

PRIX EUROPÉEN DU CO2 ET SYSTÈME ÉLECTRIQUE



Note de conjoncture



Donner un prix au CO₂ est un axe fondamental de la stratégie européenne vers une économie bas-carbone. Cette tarification peut être réalisée à travers différents instruments économiques. Parmi eux, le système d'échange de quotas a été choisi au niveau européen pour réduire les émissions de CO₂ du secteur européen. Néanmoins, le prix européen actuel (8 €/tCO₂) souffre d'un excédent d'offre de quotas et ne permet pas d'atteindre les principaux gisements de décarbonation, en particulier la réduction de l'usage du charbon dans la production d'électricité.

SYNTHÈSE

- Les émissions de CO₂, principal contributeur au réchauffement climatique, représentent une externalité négative de l'activité économique qui justifie l'intervention de la puissance publique.
- Les trois instruments économiques majeurs qui permettent de donner un prix au CO₂ sont la norme réglementaire, la taxe et le système d'échange de quotas.
- La production d'électricité est le secteur le plus émetteur de CO₂ de l'Union Européenne avec 37 % des émissions de CO₂.
- Le charbon est la source de production d'électricité la plus émettrice de CO₂, avec plus de 70 % des émissions du secteur, mais est plus compétitif que le gaz, pourtant deux à trois fois moins émetteur.
- Le gisement accessible par la substitution du charbon par le gaz représente environ 500 MtCO₂ en Europe et son atteinte conditionne la réussite de la politique climatique européenne.
- Un prix européen du CO₂ compris entre 25 et 35 €/tCO₂ est nécessaire pour inciter à la substitution du charbon par le gaz, mais la crise économique a engendré un surplus de quotas sur le marché ETS qui a entraîné une dépréciation du prix du CO₂.
- Les négociations climatiques et la politique climatique européenne doivent avoir pour objectif de révéler un niveau de CO₂ fort et clair afin d'orienter les financements vers les énergies bas carbone et de réduire la consommation de charbon.

1 INTRODUCTION

C'est dans moins d'une semaine que doit se tenir à Paris, la 21ème Conférence des parties à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (dite COP21). Son objet est crucial : réunir à la table des négociations l'ensemble de la communauté internationale afin d'aboutir à un accord global et ambitieux pour limiter le réchauffement climatique à 2°C. Les prévisions du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) sont très claires sur ce qu'il adviendrait en cas d'une inaction durable de la communauté internationale : augmentation conséquente du niveau des mers et des océans, fréquence et sévérité accrue de phénomènes climatiques extrêmes, impact sur le rendement des cultures, accroissement de la mortalité due à certaines maladies, importants déplacements de population, etc.

Réussir à contenir l'élévation des températures est donc un impératif catégorique et y parvenir supposera de réduire drastiquement, dans les années à venir, les émissions de gaz à effet de serre (et tout particulièrement les émissions de CO₂) d'origine anthropique. D'ici à 2050, il nous faudra réduire les émissions mondiales de GES de 75% par rapport à leur niveau de 1990.

Il s'agit d'un défi sans précédent et c'est essentiellement au secteur privé qu'il reviendra de le relever. (I) Pour orienter efficacement les choix des entreprises et des ménages, nos gouvernants doivent fixer un prix au CO₂. (II) Appliqué au secteur électrique, ce signal prix doit permettre de transformer le mix de production électrique européen et de révéler le rôle majeur que peut jouer l'électricité décarbonée dans la lutte engagée par la planète contre le changement climatique.

2 DONNER UN PRIX DU CO₂ POUR DÉCARBONER L'ÉCONOMIE EUROPÉENNE

Un prix du CO₂ européen, pour quoi faire ?

Le CO₂ est une illustration emblématique de ce que désigne, en économie, le concept d'externalité. On parle d'externalité lorsque le comportement d'un agent économique se traduit, pour un autre agent, par une amélioration ou une diminution de son bien-être sans que celle-ci ne fasse l'objet d'une compensation marchande. Par exemple, un industriel produisant des biens manufacturés – et rejetant pour les produire du CO₂ – tirera profit de leur vente. Toutefois, en émettant du CO₂ dans l'atmosphère, il contribue au réchauffement climatique. Les autres agents économiques, qu'il s'agisse de citoyens ou d'entreprises, subiront un coût du fait de son activité qui, en l'absence d'intervention publique, ne sera pas compensé. Pour y remédier, la régulation doit faire en sorte que les acteurs de marché internalisent les externalités dont ils sont à l'origine. C'est-à-dire, dans le cas du CO₂, qu'ils supportent le coût social qu'ils engendrent. On parle du principe du « pollueur-payeur ».

Tout l'enjeu pour les pouvoirs publics est alors de fixer un prix aux émissions de CO₂ qui reflète le coût des dommages causés par elles : c'est la valeur sociale (ou la valeur tutélaire) du carbone.

Cette valeur est fixée par la rencontre des courbes du coût marginal d'abattement d'une tonne de CO₂ et du bénéfice marginal de décarbonation. Pour le dire autrement : le prix du CO₂ doit être tel que le coût environnemental lié à l'émission d'une tonne de CO₂ supplémentaire soit égal au coût nécessaire pour réduire d'une tonne les émissions de CO₂ mondiales. Etablir un tel prix n'est évidemment pas aisé et suppose de pouvoir lier avec un certain niveau de précision, les émissions de CO₂ et les dégâts qu'elles occasionnent, ainsi que le coût associé à la réduction de ces émissions.

Comment peut-on le révéler ? Quelles sont les approches retenues au niveau européen ?

Une fois cette valeur tutélaire du CO₂ évaluée, reste à la révéler au moyen d'un instrument économique adapté. Trois grandes méthodes peuvent être utilisées:

1. recourir à la norme,
2. instaurer une taxe carbone,
3. mettre en œuvre un plafonnement des émissions (cap) et y associer un marché des droits à émettre (trade).

En Europe, ces trois instruments sont utilisés sur différents périmètres (échelon communautaire ou

national, secteurs économiques concernés).

Le recours à la norme

■ **Principe** : le recours à la norme est un moyen fréquemment utilisé pour réduire les émissions de CO₂. En imposant des niveaux de performance climatiques minimum, il constitue un moyen indirect pour fixer un prix au CO₂. Son principal inconvénient est qu'il ne permet pas l'objectif de décarbonation au moindre coût. De fait, en frappant indifféremment toutes les entreprises et tous les acteurs, les normes n'incitent pas à une répartition différenciée de l'effort selon les possibilités de chacun. Leur mise en œuvre se révèle donc souvent plus coûteuse que l'instauration d'une taxe carbone ou d'un marché du carbone. Par ailleurs, les normes n'incitent pas non plus à faire mieux que l'objectif qu'elles fixent.

■ **Mise en œuvre européenne** : la norme est utilisée à la fois au niveau communautaire et dans les différents Etats membres. Au niveau communautaire, des directives et des règlements viennent par exemple encadrer les émissions des véhicules neufs, d'autres limitent la consommation des appareils électroménagers. Dans les Etats membres, des règles sectorielles, dans le transport ou le bâtiment notamment, concourent à la réduction des émissions de CO₂ des économies nationales (en France, on peut notamment citer le bonus-malus pour l'acquisition des véhicules émettant moins de 60g de CO₂/km).

La taxe carbone

■ **Principe** : avec la taxe carbone, les pouvoirs publics définissent ex ante une valeur sociale du CO₂ et instaurent une taxe frappant toutes les actions émettrices de CO₂. Cette taxe est acquittée par les agents économiques à l'origine de ces émissions, son assiette correspond aux quantités de CO₂ émises et son taux est égal au coût social du CO₂. Suite à son introduction, tous les agents économiques assujettis adaptent leurs comportements et intègrent dans leurs processus décisionnels cette nouvelle donnée économique. Ainsi, une entreprise qui pour produire un bien émettrait une tonne de CO₂, produira ce bien tant que le bénéfice marginal qu'elle retire de sa vente est supérieur au coût social du CO₂. La taxe permet de connaître à l'avance l'ampleur de l'effort qui sera consenti pour lutter contre le changement climatique. Elle ne permet pas en revanche de connaître le résultat qui sera obtenu en termes tonnes de CO₂ évitées.

■ **Mise en œuvre européenne** : la taxe est utilisée dans certains pays en complément du mécanisme ETS. C'est notamment le cas en Suède, où une taxe carbone de 120€/tCO₂ est appliquée, et en France avec la mise en place de la Contribution Climat-Energie, qui s'élèvera en 2016 à 22 €/tCO₂.

Les dispositifs de cap and trade

■ **Principe** : avec un mécanisme de type « cap and trade », la logique est inverse. L'Etat n'intervient pas dans la fixation du prix du CO₂ mais il arrête le volume total des émissions et définit ainsi des droits à émettre (quotas de CO₂). Ces droits sont ensuite acquis par les industriels assujettis émettant du CO₂. C'est par la rencontre de l'offre et de la demande de ces droits à polluer que le prix du CO₂ est fixé (ce prix devant logiquement plus ou moins coïncider avec la valeur tutélaire calculée par les pouvoirs publics). L'intérêt d'un marché du carbone et que l'on connaît à l'avance le résultat final en termes de volume d'émissions évitées. On ignore en revanche le coût qu'un tel effort représentera.

■ **Mise en œuvre européenne** : l'Union européenne s'est dotée de son propre marché du carbone : le mécanisme ETS (pour Emission Trading System). C'est le principal outil dont elle dispose pour lutter contre le réchauffement climatique puisqu'il couvre aujourd'hui près de 45 % des émissions européennes en encadrant les émissions des industries les plus émettrices. Malheureusement, les influences d'autres politiques environnementales européennes, de la crise économique de 2008 ainsi que de la faible reprise qui l'a suivie ont été à l'origine d'un excès de quotas responsable de la chute des prix européens : la tonne de CO₂ vaut, aujourd'hui, environ 8€ ; un montant bien en deçà de sa valeur sociale et très insuffisant pour orienter les investissements dans les technologies bas carbone. Afin de remédier à cette situation des réformes sont en cours d'adoption : certaines conjoncturelles, comme le retrait d'un certain nombre de quotas (back-loading), d'autres plus structurelles, comme l'instauration d'une réserve de stabilité. L'avenir dira si ces réformes sont suffisantes pour redonner un signal prix stable et pertinent au CO₂ ; leur succès est essentiel pour réussir la décarbonation de l'économie européenne, et en particulier du système électrique européen.

2 LES EFFETS D'UN PRIX DU CO2 SUR LE SECTEUR DE L'ÉLECTRICITÉ EN EUROPE

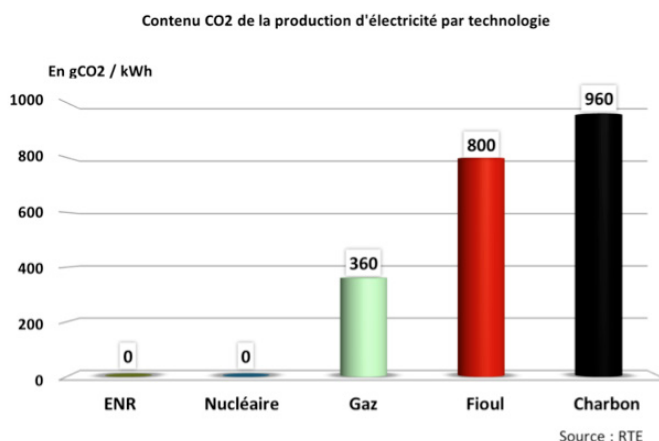
Le signal carbone est particulièrement essentiel pour décarboner le secteur électrique : avec plus d'un tiers des émissions de CO2 de l'Union Européenne, il est le secteur industriel le plus émetteur de l'Union. La production d'électricité représente donc un gisement de CO2 très important et en même temps peu délocalisable, contrairement à d'autres industries. C'est la raison pour laquelle les objectifs de décarbonation du secteur électrique sont plus élevés que ceux des autres secteurs¹.

Valoriser les émissions de CO2 permet de réduire la compétitivité des moyens de production carbonés par rapport aux autres moyens de production, et incite donc à utiliser des sources d'énergie moins carbonées pour produire l'électricité. Le charbon est ainsi pénalisé au profit des énergies moins carbonées, comme le gaz, les EnR ou le nucléaire

La production d'électricité à partir de charbon : première responsable des émissions de CO2 du secteur électrique européen

En Europe, **26 % de l'électricité est produite à partir de charbon²** (y compris lignite) : c'est la première source d'énergie utilisée pour produire l'électricité. Le charbon est par exemple la source d'énergie la plus utilisée en Allemagne dans la production d'électricité (44 % en 2014). Or, la production d'électricité à partir de charbon est très émettrice de CO2 : **le charbon représente plus de 900 MtCO₂³**, soit environ 70% des émissions du secteur électrique européen. Le graphique suivant montre le contenu CO2 d'un MWh selon la source d'énergie primaire utilisée

Le charbon est la source primaire de production d'électricité la plus carbonée, deux à trois fois plus que le gaz



La réduction massive des émissions de CO2 à court terme dans le secteur électrique passe donc nécessairement par la réduction de la production d'électricité à partir de charbon.

Les centrales de production d'électricité à partir de charbon sont des moyens de production d'électricité de base et de semi-base, comme les centrales au gaz. **Le charbon et le gaz sont substituables et peuvent remplir un rôle similaire dans le fonctionnement du système électrique.**

La substitution du charbon par le gaz permettrait de réduire fortement les émissions de CO2 du secteur électrique européen.

Néanmoins, la tendance récente n'est pas à cette substitution. Bien au contraire, en Europe, **la production d'électricité à partir de charbon a augmenté de 9 % entre 2010 et 2013⁴**. La principale raison de cette prédominance du charbon sur le gaz est économique.

1. Le secteur électrique est le plus déficitaire en quotas CO2, et son plafond des émissions de CO2 a été abaissé

2. Source : Eurostat pour l'année 2013

3. Source : World Energy Outlook, AIE, 2015

4. Source : Eurostat. Dernières données disponibles.

Le charbon nettement plus compétitif que le gaz

Depuis 2006, les prix du charbon sur les marchés mondiaux ont chuté de près de 80 %, passant de 240 \$/t à 50 \$/t.

L'évolution à la baisse du prix du charbon en Europe s'explique par des chocs à la fois sur l'offre et sur la demande :

■ L'offre de charbon est accrue par l'exploitation de nouvelles ressources de charbons sub-bitumineux

■ La demande de charbon est moins dynamique dans les pays émergents, en particulier en Chine, en lien avec le ralentissement économique et a diminué aux Etats-Unis, en raison du développement des gaz de schiste, l'excédent de charbon étant de fait exporté vers l'Europe.

Concernant le gaz naturel, l'exploitation croissante des gaz de schiste américains n'a pas entraîné de baisse des prix importante en Europe, car les Etats-Unis n'ont pas exporté leur énergie et la demande de gaz mondiale a été tirée à la hausse par la consommation japonaise. En revanche, la chute des prix du pétrole depuis la fin de l'année 2014 a entraîné les prix du gaz dans son sillage⁵.

Toutefois, malgré cette chute récente du prix du gaz, le charbon reste nettement plus compétitif que le gaz en termes de coûts de combustible, hors coût du CO₂ :

	Gaz	Charbon
Prix en €/MWh	34 €/MWh ⁶	17€/MWh ⁷

Un gisement accessible à la condition d'un prix soutenu du CO₂ en Europe

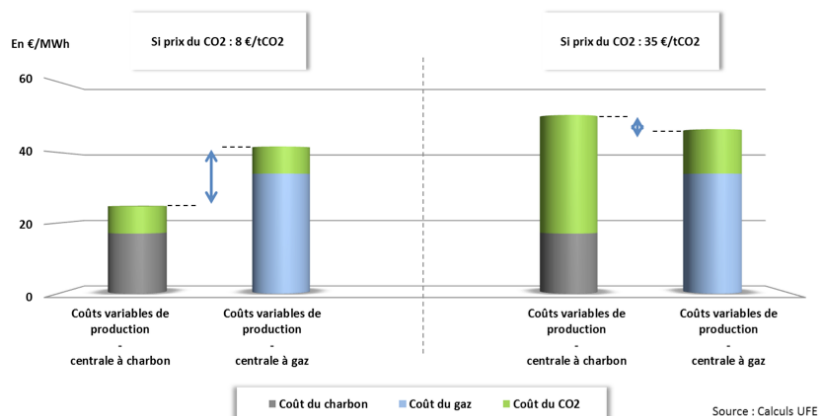
L'introduction d'un signal carbone conduit au développement et à l'utilisation de l'énergie la moins émettrice de CO₂. Plus l'écart entre les prix du charbon et du gaz s'accroît, plus le signal carbone doit être important pour permettre la substitution du charbon par le gaz dans l'exploitation des moyens existants.

Dans les conditions actuelles du marché, il faudrait un signal-prix européen du CO₂ compris entre 25 et 35 €/tCO₂ pour rendre l'utilisation des CCGT existantes de nouveau compétitive par rapport aux centrales charbon existantes⁸.

Le graphique suivant illustre l'impact du prix du CO₂ sur la compétitivité relative du charbon et du gaz dans la production d'électricité.

Impact du prix CO₂ sur les coûts de production des centrales à gaz et au charbon

Pour un cours du quota du CO₂ à 8€/tCO₂, c'est-à-dire le niveau de 2015, le gaz n'est pas compétitif. En revanche, avec un prix du CO₂ autour de 35 €/tCO₂, le gaz devient plus compétitif que le charbon.



De la même façon le prix du CO₂ modifierait fortement la compétitivité des énergies décarbonées par rapport au gaz et au charbon.

A titre d'exemple, si nous nous référons aux coûts fixes actuels de ces moyens de production (mais

en excluant la dimension non programmable de la production éolienne), un prix du CO₂ à 50 €/tCO₂ pourrait rendre l'éolien terrestre compétitif par rapport au charbon et un prix autour de 90 €/tCO₂ compétitif face au gaz.

5. Les prix du gaz sont en effet indexés sur ceux du pétrole.

6. En prenant un rendement thermique de 50 % et un prix du gaz à 17 €/MWh.

7. En prenant un rendement thermique de 35 % et un prix du charbon à 6 €/MWh.

8. Cette hypothèse est également défendue par le Commissariat Général de la Stratégie et de la Prospective (CGSP) dans son rapport « La crise du système électrique européen » de janvier 2014.

Or, comme le montre le graphique suivant, le signal prix européen du CO₂ n'a jamais dépassé les 30€/tCO₂, et il fluctue depuis 2011 entre 3 et 10€/tCO₂.



Avec des prix du CO₂ qui ne compensent pas la différence de prix entre le charbon et le gaz, même les centrales à gaz les plus récentes ne parviennent pas à être compétitives par rapport aux centrales à charbon, y compris les plus anciennes. C'est, avec l'impact de la crise économique et la chute du prix du charbon, l'une des raisons pour lesquelles des centrales cycles combinés gaz (CCGT) parfois neuves ont été fermées ou mises sous cocon dans toute l'Europe, et que les investissements dans le secteur du gaz ont été réduits. Alors qu'à l'inverse, des perspectives de développement de nouvelles centrales charbon émergent dans certains pays européens (10 GW en Allemagne, Pays-Bas et Pologne).

La réduction de l'usage du charbon dans le système électrique européen nécessite donc un signal prix du CO₂ fort, et d'autant plus élevé que le prix du charbon est bas.

Un gisement très important à COURT TERME

Les émissions de CO₂ de la production d'électricité à partir de charbon s'élevant à 900 MtCO₂ dans l'Union Européenne et le gaz émettant 60% de moins de CO₂ que le charbon dans la production d'électricité, **la substitution du charbon par le gaz représente un gisement de réduction des émissions de CO₂ supérieur à 500 MtCO₂.**

Il n'est cependant pas raisonnable d'imaginer une substitution instantanée de toute la production charbon par du gaz, ne serait-ce que par manque de capacités de production d'électricité au gaz. Néanmoins, à court terme, une substitution à minima de 20% de la production charbon par du gaz est envisageable, ce qui représente une réduction instantanée des émissions de CO₂ de l'ordre de 100 MtCO₂, soit environ 10% des émissions de CO₂ liées à la production d'électricité en Europe.

Rappelons que l'impact environnemental du charbon, contrairement à celui du gaz ne se limite pas à l'émission de CO₂. Ainsi, une centrale charbon d'une puissance équivalente à celle d'un réacteur nucléaire émet annuellement :

- 300 000 tonnes de cendres
- 400 tonnes de métaux lourds
- 250 tonnes de suies et de particules
- 10 000 tonnes de NO_x
- 18 tonnes de déchets radioactifs non traités.⁹

9. Source : Quelle transition énergétique pour la France, 2013, Fondation Concorde

3 CONCLUSION

La tarification du carbone est un pilier incontournable de la transition énergétique, à l'instar de la question de l'accès au financement pour les technologies bas carbone et de la fiscalité climatique. Plusieurs instruments existent pour donner un prix au CO₂ : la taxe, les normes, et le marché des quotas. Parmi ces outils, l'Europe a choisi de mettre le système européen d'échange de quotas (EU-ETS) pour limiter les émissions de son industrie.

Le système ETS couvre 45% des émissions de gaz à effet de serre européennes. Un gisement très important et relativement peu coûteux consisterait à substituer le charbon par le gaz dans la production d'électricité. Néanmoins, la récente crise économique a réduit l'activité économique européenne, provoquant un excès de quotas sur le marché et in fine une chute des prix européens du

CO₂ (8 €/tCO₂ fin 2015). Le charbon domine donc le mix électrique européen, alors que sa combustion est deux à trois fois plus émettrice de CO₂ que celle du gaz. La simple émergence d'un signal-prix du CO₂ suffisant pour rendre gaz plus compétitif que le charbon pourrait permettre de réduire les émissions totales européennes de 100 MtCO₂ à minima, et de l'ordre de 10 % si l'on considère uniquement le périmètre du secteur électrique. Ce gisement est aujourd'hui accessible et serait redoutablement efficace pour réussir la politique climatique européenne.

Les négociations climatiques internationales et la politique climatique européenne doivent avoir pour objectif de révéler un niveau de CO₂ fort et clair afin d'orienter les financements vers les énergies bas carbone et de réduire la consommation de charbon.