



TABLE RONDE

Quelle politique publique pour la décarbonation des sites industriels ?

Réflexions à partir du cas du captage et stockage du carbone dans l'industrie cimentière

Mardi 23 juin 2026

Maison des Sciences Économiques, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne — 112 Bd de l'Hôpital, Paris 13^e

Participants

Présidence : Vincent Mages (*Conseil en Développement Durable*)

Intervenants :

- Nicolas Berghmans, IDDRI
- Aliénor Cameron, Consultante économique externe, OCDE
- Patrick Criqui, Gaël / Grenoble / France Stratégie
- Laure Héléard, France Ciment

1. Coûts d'abattement et valeur de l'action climatique

Patrick Criqui précise d'emblée qu'il n'est pas spécialiste du ciment, mais qu'il a travaillé pour France Stratégie sur l'évaluation des coûts d'abattement (CAB) dans différents secteurs, dont celui des cimenteries. Cette approche technico-économique sectorielle complète l'approche plus macro-économique menée par les « commissions Quinet » qui vise à déterminer la valeur de l'action climatique, c'est-à-dire le signal-prix carbone nécessaire pour atteindre la décarbonation souhaitée. Cela permet de confronter les coûts de différentes options de réduction des émissions à la valeur tutélaire du carbone.

Deux grandes catégories de réductions d'émissions émergent des travaux du groupe de travail ciment :

- Des actions d'efficacité énergétique ou de réduction du taux de clinker à coût modeste, voire nul (0 à 50 €/tCO₂), qui couvrent environ le quart des émissions ;
- La réduction des émissions lors de la calcination du calcaire, qui représente environ les trois quarts des émissions et dont la réduction est structurellement plus coûteuse, car elle ne peut être évitée que par la capture et stockage du carbone (CSC, coût estimé de 100 à 150 €/tCO₂).

Patrick Criqui mentionne des travaux d'évaluation réalisés dans le cadre du plan France 2030, notamment pour des demandes de subventions GPID (Grands Projets d'Investissement et de Décarbonation), incluant des entreprises chimiques et cimentières. L'enjeu central est de faire le pont entre la rentabilité financière privée d'un projet et son efficacité socio-économique publique — une articulation complexe en raison des différences de taux d'actualisation, du calcul en monnaie courante et de la prise en compte des externalités et impacts sur l'emploi.

Compte rendu table ronde du 23 juin 2026

Un paradoxe majeur est souligné : la valeur économique de l'action climatique est estimée par la commission Quinet 3 (2025) à 300 €/tCO₂ en 2030 et 560 €/tCO₂ en 2050, soit des niveaux très supérieurs aux coûts d'abattement de la plupart des grands projets industriels de décarbonation. En théorie, ces projets devraient donc être massivement financés. En pratique, tous ne le sont pas — un écart que la table ronde cherchera à élucider.

2. Définir et opérationnaliser le « ciment vert »

2.1 Le problème de la définition

Aliénor Cameron soulève la question centrale : comment définir le « ciment vert » de manière opérationnelle ? Plusieurs méthodologies de calcul des intensités carbone coexistent aujourd'hui, rendant les comparaisons difficiles. Le ciment étant un bien échangé internationalement, bien que ses marchés soient régionalisés, une gouvernance internationale s'avère nécessaire pour harmoniser les indicateurs. L'OCDE cherche à se positionner sur ce sujet à travers son initiative « Inclusive Forum for Carbon Mitigation Approaches », ou IFCMA, en faisant collaborer industriels et experts, bien que le processus soit rigoureux et coûteux..

La comparaison d'analyses en cycle de vie (ACV) d'un acteur à l'autre demeure extrêmement difficile, en raison de la multiplicité des agences travaillant sur ces questions et du manque de coordination entre initiatives.

2.2 Seuils, normes et risques de greenwashing

Laure Hérald aborde la question du seuil à partir duquel un ciment peut être qualifié de « bas carbone ». Une fois l'ACV réalisée, il faut encore décider d'un niveau de référence, ce qui constitue un problème de gouvernance non résolu au niveau européen. Le risque de greenwashing est réel. Plusieurs points de complexité sont identifiés :

- Les différentes temporalités et géographies impliquées dans la fabrication du ciment ;
- Les bilans de substitution des matériaux (laitier, calcaire, etc.) ;
- Le choix délibéré d'éviter le terme « vert » pour se concentrer sur une norme définissant le « poids carbone » du ciment.

La question est posée : le ciment « vert » désigne-t-il nécessairement un ciment produit avec CSC ? Laure Hérald précise qu'aucun procédé n'est à zéro émission. Dans le référentiel I2A, le « ciment décarboné » constitue la catégorie la plus ambitieuse. Le seuil retenu pour le marché public serait inférieur à 100 kgCO₂/tonne de ciment, contre 700 kg actuellement — une rupture considérable, mais qui ne correspond pas pour autant à un ciment « 100 % vert ».

La composition des ciments est également discutée. La majorité du marché se situe entre 60 et 70 % de teneur en clinker. Les alternatives (ciments sans clinker, activation alcaline) existent mais sont difficiles à massifier, notamment en raison des exigences réglementaires du secteur du bâtiment.

2.3 Une question de politique industrielle

Nicolas Berghmans (IDDRI) recadre la définition du ciment vert comme un choix de politique industrielle. L'objectif est de réduire au maximum l'intensité carbone tout en intégrant l'innovation dans une logique de transition. À ce jour, le CSC demeure le principal levier de décarbonation profonde pour le secteur cimentier.

Il soulève le risque que des marchés pilotes limités à 5 % de commandes publiques en ciment « vert » ne déplacent les attentes sans créer de transformation systémique. La priorité accordée à la transition industrielle s'est affaiblie ces derniers temps. Pour dépasser l'effet de procrastination, il serait nécessaire de massifier les engagements publics, notamment via les infrastructures.

3. Infrastructures de transport et stockage du CO₂ : financement et gouvernance

3.1 Monopole naturel et modèles de financement

Patrick Criqui rappelle les fondements économiques du monopole naturel, caractérisé par des rendements croissants qui empêchent l'équilibre concurrentiel standard. Ce modèle s'applique aux infrastructures de réseau — notamment le transport du carbone.

Trois configurations de capture émergent à partir de cimenteries :

- Capture interne intégrée directement dans le site industriel ;
- Mutualisation des émissions de deux entreprises par un tiers opérateur ;
- Modèles hybrides avec incertitudes sur la répartition des responsabilités.

La question de la gouvernance du réseau de transport du CO₂ — public ou privé, européen ou national — reste entière.

3.2 Coordination intertemporelle et risque d'éléphants blancs

Aliénor Cameron insiste sur l'hétérogénéité des coûts dans le secteur cimentier et l'intérêt de mutualiser les investissements en infrastructure. Elle identifie deux enjeux critiques de coordination :

- La coordination intertemporelle : les investissements en CAPEX doivent être engagés tôt pour éviter la procrastination, mais les rendements sont décroissants et les infrastructures nécessitent une longue montée en charge ;
- La coordination offre-demande : développer une infrastructure de transport et de stockage du CO₂ sans marché aval fonctionnel comporte un risque de surinvestissement.

3.3 Clusters industriels et hubs régionaux

Nicolas Berghmans confirme que les projets CSC s'inscrivent nécessairement dans une logique de clusters industriels, notamment autour des hubs portuaires et des sites à forte concentration d'émetteurs. Il cite l'exemple de Rotterdam. En France, Dunkerque et Fos-sur-Mer émergent comme sites prioritaires. Deux grandes incertitudes demeurent :

- Où stocker le CO₂ capturé ? (en mer du Nord, en offshore, ou onshore) ;
- Où s'approvisionner en hydrogène bas carbone ?

Ces questions exigent une décision collective et une planification à l'échelle qui dépasse celle des acteurs privés. Le risque de surdimensionnement des caroducs ou des pipelines H₂ est réel, et leur modèle économique reste à construire. Nicolas Berghmans conclut que ce sujet constitue « un vrai chantier de recherche pour des économistes ».

3.4 Stockage et planification publique

Laure Hérald précise que le stockage offshore (mer du Nord) est la piste la plus avancée. Le stockage onshore reste plus incertain et requiert l'intervention des pouvoirs publics et une planification collective. Elle rappelle l'existence d'obligations réglementaires européennes contraignant les compagnies pétrolières à disposer de capacités de stockage de CO₂ à terme.

Patrick Criqui évoque les travaux de François Mudry (ex-ARCELOR) dans le cadre des projets GPID, posant la question du lieu de stockage pour le CO₂ sidérurgique : export vers la Norvège, stockage en Méditerranée ou dans l'est de la France. Il soulève la dimension d'acceptabilité sociale que ces choix impliquent.

4. La RE2020 comme levier de décarbonation du secteur de la construction

Nicolas Berghmans rappelle que la RE2020 a fait émerger de nouveaux acteurs et de nouveaux matériaux de construction bas carbone en France. Il plaide pour l'extension de cette logique au niveau européen, notamment lors des prochaines révisions des normes de bâtiment. La RE2020 couvre non seulement la consommation d'énergie du bâtiment, mais aussi son empreinte carbone sur l'ensemble du cycle de vie, y compris les matériaux utilisés et l'estimation de la démolition — ce qui incite à l'utilisation de matériaux bas carbone et améliore l'efficacité matérielle.

Une difficulté d'extension au niveau européen est néanmoins signalée : les ambitions de la RE2020 sont calibrées sur le contexte français, et seraient difficiles à atteindre pour des pays d'Europe centrale et orientale où l'activité de construction est plus intensive.

Laure Hérald signale que plusieurs pays manifestent leur intérêt pour des dispositifs similaires (EPTDD). Elle pointe un effet pervers de la RE2020 : la prime accordée aux matériaux biosourcés (bois à teneur carbone négative) a conduit certains bâtisseurs à cumuler béton et bois, augmentant les volumes globaux. Elle soulève la nécessité d'une approche de sobriété : quelle sera réellement la demande en béton et en ciment dans les années à venir, dans un contexte de ralentissement du bâtiment (marché autour de 15 Mt, niveau historiquement bas) ? Elle appelle à une extension de la logique RE2020 au génie civil.

Une question porte sur la prise en compte de la consommation d'énergie par rapport à la construction dans la RE2020. En Pologne, par exemple, l'intensité carbone du mix électrique rend la consommation du bâtiment bien plus problématique que le carbone embarqué dans sa construction. La RE2020 intègre plusieurs indicateurs : consommation minimale du bâtiment, confort estival, et empreinte de construction — mais son extension au niveau européen impliquerait de pondérer différemment ces critères selon les pays.

5. Financement de la décarbonation : front-loading et book-and-claim

5.1 Le front-loading et la captation des revenus carbone

Laure Hérald expose le paradoxe financier de la décarbonation cimentière. Le principal levier de financement est le revenu généré par le marché carbone (EU ETS), mais le prix actuel — autour de 73 €/tCO₂, soit environ la moitié du niveau nécessaire — est largement insuffisant pour déclencher les investissements requis.

Selon les projections de France Ciment, les industriels cimentiers français devront s'acquitter d'environ 9 milliards d'euros de droits à polluer auprès de l'Union européenne — soit environ trois fois le montant nécessaire pour financer la feuille de route de décarbonation à -50 %. L'industrie plaide donc pour que

ces revenus futurs soient fléchés vers des mécanismes de financement anticipé (« front-loading »), notamment via des Contracts for Difference carbone (CCfD), afin de sécuriser la décision d'investissement.

Patrick Criqui élargit le débat : l'affectation des revenus du carbone est un choix politique fondamental. Trois usages concurrents se dessinent : financer la transition industrielle, compenser les ménages les plus exposés à la hausse des prix de l'énergie, ou contribuer au désendettement public. Ces arbitrages dépassent le seul secteur cimentier.

5.2 Le mécanisme book-and-claim

Aliénor Cameron présente le mécanisme book-and-claim, déjà utilisé dans le secteur électrique (garanties d'origine des énergies renouvelables). Son principe : découpler la production d'un bien bas carbone de son achat physique, en permettant à un acheteur d'acquérir un « crédit » carbone correspondant à une production verte réalisée ailleurs.

Elle note cependant une différence structurelle avec le ciment : contrairement à l'électricité, le ciment est un produit physique traçable tout au long de la chaîne logistique. Il est donc possible — et préférable — d'adopter une approche basée sur les intensités carbone des produits, de l'amont vers l'aval, avec des technologies de traçabilité (blockchain, chiffrage). Les incitations à payer un premium vert seraient ainsi bien plus directes et crédibles.

Nicolas Berghmans nuance l'intérêt du book-and-claim pour le ciment. Ces mécanismes ne sont pertinents que si l'acheteur ne peut pas porter le surcoût physiquement — ce qui est parfois le cas dans des pays à forte pression sur le coût du logement. Il tire une leçon de l'expérience des garanties d'origine dans l'électricité : en Europe, ce système a fini par être inondé par de l'hydroélectricité nordique bon marché, vidant en partie le mécanisme de son contenu environnemental, tout en contribuant à la différenciation commerciale de certains acteurs.

Laure Héléard confirme que des réflexions sont en cours autour de la première usine de ciment « near-zero ». Le ciment étant très localisé, le book-and-claim permettrait de valoriser un premium carbone sans transfert physique du produit. Le risque de greenwashing est néanmoins un frein majeur : des experts en normalisation et des ONG s'y opposent fermement. Laure Héléard anticipe un déploiement progressif, y compris hors d'Europe.

6. Gouvernance des données carbone et traçabilité

Patrick Criqui soulève la question de la traçabilité des empreintes carbone et le rôle possible de l'intelligence artificielle dans le développement d'une infrastructure institutionnelle de certification et de garantie des produits clés.

Aliénor Cameron confirme que l'OCDE s'y intéresse activement. Des start-up combinent IA et techniques de traçabilité par chiffrage pour lier les données carbone aux produits physiques. Elle identifie un compromis fondamental dans la gouvernance des données :

- Une agence centralisatrice unique garantirait la cohérence et la vérifiabilité, mais au prix d'une perte de granularité ;
- Une approche décentralisée préserve le détail, mais complique la validation et la comparabilité.

Une solution proposée est de rendre les données divisibles afin de pouvoir les désagréger et les agréger selon différents usages et méthodologies, permettant une comparaison malgré le fait que les données

proviennent d'origines différentes. Aliénor Cameron conclut que le sujet est à la fois hautement technique et profondément politique.

7. Réforme de l'EU ETS et avenir du marché carbone

Nicolas Berghmans exprime des préoccupations quant à la trajectoire de l'EU ETS. Des pressions s'exercent pour augmenter les allocations gratuites de quotas — ce qui réduirait d'autant les revenus disponibles pour le front-loading et affaiblirait le signal-prix carbone. Il insiste sur la nécessité d'une vision systémique de l'ETS : accélérer le rythme de la transition exige de maintenir la pression sur les quotas, non de la relâcher.