

## Mesures techniques et de sobriété en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre de la Suisse

### Résumé

Afin de ralentir ou de stopper le réchauffement progressif planétaire, une réduction massive des émissions de gaz à effet de serre (émissions d'éq.-CO<sub>2</sub><sup>2</sup>) est nécessaire. Seules des mesures d'envergure permettront d'y arriver. La présente étude analyse le potentiel de différentes mesures de réduction des émissions en Suisse. Des mesures techniques et des mesures de sobriété ont été examinées. En plus du potentiel de réduction des émissions d'éq.-CO<sub>2</sub>, les économies ou les coûts attendus des mesures techniques pour la société ont également été analysés. Pour choisir les mesures examinées, l'accent a été placé sur les technologies ou les procédés établis et peu onéreux, qui pourraient être utilisés dès aujourd'hui.

La méthode appliquée dans la présente étude est en principe la même que celle utilisée en 2009 par le bureau McKinsey dans une analyse des coûts de réduction d'éq.-CO<sub>2</sub> de différentes mesures visant à diminuer les gaz à effet de serre en Suisse (McKinsey, 2009b). McKinsey avait analysé les coûts économiques des différentes mesures sous revue. Les impôts, les subventions ou les coûts indirects comme les coûts externes, conséquences des changements climatiques, n'avaient pas été pris en compte. Depuis cette publication, de grands progrès technologiques se sont produits et les coûts de nombreuses technologies émettant peu de gaz à effet de serre, comme le photovoltaïque ou les voitures électriques, ont sensiblement baissé. La présente étude tient compte de ces évolutions et analyse les coûts de réduction sur la base des données actuelles. Le potentiel de réduction des mesures a été identifié en comparant d'une part les émissions qui se produisent lorsque les mesures sont mises en œuvre avec, d'autre part, les émissions produites dans le cas de référence, c'est-à-dire sans mesures. De manière analogue, les coûts des mesures techniques ont été comparés avec les coûts du cas de référence. Concernant les cas de référence, l'évaluation visait à chiffrer les émissions en 2030 sans mise en œuvre des mesures examinées sur la base des prévisions des «Perspectives énergétiques 2050» de la Confédération (Prognos, 2013) et d'autres études (Infras, 2017; TEP Energy & EcoPlan, 2019).

Certaines mesures techniques n'engendrent pas de coûts supplémentaires par rapport au cas de référence. Pour certaines, la réduction des frais d'énergie et/ou de maintenance entraîne dans l'ensemble des économies de coûts. Pour comparer l'efficacité des coûts des différentes mesures techniques sous l'angle de la réduction des éq.-CO<sub>2</sub>, les coûts annuels ont été mis en rapport avec le potentiel de réduction annuel, afin de calculer les coûts de réduction spécifiques par tonne d'éq.-CO<sub>2</sub> évitée.

Les résultats relatifs aux mesures techniques sont représentés dans une courbe de réduction des coûts des éq.-CO<sub>2</sub>. Ils montrent le potentiel de réduction sur l'axe horizontal et les coûts de réduction sur l'axe vertical (figure 1). Tant le potentiel que les coûts ont été calculés pour l'année 2030. Selon l'Inventaire des gaz à effet de serre de la Suisse, qui tient compte des émissions d'après le principe territorial, les émissions d'éq.-CO<sub>2</sub> de la Suisse se sont montées, en 2018, à 46,6 millions de tonnes (BAFU, 2020b). Grâce à la hausse de l'efficacité énergétique et, en partie, au passage à des technologies qui se passent de ressources fossiles, les émissions d'éq.-CO<sub>2</sub> de la Suisse à l'horizon 2030 peuvent être réduites à 41,8 millions de tonnes dans le scénario de référence (Schweizerischer

---

<sup>2</sup> Des équivalents (éq.) CO<sub>2</sub> sont calculés pour tous les gaz à effet de serre afin de pouvoir comparer leur effet sur le climat.

Bundesrat, 2017). Pour le passage aux technologies sans recours aux ressources fossiles, les mesures techniques présentées dans la figure 1 vont bien plus loin que le scénario de référence. Leur mise en œuvre permettrait d'économiser 13,6 millions de tonnes d'éq.-CO<sub>2</sub> supplémentaires, de sorte que les émissions d'éq.-CO<sub>2</sub> de la Suisse en 2030 seraient réduites à 28,2 millions de tonnes (figure 2).

Le potentiel des mesures techniques de réduction des émissions en 2030 dépend fortement du moment où elles seront mises en œuvre. La présente étude part du principe que c'est le cas à partir de 2021. Si elles sont appliquées plus tard, le potentiel diminue en conséquence. Une mesure technique implique par exemple que toutes les nouvelles voitures de tourisme (VT) sont exclusivement alimentées par une batterie électrique. Si la mise en œuvre de cette mesure est retardée, des voitures de tourisme carburant aux énergies fossiles continueront d'être vendues ces prochaines années. Dans ce cas, la part des véhicules à motorisation électrique en 2030 sera moins importante que si la mesure est réalisée dès 2021. En 2030, les émissions seront donc plus élevées et les économies plus faibles pour la société. On notera en outre que la figure 1 ne montre que le potentiel de réduction d'éq.-CO<sub>2</sub> et les économies/coûts financiers pour l'année 2030. La réduction des émissions d'éq.-CO<sub>2</sub> et les économies/coûts financiers qui seraient engendrés par la mise en œuvre à partir de 2021 et jusqu'en 2029, ne sont pas indiquées dans la figure 1.

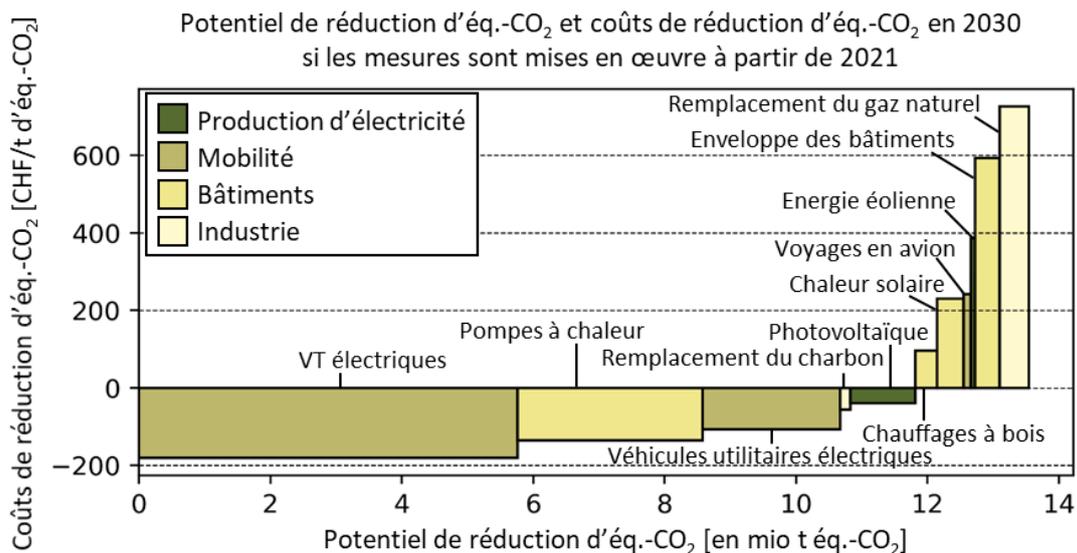


Figure 1. Potentiel de réduction d'éq.-CO<sub>2</sub> et coûts de réduction d'éq.-CO<sub>2</sub> en 2030 si les mesures sont mises en œuvre à partir de 2021. Plus la barre représentant une mesure sur l'axe horizontal est large et plus le potentiel de réduction d'éq.-CO<sub>2</sub> par rapport au cas de référence est élevé. Des coûts de réduction négatifs impliquent des économies financières si la mesure est mise en œuvre. La mesure entraînant les plus importantes économies financières est à gauche, tandis qu'à droite, les économies diminuent et les coûts augmentent par tonne d'éq.-CO<sub>2</sub> d'émissions évitées.

L'analyse des mesures techniques choisies montre que la majeure partie du potentiel de réduction se situe dans les secteurs de la mobilité et des bâtiments. Les mesures présentant les plus grands potentiels de réduction sont le passage à l'électromobilité pour les voitures de tourisme («E-VT») et les véhicules utilitaires lourds et légers, ainsi que le remplacement des systèmes de chauffage fossiles par des pompes à chaleur («pompes à chaleur») qui représentent, ensemble, 80% du potentiel de réduction de toutes les mesures examinées (figure 1). Leur mise en œuvre dès 2021 permettrait de faire des économies de coûts de l'ordre de 1650 millions de francs en 2030. Le remplacement du charbon dans la production de ciment («remplacement du charbon») et le développement des installations photovoltaïques («photovoltaïque») entraînent en outre des économies de coûts pour la société. La mise en œuvre de toutes les mesures analysées conduit à des économies de coûts nettes de 980 millions de francs en 2030.

La courbe de réduction des coûts d'éq.-CO<sub>2</sub> repose sur différentes prévisions et hypothèses. Ces hypothèses sont en partie liées à de grandes incertitudes. C'est pourquoi des analyses de sensibilité ont été effectuées pour tenter d'évaluer comment ces paramètres influencent les résultats. Les coûts économisés par le passage à l'électromobilité et aux pompes à chaleur sont avant tout fonction des prix futurs de l'électricité, des carburants et des combustibles. Les prévisions de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) tablent sur une augmentation du prix du pétrole de 30% entre 2018 et 2030. Cette prévision a été utilisée pour le calcul des résultats résumés par la figure 1. L'analyse de sensibilité montre que les trois mesures présentant le plus important potentiel de réduction d'éq.-CO<sub>2</sub>, avec un prix du pétrole constant, entraînent encore des économies pour la société en 2030. Celles-ci sont cependant réduites à 770 millions de francs. Comme le passage à l'électromobilité et le chauffage par des pompes à chaleur fait augmenter la demande d'électricité, une baisse des prix du courant entraînerait des économies de coûts plus élevées. Selon l'hypothèse servant à évaluer le prix de l'électricité, des carburants et des combustibles, l'ordre des mesures à la figure 1 peut varier.

La courbe de réduction des coûts permet surtout de montrer quelles sont les mesures peu onéreuses et qui devraient donc être mises en œuvre le plus rapidement possible. Cependant, la courbe ne dit rien des mesures qui ne devraient pas être réalisées en raison de leurs coûts. Certaines mesures présentent des avantages indirects en matière de coûts, pour autant qu'on les considère dans le système global. La réduction des coûts est par exemple relativement élevée dans le cas des installations éoliennes. En hiver, leur capacité de production est élevée, ce qui leur permet de compenser en partie la diminution de la production de courant des centrales hydrauliques et photovoltaïques en hiver. Ce faisant, les éoliennes diminuent le besoin de stocker l'énergie. De tels effets ne sont pas pris en considération dans la présente étude. L'analyse repose par ailleurs exclusivement sur une approche économique. D'autres aspects, comme la possibilité de réalisation politique ou l'acceptation dans la société, ne sont pas considérés. Les effets non monétaires comme une amélioration du confort après la rénovation d'un bâtiment (p. ex. par la réduction des courants d'air ou une meilleure insonorisation) n'ont pas non plus été pris en compte. Les effets indirects sur l'économie publique ont aussi été laissés de côté. Car si la rénovation d'un bâtiment entraîne des coûts d'investissement importants, elle augmente également la création de valeur dans la branche de la construction.

Dans la deuxième partie de cette étude, six mesures de sobriété destinées à réduire les émissions d'éq.-CO<sub>2</sub> dans les secteurs de la mobilité, des bâtiments et de l'alimentation ont été examinées. Contrairement aux mesures techniques, ces mesures modifient l'aspect de l'utilité. Par exemple, il serait possible de réduire les distances parcourues quotidiennement en voiture pour se rendre sur son lieu de travail grâce au covoiturage. Cette modification de comportement peut éventuellement offrir un avantage supplémentaire à certaines personnes sous forme de contacts sociaux. Par contre, la perte de flexibilité pourrait être considérée comme une perte d'utilité. Pour la plupart des mesures de sobriété, de tels effets non monétaires pèsent plus lourds que dans le cas des mesures techniques, raison pour laquelle aucune analyse des coûts n'a été réalisée dans ce volet de l'étude. La réduction de la distance parcourue annuellement en voiture, une surface habitable chauffée moindre par personne et des températures plus basses dans les pièces en hiver sont autant de mesures réduisant les émissions dans le pays. Sur le front de l'alimentation, la réduction du gaspillage de denrées et le passage à un régime végétarien ont été examinés. Les émissions dues à l'alimentation ne sont générées qu'à hauteur de 30% en Suisse. Les 70% restants sont produits à l'étranger, par l'importation d'aliments et de fourrage. En accord avec la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, les émissions du trafic aérien international n'ont pas été imputées à l'Inventaire des gaz à effet de serre de la Suisse (BAFU, o. J.). Dans la présente étude, les émissions du trafic aérien international sont considérées comme produites à l'étranger.

A l'exception du trafic aérien international, les progrès techniques conduisent, dans tous les domaines, à des émissions en baisse entre 2018 et 2030, aussi dans le scénario de référence. Concernant le trafic aérien international, l'hypothèse de base est que les améliorations de l'efficacité ne parviendront pas à compenser la demande accrue et donc que les émissions augmenteront entre 2018 et 2030 (figure 2). Pour le calcul du potentiel de réduction des mesures de sobriété, l'hypothèse est la suivante: 50% de réduction par rapport à 2018 pour la distance annuelle parcourue en voiture, pour le trafic aérien international et pour le gaspillage alimentaire, passage à un régime végétarien, surface habitable réduite de 30% par personne et température inférieure de 3 °C dans les pièces en hiver. Les mesures de sobriété examinées pourraient permettre de réduire les émissions d'éq.-CO<sub>2</sub> en Suisse de 5,3 millions de tonnes et de 17,3 millions de tonnes à l'étranger (figure 2). Une réduction au lieu d'une augmentation du trafic aérien international aurait, et de loin, le plus grand effet sur les émissions: la quantité de gaz à effet de serre économisée en 2030 serait comparable à toutes les émissions qui peuvent être économisées par les mesures techniques analysées dans la première partie de cette étude.

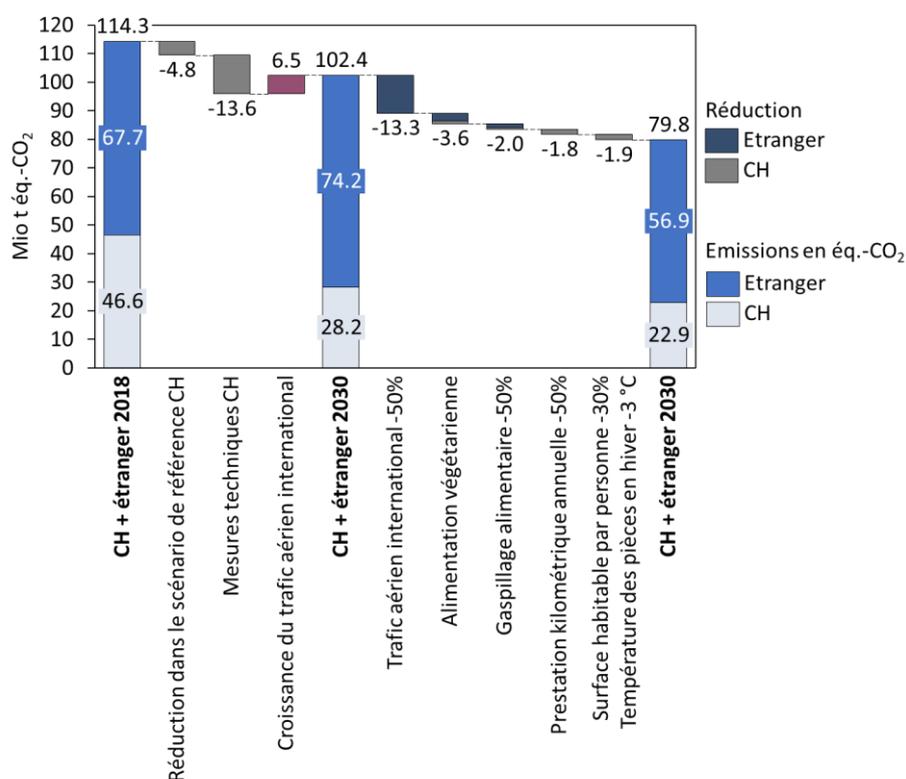


Figure 2. Emissions d'éq.-CO<sub>2</sub> sur le territoire suisse (gris clair) et occasionnées par la Suisse à l'étranger (bleu ciel) en 2030, comparées à celles de l'année 2018. Dans le scénario de référence, les émissions d'éq.-CO<sub>2</sub> de la Suisse en 2030 sont diminuées de 4,8 millions de tonnes par rapport à 2018. La mise en œuvre des mesures techniques examinées dans le présent rapport permettrait de réduire de 13,6 millions de tonnes d'éq.-CO<sub>2</sub> supplémentaires les émissions en Suisse, auxquelles s'ajouteraient les 5,3 millions de tonnes d'éq.-CO<sub>2</sub> économisées sur le territoire national avec les mesures de sobriété. Le potentiel de réduction à l'étranger des mesures de sobriété visant le trafic aérien international et le domaine de l'alimentation est de 17,3 millions de tonnes d'éq.-CO<sub>2</sub>.

Un constat important de l'étude est que

- la transition complète vers des voitures, utilitaires légers et camions à motorisation électrique dans le domaine de la mobilité,
- le remplacement de 90% des anciens chauffages par des pompes à chaleur dans le secteur du bâtiment,
- et l'accélération marquée du développement de la production photovoltaïque dans le secteur de l'énergie

permettent une forte réduction des émissions d'éq.-CO<sub>2</sub> et d'importantes économies de coûts pour la société. La mise en œuvre de ces mesures le plus tôt possible est donc recommandée. L'étude montre par ailleurs que les mesures de sobriété, comme la diminution du trafic aérien international ou le passage à un régime végétarien, permettent d'importantes réductions d'éq.-CO<sub>2</sub>. Les mesures proposées ne constituent toutefois pas une liste complète ou suffisante pour réduire les émissions de gaz à effet de serre à zéro net.

Des instruments politiques (lois et ordonnances) sont nécessaires pour que les mesures analysées puissent être rapidement mises en œuvre. Le présent rapport doit être une base pour le choix, la priorisation et la conception de ces instruments. Les auteurs recommandent aux décideurs politiques de concrétiser ces instruments le plus rapidement possible.