



Schweizerische Gesellschaft für Volkswirtschaft und Statistik  
Società svizzera di economia e di statistica  
Swiss Society of Economics and Statistics

# Économiser de l'énergie grâce au réchauffement climatique

Les besoins énergétiques pourraient diminuer en raison du réchauffement climatique. Les émissions de CO<sub>2</sub> s'en trouveraient diminuées et le bien-être des ménages augmenterait.

Camille Gonseth, Philippe Thalmann, Marc Vielle

**Abrégé** Le réchauffement climatique engendre de nombreux problèmes. Il comporte également quelques aspects positifs, notamment une diminution des besoins en chauffage durant l'hiver. Un scénario climatique moyen nous permet de prédire une diminution potentielle de quelque 16 % du besoin énergétique pour les bâtiments en 2060 par rapport à la moyenne observée en 1980–2009. Un tiers de ce potentiel est perdu à travers des effets de rebond directs et indirects. Il reste une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> de 3,9 % et un léger gain de bien-être pour les ménages, de 0,16 %.

L'Office fédéral de l'environnement a financé un programme dont le but était de chiffrer l'effet des changements climatiques. C'est dans ce cadre que nous avons été amenés à estimer leur impact économique sur les besoins du pays en chauffage et en refroidissement du pays<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ce travail a fait l'objet d'un article à paraître dans le numéro de décembre 2017 de la Revue Suisse d'économie et de statistique.

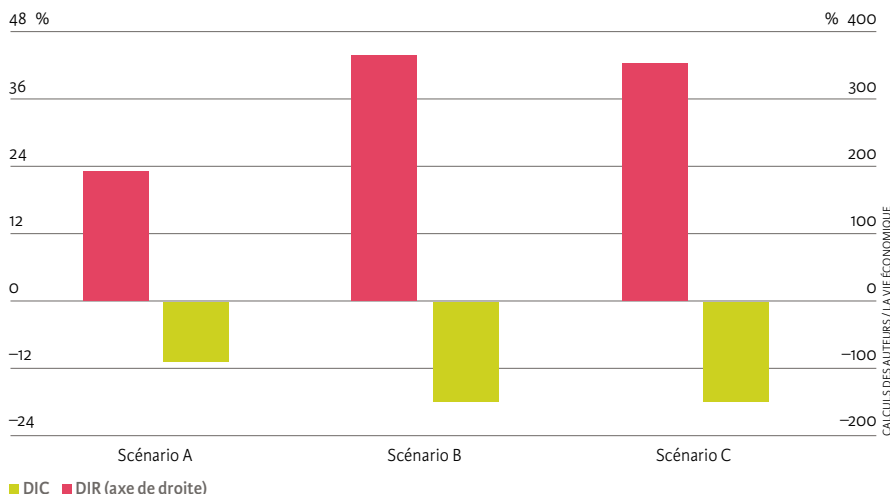
## Moins de chauffage et davantage de refroidissement

Les changements climatiques diminuent les besoins en chauffage, mais augmentent ceux en refroidissement. Pour illustrer cet état de fait, nous avons fait appel à trois scénarios climatiques différents qui vont tous dans ce sens (voir *encadré* et *illustration*).

Nous nous en tiendrons, dans ce qui suit, aux résultats obtenus avec le scénario B pour l'année 2060. Le réchauffement a été estimé entre 2,0 à 2,9°C selon la région et la saison considérée en Suisse. En conséquence, les degrés-jours de chauffage (DJC) sont de 18,3 % plus faibles que dans le scénario de référence. Par contre, les degrés-jours de refroidissement (DJR) sont de 364 % plus nombreux. L'évolution des DJC va directement de pair avec l'énergie nécessaire à assurer un même standard de confort thermique: celle-ci diminue de 18,3 % pour les ménages, de même que pour le secteur manufacturier et celui des services. L'énergie que les ménages consacrent aux bâtiments (chauffage et autres utilisations) diminue de 15,9 %. Le passage est un peu plus compliqué pour la climatisation, où nous utilisons une relation linéaire estimée empiriquement entre la demande énergétique et les DJR. La hausse des besoins d'énergie pour la climatisation est alors évaluée à 0,6 TWh pour les ménages et à 1,4 TWh pour le secteur des services en 2060.

Une baisse des besoins énergétiques pour le chauffage peut être interprétée comme un gain d'efficacité. À l'inverse, un besoin accru d'énergie pour la climatisation peut signifier une perte d'efficacité. Dans les scénarios qui simulent les changements climatiques, les paramètres régissant l'évolution de l'ef-

## Variation du nombre de degrés-jours de chauffage et de refroidissement suivant les scénarios A, B et C (2060)



Variation par rapport au scénario de référence.

## De la recherche à la politique

La Vie économique et la Revue suisse d'économie et de statistique facilitent le transfert de savoir entre la recherche et la politique. Les études qui ont un rapport étroit avec la politique économique de notre pays sont publiées sous une forme abrégée dans La Vie économique.

efficacité énergétique sont adaptés en fonction des variations de la demande en énergie. Ces modifications induisent toutefois un nombre très important d'ajustements endogènes au sein du modèle, notamment au niveau du standard de confort thermique visé. Au final, la consommation d'énergie des ménages pour le logement ne diminue que de 10,4%. Ce chiffre, comparé aux 15,9% possibles, montre qu'un tiers du potentiel d'économie énergétique est perdu à travers une somme d'effets de rebond.

## Des effets de rebond qui augmentent la consommation d'énergie

Le premier effet rebond est la réponse des ménages et des entreprises à la baisse du prix implicite du confort thermique – ils peuvent atteindre le même confort en achetant moins d'énergie grâce au réchauffement – qui les encourage à augmenter ce confort. À cet effet rebond direct s'en ajoutent d'autres de nature indirecte. Ceux-ci apparaissent lorsqu'on analyse l'évolution de la consommation d'énergie au sein de l'économie suisse. D'une part, les économies effectuées sur les frais de chauffage permettent

aux ménages d'augmenter leur consommation de biens et de services, dont la production et l'utilisation s'accompagnent d'une consommation accrue d'énergie. D'autre part, les entreprises produisent davantage pour l'exportation, puisque, étant devenues plus efficaces dans leur utilisation d'énergie de chauffage, elles améliorent leur compétitivité. Ces deux effets engendrent une hausse de la demande d'énergie. Au final, que reste-t-il des gains possibles dus au réchauffement?

Pour commencer, l'économie nette de frais de chauffage et de climatisation pour l'ensemble des secteurs permet à la consommation des ménages de s'améliorer de 0,16% à prix constants en 2060 par rapport au scénario de référence. C'est peu mais quand même significatif quand on considère que la perturbation simulée est très localisée. La consommation de produits pétroliers en Suisse diminue (-4,8%), alors que celle du gaz naturel reste pratiquement inchangée (-0,3%) et que celle de l'électricité s'accroît (+2,8%). Les émissions de CO<sub>2</sub> baissent dès lors de 3,9%. Comme la production d'électricité augmente, l'impact final sur les émissions de CO<sub>2</sub> dépend

également de la manière dont celle-ci est produite. Notre scénario de référence intégrant la sortie programmée du nucléaire, le surplus d'électricité à produire en 2060 est couvert aux deux tiers par le gaz naturel (d'où la faible baisse de consommation de cette énergie au niveau suisse) et, pour le tiers restant, par les énergies renouvelables (hors hydraulique).

En conclusion, le réchauffement climatique bénéficie à la Suisse en ce sens qu'il abaisse les besoins en énergie pour assurer le confort thermique des bâtiments. Il ne peut, cependant, compenser les nombreux effets néfastes anticipés et en partie déjà observés.



**Camille Gonseth**

Collaborateur scientifique, Laboratoire d'économie urbaine et de l'environnement, École polytechnique fédérale de Lausanne



**Philippe Thalmann**

Professeur d'économie, directeur du Laboratoire d'économie urbaine et de l'environnement, École polytechnique fédérale de Lausanne



**Marc Vielle**

Collaborateur scientifique, Laboratoire d'économie urbaine et de l'environnement, École polytechnique fédérale de Lausanne

## Méthodologie

Notre analyse a ceci d'original qu'elle mobilise un modèle d'équilibre général qui décrit de manière détaillée l'économie suisse, notamment ses volets « consommation » et « production », ainsi que ses échanges avec le reste du monde. Cela permet de prendre en compte les nombreuses interactions économiques qui existent dans une économie développée. Citons, parmi celles-ci, les effets de rebond indirects : les ménages qui paient moins pour le chauffage peuvent utiliser l'argent ainsi économisé pour d'autres biens et services. Ces effets doivent être pris en compte si l'on veut comprendre l'impact complet des changements climatiques sur la production, le bien-être, la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre.

Notre modèle Gemini-E3 a été adapté pour représenter les secteurs les plus touchés par les changements climatiques ainsi que les possibilités d'adaptation. Il compte ainsi 28 secteurs (dont cinq pour l'énergie), contre 18 pour la version standard. Les

changements climatiques sont décrits comme une modification des conditions météorologiques par rapport à la période de référence 1980–2009. Les prévisions reposent sur des scénarios spécifiquement développés pour la Suisse<sup>a</sup>. Ceux-ci fournissent des projections journalières régionalisées en matière de changements de température et de précipitations par rapport à la période de référence.

Nous avons utilisé les projections reposant sur trois scénarios – officiellement dénommés RCP3PD (ou scénario A dans cet article), A1B (scénario B) et A2 (scénario C) – d'émissions de gaz à effet de serre pour deux années (2035 et 2060). Le premier suppose que les émissions de gaz à effet de serre seront réduites d'environ 50% d'ici 2050. Ce n'est pas le cas des deux autres qui, bien que présentant des profils très similaires en matière d'émissions, divergent dans la période 2045–2074.

Toutes ces projections débouchent sur des températures

journalières moyennes pour 64 stations météorologiques et les deux années considérées. On peut les comparer à celles que présenterait un scénario de référence sans changement climatique. Les différentes valeurs obtenues sont utilisées pour calculer des degrés-jours de chauffage (DJC) et des degrés-jours de refroidissement (DJR). Les DJC mesurent les différences cumulées de températures entre la température intérieure visée (20°) et la température journalière moyenne pour les jours où celle-ci est inférieure à 10°. Les DJR mesurent les différences cumulées de températures entre la température journalière moyenne et une valeur pour laquelle il n'y a pas besoin de climatisation (18,3°) pour les journées qui dépassent cette valeur limite. L'agrégation de ces séries au niveau suisse s'effectue à l'aide de la distribution spatiale de la population résidente.

a. CH2011, *Swiss climate change scenarios CH2011 – Technical report*, C2SM, MétéoSuisse, EPFZ, NCCR Climate and OCC, 2011.