

---

# LES IMPACTS D'UN PRIX PLANCHER DU CARBONE SUR LE SECTEUR ÉLECTRIQUE FRANÇAIS

---

Boris Solier  
Chaire Economie du Climat

Prix plancher du CO<sub>2</sub> et réforme de l'EU ETS  
Université Paris-Dauphine – 14 juin 2016

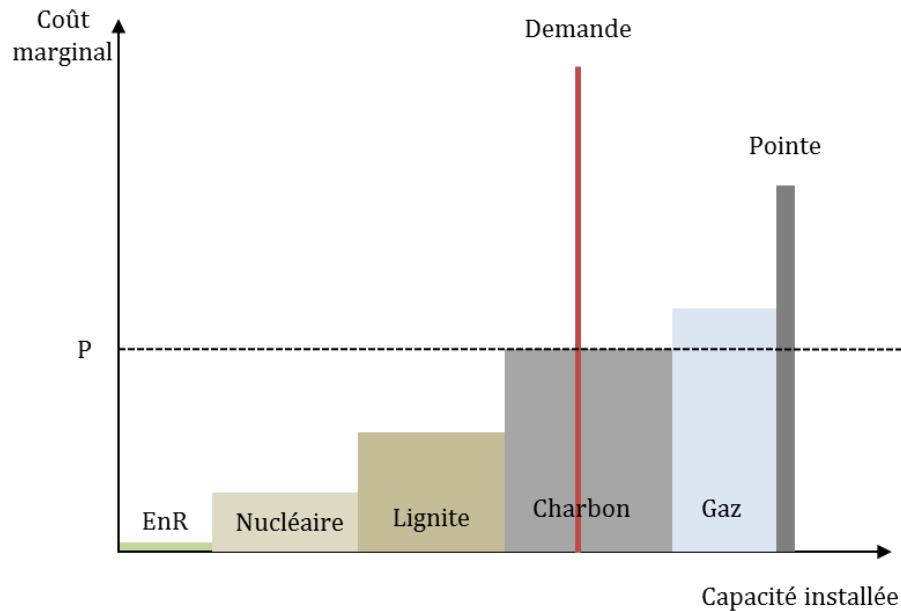
# Introduction : contexte du débat sur le prix-plancher

---

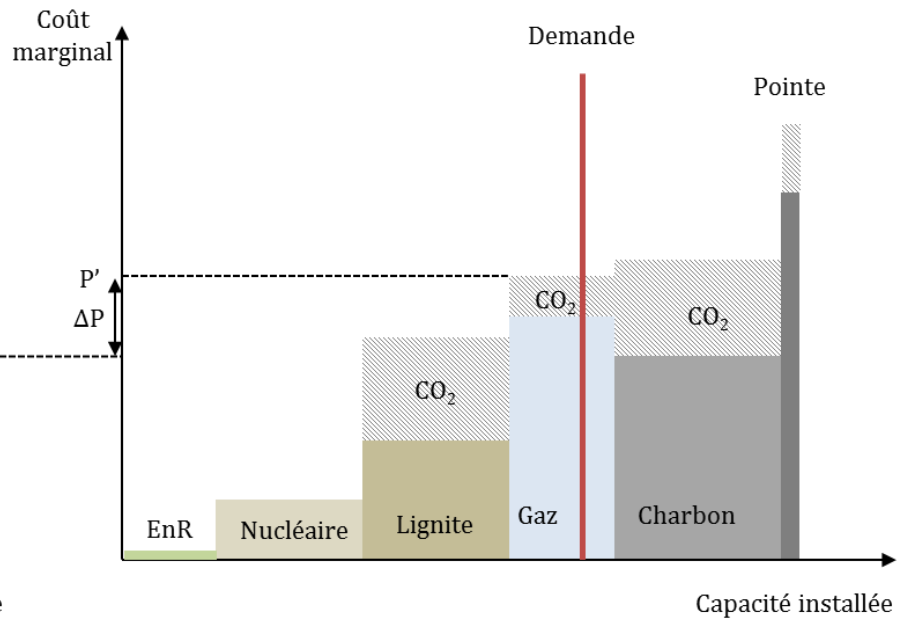
- Crise des marchés de l'électricité et du carbone, dont les prix ne semblent plus délivrer les « bons signaux »
- A l'origine, les interactions entre les différents instruments nationaux des politiques climat-énergie, non coordonnés au niveau européen
- Proposition française d'introduire un prix plancher du carbone pour le secteur électrique, fixé au niveau du seuil permettant de basculer du charbon au gaz
- Simulations des impacts du dispositif proposé à partir d'un modèle de dispatch électrique
- Mise en place de façon unilatérale, la mesure conduit essentiellement à substituer la production thermique nationale par des importations d'électricité
- Les émissions nationales de CO<sub>2</sub> sont réduites et celles associées aux importations d'électricité augmentent relativement moins rapidement

# Le mécanisme économique sous-jacent

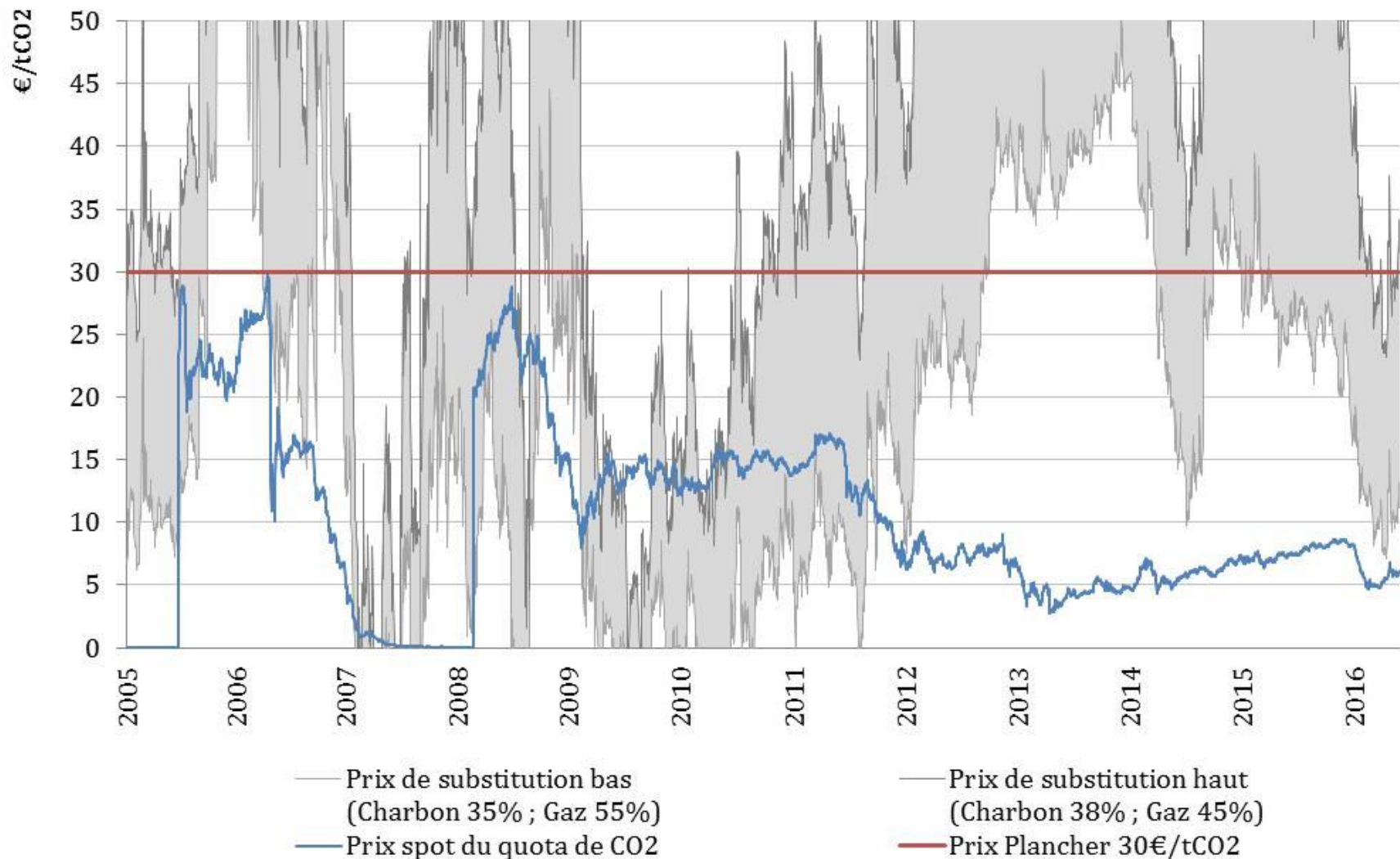
Ordre de mérite sans prix plancher



Ordre de mérite avec prix plancher



# Zone de prix de substitution gaz-charbon



Source : Chaire Economie du Climat, données ICE Futures, Bluenext et BCE

# Scénario de référence et prix plancher du carbone

---

- Modèle de simulation de l'équilibre offre/demande de court terme du secteur électrique (« Zephyr-Elec »)
- Minimisation du coût total de production heure par heure pour satisfaire la demande d'électricité, à capacité et demande fixées
- Scénario de référence calibré sur la base des données observées de production par technologie en 2015 (données RTE)
- Coûts marginaux déterminés par les prix des énergies, impliquant un prix de substitution gaz/charbon globalement supérieur à 30€/tCO<sub>2</sub> en 2015
- Un prix plancher de 30 €/t CO<sub>2</sub> est introduit dans le modèle via une modification du prix du carbone appliqué aux centrales thermiques françaises
- Détermination des impacts de la mesure par comparaison des résultats obtenus avec prix plancher à ceux du scénario de référence

# Simulation : prix plancher unilatéral France

	Scénario de référence	Prix plancher France	Variation absolue	Variation relative
<b>Production d'électricité domestique</b>	533,6 TWh	519,1 TWh	-14,5 TWh	-2,7 %
dont Charbon	8,6 TWh	3 TWh	-5,6 TWh	-65,5 %
dont Gaz CCCG	12 TWh	3,1 TWh	-8,9 TWh	-74,2 %
<b>Importations d'électricité</b>	29,6 TWh	44,1 TWh	+14,5 TWh	+49 %
<b>Emissions totales</b>	36,3 MtCO <sub>2</sub>	33,5 MtCO <sub>2</sub>	-2,8 MtCO <sub>2</sub>	-7,8 %
dont Domestiques	13,4 MtCO <sub>2</sub>	4,8 MtCO <sub>2</sub>	-8,7 MtCO <sub>2</sub>	-65,5 %
dont Importées	22,9 MtCO <sub>2</sub>	28,7 MtCO <sub>2</sub>	+5,8 MtCO <sub>2</sub>	+25,4 %
<b>Prix moyen de l'électricité</b>	33,2 €/MWh	36,4 €/MWh	+3,2 €/MWh	+9,7 %

- Un prix plancher unilatéral France a pour conséquence de réduire la compétitivité des moyens thermiques nationaux et d'accroître les importations
- La production des centrales à gaz domestiques diminue plus fortement en proportion que celles des centrales à charbon, qui demeurent globalement sur l'année plus compétitives à un prix du carbone de 30 €/tCO<sub>2</sub>
- Baisse des émissions de 8,7 MtCO<sub>2</sub> en France ; Effet net de -2,8 MtCO<sub>2</sub>

# Simulation : sensibilité aux prix des énergie

Scénarios prix des énergies	Référence	Prix des énergies 2016	Gaz Haut - Charbon Bas	Gaz Bas - Charbon Haut
<b>Production d'électricité domestique</b>	-14,5 TWh	-14,8 TWh	-9,3 TWh	-13,1 TWh
dont Charbon	-5,6 TWh	-7,3 TWh	0 TWh	0 TWh
dont Gaz CCG	-8,9 TWh	-7,5 TWh	-9,3 TWh	-13,1 TWh
<b>Importations d'électricité</b>	+14,5 TWh	+14,8 TWh	+9,3 TWh	+13,1 TWh
<b>Emissions totales</b>	-2,8 MtCO <sub>2</sub>	-3,7 MtCO <sub>2</sub>	+0,2 MtCO <sub>2</sub>	+1,2 MtCO <sub>2</sub>
dont Domestiques	-8,7 MtCO <sub>2</sub>	-9,7 MtCO <sub>2</sub>	-3,5 MtCO <sub>2</sub>	-5,0 MtCO <sub>2</sub>
dont Importées	+5,8 MtCO <sub>2</sub>	+5,9 MtCO <sub>2</sub>	+3,7 MtCO <sub>2</sub>	+6,2 MtCO <sub>2</sub>
<b>Prix moyen de l'électricité</b>	+3,2 €/MWh	+2,6 €/MWh	+3,4 €/MWh	+2,6 €/MWh
<b><i>Hypothèses de prix des énergies</i></b>				
<b>Prix moyen du Charbon</b>	51 €/t	42 €/t	40 €/t	60 €/t
<b>Prix moyen du Gaz Naturel</b>	20 €/MWhp	13 €/MWhp	25 €/MWhp	10 €/MWhp

Ce tableau décrit les impacts d'un prix plancher en France, comparés à la situation sans prix plancher, sous quatre scénarios de prix du gaz et du charbon

# Simulation : prix plancher Europe

	Scénario de référence	Prix plancher EU	Variation absolue	Variation relative
<b>Production d'électricité domestique</b>	533,6 TWh	534,5 TWh	+0,8 TWh	+0,2 %
dont Charbon	8,6 TWh	7,6 TWh	-1 TWh	-11,2 %
dont Gaz CCCG	12 TWh	13,8 TWh	+1,8 TWh	+14,9 %
<b>Importations d'électricité</b>	29,6 TWh	28,8 TWh	-0,8 TWh	-2,7 %
<b>Emissions totales</b>	36,3 MtCO <sub>2</sub>	35,1 MtCO <sub>2</sub>	-1,2 MtCO <sub>2</sub>	-0,1 %
dont Domestiques	13,4 MtCO <sub>2</sub>	13,2 MtCO <sub>2</sub>	-0,2 MtCO <sub>2</sub>	-1,6 %
dont Importées	22,9 MtCO <sub>2</sub>	21,9 MtCO <sub>2</sub>	-1 MtCO <sub>2</sub>	-4,3 %
<b>Prix moyen de l'électricité</b>	33,2 €/MWh	44,8 €/MWh	+11,6 €/MWh	+34,9 %

- Un prix plancher européen a pour conséquence de renchérir les coûts de production de l'ensemble des moyens thermiques de la zone
- La production des centrales à gaz domestiques, relativement plus efficaces, augmente de 15% par rapport au scénario de référence sans prix plancher
- Le prix de l'électricité augmente de manière significative , +11,6 €/MWh, par rapport au cas d'un prix plancher unilatéral France



# Conclusions

---

- Les implications d'un prix plancher pour le secteur électrique français sont très différentes selon qu'il soit introduit au niveau national ou européen
- L'effet d'un prix plancher unilatéral sur les émissions de CO<sub>2</sub> est relativement modeste compte tenu de la structure du parc électrique français
- La question des modalités de mise en œuvre du prix plancher, qui n'a pas été traitée ici, n'est probablement pas neutre du point de vue de l'efficacité
- Le niveau auquel sera fixé le prix plancher et son évolution dans le temps sont essentiels pour garantir la cohérence de la mesure avec les objectifs visés
- Si l'objectif est d'accélérer la fermeture des centrales à charbon en France, l'adoption d'une mesure réglementaire aurait le même effet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, sans toutefois pénaliser la production des centrales à gaz
- Dans tous les cas, il conviendra d'évaluer l'adéquation de la mesure avec la réforme en cours du système européen d'échange de quotas de CO<sub>2</sub>



**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**

Boris Solier

[Boris.Solier@ChaireEconomieduClimat.org](mailto:Boris.Solier@ChaireEconomieduClimat.org)

Visiter notre site internet

[www.ChaireEconomieduClimat.org](http://www.ChaireEconomieduClimat.org)

Prix plancher du CO<sub>2</sub> et réforme de l'EU ETS

Université Paris-Dauphine – 14 juin 2016