



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Berne, 18 mai 2022

---

# **Captage et stockage du CO<sub>2</sub> (CSC) et technologies d'émission négative (NET)**

Leur contribution possible, par étapes, à l'objectif climatique à long terme  
Rapport du Conseil fédéral

---

## Table des matières

<b>Avant-propos .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Objectif 2050 selon la stratégie climatique à long terme.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Étapes intermédiaires pour atteindre l'objectif 2050 et plan de mesures</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Phase initiale et extension progressive ciblée.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Plan de mesures.....</b>	<b>11</b>
<b>3 Conclusion .....</b>	<b>18</b>
<b>Abréviations et glossaire.....</b>	<b>19</b>

## Avant-propos

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), pour pouvoir atteindre les objectifs de l'Accord de Paris (accord sur le climat)<sup>1</sup>, le captage et le stockage du carbone (CSC) ainsi que les technologies d'émission négative (NET) doivent être développés très rapidement à l'échelle mondiale, ceci parallèlement à une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre<sup>2</sup>. Le CSC et les NET sont aussi des éléments essentiels pour atteindre l'objectif de zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici 2050 fixé par la Suisse ; ils sont nécessaires pour rendre les émissions, qui seront alors difficilement évitables, inoffensives pour le climat. Les approches sont largement connues, mais pas encore suffisamment utilisées à une échelle significative pour le climat. La mise à l'échelle soulève différentes questions relatives aux conditions-cadres, tant au niveau international qu'au niveau national, qui portent sur les compétences réglementaires, le financement, l'impact écologique ainsi que l'acceptation. Le dernier rapport d'évaluation du GIEC, publié en avril 2022, montre que, dans une optique de protection du climat, il est urgent de développer et d'appliquer rapidement ces technologies et de résoudre les questions en suspens<sup>3</sup>.

La Stratégie climatique à long terme du Conseil fédéral publiée en janvier 2021 présente les premières estimations des besoins potentiels de la Suisse en matière de CSC et de NET<sup>4</sup>. Pour que le développement de ces technologies puisse s'effectuer de manière écologique, rentable et avec l'acceptation de la population, les conditions-cadres nécessaires doivent être améliorées dès à présent, et ce dans un délai d'environ 30 ans, qui est relativement court au regard des cycles d'innovation habituels. Le Conseil fédéral souhaite donc exposer, dans ce rapport, les conditions-cadres envisagées et les décisions nécessaires du point de vue politique, économique et sociétal.

La réduction aussi complète que possible des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050, conformément aux principes de la Stratégie climatique à long terme et à l'accord sur le climat, demeure un facteur clé de succès. Le développement du CSC et des NET pourra d'autant mieux être mis en œuvre du point de vue technique, financier et politique que les émissions de gaz à effet de serre à traiter d'ici 2050 par ces technologies seront faibles. Les prévisions indiquent que les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> devront suivre une trajectoire négative nette significative après le milieu du siècle et jusqu'à la fin de celui-ci si l'on veut pouvoir limiter le réchauffement global à 1,5° C : il faudra alors extraire durablement de l'atmosphère bien plus de CO<sub>2</sub> qu'il n'en sera encore émis<sup>5</sup>. En tant que Partie à l'accord sur le climat, la Suisse devra également apporter une contribution appropriée. Aussi, au vu des ressources limitées, et notamment des capacités restreintes de stockage du CO<sub>2</sub>, il est important de ne pas remplir les réservoirs de carbone avec des émissions évitables.

La recherche et l'économie suisses sont parmi les plus avancées dans le domaine du CSC, et particulièrement des NET ; la Confédération progresse, elle aussi, grâce à de nouveaux concepts relevant de la coopération internationale en matière de climat, que celle-ci ait lieu entre les États ou en ayant recours aux marchés volontaires de carbone<sup>6</sup>. Le CCS et les NET ne sont donc pas seulement nécessaires dans le cadre de la politique climatique, mais offrent aussi à la Suisse la possibilité de renforcer son rôle de pionnier et d'exploiter les opportunités de développement de la recherche et de l'économie à l'échelle nationale et internationale.

---

<sup>1</sup> RS 0.814.012

<sup>2</sup> [Réchauffement planétaire de 1,5 °C](#) — (ipcc.ch)

<sup>3</sup> [AR6 Climate Change 2022 : Mitigation of Climate Change — IPCC](#)

<sup>4</sup> [Protection du climat : le Conseil fédéral adopte la Stratégie climatique à long terme de la Suisse](#) (admin.ch)

<sup>5</sup> Cf. Note de bas de page 2

<sup>6</sup> [Accords Article 6](#) (admin.ch)

# 1 Objectif 2050 selon la stratégie climatique à long terme

La stratégie climatique à long terme adoptée en janvier 2021 indique la voie à suivre pour atteindre l'objectif climatique de zéro émission nette de gaz à effet de serre d'ici 2050. Cette stratégie prévoit de réduire autant que possible les émissions de gaz à effet de serre dans chaque secteur. Les émissions résiduelles qui sont difficiles à éviter au moyen d'approches conventionnelles et qui sont générées par certains processus industriels, tels que la production de ciment ou l'incinération de déchets fossiles, devront quant à elles être en grande partie évitées en recourant au CSC. D'autres émissions difficilement évitables, qu'il est impossible de capter directement (p. ex. celles de l'agriculture), devront être compensées par l'extraction durable du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère, c'est-à-dire par des émissions négatives. Du point de vue climatique et selon la stratégie, durable signifie au moins quelques décennies ou, mieux encore, plusieurs siècles. Les technologies NET envisageables, qu'elles reposent sur des approches naturelles ou techniques, sont détaillées dans le rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 18.4211<sup>7</sup>.

## Besoin significatif de CSC et de NET pour les émissions difficiles à éviter

S'appuyant sur les Perspectives énergétiques 2050+ (PE2050+) de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN)<sup>8</sup>, la stratégie climatique à long terme estime que les émissions difficilement évitables générées chaque année par l'industrie, par la valorisation des déchets et par l'agriculture avoisineront 12 millions de tonnes d'équivalents CO<sub>2</sub>(éq.-CO<sub>2</sub>) en 2050, dont quelque 5 millions de tonnes d'éq.-CO<sub>2</sub> qui pourraient être évitées grâce à des installations de CSC. Une fois le potentiel offert par le CSC épuisé, les émissions résiduelles de gaz à effet de serre, soit au total près de 7 millions de tonnes d'éq.-CO<sub>2</sub>, devront être compensées par des émissions négatives. Selon la stratégie du Conseil fédéral, il convient de mettre la priorité sur les mesures à prendre en Suisse. Néanmoins, comme le potentiel réalisable de stockage durable du CO<sub>2</sub> est limité sur le territoire suisse compte tenu des aspects écologiques, économiques et sociaux, le Conseil fédéral n'exclut pas de prendre des mesures à l'étranger.

Pour pouvoir recourir plus largement au stockage du CO<sub>2</sub> en Suisse et à l'étranger, une infrastructure appropriée de transport du CO<sub>2</sub> (ferroviaire, maritime et par pipeline) est nécessaire. Une grande partie des émissions négatives provient d'installations de captage direct du CO<sub>2</sub> de l'air et de stockage (captage direct du CO<sub>2</sub> dans l'air avant stockage, DACCS) sises à l'étranger. Dans le modèle, d'autres processus tels que le stockage de biochar n'apportent qu'une faible contribution en raison de diverses incertitudes (Figure 1). Les besoins énergétiques pour le CSC et les NET en Suisse ont été pris en considération dans les modélisations relatives aux PE2050+. Les coûts associés à ces deux axes technologiques pour la trajectoire de développement modélisée augmentent jusqu'à atteindre environ 2,3 milliards de francs par an, principalement en raison des dépenses liées au DACCS à l'étranger. Naturellement, les modélisations comportent une marge d'incertitude et les résultats dépendent fortement des hypothèses formulées.

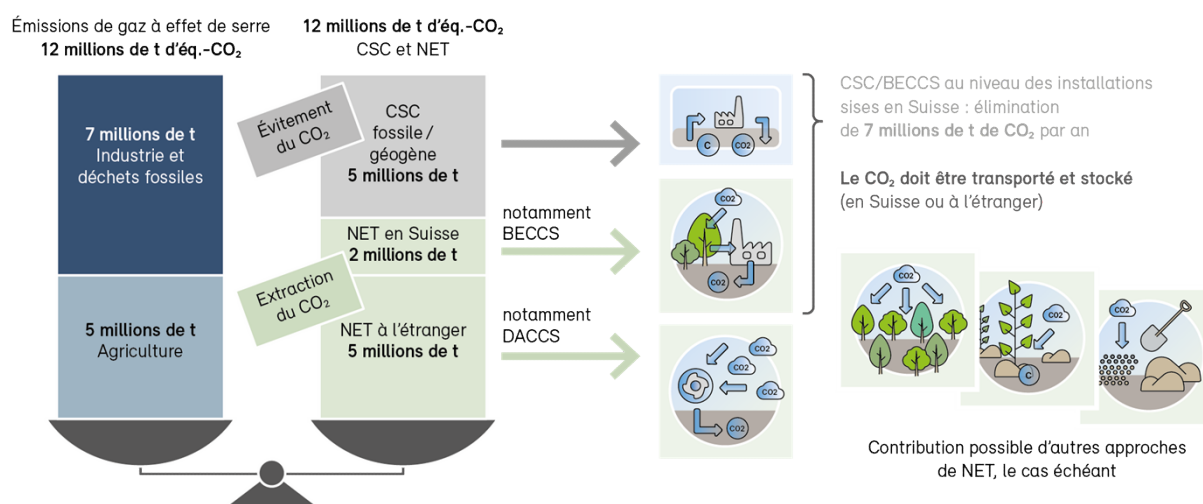
Dans le contexte du CSC et des NET, les PE2050+ n'ont pas tenu compte de l'utilisation de CO<sub>2</sub> capté (captage et utilisation du CO<sub>2</sub>, CUC) dans des produits. Si ceux-ci ont une durée de vie courte, comme les carburants synthétiques, les émissions ne sont que déplacées dans le temps en règle générale. S'ils ont une durée de vie très longue, comme les matériaux de construction (p. ex. béton

<sup>7</sup> [www.parlament.ch](http://www.parlament.ch) > [Postulat 18.4211](#)

<sup>8</sup> [PE2050+ \(admin.ch\)](#)

## Captage et stockage du CO<sub>2</sub> (CSC) et technologies d'émission négative (NET)

enrichi en CO<sub>2</sub>, bois), il est possible de faire valoir des émissions négatives dans la mesure où le CO<sub>2</sub> provient de l'atmosphère ou de sources biogènes. Lorsque le stockage dans des produits durables est combiné au captage et à l'utilisation de CO<sub>2</sub>, on parle alors de technologie CUSC (captage, utilisation et stockage du CO<sub>2</sub>).



**Figure 1.** À l'horizon 2050, les émissions résiduelles difficilement évitables pourront être évitées grâce au CSC et compensées par le recours aux NET. Ces dernières peuvent être mises en œuvre aussi bien en Suisse qu'à l'étranger : selon les hypothèses du modèle, l'utilisation de la bioénergie avec captage et stockage du CO<sub>2</sub> (BECCS, utilisation de la bioénergie avec captage et stockage du CO<sub>2</sub>) est l'approche principale retenue pour la Suisse, tandis que la technologie DACCS est privilégiée à l'étranger. Source : Stratégie climatique à long terme (Conseil fédéral, 2021).

### Axes stratégiques pour une gestion optimale des développements incertains

La stratégie climatique à long terme traite d'un scénario plausible. D'autres trajectoires de développement – et coûts – sont également envisageables. Ce sont les évolutions techniques et les futures conditions-cadres qui les détermineront dans une large mesure. Il convient d'examiner en permanence l'ampleur du besoin d'émissions négatives en 2050 et les coûts induits en tenant compte des dernières avancées et des connaissances scientifiques les plus récentes.

Les facteurs susceptibles de faire varier dans le futur le besoin d'émissions négatives sont par exemple de nouvelles métriques pour calculer l'impact climatique des émissions de gaz à effet de serre (en particulier de courte durée de vie, comme le méthane)<sup>9</sup> ou des puits de carbone<sup>10</sup>, actuellement considérés par rapport à une évolution de référence conformément aux prescriptions internationales. De même, de nouveaux travaux scientifiques pourraient gagner en importance à l'avenir, par exemple ceux menés sur l'élimination active du méthane de l'atmosphère<sup>11</sup> ou cherchant à savoir dans quelle mesure une tonne d'émissions négatives de CO<sub>2</sub> compense effectivement

<sup>9</sup> Voir l'avis du Conseil fédéral sur l'interpellation Page 21.4357 (« Autres méthodes de mesure des gaz à effet de serre de courte durée de vie »)

<sup>10</sup> Utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (*Land Use, Land-Use Change and Forestry*, LULUCF)

<sup>11</sup> Voir [Atmospheric methane removal : a research agenda](#) | *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* ([royalsocietypublishing.org](#)) (en anglais)

l'impact climatique d'une tonne d'émissions de CO<sub>2</sub> si l'on tient compte des flux de carbone mondiaux<sup>12</sup>.

Les dix grands principes de la stratégie climatique à long terme sont autant d'axes indiquant la voie à suivre pour gérer au mieux l'incertitude inhérente aux évolutions futures et garantir une marge de manœuvre. Ils s'appliquent au développement nécessaire du CSC et des NET. Il convient de relever tout particulièrement :

- **Saisir les opportunités, notamment pour la Suisse en tant que place d'innovation et de recherche** (principe 1). Dans le domaine des NET, la Suisse est déjà bien placée grâce à des entreprises et des chercheurs en position de leaders mondiaux. Le Conseil fédéral s'emploie à instaurer un cadre optimal en Suisse afin que le pays puisse conserver son rôle de pionnier en la matière.
- **Privilégier la réduction, si possible entière, des émissions intérieures** (principe 3). En raison de leurs potentiels limités, le CSC et les NET sont réservés aux émissions qui sont techniquement très difficiles à éviter.
- **Utiliser les agents énergétiques de manière parcimonieuse** (principe 5). Dans le domaine du CSC et des NET également, il convient de veiller au développement des énergies renouvelables, à l'efficacité énergétique et à une utilisation optimale dans tous les secteurs (p. ex. utilisation en cascade).
- **Axer les activités de planification de la Confédération et des cantons sur l'objectif de zéro net** (principe 6). Une planification prudente, en matière surtout d'aménagement du territoire, de développement du milieu bâti et d'énergie, peut contribuer à développer de manière ciblée le CSC et les NET et à éviter les mauvais investissements.
- **Rendre le développement durable** (principes 7 à 9). Le CSC et les NET doivent être développés de manière socialement et économiquement acceptable, dans le respect de l'environnement.
- **Être ouverts à la technologie** (principe 10). Les technologies CSC et NET se développent vite, notamment en raison d'une demande mondiale croissante. Elles peuvent apporter une contribution optimale à la réalisation de l'objectif climatique de la Suisse si le pays maintient son ouverture à la technologie et poursuit en parallèle différentes approches prometteuses (approche dite du portefeuille).

Les étapes intermédiaires et mesures présentées ci-après se réfèrent à ces principes.

---

<sup>12</sup> Voir GIEC (2021) : *Climate Change 2021 : The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Chapitre 5 (en anglais).

## 2 Étapes intermédiaires pour atteindre l'objectif 2050 et plan de mesures

### 2.1 Phase initiale et extension progressive ciblée

#### **Premières étapes jusqu'en 2030 : à portée de main – extension progressive jusqu'en 2050 : un défi commun**

Les étapes intermédiaires qui sont aujourd'hui considérées comme judicieuses pour le développement nécessaire du CSC et des NET d'ici 2050 sont esquissées ci-après afin de guider les pouvoirs publics, la recherche et l'économie dans leurs choix. Au vu des défis importants liés à la gestion de grandes quantités de CO<sub>2</sub> capté et de l'incontournable phase d'apprentissage, on s'attend à un développement plutôt exponentiel que linéaire. Aussi, dans le présent rapport, ce développement est divisé en deux phases : une phase initiale allant de 2022 à 2030 et une phase d'extension progressive ciblée allant de 2031 à 2050. Le Conseil fédéral estime que la phase initiale est en principe réalisable avec les conditions-cadres existantes et les développements actuels, si les acteurs concernés adoptent une démarche parfaitement coordonnée. Toutefois, la mise en œuvre de la phase d'extension progressive nécessitera probablement des décisions plus importantes, éventuellement aussi au niveau constitutionnel (cf. ch. 2.2).

Les étapes intermédiaires esquissées et les valeurs indicatives mentionnées se fondent sur les trajectoires de développement modélisées dans les PE2050+ (figure 2) et tiennent également compte d'une nouvelle convention conclue entre le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) et la branche des déchets, qui oblige cette dernière à mettre en service d'ici 2030 au moins une installation de captage de CO<sub>2</sub> d'une capacité minimale de 100 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an<sup>13</sup>. Le secteur du ciment souhaite en outre mettre en service les premières installations de captage de CO<sub>2</sub> à partir de 2030, si les conditions-cadres sont appropriées<sup>14</sup>.

#### **Phase initiale jusqu'en 2030 : arriver rapidement à la première application à grande échelle**

Valeur indicative pour le captage du CO<sub>2</sub> des installations et son stockage d'ici 2030 : les premières étapes en vue de l'application et du développement du CSC et des NET devront s'effectuer dans la phase initiale, d'ici 2030. À titre indicatif, on pourrait viser en 2030 le stockage durable d'environ 500 000 tonnes de CO<sub>2</sub> en Suisse et/ou à l'étranger. Le CO<sub>2</sub> pourrait provenir soit de sources fossiles ou de processus (CSC, évitement d'émissions), soit de l'atmosphère ou de la biomasse (émissions négatives).

Étapes intermédiaires pour le captage du CO<sub>2</sub> des installations : un projet pilote (DemoUpCARMA) réalisé sous la houlette de l'EPF de Zurich entre 2021 et 2023 vise, d'une part, à transporter pour la première fois du CO<sub>2</sub> biogène de Berne en Islande et de l'y stocker durablement (environ 1000 tonnes de CO<sub>2</sub>) et, d'autre part, à optimiser le stockage ciblé de CO<sub>2</sub> dans le béton (environ 500 tonnes de CO<sub>2</sub>, carbonatation)<sup>15</sup>. Ce projet, soutenu financièrement par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) dans le cadre du programme pilote et de démonstration et accompagné par l'Office fédéral de

<sup>13</sup> [Émissions de CO<sub>2</sub> : convention entre la Confédération et les usines d'incinération — DETEC \(admin.ch\)](#)

<sup>14</sup> cemsuisse (2021) : [Feuille de route 2050. Objectif : ciment climatiquement neutre](#), disponible sous [www.cemsuisse.ch](http://www.cemsuisse.ch)

<sup>15</sup> [DemoUpCarma | page d'accueil \(ethz.ch\)](#) ; [DemoUpCARMA - Demonstration und Upscaling von Kohlenstoffdioxid-Management-Lösungen für Netto-Null-Schweiz - Texte \(admin.ch\)](#)

l'environnement (OFEV), devrait permettre d'acquérir de précieuses connaissances, notamment sur la faisabilité des exportations de CO<sub>2</sub>, le bilan énergétique et environnemental et les questions de mise à l'échelle. L'étape suivante logique, avant que le captage du CO<sub>2</sub> ne soit mis en œuvre à l'échelle industrielle, après 2025, dans des usines d'incinération des ordures ménagères ou des cimenteries, est la collecte et le stockage ciblés du CO<sub>2</sub> des installations de méthanisation, où le CO<sub>2</sub> constitue un sous-produit.

Transport du CO<sub>2</sub>: les quantités de CO<sub>2</sub> prévues devraient pouvoir être transportées par camion, train et bateau, y compris à l'étranger ; de premiers courts tronçons de pipelines de CO<sub>2</sub> pourraient également être installés là où cela s'avère judicieux. La question d'un éventuel stockage intermédiaire du CO<sub>2</sub> en Suisse et à l'étranger doit également être examinée de manière plus approfondie (notamment les solutions techniques, les compétences et le financement) lors de ces étapes de développement.

Stockage du CO<sub>2</sub> en Suisse : jusqu'en 2030, entrent en ligne de compte pour le stockage du CO<sub>2</sub> capté au niveau d'installations sises en Suisse en premier lieu les matériaux de construction tels que le béton (carbonatation ciblée), car les sites de stockage géologiques n'auront pas encore été développés jusque-là. Selon les estimations de l'OFEN, ceux-ci seront opérationnels au plus tôt dans 15 à 20 ans, pour autant que l'exploration du sous-sol soit concluante. Un programme national d'exploration du sous-sol est en cours d'élaboration à cet effet (cf. ch. 2.2, Mo. 20.4063). Les premiers essais pilotes de stockage du CO<sub>2</sub> dans le sous-sol suisse pourraient débuter avant 2030 sur des sites appropriés (bonnes connaissances de la géologie du sous-sol, compatibilité avec un stockage sûr et durable).

Stockage du CO<sub>2</sub> à l'étranger et investissement dans les NET à l'étranger : s'agissant du stockage géologique du CO<sub>2</sub> à l'étranger, des consortiums étrangers prévoient à l'heure actuelle d'offrir des services commerciaux de transport et de stockage à l'horizon 2025 (p. ex. « Northern Lights » en Norvège, « Codaterrminal » en Islande, « Aramis » aux Pays-Bas, « Acorn » en Écosse). Outre les accords contractuels conclus directement entre les émetteurs en Suisse et les fournisseurs étrangers de prestations de transport et de stockage, des traités internationaux seront également nécessaires afin de garantir le respect des dispositions internationales, telles que celles de l'accord sur le climat et du Protocole de Londres<sup>16</sup> (cf. ch. 2.2). De tels accords internationaux pourraient également servir de cadre pour le financement commercial et l'imputation des émissions négatives produites, par exemple par DACCS, à l'étranger.

Dans cette phase, les projets de recherche et les projets novateurs, ainsi que la participation à des infrastructures de recherche de renom, jouent un rôle capital dans la mise en œuvre rapide du CSC et des NET à l'échelle requise. Il s'agit de mettre au point des technologies (ou de les développer) et de les tester si possible « sur le terrain », et aussi d'examiner les questions, techniques ou non, relatives à l'extension progressive, y compris les bilans énergétiques et environnementaux (cf. ch. 2.2).

### **Extension progressive ciblée de 2031 à 2050 : de nouveaux réseaux de CO<sub>2</sub> et des infrastructures seront nécessaires**

Captage du CO<sub>2</sub> par des installations et stockage, NET à l'étranger entre 2031 et 2050 – valeurs indicatives : selon les PE2050+, une extension progressive ciblée du captage du CO<sub>2</sub> d'environ 500 000 tonnes à environ 7 millions de tonnes par an (en 2035 : environ un million de tonnes ; en

---

<sup>16</sup> RS 0.814.287.1. L'exportation de CO<sub>2</sub> à l'étranger en vue de son stockage dans les fonds marins profonds est réglementée et en principe interdite en droit international en vertu de l'art. 6 du Protocole de 1996 à la Convention de 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et d'autres matières (Protocole de Londres). Un amendement à ce protocole, adopté en 2009, devait lever cette interdiction mais n'est pas encore entré en vigueur. Des États ont convenu en 2019 d'une application provisoire de cet amendement.



## Captage et stockage du CO<sub>2</sub> (CSC) et technologies d'émission négative (NET)

2040 : 2 millions de tonnes ; en 2045 : 5 millions de tonnes) pourrait être réalisée en Suisse entre 2031 et 2050. Ces perspectives indiquent qu'en 2050, environ 5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> proviendraient de sources fossiles ou de processus (CSC, émissions évitées) et 2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, de la biomasse (BECCS, émissions négatives). Étant donné les capacités supposées limitées des NET en Suisse, il faudra probablement produire environ 5 millions de tonnes d'émissions négatives supplémentaires à l'étranger d'ici 2050 pour compenser les émissions résiduelles, issues notamment de l'agriculture, et atteindre l'objectif de zéro net. Ce résultat serait principalement obtenu par le biais de DACCS sur des sites appropriés (disposant d'une grande quantité d'énergie renouvelable et de réservoirs de stockage géologiques). En l'état actuel des connaissances, les approches naturelles sont moins susceptibles d'être prises en considération, car elles ne garantissent pas un stockage suffisamment durable et présenteraient, selon le site, en cas d'extension progressive à un niveau ayant une incidence sur le climat, un risque important de conflit concernant l'utilisation de la biomasse.

Transport du CO<sub>2</sub> : une infrastructure de transport du CO<sub>2</sub> devra être créée pour acheminer les quantités importantes de CO<sub>2</sub> des émetteurs jusqu'aux sites de stockage. En l'état actuel des connaissances, le transport de volumes aussi importants nécessite un réseau de pipelines de CO<sub>2</sub><sup>17</sup>, qui devrait être relié à des réseaux de transport étrangers afin de garantir l'accès aux sites de stockage sis à l'étranger. Les discussions internationales, et notamment au sein de l'UE, sur ce sujet n'en sont toutefois qu'à leurs débuts.

Stockage du CO<sub>2</sub> en Suisse : selon la Stratégie climatique à long terme, le CO<sub>2</sub> capté en Suisse doit si possible être stocké en Suisse, que ce soit dans le sous-sol ou dans des produits à longue durée de vie comme les matériaux de construction. En effet, l'exportation du CO<sub>2</sub> restera probablement un défi malgré les développements prometteurs au niveau international, surtout du fait de la forte demande européenne en solutions de stockage de CO<sub>2</sub>. La valeur indicative pour le stockage géologique de CO<sub>2</sub> en Suisse donnée dans les PE2050+ est de 3 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2050, ce qui nécessiterait plusieurs sites de stockage géologiques, pour lesquels l'exploration et l'exploitation devraient se révéler concluantes (selon les premières estimations de l'OFEN, environ 1 à 2,5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> pourraient être stockées chaque année dans cinq sites de stockage géologiques). Théoriquement, il serait en outre possible de stocker en 2050 jusqu'à 2,5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an dans l'ensemble du béton de démolition suisse via une carbonatation ciblée<sup>18</sup> ; des estimations plus récentes tablent toutefois sur un potentiel réalisable nettement plus faible<sup>19</sup>.

Stockage du CO<sub>2</sub> à l'étranger : au vu des capacités de stockage limitées en Suisse, les PE2050+ prévoient également qu'à long terme, des quantités importantes de CO<sub>2</sub> générées sur le territoire national seront exportées vers des sites de stockage à l'étranger (valeur indicative : 4 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an d'ici 2050).

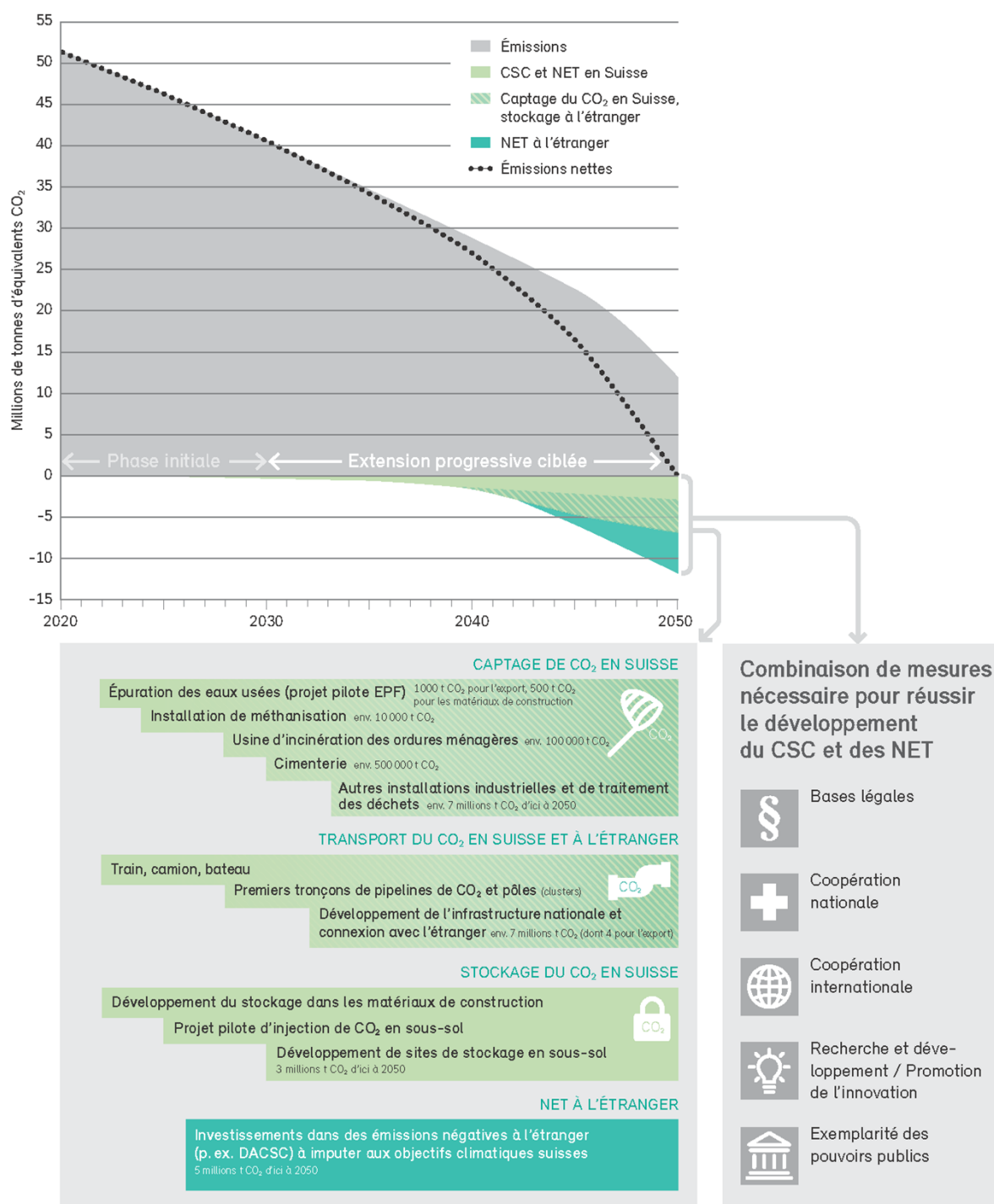
---

<sup>17</sup> Cf. p. ex. [CO2NET Grobes Design und Kostenschätzung für ein CO<sub>2</sub> Sammel-Netzwerk in der Schweiz – Grunddaten \(admin.ch\)](#)

<sup>18</sup> Cf. [Rapport en réponse au postulat 18.4211 Thorens Goumaz « Quelle pourrait être l'importance des émissions négatives de CO<sub>2</sub> pour les futures politiques climatiques de la Suisse ? »](#)

<sup>19</sup> Cf. [Frontiers | Technological Demonstration and Life Cycle Assessment of a Negative Emission Value Chain in the Swiss Concrete Sector | Climate \(frontiersin.org\)](#)

## Captage et stockage du CO<sub>2</sub> (CSC) et technologies d'émission négative (NET)



**Figure 2** - Une démarche en deux phases (« phase initiale » jusqu'en 2030 et « extension progressive ciblée » jusqu'en 2050), en accord avec la Stratégie climatique à long terme, s'impose pour le développement du CSC et des NET. Elle prévoit le développement progressif d'installations de captage du CO<sub>2</sub> en Suisse, d'infrastructures de transport du CO<sub>2</sub> vers des sites de stockage en Suisse et à l'étranger, de sites de stockage de CO<sub>2</sub> en Suisse (matériaux de construction, sous-sol), ainsi que des investissements dans les NET à l'étranger. Pour ce faire, il convient de mettre en place une combinaison de mesures créant un contexte favorable (cf. ch. 2.2). Données brutes : Stratégie climatique à long terme (scénario ZÉRO selon les PE2050+, trafic aérien international compris).

### **Pas de valeurs indicatives pour les NET qui ne nécessitent pas d'infrastructures nouvelles pour le CO<sub>2</sub>**

Il existe également d'autres NET, à différents stades de développement, qui promettent un stockage durable pendant plusieurs décennies, voire plusieurs siècles, comme l'utilisation à long terme du bois dans les bâtiments, l'apport de charbon végétal dans les sols ou les bâtiments ou l'altération accélérée des minéraux broyés. À l'instar des PE2050+ pour la période allant de 2022 à 2050, ce rapport ne donne pas de valeurs indicatives pour le développement de ces approches qui, compte tenu des nombreuses utilisations différentes de la biomasse, de la forêt, du bois et des sols, devra s'effectuer de manière mesurée, en accord avec d'autres politiques pertinentes, notamment la stratégie relative à la biomasse en Suisse<sup>20</sup>, la politique forestière<sup>21</sup>, la politique de la ressource bois<sup>22</sup> et la stratégie des sols<sup>23</sup>.

Une combinaison de mesures comprenant cinq aspects – renforcement des bases légales, coopération nationale et internationale, promotion de l'innovation et exemplarité des pouvoirs publics – doit contribuer à asseoir ce développement.

## **2.2 Plan de mesures**

### **Opportunités pour le climat, la recherche et l'économie : priorités pour renforcer la sécurité des investissements**

De l'avis du Conseil fédéral, ce ne sont pas tant les obstacles technologiques qui, aujourd'hui, entravent le développement du CSC et des NET que le manque de sécurité en matière d'investissements. Les conditions-cadres devraient donc surtout contribuer à pallier ce manque afin que les opportunités liées aux NET puissent être exploitées de manière optimale pour le climat, la recherche et l'économie suisses. Les priorités thématiques suivantes (« que faut-il faire ») ont été identifiées et ont donné lieu à des mesures (« comment le faire »). Les mesures présentées dans les tableaux ci-dessous s'inspirent de la combinaison de mesures présentée à la figure 2. Elles servent en particulier dans la « phase initiale » allant jusqu'en 2030, mais aussi à la préparation de l'« extension progressive ciblée » prévue d'ici 2050.

- **Priorité 1 – Préciser davantage les objectifs à long terme, les échelonner et les ancrer juridiquement.** Des objectifs climatiques distincts pour d'ambitieuses réductions et, le cas échéant, des émissions négatives pourraient créer une base plus claire pour faire avancer de manière ciblée aussi bien la réduction des émissions de gaz à effet de serre que la production d'émissions négatives. Il convient également d'examiner la question d'une trajectoire négative en termes d'émissions nettes ou celle d'un effet global de refroidissement sur le climat du bilan suisse des émissions pour la période après 2050. Les objectifs devraient être régulièrement réexaminés sur la base des connaissances scientifiques les plus récentes (p. ex. évaluation de l'effet sur le climat des gaz à effet de serre à courte durée de vie comme le méthane ou des émissions de l'aviation autres que celles de CO<sub>2</sub>).
- **Priorité 2 – Définir des critères de qualité et des normes pour des puits de carbone durables,** en conformité avec les connaissances scientifiques actuelles et les normes

---

<sup>20</sup> [Biomasse : la Suisse se fixe des objectifs stratégiques \(admin.ch\)](#)

<sup>21</sup> [Politique forestière \(admin.ch\)](#)

<sup>22</sup> [Politique de la ressource bois \(admin.ch\)](#)

<sup>23</sup> [Stratégie Sol Suisse \(admin.ch\)](#)

internationales. Ces concepts pourraient également servir pour l'élaboration de directives en matière de CSC en lien avec les émissions d'origine fossile ou liées aux processus. La Suisse pourrait non seulement œuvrer pour plus de clarté au niveau national, mais également au niveau international (création de précédents via des exigences dans des traités bilatéraux, les établissements de certificats NET sur le marché international du CO<sub>2</sub> et la reconnaissance de ces certificats dans le cadre de l'accord sur le climat, les normes ISO et les bases de données de bilans environnementaux, etc.).

- **Priorité 3 – Création d'incitations économiques et de marchés pour les acteurs privés.** Des instruments fondés sur le marché, nouveaux ou révisés (p. ex. l'obligation actuelle de compenser les émissions de CO<sub>2</sub> pour les importateurs de carburant ou le système national d'échange de quotas d'émission), pourraient faire avancer le développement du CSC et des NET de manière efficace et au meilleur coût. Des traités bilatéraux régissant les coopérations dans le domaine des NET et des exportations de CO<sub>2</sub> pourraient permettre, à l'intérieur et à l'extérieur de tels marchés, l'imputation à l'objectif climatique suisse dans le cadre de l'accord sur le climat. Ces cadres juridiques peuvent être ouverts à des marchés volontaires – p. ex. pour les engagements volontaires des entreprises, des cantons ou des communes – et créer ainsi d'autres sources de revenus pour les producteurs d'émissions négatives. Par ailleurs, des instruments étatiques tels que les appels d'offres, les normes (de stockage) de CO<sub>2</sub> ou les quotas, sont également envisageables, notamment pour les achats publics de bâtiments ou de certificats destinés à compenser les émissions de la Confédération (exemplarité).
- **Priorité 4 – Mise en place d'infrastructures physiques et virtuelles pour le transport et le stockage de CO<sub>2</sub>.** Les rôles de la Confédération, des cantons et de l'économie dans la construction d'infrastructures de transport de CO<sub>2</sub> (pipelines de CO<sub>2</sub>), le raccordement de celles-ci aux futurs réseaux de transport étrangers et leur financement doivent être clarifiés. Le rôle du transport ferroviaire de marchandises devrait également être examiné, car le transport de CO<sub>2</sub> par rail prendra une place importante dans la phase de déploiement et pourrait également être un complément pertinent aux pipelines dans un système à grande échelle. S'agissant des sites nationaux de stockage géologique de CO<sub>2</sub>, les potentialités techniquement réalisables devraient également être explorées à un stade précoce. Les compétences et le financement concernant la recherche, la construction et l'exploitation de réservoirs géologiques devraient être clarifiés et garantis. Dans une phase précoce et durant la mise en place d'un marché fonctionnel et mature, il convient d'examiner la question de la nécessité d'interventions étatiques visant à établir un modèle commercial fonctionnel qui permette au secteur privé de jouer un rôle porteur dans ce domaine d'activité entièrement nouveau. Au fur et à mesure du développement des CSC et des NET, un « système de certification » virtuel pourrait aider à garantir une transparence des flux de CO<sub>2</sub> pour les acteurs du marché et les régulateurs. À cette fin, on pourrait éventuellement s'inspirer de l'attestation d'origine de l'électricité.
- **Priorité 5 – Encouragement de l'innovation.** Même si aujourd'hui les approches technologiques sont en principe suffisamment mûres pour être testées dans des projets pilotes ou de démonstration, voire pour fonctionner sur des marchés de niche, il existe encore des besoins en matière de recherche et d'innovation tout au long du cycle d'innovation, notamment en ce qui concerne les phases ultérieures. D'une part, certaines questions relatives à l'application doivent encore être clarifiées (p. ex. la mesurabilité du stockage du CO<sub>2</sub>, les bilans énergétiques et environnementaux, des aspects de sécurité, l'optimisation des processus, notamment en termes de coûts, d'efficacité énergétique et de ressources, des

questions systémiques telles que l'infrastructure de transport). D'autre part, il faudrait également intensifier la recherche en matière de conception des politiques (« policy design »), notamment en ce qui concerne des modèles commerciaux efficaces. Enfin, des questions relevant des sciences humaines et sociales (comme l'acceptation et les questions de justice) relatives au CSC et aux NET devraient également être étudiées de manière plus approfondie.

### **Responsabilité des pouvoirs publics, de la recherche, de l'économie et de la société**


En matière de CSC et de NET, il incombe à la Confédération de créer un contexte favorable et d'agir de manière exemplaire, les besoins de la Suisse résultant directement des obligations de l'accord sur le climat auxquelles la Confédération est soumise. Actuellement, certaines tâches ne relèvent pas des responsabilités et des compétences de la Confédération ; ainsi, en vertu de la Constitution, elle ne peut pas réglementer globalement les infrastructures de transport et de stockage de CO<sub>2</sub>. Ce sont donc les cantons qui en ont la compétence. La Confédération pourrait éventuellement intervenir au cas par cas pour des projets concrets servant l'intérêt national (sur la base de l'art. 81, Cst.). Les cantons et les communes jouent également un rôle central dans le domaine de l'aménagement du territoire, de l'autorisation des installations ou de la promotion de l'innovation. La recherche, l'économie et la société constituent des catalyseurs importants en matière d'innovation, d'investissements et d'acceptation. Là où la Suisse se heurte à des limites nationales, des partenaires internationaux peuvent lui prêter main forte. En conséquence, la Confédération devrait renforcer sa coopération avec tous ces acteurs.

La Confédération a déjà pris (cf. combinaison de mesures, figure 2) diverses mesures relevant de sa compétence, qui devraient notamment servir à la « phase initiale » allant jusqu'en 2030, mais aussi, dans la mesure du possible, poser les jalons de l'« extension progressive ciblée » d'ici 2050.



Mesure [organe fédéral responsable entre crochets]	Cadre temporel de la mise en œuvre
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; margin-right: 10px; text-align: center; width: 30px; height: 30px; line-height: 30px;">§</div> <div style="padding: 5px;"><b>Amélioration des bases légales, stratégiques et d'exécution au niveau national</b></div> </div>	
Admission des <b>puits de carbone comme projets de compensation</b> au niveau de l'ordonnance sur le CO <sub>2</sub> (en relation avec l'iv. pa. 21.477 sur la prolongation de l'objectif de réduction jusqu'à fin 2024) ; affinement des critères de qualité pour les puits de carbone. [OFEV]	En vigueur à partir de 2022
<b>Accord de branche avec des usines suisses d'incinération des ordures ménagères</b> : obligation de mettre en service au moins une installation de captage de CO <sub>2</sub> d'ici 2030. [OFEV]	Valable 2022-2031
Prise en compte du CSC <b>dans le système d'échange de quotas d'émission</b> (proposition faite dans le cadre de la consultation sur la révision de la loi sur le CO <sub>2</sub> <sup>24</sup> ) avec possibilité de stockage en Suisse (dans des produits à longue durée de vie) ou dans l'UE (dans le sous-sol) <sup>25</sup> ; admission, <b>comme projet de compensation, de la technologie BECCS au niveau des installations couvertes par le système d'échange de quotas d'émission</b> . [OFEV]	Entrée en vigueur prévue en 2025
Définition par l'OFEV de valeurs indicatives pour les <b>valeurs limites d'émission de polluants en relation avec le captage du CO<sub>2</sub> des installations</b> (p. ex. nitrosamines) à l'intention des cantons intéressés et des exploitants d'installations ; à moyen terme, intégration des valeurs limites dans l'ordonnance sur la protection de l'air. [OFEV]	Valeurs indicatives à partir de la mi-2022
Examen et développement de <b>bases légales concernant la possibilité d'autoriser</b> la construction et l'exploitation d'installations de captage, y compris le stockage intermédiaire et le transport, dans la mesure où cela relève de la compétence de la Confédération (p. ex. en ce qui concerne les exigences relatives aux études d'impact sur l'environnement et aux accidents majeurs). [OFEV]	À partir de la mi-2022
Examen et développement de bases légales pour <b>des objectifs climatiques à long terme distincts</b> (objectif de réduction ainsi que, le cas échéant, objectif d'émissions négatives) dans le cadre du débat sur l'initiative pour les glaciers. [OFEV]	Examen à partir de début 2022
Examen d'adaptations à long terme des bases légales, de manière à permettre le développement nécessaire du CSC et des NET dans le cadre de la <b>politique climatique après 2030</b> (y compris les questions de compétence Confédération / cantons / économie privée, les solutions de financement, la nécessité d'adapter des bases constitutionnelles). [OFEV]	Examen à partir de la mi-2022

<sup>24</sup> [Politique climatique : le Conseil fédéral met la loi révisée sur le CO<sub>2</sub> en consultation](#)

<sup>25</sup> Le cadre juridique pour la prise en compte du stockage dans le sous-sol suisse doit être créé dès que l'exploitation de sites de stockage nationaux se dessine.

Mesure [organe fédéral responsable entre crochets]	Cadre temporel de la mise en œuvre
Développement d'un <b>programme national d'exploration pour le stockage géologique de CO<sub>2</sub></b> (dans le cadre de la motion 20.4063). [OFEN]	Rapport prévu pour 2023 au plus tard
Élaboration d'une <b>stratégie du sous-sol suisse</b> en tant que contribution à l'aménagement global et durable du territoire en 3D (gouvernance, connaissances et procédures). [swisstopo]	Rapport prévu pour 2023 au plus tard
Approfondissement des <b>possibilités et des limites du stockage et de la conservation du carbone dans le sol</b> dans le rapport en réponse au postulat 19.3639 (« Séquestration du carbone par le sol »). [OFEV]	Rapport d'ici l'été 2022
<b>Mise à jour du potentiel des puits forestiers</b> : prestations de protection du climat de l'économie forestière et de l'industrie du bois suisses. [OFEV]	Rapport d'ici le printemps 2023
<b>Stratégie globale pour la forêt et le bois</b> en cours d'élaboration. [OFEV]	Rapport à partir de 2025
Mise à jour des « <b>Données écobilans dans la construction 2009/1</b> » <sup>26</sup> par la Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics (KBOB). [OFCL]	2022
Révision de la loi sur la protection de l'environnement (LPE) en cours dans le cadre de l'iv. pa. 20.433 (« Développer l'économie circulaire en Suisse », art. 35j LPE et art. 45, al. 3, let. e, de la loi sur l'énergie) ; nouvelles exigences pour la <b>construction respectueuse des ressources</b> , comme le respect de valeurs limites pour les émissions grises de gaz à effet de serre ou l'énergie grise d'une construction. Cela profiterait aux matériaux de construction et d'isolation locaux tels que le bois, le chanvre ou la paille qui, à leur tour, fixent le CO <sub>2</sub> pendant la durée de vie de l'ouvrage. Il est prévu d'assigner à la Confédération un rôle d'exemple en la matière. [OFEV]	Entrée en vigueur du projet au plus tôt à la mi-2023
 <b>Coopération nationale</b>	
À la demande des cantons, mise en place d'un groupe de travail national sur le <b>CSC et les NET</b> avec la participation des offices et branches concernés ; discussion de questions d'ordre supérieur concernant les compétences, le financement le plus conforme possible au principe du pollueur-payeur et le cadre juridique, en tenant compte des projets concrets en cours. [OFEV]	Création du groupe à l'été 2022

<sup>26</sup> [Données écobilans dans la construction \(admin.ch\)](https://www.admin.ch)

Mesure [organe fédéral responsable entre crochets]	Cadre temporel de la mise en œuvre
Soutien par l'OFEV et l'OFEN de la « <b>Swiss Carbon Removal Platform</b> » lancée par la Fondation Risiko Dialog (mise en réseau des parties prenantes, diffusion des connaissances, incitation aux débats, encouragement d'une extension durable des NET, garantie du rôle pionnier de la Suisse).	Depuis 2021
 <b>Coopération internationale</b>	
Création des conditions de droit international dans le cadre du <b>Protocole de Londres pour l'exportation de CO<sub>2</sub> en vue de son stockage dans le sous-sol marin</b> (dépôt de l'instrument d'acceptation de l'amendement de 2009 et déclaration d'application provisoire). [DDIP]	Mise en œuvre courant 2022
Signature de <b>déclarations d'intention</b> avec d'autres pays en vue d'une coopération dans le domaine du CSC et des NET. [OFEV]	2021 (avec l'Islande) 2022 (avec les Pays-Bas)
Conclusion d' <b>au moins deux accords internationaux</b> sur l'exportation et sur le stockage de CO <sub>2</sub> à l'étranger ainsi que sur l'acquisition d'émissions négatives à l'étranger et leur imputation aux objectifs climatiques de la Suisse ou aux objectifs volontaires d'acteurs suisses, dans le respect des exigences de l'accord sur le climat et du Protocole de Londres. [OFEV]	Discussions depuis 2021, fin prévue dans la période 2023-2025
Élaboration d' <b>exigences internationales harmonisées</b> en ce qui concerne le CSC et les NET dans le cadre de l'accord sur le climat ainsi que sur le marché international du CO <sub>2</sub> , lancement de discussions sur la gouvernance dans des forums internationaux appropriés. [OFEV]	2023-2030
Étendre les <b>accords internationaux à d'autres pays partenaires</b> . [OFEV]	Aux environs de 2030
 <b>R-D, promotion de l'innovation</b>	
Inscription des besoins de recherche en matière de NET dans le <b>plan directeur de recherche Environnement 2021-2024</b> <sup>27</sup> , soutien ou commande de projets de recherche correspondants. [OFEV]	Valable 2021-2024
Soutien par l'OFEN (programme pilote et de démonstration P+D) des <b>projets pilotes NET DemoUpCARMA</b> et DemoUpStorage dirigés par l'EPFZ.	Durée du projet 2021-2023
Soutien du <b>Centre de compétence CO<sub>2</sub></b> de la fondation ZAR par l'OFEV via l'encouragement des technologies environnementales (avant-projet CSC pour l'UIOM Linth).	Durée du projet 2022-2026


<sup>27</sup> [Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2021-2024 \(admin.ch\)](#)



Captage et stockage du CO<sub>2</sub> (CSC) et technologies d'émission négative (NET)

Mesure [organe fédéral responsable entre crochets]	Cadre temporel de la mise en œuvre
Adaptation du contrat existant entre la <b>Fondation Centime Climatique</b> et la Confédération afin que la fortune de la fondation puisse être utilisée pour des projets NET en Suisse. [OFEV]	Valable à partir de mi-2022
Soutien d' <b>études préliminaires CSC/NET</b> en vue de l'appel d'offres SWEET (voir ci-après), financement dans le cadre des instruments existants. [OFEV/OFEN]	Durée des études préparatoires 2022-2024
Appel d'offres CSC/NET dans le cadre du <b>programme d'encouragement SWEET</b> de l'OFEN, en collaboration avec l'OFEV.	Durée du programme env. 2024-2032
Examen de l' <b>appel d'offres P+D</b> de l'OFEN sur l'utilisation de la <b>technologie BECCS dans les installations de méthanisation</b> . [OFEN/OFEV]	Examen à partir de 2022, appel d'offres prévu à partir de 2023
Examen de l' <b>appel d'offres P+D</b> de l'OFEN sur l'utilisation de la <b>technologie CSC/BECCS dans l'industrie</b> . [OFEN/OFEV]	Examen à partir de 2023, appel d'offres prévu à partir de 2024
Dépôt par l'OFEV d'une proposition de <b>programme national de recherche (PNR)</b> sur les NET et le CSC.	Dépôt T1 2022
Mise en œuvre de la <b>motion 21.4333 sur le renforcement de l'encouragement des technologies NET et CSC</b> , en particulier examen de l'utilisation accrue des instruments de promotion existants. [OFEV]	Examen à partir de 2022
<b>Politique forestière</b> : objectifs et mesures 2021-2024 : objectifs 1, 2, 6 : Les forêts gérées de manière durable ainsi que l'utilisation du bois atténuent les changements climatiques. Mesures d'encouragement pour l'adaptation des forêts aux changements climatiques, ainsi que pour le renforcement de l'utilisation du bois comme contribution aux technologies propres (Cleantech). [OFEV]	Mise en œuvre 2021-2024
<b>Politique de la ressource bois 2030</b> . Stratégie, objectifs et plan d'action bois 2021-2026 : Priorités « Construction respectueuse du climat » et « Innovation », nouveau plan de mesures depuis le printemps 2021. [OFEV]	Mise en œuvre 2021-2026
Poursuite des expériences dans les argiles à Opalinus comme roche de couverture pour le stockage géologique de CO <sub>2</sub> au <b>laboratoire souterrain du Mont Terri</b> . [swisstopo]	Depuis 2011
Soutien de divers projets de collaboration avec une participation suisse significative dans le cadre du <b>programme international de recherche ACT ERANET</b> <sup>28</sup> . [OFEN]	2018-2023

<sup>28</sup> [ACT \(act-ccs.eu\)](http://act-ccs.eu)

Mesure [organe fédéral responsable entre crochets]	Cadre temporel de la mise en œuvre
Participation suisse au <b>programme international de recherche CETP (Clean Energy Transition Partnership)</b> <sup>29</sup> , dont la « Transition Initiative 3 » (TRI3) procède à des appels d'offres sur le CSC/CUSC. [OFEN]	2022-2027
Représentation de la Suisse auprès de l' <b>Agence internationale de l'énergie (AIE)</b> , au sein de laquelle divers groupes de travail sont actifs, notamment le <b>Programme de recherche sur les gaz à effet de serre de l'AIE (IEAGHG)</b> <sup>30</sup> , sur les thèmes CSC et NET. [OFEN]	En cours
 <b>Exemplarité des pouvoirs publics</b>	
Examen de la <b>compensation partielle des émissions de la Confédération</b> par des émissions négatives (cf. motion 21.4596). [OFEV]	À partir de 2022
Mise en œuvre de l' <b>art. 34b de la loi sur les forêts</b> (prescriptions relatives à l'utilisation du bois dans les constructions et installations de la Confédération et à l'acquisition de produits en bois). [OFEV]	En cours depuis 2017
Mise à jour des règles d' <b>imputabilité de la carbonatation dans les ouvrages en béton dans la recommandation KBOB 2009/1:2022</b> Données des écobilans dans la construction. [OFCL]	À partir de 2023

### 3 Conclusion

Le CSC et les NET sont devenus incontournables pour atteindre les objectifs internationaux et nationaux : ce constat s'impose de plus en plus, aussi bien en Suisse que dans le monde, et se traduit dans notre pays notamment, mais aussi à l'échelle mondiale, par un dynamisme de la recherche et de l'économie, des débats politiques et des efforts croissants des pouvoirs publics en vue d'identifier et de supprimer les obstacles.

Dans ce rapport, le Conseil fédéral montre, compte tenu des mesures déjà engagées, comment le CSC et les NET peuvent être développés au cours des prochaines années afin d'apporter leur contribution nécessaire à la réalisation des objectifs climatiques. Des défis fondamentaux subsistent néanmoins en ce qui concerne le développement d'une infrastructure complète de transport et de stockage du CO<sub>2</sub>. Il convient de clarifier le rôle de la Confédération, des cantons et de l'économie dans la mise en place d'une telle infrastructure ainsi que le financement et le cadre juridique de cette dernière. Il s'agit aussi d'engager un débat public sur ce que la Suisse souhaite à long terme dans le domaine du CSC et des NET, de traduire le fruit de cette discussion en politique et de concevoir une réglementation appropriée ainsi qu'un financement aussi conforme que possible au principe du pollueur-payeur. Le Conseil fédéral continuera de s'efforcer de tenir compte des connaissances

<sup>29</sup> [CETP SRIA v1.0-endorsed \(eranel-smartenergysystems.eu\)](https://www.enernet-smartenergysystems.eu)

<sup>30</sup> [IEAGHG](https://www.ieagHG.org)

scientifiques les plus récentes, d'anticiper les développements, de saisir les opportunités qui se présentent pour la Suisse, d'encourager activement le développement des conditions-cadres et d'assumer une fonction de coordination. Parallèlement, il invite chacun à (poursuivre) la réflexion sur le rôle qu'il pourrait jouer et sa contribution dans le cadre de la politique climatique future, de même que sur ses besoins, et à participer aux débats et aux travaux nécessaires.

## Abréviations et glossaire

BECCS	<i>Bioenergy with Carbon Capture and Storage</i> ; utilisation de la bioénergie avec captage et stockage du CO <sub>2</sub> (→ CSC, NET)
CDR	<i>Carbon Dioxide Removal</i> , élimination du dioxyde de carbone ; activités humaines consistant à extraire le CO <sub>2</sub> de l'atmosphère en vue de le stocker durablement (synonyme de → NET dans le présent rapport)
CSC	captage et stockage du CO <sub>2</sub> ( <i>Carbon Capture and Storage, CCS</i> ) ; technologie d'élimination et de stockage du CO <sub>2</sub> qui permet de capter le CO <sub>2</sub> d'une installation et de le stocker ensuite sur le long terme. Le CSC combiné à l'énergie de la biomasse peut générer des émissions négatives de CO <sub>2</sub> (→ NET).
CUC	captage et utilisation du CO <sub>2</sub> ( <i>Carbon Capture and Utilisation, CCU</i> ) ; captage et utilisation du CO <sub>2</sub> dans des produits nouveaux, par exemple des matériaux de construction ou des carburants synthétiques (→ CSC, CUSC, NET)
CUSC	captage, utilisation et stockage du CO <sub>2</sub> ( <i>Carbon Capture, Utilisation and Storage, CCUS</i> ) ; captage, utilisation et stockage du CO <sub>2</sub> dans des produits sur une période significative pour le climat, par exemple dans des matériaux de construction à longue durée de vie (→ CSC, CUC, NET)
DACCS	<i>Direct Air Carbon Capture and Storage</i> ; captage direct du CO <sub>2</sub> dans l'air avant stockage à l'aide d'appareils
Émissions négatives	Extraction durable de CO <sub>2</sub> de l'atmosphère par le biais d'activités humaines (→ NET, CDR), en termes nets du point de vue du système et des cycles de vie (on retire davantage de CO <sub>2</sub> qu'on en émet).
Éq.-CO <sub>2</sub>	Équivalents CO <sub>2</sub>
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
KBOB	Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage public
LULUCF	<i>Land Use, Land-Use Change and Forestry</i> ; utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie
NET	Technologie d'émission négative ( <i>Negative Emission Technology</i> ) ; terme employé comme un synonyme de CDR dans le présent rapport.

## Captage et stockage du CO<sub>2</sub> (CSC) et technologies d'émission négative (NET)

Puits	Processus qui élimine les gaz à effet de serre de l'atmosphère (la quantité de CO <sub>2</sub> absorbée étant supérieure à celle rejetée) et les stocke. Peut également se produire sans intervention humaine et n'est pas nécessairement permanent (→ NET). Comme le CO <sub>2</sub> est le gaz à effet de serre le plus important et dont la durée de vie est la plus longue, et que les processus d'extraction d'autres gaz à effet de serre de l'atmosphère sont pour l'heure peu connus, la discussion sur les puits de gaz à effet de serre se concentre sur le CO <sub>2</sub> ; on parle aussi de puits de carbone (→ réservoir de carbone).
Réservoir de carbone	Composante du système climatique autre que l'atmosphère ayant la capacité de stocker, d'accumuler ou de libérer du carbone (C). L'origine du carbone est indéterminée ; il peut être extrait soit de l'atmosphère (→ NET), soit directement d'une installation (→ CSC). Le stockage du carbone peut ainsi induire une réduction des émissions de CO <sub>2</sub> ou générer des émissions négatives.