



Un projet d'envergure
pour la décarbonation
des industries du Grand Ouest
DOSSIER DE CONCERTATION

FICHE 4/B

A stylized illustration of an industrial facility, possibly a cement plant, with a white building, yellow roof, and blue structural elements. It is framed by a light blue circular border.

SAINT-PIERRE-LA-COUR

« CAPT4CLIMATE »

UNE OPÉRATION POUR ACCÉLÉRER LA
DÉCARBONATION DE LA CIMENTERIE DE
SAINT-PIERRE-LA-COUR



À Saint-Pierre-la-Cour,
Lafarge Ciments œuvre
depuis plusieurs années à réduire
l’empreinte carbone de sa plus grande
cimenterie en France. Dans le cadre
du projet GOCO₂, l’entreprise entend
poursuivre cet effort de décarbonation
et approcher la neutralité carbone de sa
production en Mayenne. C’est l’objet de
l’opération « Capt4Climate » qui prévoit
l’accroissement des capacités de
production d’argile calcinée combiné
à la mise en œuvre d’installations
de captage du CO₂ résiduel.

4b.1 La cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour : un acteur local engagé pour une construction plus durable

Créée en 1956 et exploitée par Lafarge Ciments, la cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour, en Mayenne (Pays-de-la-Loire), est l'une des plus importantes cimenteries de France.

Dotée d'un nouveau four à clinker au début des années 1980, sa ligne de production a également connu plusieurs programmes de modernisation qui en font une **usine à la pointe de la consommation énergétique** (plus de 100 millions d'euros investis depuis 2010). Produisant chaque année 1,6 million de tonnes de ciment (soit l'équivalent de 300 maisons construites par jour), l'usine emploie 180 personnes et génère près d'un millier d'emplois indirects.

Aujourd'hui, la majorité des ciments de Saint-Pierre-la-Cour affiche une **empreinte carbone réduite d'au moins 30 %** (comparé au ciment traditionnel - Portland CEM I). Ses ciments sont principalement utilisés dans l'ouest de la France - où ils sont nécessaires à la réalisation de nombreux ouvrages et logements en Pays-de-la-Loire et en Bretagne, et alimentent également la région parisienne (livrés par train).

Fortement intégrée dans le développement du territoire, l'usine est **pionnière en matière d'économie circulaire et de recyclage des matériaux**, participant ainsi activement à la vie économique locale.

La cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour



Lafarge Ciments est une filiale du groupe Holcim, le partenaire de référence de la construction durable. Le groupe compte plus de 48 000 collaborateurs dans 45 pays (en Europe, Amérique latine, Asie, Moyen-Orient et Afrique).

En France, Lafarge apporte son expertise de leader des matériaux de construction innovants et durables dans 4 secteurs d'activités : le Ciment, le Béton prêt à l'emploi, les Granulats et les Solutions constructives. L'entreprise compte 4 200 collaborateurs et plus de 400 sites industriels sur l'ensemble du territoire hexagonal.

En rendant massivement disponible ses ciments et ses bétons bas-carbone, Lafarge s'engage à augmenter la performance environnementale de la construction.

4b.2 Une décarbonation largement engagée

Pour sa cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour, Lafarge Ciments a engagé **dès les années 1990 une démarche volontaire de réduction de son impact environnemental et notamment de ses émissions de CO₂**.

- > Optimisation de l'efficacité énergétique, grâce aux actions de modernisation successives menées sur le four à voie sèche avec précalcination ;
- > Substitution progressive des combustibles fossiles par des combustibles alternatifs (avec ces dernières années, un usage croissant de CSR et de biomasse). Aujourd'hui, les combustibles alternatifs assurent 75 % de la production de chaleur du site (240 000 tonnes de déchets sont ainsi valorisées chaque année) ;
- > Développement d'une nouvelle gamme de ciments dans lesquels la part de clinker est réduite au profit de matériaux dont la production génère moins d'émissions de CO₂. À cet effet, une ligne de production d'argile calcinée, première de ce type en Europe, a été mise en service en 2023 (voir ci-contre) ;
- > Augmentation de la circularité en déployant le recyclage de déchets issus de la déconstruction dans la production, permettant de réduire la consommation de ressources naturelles et en particulier de calcaire.

Pour en savoir  sur les leviers de la décarbonation —> voir la Fiche 3

Pour parachever la décarbonation de la cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour, Lafarge Ciments entend à la fois amplifier certaines actions déjà engagées, mais aussi mettre en œuvre une solution de rupture : le captage de CO₂. C'est l'objet de l'opération « Capt4Climate » rattachée au projet GOCO₂.



PRODUCTION D'ARGILE CALCINÉE : UNE PREMIÈRE EN EUROPE

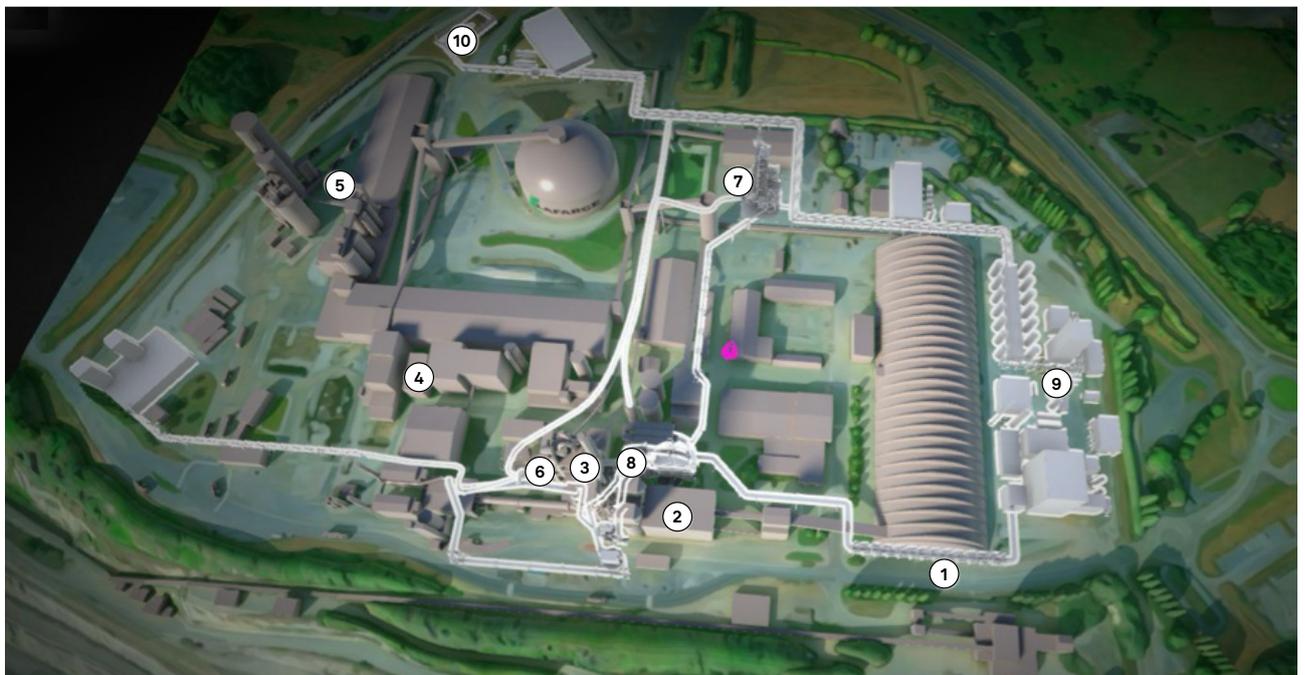
Début 2023, Lafarge Ciments a mis en service à Saint-Pierre-la-Cour une toute nouvelle ligne de cuisson dédiée exclusivement à la production d'argile calcinée. Résultat d'un investissement de 40 millions d'euros financé par le groupe Holcim et soutenu par France Relance, cet équipement a permis de créer de nouveaux ciments à empreinte carbone réduite en incorporant des argiles calcinées à la place du clinker. Ils représentent aujourd'hui 75 % des ciments produits à Saint-Pierre-la-Cour. En effet, la production d'argile calcinée génère 10 fois moins de CO₂ que celle du clinker, grâce à une température de cuisson d'environ 800°C (contre 1400°C pour le clinker), et à l'absence de CO₂ de procédé (l'argile ne libère pas de CO₂ lors de la cuisson). Ainsi, plus le ciment contient d'argile calcinée, moins son empreinte carbone est élevée.

4b.3 Les principales caractéristiques de l'opération « Capt4Climate »

Capt4Climate consiste en une **combinaison innovante de plusieurs actions** :

- > L'augmentation des capacités de production d'argile calcinée, par la construction d'un nouveau four s'ajoutant à celui mis en service en 2023 : cela permettra de réduire davantage la proportion de clinker et d'accélérer encore le développement des ciments à empreinte carbone réduite ;
- > La valorisation de la chaleur fatale générée par le four, par la création d'un réseau de chaleur interne permettant d'améliorer encore l'efficacité énergétique du site ;
- > Le captage du CO₂ émis par les fours de la cimenterie (à clinker et à argile), soit la quasi-totalité des rejets résiduels de CO₂ du site.

Implantation prévisionnelle des nouvelles installations



Installations existantes

- ① Extraction et concassage de la roche
- ② Préparation de la farine crue
- ③ Cuisson de la matière
- ④ Production des ciments
- ⑤ Stockage et expédition
- ⑥ Argile activée (four rotatif)

Installations créées dans le cadre de Capt4Climate :

- ⑦ Argile activée (cuisson flash)
- ⑧ Récupérateur de chaleur
- ⑨ Unité de captage du CO₂
- ⑩ Raccordement au réseau GOCO₂

Cette combinaison est porteuse de plusieurs synergies. En particulier, le développement de la production d'argile calcinée permet d'envisager une réduction de la taille de l'unité de captage du CO₂, et par conséquent une optimisation de l'investissement et des coûts d'exploitation.

Les nouvelles installations seront construites sur des emprises inutilisées de la cimenterie. Le CO₂ ainsi capté sera ensuite transporté par canalisations jusqu'à Montoir-de-Bretagne (Loire-Atlantique).

Les nouvelles capacités de production d'argile calcinée

La production d'argile calcinée, déjà réalisée sur site depuis 2023, sera augmentée au moyen d'une **nouvelle ligne de cuisson**, selon un procédé de « flash calcination » : l'argile brute sera préchauffée dans une tour munie de cyclones favorisant la mise en contact de la matière avec les gaz chauds, puis sera cuite à 800°C. Le résultat est une poudre fine et sèche, directement incorporable dans les ciments.

La valorisation de la chaleur fatale

Le four de cuisson du clinker de la cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour génère aujourd'hui de la chaleur fatale, non valorisée. Lafarge Ciments a conçu un dispositif permettant d'utiliser cette chaleur afin de réduire la consommation d'énergie nécessaire au fonctionnement d'autres équipements : un nouveau réseau « transportera les calories » entre les installations, améliorant ainsi fortement l'efficacité énergétique globale du site.



« Capt4Climate » propose une combinaison innovante d'actions de décarbonation.



L'installation de captage Cryocap™ FG

Les fumées des fours de la cimenterie circuleront au travers d'une installation de captage, qui permettra d'isoler le CO₂ des autres gaz et d'éviter ainsi son rejet à l'atmosphère.

Environ 900 000 de tonnes de CO₂ seront captées par an, à l'aide d'une installation de captage Cryocap™ FG développée par Air Liquide France Industrie.



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE UNITÉ CRYOCAP™ FG

Cryocap™ est une famille de technologies développées par Air Liquide France Industrie pour le captage du CO₂. Au travers de procédés physiques, elle exploite les propriétés du CO₂ dans ses états gazeux et liquides pour le séparer des autres gaz :

- > **Étape 1** : la fumée est refroidie et nettoyée de ses poussières ;
- > **Étape 2** : la fumée est comprimée puis séchée ;
- > **Étape 3** : le préconcentrateur de CO₂ retient sélectivement le CO₂ puis le renvoie de manière concentrée (environ 3 fois plus concentré que dans les fumées) à basse pression en direction de la partie cryogénique (étapes 4 et 5) ;
- > **Étape 4** : le flux de CO₂ préconcentré est comprimé ;
- > **Étape 5** : ce flux est refroidi à environ -50 °C. À cette température, le CO₂ peut être séparé des autres gaz. Il est ensuite purifié avant d'être injecté dans le réseau de canalisations. Le reste des gaz, qui contient encore un peu de CO₂, est renvoyé à l'étape 3 pour assurer un captage optimal du CO₂.

Schéma de principe d'une unité Cryocap™ FG



Le raccordement électrique

Avec une consommation électrique passant de 175 GWh/an aujourd'hui à près de 550 GWh/an avec l'installation de captage, un nouveau raccordement au réseau de transport d'électricité sera nécessaire. Lafarge Ciments a sollicité RTE à cet effet, en tant que gestionnaire du réseau public de transport d'électricité.

La solution technique consiste à raccorder le site de Saint-Pierre-la-Cour au réseau de transport d'électricité par une liaison souterraine de 225 000 Volts sur une distance d'environ vingt kilomètres au poste d'Oudon, situé sur la commune de Beaulieu-sur-Oudon en Mayenne.

Pour définir le tracé de la liaison électrique à créer, une concertation spécifique sera menée par RTE, selon les dispositions de la circulaire du 21 mars 2025 relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité, dite « circulaire Ferracci ». Cette concertation sera réalisée à l'issue de la concertation préalable sur le projet GOCO₂ et tiendra compte de ses enseignements.

4b.4 Les effets attendus

Capt4Climate présente des enjeux environnementaux, sociaux et territoriaux à anticiper. À ce titre, un dossier de Demande d'autorisation environnementale (DAE) sera constitué, conformément à l'article L. 181-1 du code de l'environnement, intégrant notamment une étude d'impact et une étude de dangers.

Pour en savoir [+](#) sur les procédures → voir la Fiche 6

Les émissions de gaz à effet de serre et les rejets atmosphériques

Capt4Climate aura pour premier effet de **réduire de 95 % les rejets de CO₂ de la cimenterie** (soit 900 000 tonnes évitées par an). Cette opération permettra au site d'approcher la neutralité carbone.

Grâce à l'unité Cryocap™ FG, les autres émissions seront également fortement réduites (oxydes de soufre, oxydes d'azote, et autres métaux).

La gestion de l'eau

La mise en œuvre du captage permettra **d'économiser 100 000 m³ d'eau** par an grâce au recyclage de la vapeur d'eau des fumées et à la réutilisation de la chaleur fatale. Une nouvelle station de traitement des eaux sera adossée à l'installation de captage afin d'en traiter les rejets et de permettre leur réutilisation dans la cimenterie.

L'insertion des nouvelles installations dans leur environnement

Les nouvelles installations seront implantées sur des surfaces délaissées de la cimenterie, avec un impact a priori (sous réserve d'inventaires écologiques à réaliser) négligeable sur la biodiversité. Comparativement aux installations existantes, les installations créées dans le cadre du projet GOCO₂ seront de petites tailles et présenteront un impact réduit sur le paysage. La cimenterie étant située à l'écart des habitations et les équipements fonctionnant principalement à l'électricité, il n'est pas attendu d'impact notable en matière de bruit, d'odeurs ou de vibrations.



Capt4Climate permettra de réduire les émissions de gaz à effet de serre, les émissions atmosphériques et la consommation d'eau de la cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour 

Les risques industriels

La manipulation du CO₂ nécessitera de compléter les mesures de sécurité sur site. Ce gaz est couramment utilisé dans l'industrie et les dispositions de maîtrise des risques associés sont connues.

Pour en savoir [+](#) sur la maîtrise des risques industriels
—> voir la Fiche 5

Une **étude de dangers** devra être réalisée dans le cadre du processus d'autorisation environnementale.

Les enjeux socio-économiques

Capt4Climate aura un impact socio-économique positif. Le chantier générera, pendant près de trois ans, une activité importante avec **jusqu'à 300 personnes mobilisées dans des secteurs variés** : études, chaudronnerie, génie civil, électricité, etc.

Une fois construites, les nouvelles installations conduiront à la création de quelques dizaines **d'emplois hautement qualifiés**. Surtout, l'opération viendra pérenniser durablement l'activité de la cimenterie et toute l'activité directe et indirecte associée (la filière des bâtiments et travaux publics représente environ 220 000 emplois dans les régions Bretagne et Pays de la Loire). Capt4Climate permettra par ailleurs de répondre aux exigences environnementales accrues pour les matériaux de construction (notamment impulsées par la Réglementation environnementale 2020 – RE2020).

4b.5 Mise en œuvre

Les études techniques relatives à Capt4Climate sont en cours depuis 2022 et doivent se poursuivre jusqu'en 2028, date prévisionnelle pour la décision finale d'investissement par Lafarge Ciments. Si l'opération est confirmée, les travaux dureront environ trois ans pour une mise en service envisagée en 2031.

Pour en savoir [+](#) sur la mise en œuvre de GOCO₂ —> voir la Fiche 6





Dossier de concertation
Septembre 2025