

Consultation dans le cadre de l'élaboration d'un cadre d'action pour le déploiement des technologies CCUS & CDR au Luxembourg

Propositions FEDIL

20 mai 2025 – VFR

Dans le cadre de la consultation publique organisée par le ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité ainsi que le ministère de l'Économie, la FEDIL présente ses observations et propositions relatives à l'ébauche du cadre d'action pour le déploiement des technologies CCUS et CDR au Luxembourg.

Cette contribution répond à la première phase de la consultation, axée sur le cadre général de l'ébauche (chapitres 1 à 3). Elle vise à enrichir le texte existant en intégrant des dimensions économiques, industrielles et stratégiques essentielles pour assurer le succès du CCUS et du CDR dans le contexte luxembourgeois. Les commentaires sont directement intégrés dans le document par des propositions de reformulation ou d'ajouts structurés.

Par ailleurs, conformément aux instructions de la consultation, une attention particulière a été portée sur l'anticipation des mesures stratégiques (Chapitre 4) dans la perspective de la deuxième phase de consultation. Certaines pistes d'amélioration et recommandations supplémentaires en matière de financement, de tarification carbone, et de soutien aux infrastructures sont également formulées.

La FEDIL souligne que toutes les propositions visent à construire un cadre cohérent, efficace et compétitif, permettant de positionner le Luxembourg à la fois comme un acteur crédible de la transition climatique et comme une destination attractive pour les investissements industriels durables.

Contenu

Propositions pour enrichir le Chapitre 1.3.....	3
Ambitions et leviers de décarbonation	3
Proposition pour le Chapitre 3.1.....	5
Projection de la Figure 6.....	5
Industries ciblées.....	5
Commentaire relatif au Chapitre 3.4.2	6
Stockage géologique	6
Propositions de renforcement stratégique pour le Chapitre 4	6
4.1 Création d'un cadre légal clair	6
Cadre légal pour les infrastructures de transport et de stockage de CO ₂	7
Définition des rôles des gestionnaires de réseau (TSO/DSO).....	7
Procédure de délivrance des autorisations	8
Instruments de soutien (marchés et incitations).....	8
Responsabilité transfrontalière du stockage	8
Marché de l'utilisation du CO ₂ (CCU).....	8
Mettre sur un pied d'égalité la valorisation et le stockage du CO ₂	8
Suivi et certification des flux de CO ₂	9
Clauses de stabilité réglementaire.....	9
4.2 Coopération transfrontalière	9
4.3 Recherche, Développement et Innovation (RDI) et projets pilotes	9
4.4 Mise en œuvre de projets à l'échelle	10
4.5 Mise en œuvre de projets basés sur la nature.....	10
4.6 Financement.....	10
Nécessité de clarification de la stratégie de tarification carbone post-2026.....	10
Financement et dé-risqueage des infrastructures	11
En générale.....	11

Propositions pour enrichir le Chapitre 1.3

Ambitions et leviers de décarbonation

Ce tableau présente les propositions de modification du chapitre 1.3 afin d'intégrer des **dimensions économiques et stratégiques** à la logique actuelle principalement axée sur le climat. Il vise à faire du CCUS un levier de compétitivité et de crédibilité internationale pour le Luxembourg.

Ces propositions sont soumises à la consultation publique « [dans le cadre de l'élaboration d'un cadre d'action pour le déploiement des technologies CCUS & CDR au Luxembourg](#) » sous la partie générale qui collecte des retours concernant le cadre général de l'ébauche (chapitres 1-3) du [document mis sous consultation](#).

Texte original	Proposition de texte	Explication
Le Luxembourg s'est fixé dans son plan national intégré en matière d'énergie et de climat l'objectif de réduire les émissions de GES de 55 % à l'horizon 2030 et d'atteindre la neutralité climatique au plus tard en 2050.	(Inchangé)	Les objectifs climatiques restent fondamentaux et s'alignent sur les objectifs de l'UE.
Pour y arriver... tous les leviers de décarbonation doivent être activés...	Pour y arriver, tous les leviers de décarbonation doivent être activés, en tenant compte non seulement des impératifs climatiques, mais aussi des opportunités industrielles et économiques associées.	Introduit l'idée que la décarbonation peut également renforcer la compétitivité industrielle et créer de la valeur économique.
Les technologies de captage, d'utilisation et de stockage du carbone (CCUS) sont un levier important pour la décarbonation des industries manufacturières générant des émissions de procédés difficiles à décarboner...	Les technologies CCUS/CCU constituent non seulement un levier important pour les industries difficiles à décarboner, mais également une opportunité stratégique pour conserver les activités industrielles à forte valeur ajoutée au Luxembourg.	Établit un lien entre l'atténuation du changement climatique, la rétention industrielle et la compétitivité à long terme.

(Pas mentionné)	L'investissement dans des installations de captage et le développement d'une infrastructure de transport et de stockage de CO ₂ de premier plan, combinée à un cadre réglementaire clair et prévisible, permettra d'attirer des investissements directs étrangers (IDE) issus des industries net-zéro et de leurs services connexes.	Nouvel élément : le Luxembourg en tant que destination pour les investissements directs étrangers dans le domaine de l'industrie verte.
(Pas mentionné)	Ce positionnement actif renforce également la crédibilité de la place financière luxembourgeoise en matière de finance durable, en démontrant que les investissements climatiques ne sont pas que déclaratifs, mais aussi ancrés dans l'économie réelle. Les investissements industriels dans le CCUS peuvent ainsi être considérés comme un levier de promotion crédible pour la finance verte.	Relie l'action industrielle à l'image de marque de la place financière, en montrant que le Luxembourg "passe de la parole aux actes" en matière de finance verte.
(Pas mentionné)	Une stratégie CCUS bien structurée offre un avantage de premier entrant dans les chaînes de valeur industrielles bas-carbone et favorise l'accès à des marchés avec des critères de durabilité stricts (CBAM, marchés publics verts, taxonomie UE).	Positionne le Luxembourg comme un fournisseur ou un partenaire privilégié dans les chaînes de valeur européennes durables.
(Pas mentionné)	Le développement de l'écosystème CCUS soutient également l'innovation locale, la montée en gamme technologique, et la diversification des activités économiques (technologies de captage de CO ₂ , digitalisation, logistique du CO ₂ , etc.).	Met en évidence le potentiel de la RDI, de spin-offs et de revitalisation industrielle de haute technologie.
(Pas mentionné)	Enfin, la mise en œuvre locale de projets CCUS constitue une base crédible pour structurer des instruments financiers innovants (obligations vertes, contrats pour différence carbone, ELTIFs), consolidant le rôle de la place financière dans la décarbonation industrielle européenne.	Renforce la capacité du Luxembourg à lier de manière tangible la finance et l'action industrielle pour le climat.

Proposition pour le Chapitre 3.1

Projection de la Figure 6

Nous proposons ci-dessous de revoir dans le Chapitre 3 (Etat des lieux et potentiel, page 12ff) la projection de la Figure 6, qui ne tient pas compte de l'augmentation de la capacité de production de clinker de l'industrie cimentière telle qu'envisagée d'ici 2032.

Industries ciblées

Nous proposons ci-dessous des compléments pour le Chapitre 3 (Etat des lieux et potentiel, page 12ff) en ce qui concerne l'énumération des principales sources industrielle à considérer pour un captage de carbone (voir page 13, en milieu de page).

En effet le document identifie les sources industrielles potentielles suivantes pour un captage de carbone au Luxembourg :

- « Industrie du ciment (émissions de procédés inévitables)
- Incinération de déchets
- Grandes centrales à bioénergie »

Il convient cependant de souligner que d'autres secteurs industriels présents au Luxembourg, tels que **l'industrie du verre**, présentent eux aussi **des émissions de procédé incompressibles**, notamment lors de la fusion de matières premières vierges contenant des carbonates.

Même si ces émissions de procédé représentent environ 30 % des émissions totales dans le cadre du SEQE-UE pour un site verrier, contre environ 70 % dans le cas du ciment, **elles ne peuvent être éliminées ni par l'électrification ni par l'hydrogène**, y compris dans le cas d'un four à oxy-combustion.

Il est donc important que le cadre national tienne compte de cette réalité technique et intègre l'industrie du verre dans la planification des besoins en infrastructures CCUS.

En même temps, il conviendrait de **réexaminer l'estimation du potentiel de captage théorique actuellement mentionnée dans le document**. L'ordre de grandeur indiqué de **1,6 à 2,3 MtCO₂/an** pourrait en effet sous-estimer le volume total d'émissions potentiellement captables à moyen terme, si l'on tient compte d'un périmètre industriel élargi au-delà du seul initial et de sa croissance.

Commentaire relatif au Chapitre 3.4.2

Stockage géologique

Nous proposons ci-dessous de revoir dans le Chapitre 3.4.2 (Solution technologiques/Stockage géologique) au premier paragraphe de la page 19, le passage suivant :

Texte original	Proposition de texte	Explication
A l'état actuel des connaissances, les conditions géologiques permettant un stockage géologique sur à long terme ne seraient pas données [au Luxembourg].	Comme mentionné à l'article 4.3 RDI & Projets pilotes, des investigations spécifiques seront menées à la suite des premiers résultats de l'étude SEISMIK faisant état d'une formation géologique potentiellement adaptée au stockage de CO ₂ . Ceci afin de déterminer dans quelle mesure et sous quelles conditions cette formation peut être utilisée pour stocker du CO ₂ .	Il est important de souligner l'engagement du gouvernement à soutenir la recherche et le développement de toute solution de stockage techniquement faisable et économiquement viable. Ceci afin de mettre en avant le Luxembourg auprès des investisseurs en tant que pays soutenant le développement d'une industrie verte et durable.

Propositions de renforcement stratégique pour le Chapitre 4

Dans le cadre de la consultation publique sur le projet de cadre national CCUS, nous proposons ci-dessous des compléments pour le Chapitre 4 (Mesures stratégiques / actions, page 20ff), organisés par sous-chapitre (4.1 à 4.6). Nos propositions visent à intégrer une **dimension économique, industrielle et financière plus affirmée**, afin de faire du CCUS non seulement un levier climatique, mais aussi un catalyseur de compétitivité et d'attractivité pour le Luxembourg.

4.1 Création d'un cadre légal clair

Ces propositions visent à renforcer la crédibilité, l'efficacité et l'attractivité économique du futur cadre luxembourgeois du CCUS.

Cadre légal pour les infrastructures de transport et de stockage de CO₂

À ce jour, il n'existe aucune base juridique spécifique¹ au Luxembourg permettant de planifier, autoriser et développer des infrastructures de transport ou de stockage de CO₂, alors que leur disponibilité conditionne directement la décarbonation des industries stratégiques. L'adoption rapide d'une législation dédiée est indispensable pour sécuriser les investissements, coordonner les projets et garantir la conformité avec les objectifs climatiques.

En l'absence de cadre clair, le Luxembourg ne peut pas prioriser efficacement des solutions de stockage onshore sur son territoire ou dans la Grande Région, **représentant l'approche préconisée à court terme par l'industrie** pour assurer la viabilité des projets de CCS par une réduction significative des coûts², simplifier la logistique et permettre la mise en œuvre rapide des premiers projets de captage et de stockage. Un retard dans ce domaine exposerait le pays à un risque de perte d'attractivité industrielle et de retard par rapport aux dynamiques européennes.

Définition des rôles des gestionnaires de réseau (TSO/DSO)

Le Luxembourg ne prévoit actuellement aucune désignation spécifique des opérateurs de réseaux CO₂, ni de règles d'accès à ces futurs réseaux. Il convient de définir un statut clair pour les opérateurs d'infrastructures CO₂ (équivalents TSO/DSO), ainsi que d'établir des règles d'accès transparentes et non discriminatoires aux futures interconnexions.

Le transport du CO₂ nécessite une infrastructure à considérer comme essentielle à l'atteinte de nos objectifs nationaux de décarbonation. En ce sens, cette infrastructure est à considérer comme stratégique et son développement pris en main par l'Etat sous la houlette duquel des opérateurs sont à mandater tant pour le développement que pour l'exploitation de même que pour la surveillance et la régulation. Ceci afin d'assurer un cadre légal souple et sécurisant, une répartition équitable de la valeur sur l'ensemble de la chaîne CCS, un accès non discriminatoire et transparent de même que la maîtrise et le contrôle tarifaire.

¹ La loi du 27/08/2012 transposant la directive 2009/31/EC relative au stockage géologique du dioxyde de carbone stipule dans son article 33, que le stockage géologique de CO₂ est interdit au Luxembourg.

Dans un premier temps, la seule élimination de cet article permettrait d'avancer rapidement du point de vue de l'adaptation du cadre légal et d'entamer les études nécessaires au développement de solutions CCS dans un contexte juridique sécurisé.

Le RGD du 27/08/2012 fixe des critères relatifs au stockage géologique de CO₂.

² Il convient d'estimer de manière exhaustive les futurs volumes annuelles de CO₂ en fonction de leurs origines (fossiles, géologiques, biogéniques) afin de déterminer la solution la plus avantageuse en termes de logistique et de stockage. A noter que le stockage géologique de CO₂ d'origine biogénique équivaut à de l'absorption de CO₂ atmosphérique et peut donc être comptabilisé négativement, générant ainsi de la valeur au travers de certificats d'absorption carbone.

Procédure de délivrance des autorisations

Le processus d'autorisation des projets CCUS n'est pas encore encadré ni harmonisé, ce qui peut générer des lenteurs et de l'incertitude. Nous proposons la création d'un point de contact unique (« one-stop-shop ») pour la délivrance des autorisations liées aux projets CCUS, afin d'accélérer les procédures et réduire les barrières administratives.

Instruments de soutien (marchés et incitations)

Le texte fait référence au marché carbone (ETS) et au CBAM, mais ne prévoit pas d'instruments spécifiques de soutien aux technologies de captage ou aux émissions négatives. Nous recommandons l'introduction de mécanismes tels que les CCfD et d'incitations ciblées pour les technologies d'absorption permanent du carbone (BECCS, DACCS), qui sont indispensables à la neutralité climatique.

Responsabilité transfrontalière du stockage

Il subsiste une incertitude juridique concernant la responsabilité à long terme du CO₂ stocké au niveau national et dans d'autres pays. Nous suggérons de négocier des accords bilatéraux avec les pays voisins du Luxembourg³ et les pays de stockage étranger afin de clarifier les responsabilités légales, les droits d'accès et les mécanismes de contrôle à long terme.

Marché de l'utilisation du CO₂ (CCU)

Bien que des références à la recherche et à l'innovation existent, aucune mesure concrète ne stimule aujourd'hui la demande pour les produits issus du CO₂ capté. Nous proposons l'introduction de politiques de commande publique verte, ou de crédits fiscaux en faveur des produits à faible intensité carbone intégrant du CO₂ recyclé.

Mettre sur un pied d'égalité la valorisation et le stockage du CO₂

Il est regrettable que le document n'aborde pas la nécessité de créer des conditions équitables pour les différentes voies de valorisation du CO₂. Les technologies d'utilisation (CCU) et de retrait du carbone d'origine technique (telles que le DACCS ou le BECCS) doivent être reconnues à égalité avec le stockage géologique (CCS) dans le cadre réglementaire et économique.

Il est ainsi recommandé que le Luxembourg défende, au niveau européen, une révision des règles du SEQE-UE afin de reconnaître pleinement la réduction d'émissions permise par ces technologies, notamment en ce qui concerne :

- La réduction des émissions vérifiées, et
- La prise en compte équivalente dans les obligations de restitution de quotas (EUA).

³ Lors de stockage géologique sur le territoire luxembourgeois : clarifiant la question d'éventuelles fuites souterraines de CO₂ vers les pays voisins à partir d'un site de stockage national.

Cela permettrait de stimuler l'investissement dans des chaînes de valeur circulaires et d'encourager des innovations compatibles avec les infrastructures industrielles et technologiques nationales.

Suivi et certification des flux de CO₂

Même si le cadre européen est suivi, le Luxembourg ne dispose pas encore d'un registre national de traçabilité des flux de CO₂ capté, utilisé ou stocké. Il serait pertinent de développer un registre national des flux de CO₂ aligné avec le futur cadre européen de certification d'absorption de carbone (CRCF) et les exigences du marché carbone européen (ETS).

Clauses de stabilité réglementaire

Nous recommandons également d'inclure des clauses de stabilité réglementaire ('clauses de sécurité pour les investisseurs'), garantissant la non-rétroactivité des nouvelles règles et la validité des permis sur le long terme. Ainsi, un investisseur qui obtient un permis ou un soutien dans un cadre donné ne verra pas ce cadre changé à posteriori, de manière défavorable. Cela renforcerait la visibilité et la prévisibilité indispensables à l'investissement dans des projets à forte intensité capitalistique.

4.2 Coopération transfrontalière

Dans le cadre de sa stratégie CCUS, le Luxembourg pourrait utilement se positionner comme un hub logistique régional pour le transport transfrontalier du CO₂, en capitalisant sur sa localisation centrale et ses infrastructures multimodales. Ce positionnement structurant permettrait de générer des retombées économiques sous forme de services industriels à forte valeur ajoutée, de transit spécialisé et d'emplois qualifiés.

Dans cette dynamique, la coopération régionale pourrait être élargie au stockage géologique onshore dans la Grande Région, en particulier avec la France. Une solution de stockage localisée dans le triangle Rumelange–Bettembourg–Dudelange, avec une extension vers le Grand Est français — qui abrite plusieurs des cinquante sites industriels les plus émetteurs de CO₂ de France — représenterait un exemple concret de coopération européenne. Ce type d'initiative renforcerait l'intégration régionale tout en assurant la proximité entre les pôles d'émission et les infrastructures de stockage, condition essentielle à la viabilité économique et environnementale du captage de carbone.

Par ailleurs, la création de plateformes d'investissement conjointes avec les pays du Benelux permettrait de réduire les coûts d'infrastructure via une mutualisation régionale, tout en renforçant la coordination pour l'accès au stockage.

4.3 Recherche, Développement et Innovation (RDI) et projets pilotes

Des appels à projets dédiés aux usages du CO₂ (construction, carburants synthétiques, intrants agricoles) pourraient également stimuler la création de nouveaux marchés circulaires et bas-carbone.

Enfin, l'intégration du CCUS dans les outils numériques et fintech (traçabilité, MRV, crédits carbone) représenterait un levier important pour valoriser l'expertise luxembourgeoise en finance verte et en technologies de suivi environnemental.

4.4 Mise en œuvre de projets à l'échelle

La certification de certaines zones industrielles comme "prêtes pour le captage" permettrait d'accélérer l'implantation de projets CCUS en garantissant une compatibilité infrastructurelle en amont. Cette démarche pourrait notamment s'appuyer sur l'extension de sites industriels existants accueillant des industries difficiles à décarboner, qui devront de toute manière installer des infrastructures de captage, afin d'optimiser l'utilisation des réseaux et installations CCUS. Ceci permettrait par ailleurs de mettre en avant auprès des investisseurs les sites en attentes d'investissements dans des technologies de captage de CO₂ et de contribuer ainsi de manière significative à leur future pérennisation.

Enfin, l'introduction de mécanismes de soutien tels que des contrats pour différence carbone (CCfD) ou un prix plancher pour la tonne de CO₂ évitée garantirait une visibilité financière aux premiers projets, facilitant leur financement privé.

4.5 Mise en œuvre de projets basés sur la nature

Pas de recommandations.

4.6 Financement

Nécessité de clarification de la stratégie de tarification carbone post-2026

La FEDIL recommande que le Gouvernement clarifie, dans le cadre du développement du CCUS et du CDR, sa position quant à l'évolution du système de tarification carbone applicable après 2026.

Bien que la taxe carbone nationale introduite en 2021 et la mise en œuvre progressive de l'ETS2 européen soient mentionnées comme des mécanismes destinés à encourager les investissements dans les technologies de captage et de retrait de carbone, des incertitudes demeurent, notamment pour les petites industries, le secteur du transport et celui du bâtiment.

Il est nécessaire de préciser si le Luxembourg entend :

- Maintenir et ajuster sa taxe carbone nationale en au détriment de l'ETS2 jusqu'en 2030 ;
- S'appuyer exclusivement sur l'ETS2 ;
- Ou revoir de manière globale sa politique de tarification carbone pour ces secteurs.

Par ailleurs, il convient de relever que la structure actuelle et projetée de la tarification carbone, ciblant principalement des secteurs pour lesquels existent des solutions de décarbonation plus immédiates et moins coûteuses (électrification des transports,

amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments), apparaît peu adaptée pour inciter de manière significative au développement de projets CCUS ou CDR.

Dans ce contexte, la FEDIL propose que le Gouvernement évalue l'opportunité de mettre en place des mécanismes de valorisation spécifiques à l'utilisation le stockage et au retrait de CO₂, afin d'assurer l'émergence de ces technologies dans le tissu économique national (voir chapitre « Marché de l'utilisation du CO₂ (CCU) » et « Mettre sur un pied d'égalité la valorisation et le stockage du CO₂ »)

Financement et dé-risquage des infrastructures

Le texte mentionne l'accès aux fonds européens, mais aucun mécanisme national de préfinancement ou de partage de risque n'est prévu pour soutenir les investissements initiaux, ni pour les infrastructures de transport de CO₂, ni pour les infrastructures industrielles (pipelines, hubs, CO₂ Processing Units (CPU), etc) et les sites de stockage géologiques. Nous recommandons la mise en place d'outils financiers nationaux tels que des aides à l'investissement, des aides au fonctionnement, des contrats pour différence carbone (CCfD), des garanties publiques, des fonds pour lisser les coûts de réseau, ou des montages de financement mixte comme les partenariats public-privé (PPP) afin de sécuriser les projets stratégiques dès leurs premières phases. Ces mécanismes permettraient de mutualiser les risques et d'attirer plus rapidement les investissements industriels nécessaires à la mise en œuvre des projets.

En générale

Il est proposé de positionner les projets industriels liés au CCUS comme des vitrines tangibles de l'engagement du Luxembourg en faveur de la finance durable. En associant investissements industriels et crédibilité climatique, cette démarche contribuerait à renforcer la visibilité internationale de la Place financière luxembourgeoise et à consolider son rôle de référence en matière d'investissement responsable en Europe.

Afin de soutenir le développement de ces projets, il serait opportun de mettre en place un fonds d'investissement public-privé dédié au financement de projets industriels bas-carbone, mobilisant du capital institutionnel à travers des mécanismes de finance mixte.

Dans cette perspective, les coûts publics engagés pour appuyer la décarbonation de l'industrie devraient être considérés non comme de simples dépenses, mais comme des investissements stratégiques de promotion national, à l'image du financement du transport public gratuit, qui a renforcé la notoriété internationale du Luxembourg.

FEDIL - The Voice of Luxembourg's Industry

LUXEMBOURG OFFICE 7, rue Alcide de Gasperi, Luxembourg-Kirchberg ;

Telephone: +352 43 53 66-1