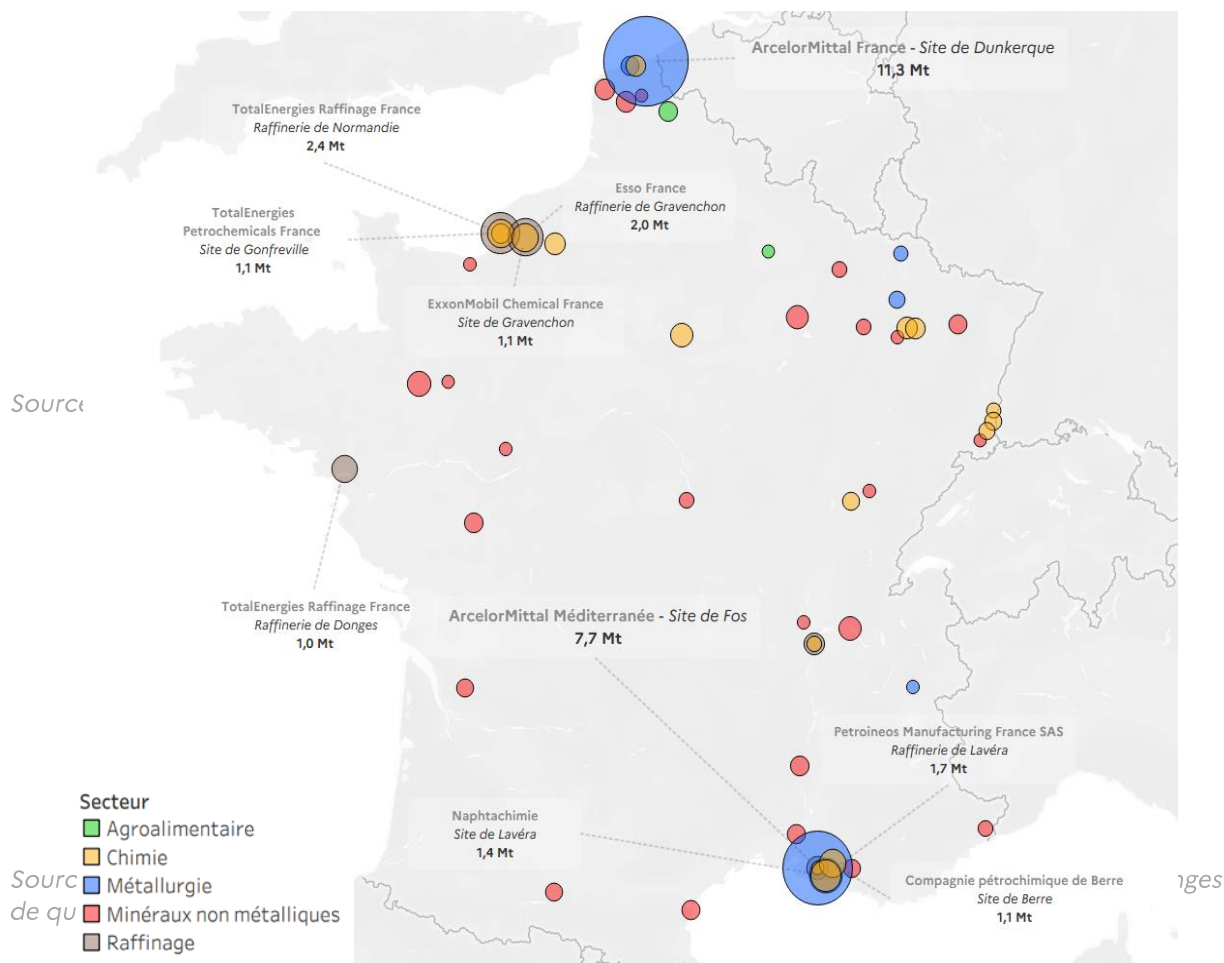
Part des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie dans les émissions françaises totales

engendrées par quatre grandes filières industrielles : la chimie, la métallurgie (sidérurgie et aluminium), les matériaux de construction et les minéraux non-métalliques (notamment le ciment) ainsi que l'agroalimentaire, qui totalisent 85 % des émissions de l'industrie. Au sein de ces filières, les émissions sont fortement concentrées autour de certains grands sites particulièrement émetteurs : **les 600 installations industrielles françaises soumises au système européen d'échange de quotas d'émissions représentent ainsi 78 % des émissions de GES de l'industrie manufacturière en 2019.**

Répartition des émissions de GES de l'industrie par filière (2019)



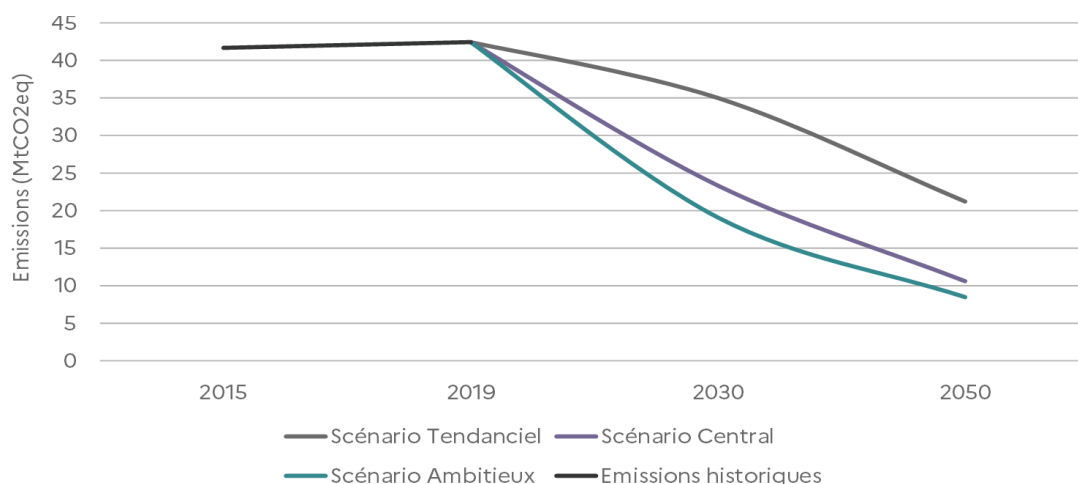
Certains sites ou secteurs ont un poids prépondérant, ce qui justifie un accompagnement particulier : **49 sites industriels émettent 42,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> (base 2019), soit 56% des émissions de l'industrie manufacturière. En ajoutant les six plus grandes raffineries opérant sur le territoire métropolitain, ces 55 sites industriels représentent 12% des émissions nationales totales de gaz à effet de serre.**



Cartographie des 50 sites industriels français les plus émetteurs de gaz à effet de serre

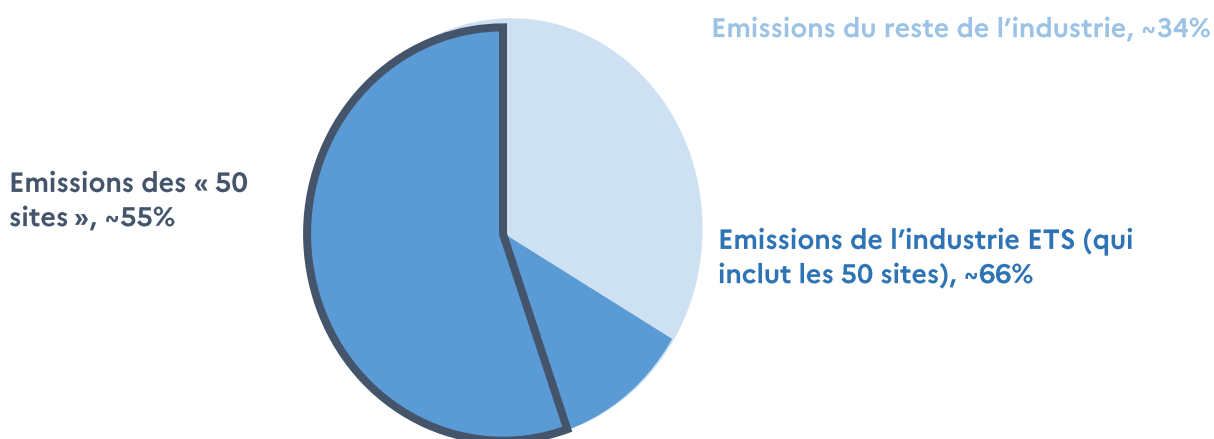
## Les industriels s'engagent à réduire leurs émissions d'au moins 45% d'ici 2030

En cumulant les engagements pris par les 50 grands industriels dans leurs contrats de transition écologique, on peut tracer une trajectoire d'évolution des émissions totales des grands industriels. Ainsi, **on obtient, dès 2030, dans le scénario ambitieux, une diminution des émissions d'environ 45%, soit 22 MtCO<sub>2</sub>eq d'émissions en moins chaque année.**



#### Trajectoire d'évolution des émissions de gaz à effet de serre des 50 sites

Pour les sites industriels au-delà de ces 50 sites, on distingue l'industrie **sous le système ETS** de l'industrie **« diffuse »**. L'industrie ETS correspond à l'ensemble des entreprises industrielles qui doivent participer au système européen d'échange de droits d'émissions de gaz à effet de serre, nommé ETS. **En plus des 50 sites les plus émetteurs, environ 600 entreprises font partie de l'industrie sous système ETS.** Les émissions de ces entreprises représentent, en 2022, 66% des émissions de l'industrie française.



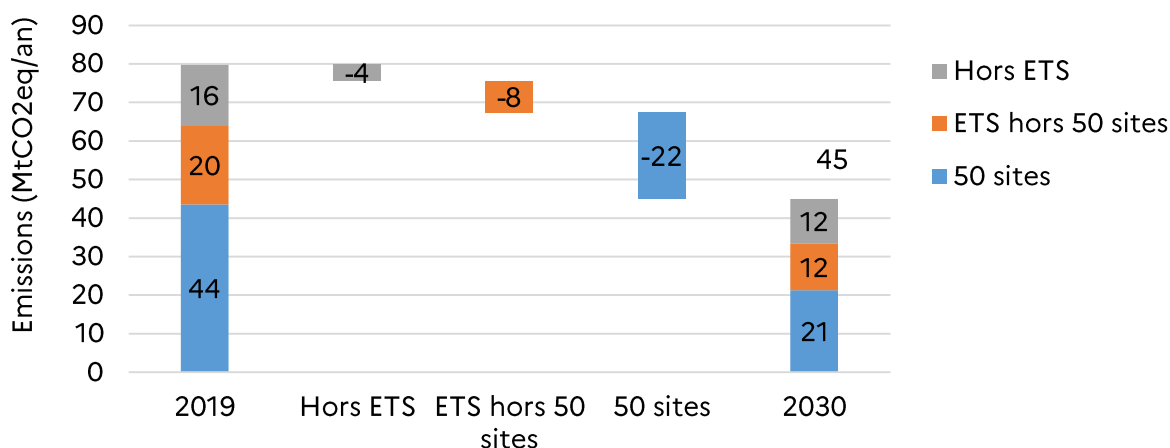
#### Part des émissions des « 50 sites » et ETS dans les émissions totales de l'industrie française

A l'inverse, l'industrie « diffuse » correspond à de plus petits sites industriels émettant moins de gaz à effet de serre, pour un total de 34% des émissions de l'industrie en 2022. **Cette industrie diffuse correspond à environ 202 000 entreprises en 2018.**

**Pour couvrir ces entreprises hors du périmètre des 50 sites, la planification s'est effectuée au niveau des filières.**

**En cumulant les trajectoires de décarbonation des 50 sites et des filières, l'ensemble de l'industrie devrait réduire ses émissions d'au moins 45% d'ici 2030, soit plus que l'objectif de -35% pris dans la deuxième Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC-2).** Ces cibles d'émissions identifiées dans la SNBC2 sont en cours de révision pour être rehaussées dans la lignée des nouveaux objectifs climatiques français. L'essentiel de cette diminution sera atteinte grâce à

la décarbonation des « 50 sites » (22 MtCO<sub>2</sub>eq), puis des autres entreprises devant participer au système SEQUE-EU (8 MtCO<sub>2</sub>eq), et enfin aux industries diffuses (4 MtCO<sub>2</sub>eq).



Trajectoire de décarbonation de l'industrie à horizon 2030

Ce travail de planification « *bottom up* » fournit un panorama précis de l'industrie décarbonée de 2030 et des perspectives à 2050. Il permet ainsi de diminuer les risques de la transition et de cibler au mieux les soutiens à la décarbonation prévus par l'Etat pour le déploiement des technologies nouvelles..

Le résultat de ces travaux, appelé à être rendu public sous la forme de ces contrats de transition écologique, est présenté ci-dessous.

## Résumé des stratégies de décarbonation des 50 sites regroupés en 4 filières

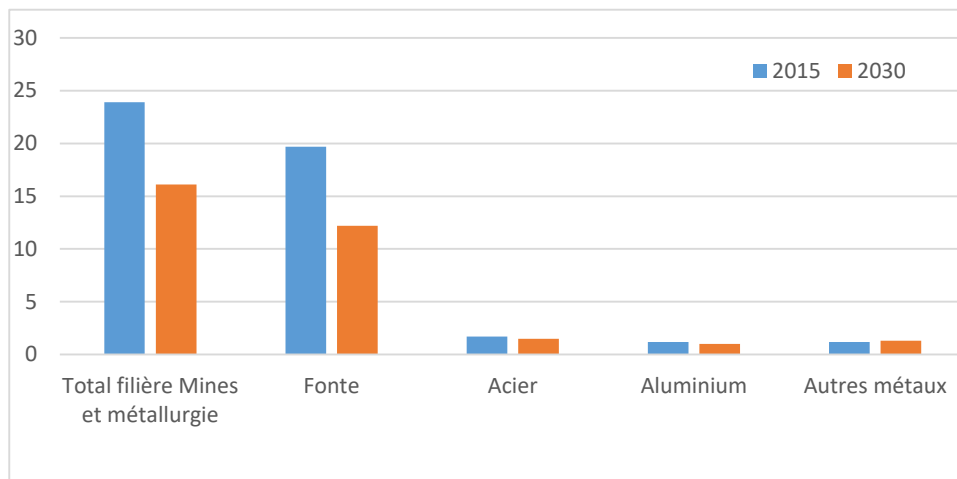
### Mines et Métallurgie

#### Feuille de route de la filière

La particularité de cette filière est la concentration de ses émissions : parmi les 50 sites, 6 appartiennent à la filière de la métallurgie et représentent, à eux seuls, 85% des émissions de toute la filière. En particulier, les trois sites d'ArcelorMittal émettent 19 MtCO<sub>2</sub>eq/an, soit plus de 80% des émissions de la filière et près de 40% des émissions des 50 sites. La trajectoire de décarbonation de la filière est donc très dépendante de la trajectoire de cette entreprise.

Depuis 1990, la filière mines et métallurgie a réduit de 50% ses émissions de gaz à effet de serre, notamment grâce à 80% de réduction des émissions de la métallurgie des métaux non-ferreux (seulement 40% de réduction pour la sidérurgie).

**D'ici 2030, la feuille de route de la filière prévoit une réduction de 32% de ses émissions** par rapport à 2015. Si cette feuille de route est principalement basée sur les trajectoires de décarbonation des grands émetteurs (ArcelorMittal, Eramet et de la filière aluminium), elle intègre également tous les plus petits acteurs de la filière, notamment les aciéries électriques et les usines de production de métaux autres que l'acier et l'aluminium (ferroalliages, zinc, chrome, nickel, aciers alliés).



Émissions de gaz à effet de serre historiques et projetées de la filière mines et métallurgie

## Stratégie de décarbonation des sites concernés

Cette réduction des émissions sera rendue possible par la mise en œuvre de quatre leviers identifiés.

**D'abord, l'énergie.** Il s'agit d'un levier fondamental puisque les entreprises de la filière consomment beaucoup d'énergie par unité de valeur ajoutée. Ces entreprises peuvent soit gagner en **efficacité énergétique** (1 site sur les 6 de la filière parmi les 50 sites) (pilotage des procédés, brûleurs régénératifs et oxyfuel, récupération de chaleur fatale, ...), soit **passer à des sources d'énergie électriques** (4 sites sur les 6 de la filière parmi les 50 sites) pour les procédés ne reposant pas sur des températures trop élevées. Certains procédés avals peuvent, par exemple, être électrifiés (laminage à chaud, production de laminés en inox ou de tubes).

**Ensuite, les procédés.** Une partie importante des émissions de la métallurgie n'est pas due à l'utilisation d'énergie fossile, mais aux réactions chimiques nécessaires à la fabrication des produits finis. L'un des principaux leviers pour décarboner la sidérurgie est alors de remplacer les hauts-fourneaux par des fours électriques fonctionnant par **réduction directe du minerai de fer avec de l'hydrogène décarboné**. D'autres procédés alternatifs, tels que les nouvelles séries d'électrolyses sous anodes inertes sont également un levier de décarbonation.

**Mais aussi, le recyclage,** via l'intégration d'une part de plus en plus grande d'acier usagé (ferrailles) et de déchets d'aluminium (4 sites sur les 6 de la filière parmi les 50 sites).

**Enfin, la capture et stockage du carbone,** afin de capturer le CO<sub>2</sub> résiduel de certains procédés, une fois tous les autres leviers de baisse d'émissions mobilisés (3 sites sur les 6 de la filière parmi les 50 sites).

Groupe	Site	Département	Production du site	Emissions ETS du site en 2019 (en tCO <sub>2eq</sub> )	Objectif de réduction des émissions d'ici 2030
ArcelorMittal	ArcelorMittal - Site de Dunkerque	Nord (59)	Acier	11 275 000	-40%
ArcelorMittal	ArcelorMittal - Site de Fos	Bouches-du-Rhône (13)	Acier	7 659 332	
ArcelorMittal	ArcelorMittal - Site de Florange	Moselle (57)	Acier	324 479	
Aluminium Dunkerque	Aluminium Dunkerque - Site de Dunkerque	Nord (59)	Aluminium	519 030	-59%
Saint-Gobain	Saint Gobain PAM - Site de Pont-à-Mousson	Meurthe-et-Moselle (54)	Fonte	413 399	-80%
Trimet Aluminium SE	Trimet - Site de Saint Jean de Maurienne	Savoie (73)	Aluminium	283 798	-10%

## Matériaux de construction

### Les filières des matériaux et minéraux non-métalliques

Les trajectoires de la filière des matériaux de constructions et minéraux non-métalliques correspondent à une concaténation des trajectoires de ses sous-filières. Le Gouvernement a ainsi construit, avec les représentants de filière, une trajectoire de décarbonation pour les filières du ciment, de la chaux (poudre minérale riche en carbonate de calcium, notamment utilisée pour le bâtiment), des tuiles et briques, et du verre.

**Parmi les 50 sites, 25 appartiennent à la filière des matériaux minéraux non métalliques (4 produisent de la chaux, 20 du ciment, 0 des tuiles/briques et 1 du verre).** Ces vingt-cinq sites représentent 49% des émissions de toute la filière.

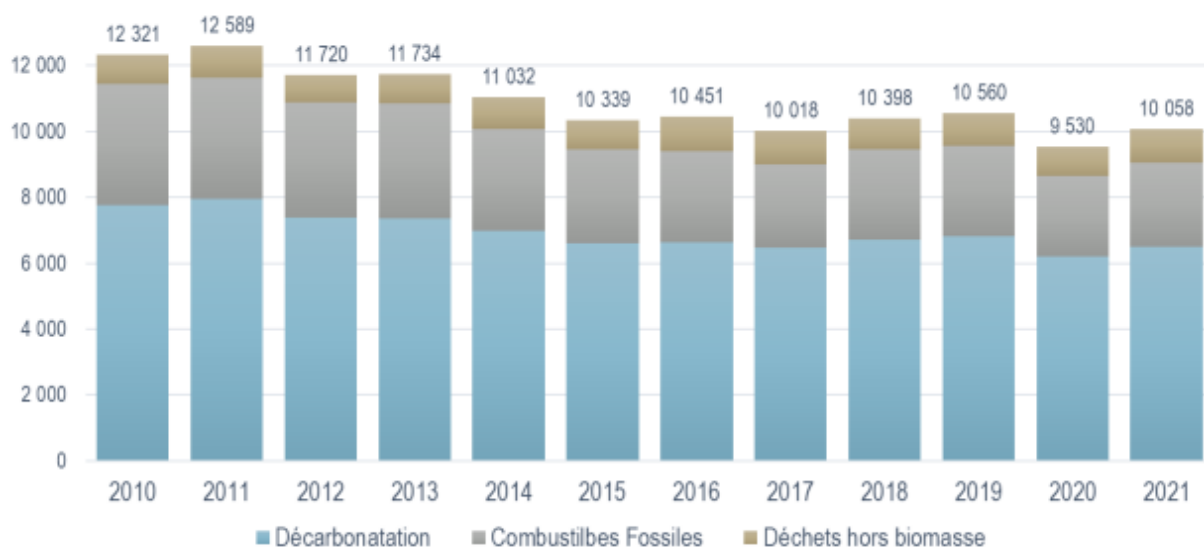
Il existe 17 producteurs de chaux en France, 18 sites industriels et 33 gisements le plus souvent associés aux sites industriels. L'industrie française de fabrication de tuiles et briques et autres produits de construction en terre cuite représente, en 2022, 62 entreprises. Le secteur verrier représente une cinquantaine de sites en France.

Enfin, **il y a 25 cimenteries en France**, dont 20 font partie des 50 sites industriels les plus émetteurs. Ces cimenteries appartiennent toutes à cinq groupes : Heidelberg Materials, Eqiom, Imerys, groupe Holcim, Vicat. Il s'agit donc d'une **activité économique avec des émissions importantes et très concentrées**. La majorité des émissions de la filière des matériaux minéraux non-métalliques est d'ailleurs due aux cimenteries, ce pourquoi ce dossier de presse se concentrera sur la décarbonation de cette sous-filière.

### Feuille de route de la filière ciment

Principal constituant du ciment, le clinker est obtenu par la cuisson d'un mélange de roches calcaires (80%) et d'argile (20%), préalablement broyées et concassées. Ce mélange est préchauffé puis cuit dans un four rotatif à 1450°C, qui constitue le principal poste de consommation énergétique d'une cimenterie.

C'est lors de cette étape que le CO<sub>2</sub> issu du processus de fabrication du ciment est émis : **1/3 des émissions proviennent de l'énergie thermique utilisée dans le four et 2/3 proviennent de la décarbonatation du calcaire**. Une fois le clinker formé, il est refroidi avant d'être stocké.



Evolution des émissions gaz à effet de serre des cimenteries en France

Si on a observé une diminution des émissions totales des cimenteries françaises de 2011 à 2015, il semble que ces émissions sont maintenant constantes depuis 2015. Cette première diminution peut s'expliquer par une **part croissante du taux d'utilisation des combustibles alternatifs** (passant de 29% en 2011 à 44% en 2021) plutôt que le coke de pétrole et le charbon principalement utilisés pour la production de chaleur.

D'ici 2030, la feuille de route de la filière ciment prévoit une réduction de 51% de ses émissions par rapport à 2015.

## Stratégie de décarbonation

Dans le scénario central, l'objectif de réduction de 51% des émissions des cimenteries est atteint en activant pour moitié les leviers traditionnels (-27 %) tels que l'amélioration de l'efficacité énergétique (7 sites sur les 25 de la filière parmi les 50 sites), la substitution des combustibles fossiles ou la réduction du taux de clinker dans les produits (17 sites sur les 25 de la filière parmi les 50 sites). L'autre moitié est atteinte par le captage de CO<sub>2</sub> (-23 %), incontournable pour les émissions de procédé (9 sites sur les 25 de la filière parmi les 50 sites).

Puisqu'à l'inverse, les émissions de l'industrie verrière sont à 80% des émissions liées à l'usage de combustible fossile et à 20% des émissions de procédés, la décarbonation de cette filière reposera davantage sur les leviers énergétiques (efficacité, combustible) que sur les procédés ou le captage de carbone.

Groupe	Site	Département	Production du site	Emissions ETS du site en 2019 (en tCO <sub>2eq</sub> )	Objectif de réduction des émissions d'ici 2030
Arc France	Verrerie d'Arques - Site d'Arques	Pas-de-Calais (62)	Verre	248 454	-50%
CRH	EQIOM - Site de Lumbres	Pas-de-Calais (62)	Ciment	598 057	-61%
CRH	EQIOM - Site d'Heming	Moselle (57)	Ciment	520 258	

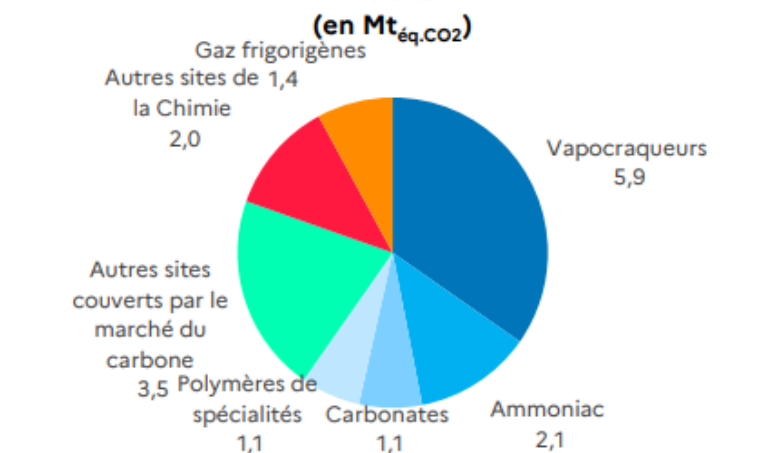
CRH	EQIOM - Site de Rochefort	Jura (39)	Ciment	282 217	
Heidelberg Cement Group	Ciments Calcia - Site de Couvrot	Marne (51)	Ciment	752 948	-43%
Heidelberg Cement Group	Ciments Calcia - Site d'Airvault	Deux-Sèvres (79)	Ciment	550 172	
Heidelberg Cement Group	Ciments Calcia - Site de Beaucaire	Gard (30)	Ciment	519 059	
Heidelberg Cement Group	Ciments Calcia - Site de Bussac-Forêt	Charente-Maritime (17)	Ciment	441 198	
Heidelberg Cement Group	Ciments Calcia - Site de Beffes	Cher (18)	Ciment	362 568	
Heidelberg Cement Group	Ciments Calcia - Site de Ranville	Calvados (14)	Ciment	288 814	
Heidelberg Cement Group	Ciments Calcia - Site de Villers au Bouin	Indre-et-Loire (37)	Ciment	265 774	
Holcim	Lafarge Ciments - Site de Saint Pierre La Cour	Mayenne (53)	Ciment	871 483	-69%
Holcim	Lafarge Ciments - Site du Teil	Ardèche (07)	Ciment	552 522	
Holcim	Lafarge Ciments - Site de Port La Nouvelle	Aude (11)	Ciment	498 839	
Holcim	Lafarge Ciments - Site de Martres Tolosane	Haute-Garonne (31)	Ciment	461 005	
Holcim	Lafarge Ciments - Site de La Malle	Bouches-du-Rhône (13)	Ciment	444 464	
Holcim	Lafarge Ciments - Site de Val d'Azergues	Rhône (69)	Ciment	257 692	
Holcim	Holcim - Site d'Altkirch	Haut-Rhin (68)	Ciment	244 135	
Lhoist Group	Lhoist - Site de Réty	Pas-de-Calais (62)	Chaux	618 272	-93%
Lhoist Group	Lhoist - Site de Dugny	Meuse (55)	Chaux	355 154	-23%
Lhoist Group	Lhoist - Site de Sorcy	Meuse (55)	Chaux	348 455	-11%
Lhoist Group	Lhoist - Site de Neuau	Mayenne (53)	Chaux	221 978	-96%
Vicat	Vicat - Site de Montalieu	Isère (38)	Ciment	783 719	-90%
Vicat	Vicat - Site de Peille	Alpes-Maritimes (06)	Ciment	350 843	-11%
Vicat	Vicat - Site de Xeuilley	Meurthe-et-Moselle (54)	Ciment	266 374	-87%

## Chimie

### Feuille de route de la filière chimie

Du fait des procédés de transformation de la matière qu'elles mettent en œuvre, les entreprises de la chimie consomment d'importantes quantités d'énergie, sous forme d'électricité, de gaz ou d'autres produits énergétiques. Une grande part de cette énergie provient encore de ressources d'origine fossile, ce qui engendre des émissions de CO<sub>2</sub>. Par ailleurs, certaines réactions chimiques produisent aussi des émissions de gaz à effet de serre, notamment du CO<sub>2</sub> et du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O).

### Répartition des émissions de la Chimie en France par type de site



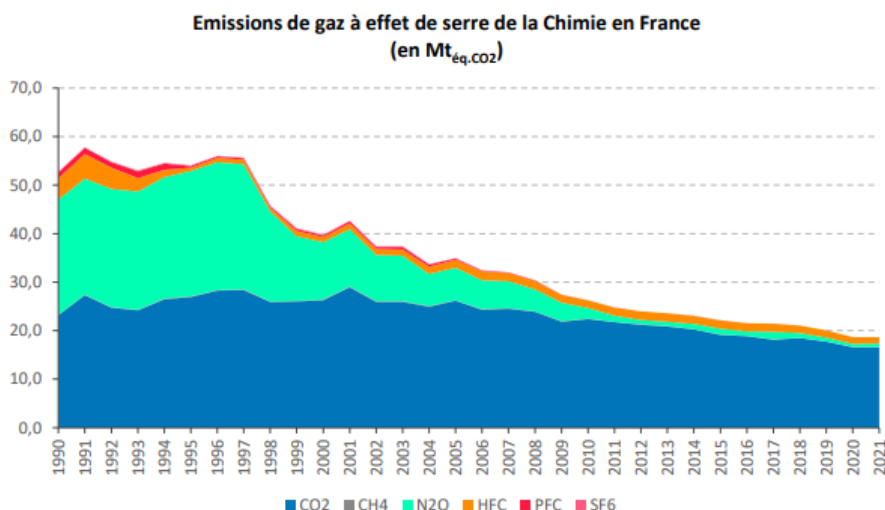
**Depuis 1990, la chimie en France a réduit ses émissions de 65 %**, grâce à une forte amélioration de l'efficacité énergétique, à un abattement des émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et, dans une moindre mesure, grâce à une substitution des énergies les plus carbonées par du gaz et des énergies renouvelables ou de récupération. Les émissions de N<sub>2</sub>O ont été abattues à 97 % et les émissions de CO<sub>2</sub> ont été réduites de près de 30 %.

Les entreprises de la chimie ont ainsi contribué à 30 % pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans l'industrie.

**Aujourd'hui, parmi les 50 sites les plus émetteurs, 16 appartiennent à la filière de la chimie.** A eux seuls, ces seize sites représentent 60 % des émissions de toute la filière chimie :

- 6 vapocraqueurs (pétrochimie, plastiques et textiles de synthèse) : 35 % des émissions ;
- 4 sites producteurs d'ammoniac (engrais et textiles de synthèse) : 12 % des émissions ;
- 2 soudières productrices de carbonates (additif alimentaire, additif en savonnerie, papeterie, métallurgie, produit de base de la chimie de synthèse) : 7 % des émissions ;
- 4 grands sites producteurs de polymères de spécialité (cosmétiques, peintures, huiles, batteries, électronique, etc.) : 6 % des émissions.

**Cent autres sites de la chimie sont couverts par le marché du carbone européen et représentent 21 % des émissions de gaz à effet de serre.** Le reste des émissions de gaz à effet de serre est réparti entre les autres sites de la chimie et l'utilisation de gaz frigorigènes (HFC).



**Le travail mené entre le Gouvernement et la filière chimie a permis d'aboutir à une trajectoire de décarbonation correspondant à entre 41 % et 49 % d'émissions en moins d'ici 2030, selon un scénario central et un scénario ambitieux.**

### Stratégie de décarbonation des sites concernés

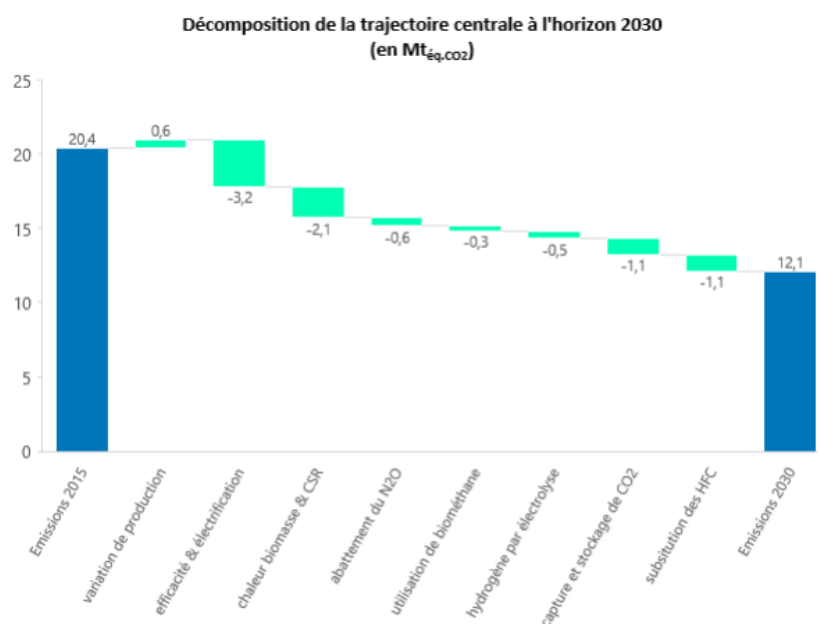
La trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre de la filière chimie sera suivie grâce à trois leviers principaux.

**D'abord, l'énergie :** la trajectoire prévoit **16% d'émissions en moins grâce à l'efficacité énergétique** (16 sites sur les 22 de la filière chimie & raffinage parmi les 50 sites) **et l'électrification des procédés industriels** (8 sites sur les 22 de la filière chimie & raffinage parmi les 50 sites). L'électrification du chauffage des vapocraqueurs, en particulier, pourrait se substituer aux énergies fossiles ou gaz de raffineries aujourd'hui employés à cet effet. D'autres sources d'énergie décarbonée telles que la biomasse (2 sites sur les 22 de la filière chimie & raffinage parmi les 50 sites) et les déchets sont également des leviers qui seront mobilisés.

Ensuite, **certains procédés seront modifiés**, en particulier pour **utiliser de l'hydrogène décarboné** en substitution de l'hydrogène produit à partir d'énergies fossiles (7 sites sur les 22 de la filière chimie & raffinage parmi les 50 sites), et **substituer les gaz frigorigènes (HFC) à fort pouvoir de réchauffement**.

- **L'hydrogène décarboné est en particulier un levier de décarbonation de la production d'ammoniac**, pour lequel une des étapes du procédé utilisé par les sites français passe aujourd'hui par la production d'hydrogène à partir de gaz naturel.
- Par ailleurs, **certains gaz frigorigènes utilisés dans les installations de froid et de chaleur des sites chimiques sont des milliers de fois plus puissants que le CO2** pour réchauffer le climat. Le passage à des fluides frigorigènes à faible pouvoir réchauffant peut réduire significativement cet impact. La modification des procédés chimiques permettra aussi de réduire les émissions résiduelles de protoxyde d'azote.

**Enfin, la capture et stockage du carbone** permettra de capturer le CO2 résiduel de certains procédés, une fois tous les autres leviers de baisse d'émissions mobilisés.



Pour suivre cette trajectoire, la **disponibilité d'énergie bas-carbone en quantité suffisante et à un prix compétitif sera clé.**

En effet, dès 2030, au vu des feuilles de route, entre 7 et 8 TWh/an de biomasse et de déchets non-recyclables supplémentaires seraient nécessaires, et entre 7 à 12 TWh/an d'électricité bas-carbone supplémentaire devraient être consommés.

Groupe	Site	Département	Production du site	Emissions ETS du site en 2019 (en tCO <sub>2eq</sub> )	Objectif de réduction des émissions d'ici 2030
Joint Venture TotalEnergies et INEOS	Naphtachimie - Site de Lavéra	Bouches-du-Rhône (13)	Oléfines	1 423 678	-24%
Borealis	Borealis - Site de Grandpuits	Seine-et-Marne (77)	Ammoniac et engrais azotés	809 750	-56%
Borealis	Borealis - Site de Grand-Quevilly	Seine-Maritime (76)	Ammoniac et engrais azotés	707 835	-82%
Borealis	Borealis - Site d'Ottmarsheim	Haut-Rhin (68)	Ammoniac et engrais azotés	463 030	-44%
ENI SpA	Versalis - Site de Mardyck	Nord (59)	Oléfines	610 998	-36%
ExxonMobil	ExxonMobil Chemical France - Site de Gravenchon	Seine-Maritime (76)	Oléfines	1 120 624	
Humens	Novacarb - Site de Laneuveville-devant-Nancy	Meurthe-et-Moselle (54)	Carbonates	676 179	-60%
Joint Venture Solvay et Invista	Butachimie - Site de Chalampé	Haut-Rhin (68)	Autres produits de la chimie organique de base	308 018	-14%
Joint Venture VASF et DomoChemicals	Alsachimie - Site de Chalampé	Haut-Rhin (68)	Autres produits de la chimie organique de base	406 863*	-37%
LyondellBasell Industries N.V.	LyondellBasell - Site de Berre	Bouches-du-Rhône (13)	Oléfines	1 086 949	-83%
LyondellBasell Industries N.V.	Lyondell - Site de Fos	Bouches-du-Rhône (13)	Autres produits de la chimie organique de base	214 552	-35%
Solvay	Solvay - Site de Dombasles	Meurthe-et-Moselle (54)	Carbonates	597 530	-50%
Solvay	Solvay - Site de Tavaux	Jura (39)	Autres produits de la chimie organique de base	453 000	-80%
TotalEnergies	TotalEnergies - Site de Gonfreville	Seine-Maritime (76)	Oléfines	1 121 979	-50%
TotalEnergies	TotalEnergies - Site de Feyzin	Rhône (69)	Oléfines	337 570	
Yara	Yara France - Site du Havre	Seine-Maritime (76)	Ammoniac et engrais azotés	551 195	-39%

## Agroalimentaire

### Feuille de route de la filière agroalimentaire

**La spécificité de cette filière réside dans des émissions de gaz à effet de serre très dispersées.** Parmi les 50 sites industriels les plus émetteurs, seulement 2 appartiennent à la filière agroalimentaire. Ces deux sites ne représentent que 7,5% des émissions de toute la filière.

**Au total, les sites participant au système d'échange de quotas d'émission (SEQUE) de l'Union européenne représentent 71% des émissions de CO2 (60% du total GES) de la filière, pour 173 sites en 2015.**

**Les +17 000 entreprises agroalimentaires** françaises sont constituées de 98% de TPE/PME, qui représentent environ le tiers des émissions de gaz à effet de serre du secteur.

**Les principales sources d'émissions de la filière sont liées à la combustion de produits énergétiques fossiles (84%), et à la production de chaleur et de froid (14%),** à cause de l'utilisation de gaz HFC (fluides frigorigènes).

Les principaux secteurs émetteurs de la filière sont (hors émissions liées aux HFC)

- Sucre et dérivés : ~30% ;
- Amidon (épaississant et stabilisateur, additif textile et papier) : ~20% ;
- Les produits laitiers : ~20% ;
- Les 30% restants sont issus principalement des secteurs des aliments pour animaux, de la viande, autres produits transformés (hors sucre) pour environ 20% des émissions.

**La réduction des émissions de GES de la filière est déjà engagée avec une réduction de 21% depuis 2015.** Cette dynamique de baisse est plus rapide pour les émissions de GES liées aux HFC (-46% entre 2015 et 2022) que celles liées aux combustibles fossiles (-17%). La filière montre ainsi une vraie dynamique de décarbonation qu'il faut maintenir et amplifier à travers une transition de ses sources d'énergie fossile vers des énergies décarbonées.

**Le travail mené entre le Gouvernement et la filière agroalimentaire a permis d'aboutir à une trajectoire de décarbonation correspondant à une réduction de 40 % à 50 % d'émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030,** selon un scénario central et un scénario ambitieux.

## Stratégie de décarbonation des sites concernés

La réduction des émissions de 40% en 2030 par rapport à 2015 implique de diminuer ces émissions d'environ -3,8 MtCO<sub>2eq</sub>/an en activant trois leviers :

- La **décarbonation de la production de chaleur**, qui serait permise notamment par la substitution des énergies fossiles par des combustibles biomasse (2 sites sur les 2 de la filière parmi les 50 sites), mais aussi l'électrification des procédés (1 site), l'utilisation énergétique des effluents et résidus via la méthanisation (50 % de l'effort).
- La **réduction des émissions liées à un changement d'utilisation des fluides frigorigènes avec un passage des HFC aux HFO** (29 % de l'effort) ;
- **L'efficacité énergétique**, par une réduction de la consommation énergétique d'environ 10 % d'ici 2030 par rapport à 2015 (21 % de l'effort) ;

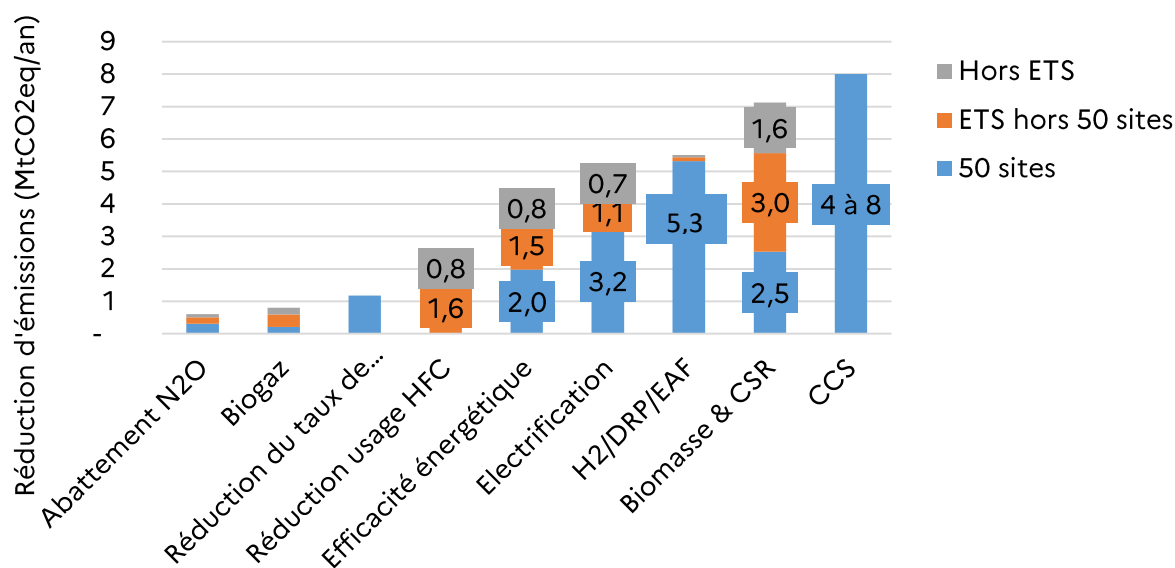
Secteur	Groupe	Site	Département	Production du site	Emissions ETS du site en 2019 (en tCO <sub>2eq</sub> )	Objectif de réduction des émissions d'ici 2030
Agroalimentaire	Roquette Frères SA	Roquette Frères - Site de Lestrem	Pas-de-Calais (62)	Amidon	567 535	-42%
Agroalimentaire	Cristal Union	Cristal Union - Site de Bazancourt	Marne (51)	Sucre	226 570	-50%

# Prochaines étapes de la décarbonation de l'industrie

## Besoins pour la décarbonation de l'industrie

Sur la base de ces travaux, il est possible de préciser le portrait de l'industrie française, et de sa décarbonation, à 2030 et 2050.

Les premiers leviers technologiques mis en avant par les sites industriels dans leurs feuilles de route de décarbonation d'ici 2030 sont ainsi la capture et le stockage de carbone (8 MtCO<sub>2</sub>eq), la biomasse (7,1 MtCO<sub>2</sub>eq) et l'hydrogène (5,5 MtCO<sub>2</sub>eq).



Leviers de décarbonation de l'industrie française à horizon 2030

## L'État rend ces transformations possibles en participant à leur financement

Les scénarii présentés ci-dessus ont permis d'estimer que, pour atteindre l'objectif de -45% d'émissions de gaz à effet de serre en 2030, **entre 50 et 70 Md€** d'investissements et coûts d'opérations supplémentaires par rapport au scénario carboné seront nécessaires.

Ces transformations très significatives nécessitent une prise de risque des industriels, à la fois sur la performance de ces nouvelles technologies, le coût des nouveaux intrants nécessaires, en particulier l'énergie décarbonée, et sur la rentabilité des nouvelles installations, qui n'est généralement pas assurée aux prix actuels du carbone sur le marché ETS, et tant que le Mécanisme d'Ajustement Carbone aux Frontières, dont l'entrée en vigueur est progressive entre 2026 et 2034, n'aura pas permis de décorrélérer les prix des produits décarbonés échangés en Europe des cours mondiaux des mêmes produits carbonés.

**C'est pourquoi un soutien public est nécessaire, pour dérisquer ces projets**, soit vis-à-vis de la maturité des technologies mobilisées, des risques sur les coûts des intrants bas carbone, de la dynamique de la demande pour des produits décarbonés, ou du prix du carbone.

**Avec France Relance, l'Etat a lancé cette dynamique, apportant un soutien massif et rapide à 244 projets de décarbonation de l'industrie à travers l'appel à projets DECARB IND**, accordant

1,2 Md€ d'aides, générant près de 5 Md€ d'investissements qui permettront d'éviter 4,7 millions de tonnes d'équivalents CO2 par an (-5% par rapport à leur niveau de 2015).

**Avec France 2030, l'Etat investit 54 Md€ au total pour transformer notre économie et préparer les filières industrielles de demain. Sur ces moyens, l'Etat investit 5,6 Mds€ pour soutenir plus spécifiquement des projets de déploiement de technologies de décarbonation.**

**Sur ces financements, 270 M€ ont déjà été engagés en 2022** dans le prolongement des appels à projets DECARB IND (décarbonation profonde) et BCIAT (biomasse) dont ont bénéficié 72 lauréats industriels. **Sur l'année 2023, une nouvelle relance de l'appel à projets BCIAT a permis d'engager 250 M€** tandis qu'un élargissement de DECARB IND a engagé 1 Md€ et se conclura le 7 mars 2024.

Par ailleurs, le Président de la République a indiqué le 8 novembre 2022 que si les feuilles de route des 50 sites satisfaisaient le niveau d'ambition exigé par les objectifs nationaux et européens, l'Etat pourrait doubler ce soutien dans le cadre de la planification écologique.

Grâce au travail de planification réalisé, ces appels à projets issus du plan de relance notifiés dans le cadre de régime de crise et de transition auprès de la Commission Européenne pourront être **complétés par un mécanisme d'appel d'offre compétitif, adapté aux enjeux de la décarbonation des sites industriels soumis à l'ETS, et notifié dans le cadre d'un régime d'aide d'Etat pérenne.**

**Annnonce 1: De nouveaux appels d'offres de décarbonation profonde des sites les plus émetteurs seront lancés au premier semestre 2024. Ces dispositifs réguliers financeront les grands projets de décarbonation profonde des sites les plus émetteurs pour un montant comparable à celui annoncé par la Première Ministre pour 2023 (1Md€/an), avec notamment des enveloppes dédiées aux projets de capture de carbone reposant sur des contrats carbone pour différence, c'est-à-dire garantissant un prix du carbone élevé pour les investissements de capture du carbone. Ces dispositifs seront pérennisés dans le cadre de la planification écologique.**

## **L'État rend ces transformations possibles en accélérant le déploiement des technologies de rupture**

Le déploiement des technologies de décarbonation requiert la mise en place d'**approvisionnements en énergie décarbonée et d'infrastructures**. Selon les feuilles de route élaborées, le remplacement des énergies fossiles induira ainsi une demande supplémentaire de 10TWh d'énergie biomasse ou déchets, et 30TWh de besoin en électricité bas-carbone, **tandis que plus de 460 kt d'hydrogène décarboné seraient nécessaires dès 2030, et 4 à 8 Mt de CO2 devraient être captées et stockées.**

C'est pourquoi, en complément de l'exercice de planification écologique mené sous l'égide de la Première Ministre, **le Président de la République a demandé à Agnès Pannier-Runacher, Ministre de la Transition Énergétique, et à Roland Lescure, Ministre délégué chargé de l'Industrie, d'élaborer des stratégies nationales consacrées à l'hydrogène décarboné et à la capture et stockage de carbone.**

### **Stratégie Nationale Hydrogène révisée**

Une première stratégie nationale hydrogène a été publiée en septembre 2020, avec pour objectif de faire de la France un leader de l'hydrogène décarboné, au travers de trois axes :

- Déployer d'ici 2030, 6,5 GW de capacité d'électrolyse correspondant à la production de 680 000 tonnes par an d'hydrogène renouvelable ou bas carbone,

- Décarboner l'industrie ainsi que la mobilité lourde et professionnelle,
- Soutenir la recherche, l'innovation et le développement de compétences

Le gouvernement a engagé près de 9 Mds€ d'ici 2030 pour soutenir le déploiement de l'hydrogène décarboné en France, avec un double objectif de développement technologique et de transition écologique. Cette stratégie nationale a permis de structurer une véritable filière industrielle en France. Trois ans après son lancement, la phase de levée des risques technologiques est un vrai succès et nous avons réussi à faire émerger des acteurs français leaders mondiaux sur les électrolyseurs, les réservoirs et d'autres technologies.

**Annonce 2 : Le Gouvernement poursuivra son soutien à la production nationale d'hydrogène décarboné, avec le lancement d'un nouveau mécanisme de soutien à la production, visant l'installation de 1 GW d'électrolyse sur notre territoire pour 4 Md€ de soutien public. Ce mécanisme sécurisera sur 15 ans un prix du kilogramme d'hydrogène décarboné garanti compétitif avec l'hydrogène fossile. L'objectif est de lancer la phase de dialogue concurrentiel d'ici début 2024.**

La montée en maturité du secteur de l'hydrogène, en France comme à l'international, nous oblige à passer à une nouvelle étape et à compléter notre stratégie hydrogène, notamment sur les volets des usages, du déploiement d'infrastructures de transport et de leur régulation, des capacités d'importation et d'exportation d'hydrogène ou d'équipements, ou encore de capacités d'effacement ou de stockage.

**Annonce 3 : Le Gouvernement présentera en décembre de nouvelles orientations stratégiques pour soutenir un déploiement efficace de l'hydrogène décarboné en France.**

### **Stratégie Nationale Capture, Utilisation et Stockage de Carbone**

Le Président de la République a souhaité que la France se dote d'une stratégie ambitieuse en matière de CCUS, destinée à être intégrée à la planification écologique. Les feuilles de route des 50 sites montrent que le CCS sera une technologie nécessaire pour contribuer à la division par deux les émissions industrielles en dix ans. Cette technologie doit toutefois n'être utilisée qu'en dernier recours, pour les émissions résiduelles et incompressibles de l'industrie et après les leviers de sobriété et d'efficacité énergétique, et de décarbonation de l'énergie utilisée et des processus, lorsque les technologies existent.

Les premières orientations de cette stratégie CCUS révisée ont été mises en consultation à l'occasion du Conseil National de l'Industrie, le 23 juin 2023. Cette consultation a permis d'identifier la pertinence des options proposées et d'envisager un déploiement désormais rapide de cette technologie, après finalisation de la stratégie.

**Annonce 4 : Le Gouvernement présentera d'ici la fin de l'année une stratégie française sur le développement des technologies de capture, de stockage et de réutilisation du carbone (CCUS). Un premier appel d'offre pour soutenir le CCUS sera lancé dès le premier semestre 2024, sous la forme d'un mécanisme de contrat carbone aux différences.**

Par ailleurs, dans le cadre de la préparation de la stratégie nationale CCUS, des partenariats internationaux doivent être conclus pour permettre le stockage de CO<sub>2</sub> dans les réservoirs développés à cet effet dans des pays tiers, notamment en Norvège.

**Annonce 5 : Un accord bilatéral avec le Danemark sera signé en décembre 2023, et avec la Norvège en février 2024, pour permettre le transport transfrontalier du**

## **carbone vers les capacités de stockage géologique du CO2 en cours de développement.**

En complément, le développement de stockages de CO2 en France sera clé pour assurer la souveraineté et la compétitivité de la capture de carbone sur l'industrie française. Ces capacités de stockage pourraient en particulier se situer dans d'anciennes zones d'exploitation d'hydrocarbures qui comportent des structures géologiques favorables.

**Annonce 6 : Comme annoncé lors du Conseil National de l'Industrie, le potentiel de stockage géologique de carbone en France sera étudié.**

# Contact presse

Cabinet d'Agnès PANNIER-RUNACHER,  
ministre de la Transition énergétique  
[presse.mte@climat-energie.gouv.fr](mailto:presse.mte@climat-energie.gouv.fr) - 01 40 81 13 25

Cabinet de Roland LESCURE,  
ministre délégué chargé de l'Industrie  
[presse@industrie.gouv.fr](mailto:presse@industrie.gouv.fr) - 01 53 18 46 19