



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Commission de l'économie du  
**développement  
durable**

## **Point de repère n° 4**

Quels impacts du paquet Fit  
for 55 pour les entreprises ?  
Le cas de la chimie

*Pascal Chalvon Demersay  
et Sylvain Le Net*

FEVRIER 2022

*Pour établir ses avis, la Commission de l'économie du développement durable s'appuie sur l'expertise scientifique. Ces références, élaborées en toute indépendance par des experts, visent à rendre celle-ci appropriable par tous, dans sa pluralité, et informer le débat public.*

*Ce point de repère développe la présentation faite à la Commission par Pascal Chalvon-Demersay, membre du Medef. Ecrit en collaboration avec Sylvain Le Net (France Chimie), les vues exprimées n'engagent que leurs auteurs.*

# Quels impacts du paquet Fit for 55 pour les entreprises ? Le cas de la chimie

*Pascal Chalvon-Demersay et Sylvain Le Net*

*La chimie a réduit ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 63 % entre 1990 et 2019<sup>1</sup>, tandis que sa valeur ajoutée augmentait. La Feuille de route pour sa décarbonation construite par France Chimie en lien avec la Direction Générale des Entreprises et la Direction Générale de l'Énergie et du Climat, et publiée au printemps 2021, envisage une réduction supplémentaire de -26% à l'horizon 2030 en mobilisant les technologies matures. Les possibilités d'aller plus loin et les coûts associés sont examinés ici dans la perspective du paquet Fit for 55.*

*A cet égard, il est mis en avant que la filière chimie sera affectée directement par le renforcement du marché européen du carbone, mais aussi par le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières, les directives sur les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique et la taxation de l'énergie ; et indirectement par tout ce qui concerne ses approvisionnements, en particulier l'électricité, et ses marchés. Ceci conduit à souligner l'importance de mécanismes efficaces de protection contre les fuites de carbone et la nécessité d'un approvisionnement prévisible à une électricité bas-carbone compétitive.*

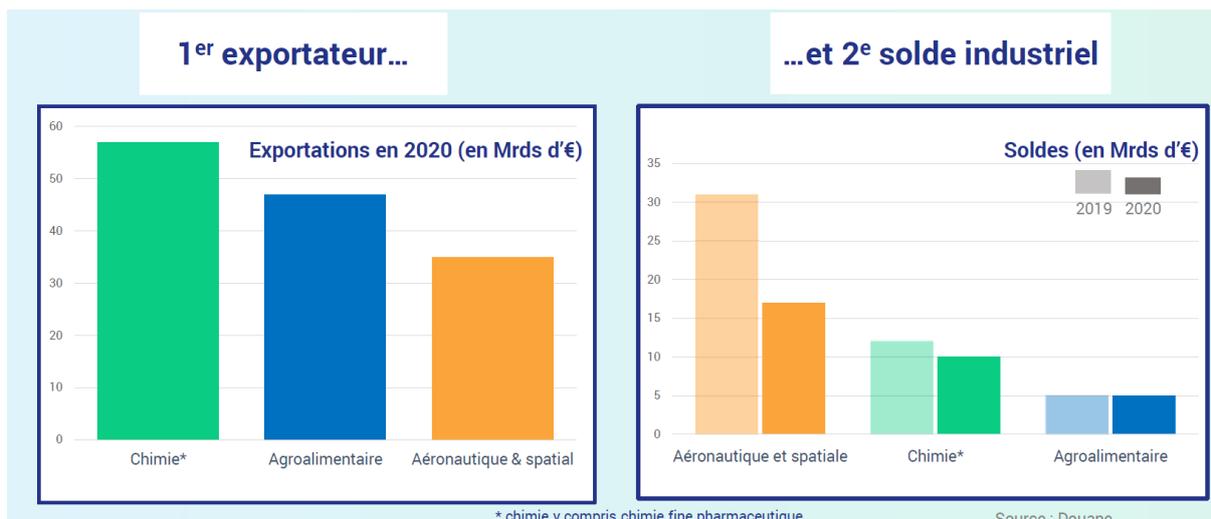
## **I- Éléments de contexte**

### ***De quoi parle-t-on ?***

Le secteur de la Chimie en France couvre 3 300 entreprises, dont 94 % de TPE-PME, et 220 000 salariés. Il s'agit d'un secteur économique qui représente un chiffre d'affaires de 70 Mds€ et qui est, selon les années, le premier ou le deuxième secteur exportateur. Il constitue par ailleurs un moteur de l'innovation, avec 2 Mds€ investis chaque année en R&D.

---

<sup>1</sup> Source :CITEPA 2020



La Chimie est doublement concernée par la transition énergétique, en tant que secteur émetteur fortement engagé dans la transition énergétique, mais aussi en étant au cœur des solutions technologiques à développer pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 :

- technologies pour la production d'hydrogène, dont les membranes d'électrolyseurs ;
- polymères ou électrolytes pour batteries des véhicules électriques ;
- matériaux isolants pour l'efficacité énergétique des bâtiments ;
- chimie biosourcée et recyclage chimique, pour réduire la consommation de ressources non-renouvelables.

La contribution de la Chimie à la transition énergétique ira ainsi au-delà de la réduction de ses propres émissions de GES, puisque les produits et les procédés innovants qu'elle propose ou développe offriront des solutions à l'ensemble de l'économie. Cette contribution se manifestera notamment par la participation des entreprises de la Chimie au développement :

- de produits biosourcés au service de l'agriculture et de la consommation ;
- de procédés qui permettront de contribuer à l'objectif de 100 % de plastiques recyclés ;
- de nouvelles technologies de production de principes actifs et intermédiaires ;
- des matériaux pour des bâtiments moins énergivores.

### ***Emissions de gaz à effet de serre du secteur***

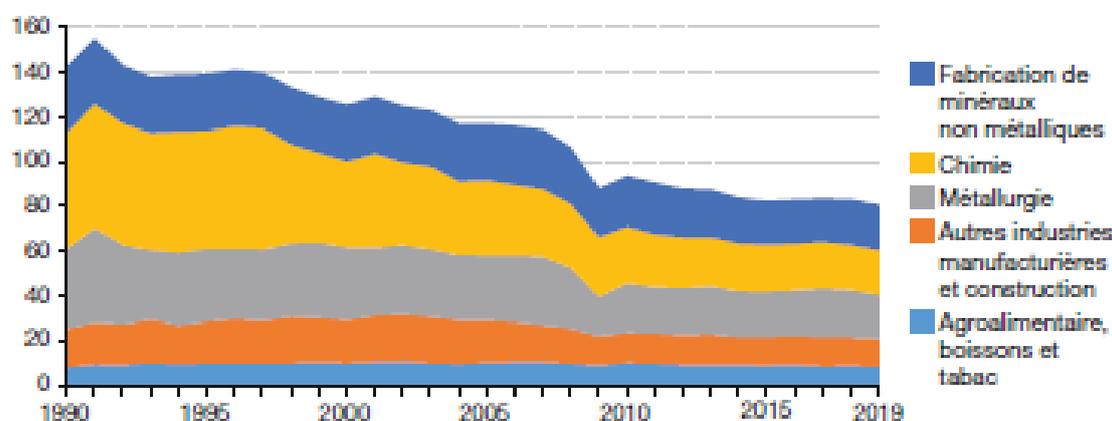
En 2019, les émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur de la Chimie représentaient 19,9 MtCO<sub>2</sub>eq<sup>1</sup>, soit environ 25 % des émissions de l'industrie

manufacturière (78,3 MtCO<sub>2</sub>eq. en 2019<sup>2</sup>) et 90 % des émissions de la filière Chimie-Matériaux.

Le secteur de la Chimie constitue ainsi l'un des trois secteurs les plus émetteurs de l'industrie manufacturière, avec la métallurgie (18,4 MtCO<sub>2</sub>eq.) et les matériaux de construction (18,2 MtCO<sub>2</sub>eq.). Il est aussi fortement engagé dans sa propre transition énergétique puisqu'il a réduit ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 63 % entre 1990 et 2019, tandis que sa valeur ajoutée augmentait de 26 %, notamment grâce à une réduction drastique des émissions de N<sub>2</sub>O (- 97 %) liées à la production d'acides adipique et nitrique, mais aussi grâce à une amélioration de l'efficacité énergétique de sa production d'énergie et de ses procédés. Il s'agit d'un secteur très intensif en énergie. A cet égard, 80% de ses activités sont intégrées dans le marché européen du carbone, dont le prix dépasse les 90€/tCO<sub>2</sub> depuis la fin 2021.

### ÉMISSIONS DE GES DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE ET LA CONSTRUCTION EN FRANCE

En Mt CO<sub>2</sub> eq



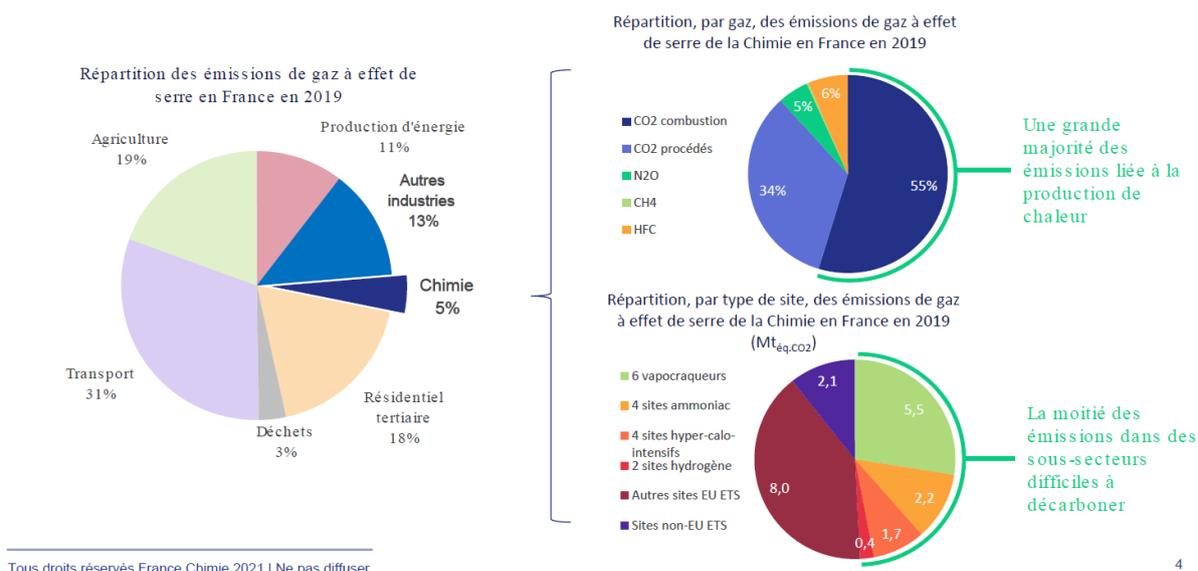
Note : les émissions de chaque secteur incluent les émissions liées à l'utilisation d'énergie et celles liées aux procédés industriels.

Source : AEE, 2021

Les deux sous-secteurs les plus émetteurs de la filière chimie sont la pétrochimie (27 %) et les engrais et produits azotés (14 %). Le reste des émissions de GES de la filière est très fragmenté. 55 % des émissions de GES de la Chimie sont liées à la combustion de produits énergétiques fossiles pour la production de chaleur, nécessaire aux procédés industriels. 45 % des émissions sont liées à des émissions de procédés (réactions chimiques autres que la combustion et torchage de gaz sur les installations chimiques notamment).

<sup>2</sup> NOTA : en 2021, le CITEPA a modifié sa méthodologie de comptabilisation des émissions, et revu entièrement les séries de données de 1990 à 2020. Les nouveaux chiffres devant encore être affinés, nous conservons les évaluations de 2020. Les objectifs de la Stratégie Nationale Bas-Carbone n'ont pas été ajustés non plus aux nouveaux chiffres du CITEPA.

## La transition énergétique constitue un enjeu majeur pour la Chimie en France.



### La Feuille de route de mai 2021

Etablie avec en perspective de se saisir des outils mis en place dans le cadre du plan de relance, la Feuille de route « décarbonation de la filière Chimie »<sup>3</sup> visait à proposer une trajectoire de réduction des émissions de GES réalisable par la filière à l'horizon 2030, en s'appuyant sur des leviers matures de décarbonation.

Une réduction de 26 % des émissions de GES entre 2015 et 2030 pouvait ainsi être anticipée, s'appuyant sur :

- l'efficacité énergétique des procédés (-8%);
- la chaleur bas-carbone issue de la biomasse ou des combustibles solides de récupération (-10%);
- l'abattement des émissions résiduelles de protoxyde d'azote (-4%);
- le remplacement des gaz frigorigènes par des alternatives moins émettrices (-4%).

Il était estimé que la mise en œuvre de cette trajectoire de décarbonation nécessiterait des investissements de près de 2 Mds€ entre 2021 et 2030 et aboutirait, à l'horizon 2030, à un surcoût de 100 M€/an par rapport au scénario de référence.

<sup>3</sup> La première feuille de route de décarbonation de la filière Chimie a été publiée le 7 mai 2021 par le Conseil national de l'industrie. Elle a été élaborée grâce à la collaboration du Comité Stratégique de Filière Chimie-Matériaux et des services de l'État.

## II- Enjeux et impacts de « Fit for 55 »

### *Cinq réformes particulièrement impactantes...*

Le paquet Fit for 55 vise à aligner les directives et règlements européens sur l'objectif d'une réduction nette des émissions de gaz à effet de serre d'au moins 55% entre 1990 et 2030, objectif contenu dans la « loi européenne sur le climat ». Le secteur de la chimie sera concerné en premier lieu par la réduction du plafond d'émissions du marché européen (SEQUE), qui en accroîtra encore le prix. Cependant, les impacts seront multiples, de nombreux éléments du paquet étant à prendre en considération.

D'un côté, plusieurs textes de ce paquet favoriseront la transition énergétique de la Chimie en France, au travers :

- d'un cadre de financement des technologies de décarbonation des procédés industriels ;
- de l'accélération du déploiement d'énergies renouvelables en Europe ;
- de conditions de concurrence partiellement rééquilibrées entre l'Europe et le reste du monde.

A l'inverse, plusieurs orientations sont de nature à renchérir les coûts des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie, en particulier :

- une raréfaction des quotas de CO<sub>2</sub> dans le cadre du système d'échange de gaz à effet de serre ;
- une augmentation de la fiscalité énergétique ;
- une nouvelle contrainte réglementaire sur l'incorporation d'hydrogène renouvelable.

Le tableau ci-dessous précise les canaux déterminant de ces coûts.

<b>Révision de la directive EU ETS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forte réduction du plafond d'émissions de gaz à effet de serre.</li><li>• Réduction des allocations de quotas gratuits à l'industrie.</li><li>• Hausse prévisible du prix des quotas de CO<sub>2</sub> et du coût indirect sur les prix de l'électricité.</li></ul>
<b>Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction d'un mécanisme miroir de l'EU ETS pour l'ammoniac et les engrais azotés.</li><li>• Suppression des quotas gratuits pour les secteurs concernés.</li><li>• Pas de couverture des coûts indirects. Pas de compensation à l'export.</li></ul>
<b>Directive taxation de l'énergie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Augmentation des taux minimum de taxation de l'énergie avec taux croissants en fonction du contenu carbone.</li><li>• Limitation des réductions et exonérations de fiscalité énergétique.</li></ul>
<b>Directive énergie renouvelables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nouveaux objectifs d'intégration d'énergies/d'hydrogène renouvelables dans l'approvisionnement de l'industrie.</li><li>• Mention de la part d'EnR dans la fabrication des produits labélisés.</li></ul>
<b>Directive efficacité énergétique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obligations de mise en œuvre d'audit énergétique ou de systèmes de management de l'énergie.</li><li>• Obligation d'analyses coûts-bénéfices de la valorisation de la chaleur fatale.</li></ul>

### ***...qui obligent à mobiliser des technologies de rupture***

La Feuille de route précitée avait aussi procédé à une étude de sensibilité sur le potentiel de décarbonation des leviers moins matures, pour identifier les conditions permettant une décarbonation plus profonde à l'horizon 2030. Il apparaissait alors que la baisse pourrait être portée à -36 % avec l'appui de technologies de rupture, impliquant cependant des investissements et des coûts de fonctionnement d'un tout autre ordre que le scénario mobilisant les seules technologies matures. En particulier, ceci nécessiterait une consommation d'électricité supplémentaire de 10 TWh/an, soit l'équivalent d'un réacteur EPR.

#### *L'hydrogène bas-carbone*

La production d'hydrogène par les entreprises de la Chimie en France s'élève à environ 300 000 t/an et représente des émissions de gaz à effet de serre d'environ 2,7 Mt<sub>CO2eq</sub>/an. Cet hydrogène est essentiellement utilisé comme matière première pour la désulfuration des carburants, pour la production d'ammoniac et dans certaines applications plus ponctuelles. Il est produit par *vaporeformage* (Steam Methane Reforming ou SMR, en anglais). Ce procédé de production est privilégié du fait de son coût limité (entre 1 et 1,5 €/kgH<sub>2</sub>), mais il entraîne des émissions de CO<sub>2</sub> substantielles: entre 8 et 10 tonnes de CO<sub>2</sub> par tonne d'hydrogène produite (le benchmark européen 2013-2020 est fixé à 8,85 t<sub>CO2</sub>/t<sub>H2</sub>).

L'hydrogène « bas-carbone » est identifié comme une matière première et un vecteur énergétique majeur qui contribuera à la transition énergétique dans les secteurs des transports et de l'industrie. En ce domaine, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie adoptée par décret le 21 avril 2020 fixe pour objectif de parvenir à un objectif de 20 à 40 % d'hydrogène bas-carbone dans les consommations d'hydrogène industriel en France d'ici 2029.

#### *La capture et le stockage ou l'utilisation du CO<sub>2</sub>*

Le GIEC estime que les trajectoires de décarbonation compatibles avec l'accord de Paris nécessiteront de faire appel à cette technologie. Pour la France, l'ADEME estime qu'il existe un potentiel de capture et de stockage du CO<sub>2</sub> de 24 Mt<sub>éq.CO2</sub>/an dont un tiers pourrait être exploité en 2030.

À titre d'exemple, la zone portuaire du Val de Seine, entre Le Havre et Rouen représente des émissions de 6 Mt<sub>éq.CO2</sub>/an et rassemble de nombreux sites industriels intensifs en énergie, dont les émissions de gaz à effet de serre sont à la fois importantes et difficiles à abattre en l'état des techniques disponibles, parmi lesquels on trouve plusieurs sites chimiques représentant environ 3 Mt<sub>éq.CO2</sub>/an, soit 30% des émissions industrielles sur la zone portuaire du Val de Seine.

S'agissant du potentiel mobilisable en 2030 (1/3 environ), l'ADEME estime le coût de la capture et du stockage du carbone à 125 €/t<sub>CO2</sub>. La CCS pose cependant des difficultés de connaissance des sols, d'acceptabilité sociale et de contractualisation qui pourraient rendre difficile son déploiement avant 2035.

### *L'électrification des procédés.*

L'électrification des procédés représente un potentiel limité dans la chimie. Toutefois, les coûts des projets envisagés restent raisonnables comparés aux solutions envisagées ci-dessus. En effet, une étude de l'ADEME estime qu'il serait possible de substituer 2,6 TWh/an de consommation de combustible par 1,5 TWh/an d'électricité. En termes d'émission de CO<sub>2</sub>, cela se traduirait par une baisse de -500 000 téq.CO<sub>2</sub>/an dans la Chimie.

Il s'agit principalement de déployer les technologies suivantes : recompression mécanique de vapeur ; pompes à chaleur ; fours électriques. Ces technologies ne sont pas encore largement déployées, ce qui rend difficile toute évaluation économique de leur rentabilité. Des démonstrateurs semblent toutefois indiquer qu'une rentabilité suffisante pourrait être obtenue pour un coût d'abattement de 100 à 150 €/tCO<sub>2</sub>.

### **III- Estimation des coûts d'abattement associés au paquet Fit for 55**

Afin de préciser les enjeux, France Chimie a évalué les conséquences économiques des nouvelles législations envisagées sur la Chimie en France. Ces calculs sont fondés sur une augmentation linéaire du prix des quotas de CO<sub>2</sub> jusqu'à 100 €/t<sub>CO2</sub> d'ici à 2030 et une baisse des émissions de GES du secteur de 26% entre 2015 et 2030.

#### ***Directive EU ETS***

La proposition de révision de la directive EU ETS inclut une baisse drastique du plafond d'émissions de serre, mais aussi une réduction des allocations de quotas gratuits qui protègent aujourd'hui partiellement la compétitivité de l'industrie européenne exposée à la concurrence internationale.

#### *Coût direct de l'EU ETS*

Sur la base des dispositions proposées par la Commission européenne, France Chimie évalue que le coût direct de l'EU ETS augmenterait fortement pendant la période 2021-2030 pour les installations de la Chimie couvertes par le dispositif. Le coût des quotas pesant sur le secteur de la Chimie en France augmenterait de 30 M€ en 2019 à 560 M€ en 2030.

Cette hausse serait due à trois facteurs :

- à partir de 2026, une baisse de 50 %, par rapport à la référence de 2013-2020, de nombreux benchmarks sur lesquels sont fondées les quantités de quotas gratuits alloués aux installations exposées au risque de fuites de carbone, qui augmente mécaniquement la quantité de quotas à acheter sur le marché pour les sites concernés.
- à partir de 2028, l'activation d'un facteur transsectoriel, qui traduit l'atteinte du plafond de quotas gratuits disponibles au niveau européen, et qui provoquera un écrêtement massif et généralisé des allocations de quotas gratuits à tous les sites industriels en Europe.

- l'augmentation très probable du prix des quotas sur le marché.

A titre d'illustration, pour les sites de la Chimie organique, toujours dans l'hypothèse d'une réduction des émissions de GES de 26 % entre 2015 et 2030, le coût direct de l'EU ETS serait en moyenne de 8,1 % de sa valeur ajoutée en 2030, alors qu'il était de 0,5 % en 2019.

### *Coût indirect de l'EU ETS*

Par ailleurs, le coût indirect de l'EU ETS, c'est-à-dire le coût des quotas supporté par les producteurs d'électricité et répercuté sur les factures d'électricité des sites de la Chimie en France, pourrait augmenter jusqu'à 1,2 Md€/an. En effet, comme le prix de marché de l'électricité est déterminé par la dernière centrale appelée pour satisfaire la consommation d'électricité, et il s'agit souvent une centrale au gaz ou au charbon, le prix du CO<sub>2</sub> a un fort impact sur la facture des consommateurs. Le gestionnaire du réseau de transport d'électricité en France (RTE) estime ainsi l'impact du prix des quotas sur le prix de marché de l'électricité en France à 0,59 tCO<sub>2</sub>/MWh.

Pour une entreprise de chimie inorganique, cela représenterait une charge équivalente à 21 % de la valeur ajoutée. Pour une production d'hydrogène bas-carbone par électrolyse raccordée au réseau public d'électricité, cela représente un surcoût de 3,3 €/kgH<sub>2</sub>, alors que le même prix du carbone ne renchérirait l'hydrogène gris « que » de 0,9 €/kgCO<sub>2</sub>.

En plus de constituer une charge supplémentaire pour l'industrie, le coût indirect de l'EU ETS représente une barrière à l'électrification des procédés. Pourtant, cette électrification est l'un des piliers de la décarbonation de l'industrie en France et en Europe.

### ***Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières, exemple de l'ammoniac***

L'objectif du Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) est de faire peser, sur certains produits importés en Europe, un coût équivalent à celui de l'EU ETS, pour rééquilibrer en partie les conditions de concurrence entre les producteurs européens soumis à une contrainte carbone et leur concurrents extra-européens. En ce qui concerne la Chimie, le sous-secteur de l'ammoniac et des engrais azotés serait couvert par le dispositif proposé par la Commission européenne.

### *La production d'ammoniac en Europe*

Environ 80 % de l'ammoniac est utilisé pour la production d'engrais azotés. Les 20 % restants sont principalement consommés par la Chimie : polyamides, amines, hydrates d'azote, explosifs, etc. L'ammoniac sert également à la dépollution des fumées dans les installations fixes, et l'urée produite à partir d'ammoniac.

Il s'agit d'un sous-secteur qui accuse un fort déficit commercial puisque l'UE importe 30 % de ses besoins, contre 20 % il y a 10 ans. Par ailleurs, la production d'engrais azotés est très émettrice de gaz à effet de serre, avec une intensité des émissions de 7,6 kgCO<sub>2</sub>/€VA (contre 2,2 pour la chimie organique de base par exemple). 1,8 tonne de CO<sub>2</sub> sont émises pour chaque tonne d'ammoniac produite. Ainsi, 30,6 MtCO<sub>2</sub> sont émises chaque année en zone EU ETS pour produire environ 16 MtNH<sub>3</sub> d'ammoniac.

Le secteur bénéficie d'allocations de quotas gratuits à hauteur de 80 % de ses émissions, ce qui limite le coût de l'EU ETS à 300 M€/an lorsque le prix des quotas est de 50 €/tCO<sub>2</sub>, contre 1,5 Md€/an sans quotas gratuits. Rapporté à la tonne d'ammoniac produite, cela représente un coût de 19 €/tNH<sub>3</sub> (95 €/tNH<sub>3</sub> sans quotas gratuits), quand le prix de marché de l'ammoniac est d'environ 300 €/tNH<sub>3</sub>.

#### *Impacts économiques du MACF sur la production d'ammoniac et d'engrais azotés*

Dès 2026, les entités qui importent de l'ammoniac ou des engrais azotés depuis un pays hors zone EU ETS devraient :

- Obtenir une autorisation d'importation ;
- Déclarer, chaque année, les émissions de GES associées à la production des produits importés ;
- Acheter et restituer chaque année des certificats correspondant à ces émissions.

Selon une étude de PwC menée pour le Cefic et Fertilizers Europe, la mise en œuvre d'un MACF efficace serait de nature à réduire le déficit de compétitivité, dû à l'EU ETS, des producteurs européens d'ammoniac et d'engrais azotés sur le marché intérieur. En effet, les producteurs extra-européens qui exportent vers la zone EU ETS utilisent le même procédé de production ; ils paieraient donc un coût du carbone similaire à celui que paient les producteurs européens.

En théorie, ce surcoût des émissions de GES, qu'il soit appliqué au travers de l'EU ETS sur les producteurs de la zone EU ETS, ou au travers du MACF pour les producteurs hors zone EU ETS, serait alors répercuté dans les prix sur le marché européen. En faisant cette hypothèse, et dans un contexte où mise en place du MACF se conjuguerait à une réduction des allocations de quotas gratuits et une augmentation du prix des quotas jusqu'à 100 €/tCO<sub>2</sub>, le surcoût sur les secteurs aval serait de 2,75 Mds€/an en 2030, dont 2,2 Mds€/an pour le secteur de l'agriculture.

Pour l'agriculture française, qui consomme 20 % des engrais azotés en Europe, cela représenterait donc un surcoût de 440 M€. Le prix des engrais augmenterait alors de +10 à +30 % selon le type considéré. Pour la Chimie en France, le surcoût serait d'environ 100 M€/an, ce surcoût étant principalement supporté par les producteurs de polyamides, qui sont eux-mêmes exposés à la concurrence internationale.

#### *Impacts sur la décarbonation de la production d'ammoniac*

Il existe deux pistes pertinentes pour décarboner le procédé de production d'ammoniac :

- La capture et le stockage de CO<sub>2</sub>, pour un coût d'abattement de 100 à 125 €/tCO<sub>2</sub> selon une récente étude de l'ADEME, mais qui nécessite la mise en place de sites de stockage et d'infrastructures de transport du CO<sub>2</sub>.

-La production d'hydrogène par électrolyse de l'eau, pour un coût d'abattement de 400 à 450 €/tCO<sub>2</sub>, qui nécessite le déploiement d'importantes capacités de production d'électricité et le renforcement du réseau électrique.

Dans les deux cas, le coût de la décarbonation est bien supérieur au prix des quotas de CO<sub>2</sub> ; des instruments de financement du type *Carbon Contract for Difference*<sup>4</sup> seraient donc nécessaires pour combler le différentiel de coût.

### ***Directive sur la taxation de l'énergie***

Au travers de son paquet « Fit for 55 », la Commission européenne propose de réviser la directive encadrant la fiscalité énergétique à l'échelle communautaire. L'exécutif européen propose ainsi :

- d'augmenter les taux minimums de fiscalité en fonction du contenu carbone de chaque énergie ;
- de maintenir cette hiérarchie entre les taux de fiscalité ;
- de restreindre les possibilités de réductions et exemptions.

Les conséquences de telles évolutions dépendent de leur transposition dans le droit national. La France peut tout à fait choisir des taux de fiscalité supérieurs aux minimums imposés par la directive. Elle use d'ailleurs de cette possibilité actuellement.

La fiscalité énergétique en France représente actuellement 0,75 % de la valeur ajoutée de la Chimie. Une application à minima de la directive sur la taxation de l'énergie, représenterait une charge supplémentaire de 25 M€ par an, soit 0,1% de sa valeur ajoutée. Mais si la France choisit des taux plus élevés, ce qui est très probable, ce coût pourrait rapidement augmenter, sans qu'il ne soit possible d'en estimer l'ampleur à ce stade. Les propositions législatives de la Commission européenne ne prévoient pas que ce surcoût soit également appliqué aux importations au travers du MACF.

### ***Directives sur les énergies renouvelables***

Dans sa proposition de révision de la directive sur les énergies renouvelables, la Commission européenne introduit de nouveaux objectifs de consommation d'énergies et d'hydrogène renouvelables. Ceux-ci sont essentiellement des objectifs indicatifs, fixés soit à l'échelle de l'UE, soit au niveau des Etats-membres. Dès lors, il est impossible à ce stade de savoir comment ces objectifs seront transposés au niveau des Etats-membres et donc comment ils pourraient affecter l'industrie de la Chimie en France.

En revanche, l'un de ces objectifs est contraignant et s'applique directement au secteur industriel : l'obligation d'introduire 50 % d'hydrogène renouvelable dans la consommation d'hydrogène de l'industrie (hors raffinage) à l'horizon 2030. Cette contrainte réglementaire représentera nécessairement un coût supplémentaire, en partie compensé par la baisse des émissions engendrée par la réduction de la production d'hydrogène par vaporeformage.

---

<sup>4</sup> Cf. Annexe

La production de cet hydrogène par électrolyse de l'eau avec de l'électricité issue de sources renouvelables, plutôt que par vaporeformage induirait :

-Un investissement dans des capacités d'électrolyses : 5 Mds€ pour 4,75 GW d'électrolyseurs fonctionnant avec un facteur de charge de 20 %, consommant 8,3 TWh d'électricité.

-Un coût de l'électricité renouvelable d'environ 500 M€/an à terme, en partie compensée par une économie de 250 M€/an au titre des consommations de gaz et les émissions de CO2 évitées.

Il faudrait ajouter à cela des coûts importants de stockage d'hydrogène pour palier l'intermittence des énergies renouvelables, ainsi que des adaptations substantielles des installations industrielles. En particulier dans les usines d'ammoniac, de nombreux équipements réutilisent actuellement la chaleur fatale ou l'énergie mécanique issue de la combustion de gaz pour le vaporeformage.

#### **IV- Conditions pour réussir cette transition**

##### ***Nécessité d'une stratégie globale***

Pour réussir cette décarbonation, la Feuille de route précitée s'était attachée à identifier les conditions générales à mobiliser, à la fois pour les acteurs de la filière et en termes de besoin d'accompagnement par les pouvoirs publics.

S'agissant des actions transverses à mener par la filière, il était souligné la nécessité de se saisir :

- des outils mis en place dans le cadre du plan de relance (notamment pour la décarbonation de l'industrie : AAP efficacité énergétique et décarbonation des procédés, AAP chaleur bas-carbone, guichet ASP), ;

- ainsi que ceux disponibles au niveau européen (fonds de transition juste, fonds d'innovation de l'ETS notamment), pour atteindre les objectifs de réduction d'émission identifiés.

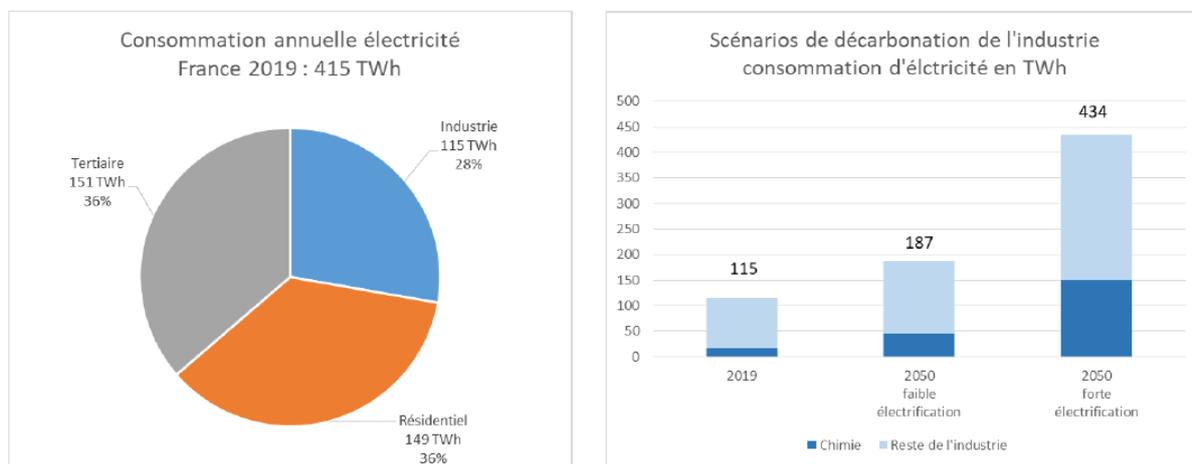
Du côté des actions transverses à mener par l'État, étaient pointées :

- Donner de la visibilité sur la pérennisation des soutiens du Plan de relance relatifs à l'efficacité énergétique, à la chaleur bas-carbone issue de la biomasse ou des combustibles solides de récupération, tout en limitant les conflits d'usage, et à la décarbonation des procédés, notamment via l'électrification ;

- Au niveau européen, défendre des mécanismes efficaces de protection contre les fuites de carbone, comprenant des dispositions correctrices pour éviter les effets de bord à l'export et sur les filières aval et un accompagnement des pouvoirs publics, compte-tenu de l'écart de compétitivité entre les procédés et énergies décarbonées.

## Efficacité du secteur électrique

L'évaluation des impacts du paquet Fit for 55 pour la chimie met par ailleurs en exergue à quel point un approvisionnement prévisible à une énergie bas-carbone compétitive, en particulier une électricité renouvelable ou nucléaire, est nécessaire pour décarboner ce secteur, mais sans doute aussi les autres secteurs industriels manufacturiers. Ceci était noté dans la Feuille de route, mais apparaît plus important encore quand l'objectif de décarbonation est relevé.



Source : Etude Yggdrasil  
Projection à 2050 des consommations électriques de l'industrie française

Dans cette perspective, il importe de disposer d'outils permettant un accès compétitif et prévisible à l'électricité bas-carbone, tout en incitant à l'efficacité énergétique :

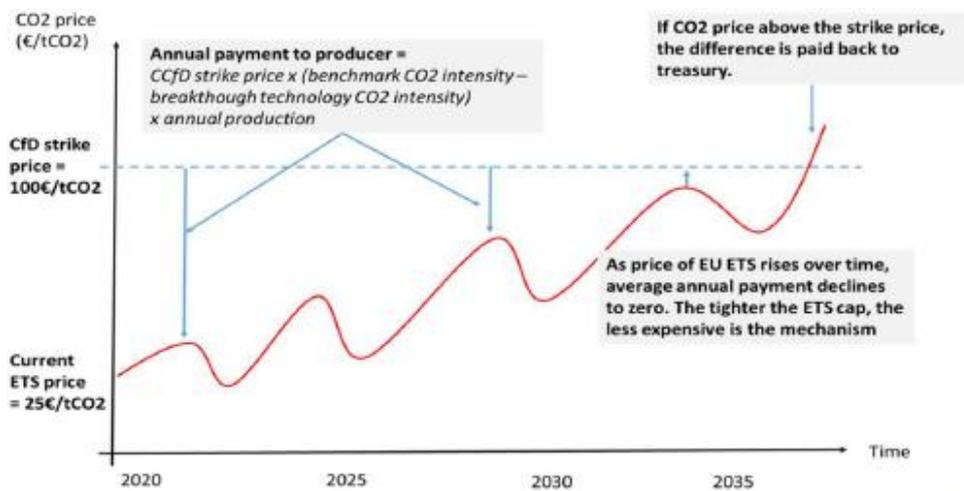
- outils pour favoriser un approvisionnement prévisible et compétitif en énergie bas-carbone pour l'industrie (prix, transport, et stabilité des réseaux) ;
- cadre réglementaire pertinent permettant la conclusion de contrats d'approvisionnement électrique ;
- mécanismes d'interruptibilité et de réduction du tarif d'utilisation du réseau public de l'électricité ;
- utilisation des possibilités ouvertes par les lignes directrices la compensation des coûts indirects du SEQE pour la période 2021-2030 ;
- fiscalité énergétique favorable à l'électrification des procédés.

## Annexe : Contrats carbone aux différences (CCfD)

(d'après « La transition écologique après la crise sanitaire, CEDD, juin 2020 )

Sur les marchés financiers, un contrat aux différences est un contrat entre un client et son courtier où l'une des parties est « acheteuse » et l'autre « vendeuse », stipulant que l'acheteur encaissera ou décaissera la différence entre le prix de l'actif au moment de sa vente et son prix au moment de l'exécution du contrat. Si la différence est négative, c'est alors le vendeur qui encaisse cette différence.

Ce type de contrats peut être utilisé aussi par la puissance publique pour couvrir le risque sur le prix du CO<sub>2</sub> des projets bas-carbone, en compensant l'écart éventuel entre le prix effectif du CO<sub>2</sub> et le prix garanti par le contrat (multiplié par les tonnes d'émissions évitées, évaluées selon les termes du contrat). Les « *Carbon contract for difference* » (CCfD) appliquent cette approche, pour sécuriser des investissements de décarbonation dont la rentabilité pour les investisseurs dépendra crucialement du prix du carbone qui prévaudra à long-terme.

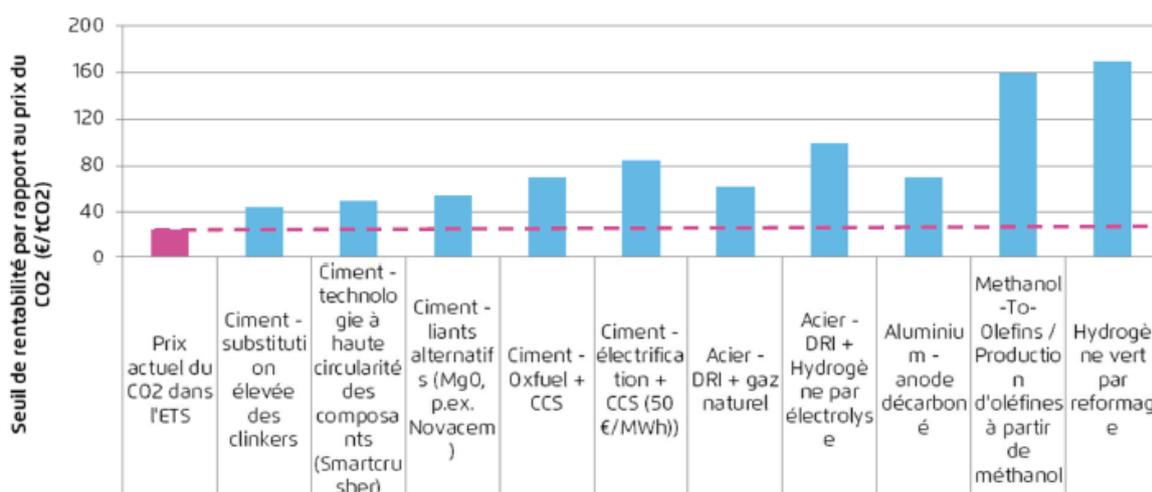


Source: Agora Energiewende

Ces outils visent donc, pour des secteurs ou des technologies, à combler le différentiel entre le coût de la technologie de décarbonation et le prix du CO<sub>2</sub> ; et limiter le risque associé à l'incertitude sur le prix futur du carbone, les CCfD constituant des subventions conditionnelles permettant de fixer les anticipations de prix du carbone et limiter les primes de risque exigées par les investisseurs sur les projets verts.

Le paquet Fit for 55 l'envisage comme un mécanisme important de soutien à une politique de décarbonation profonde dans l'industrie, mobilisant des technologies nouvelles, dans l'esprit du schéma ci-dessous.

Figure 1. Prix du CO<sub>2</sub> et seuils de rentabilité pour les technologies très bas carbone dans l'industrie



Source : Agora Energiewende

De nature à fortement baisser le coût de financement de ces projets, ce mécanisme a été mis en avant à partir du double constat :

- que les industries fortement consommatrices en énergie, telles que l'industrie cimentière, la sidérurgie ou la pétrochimie, ont développé de nombreux projets pilotes qui ont démontré la possibilité de décarboner la production industrielle, pour un prix du carbone allant de 50 à 170 €/tCO<sub>2</sub>;

- et que cet instrument, utilisé au Royaume-Uni, dans le domaine de l'énergie a démontré son efficacité.

Cet instrument est par ailleurs compatible avec le souci de réaliser les projets par ordre de mérite, en fonction du prix garanti demandé.

Pour en assurer l'essor, la DG concurrence en a fait une priorité de sa révision des lignes directrices concernant les aides d'Etat pour les activités en faveur du climat.