

Impressum

Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

Office fédéral de l'énergie (OFEN)

L'OFEV et l'OFEN sont des offices du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs

Michel Müller, EBP

Gianluca De Sanctis, EBP

Sabine Perch-Nielsen, EBP

Accompagnement par la Confédération

Carla Gross, OFEV, division Climat

Michael Bock, OFEV, division Climat

Rosemarie Weigt, OFEV, division Climat

Regine Röthlisberger, OFEV, division Climat

Roger Nufer, OFEN, division Efficacité énergétique et énergies renouvelables

Accompagnement par les cantons

Canton d'Argovie : Peter Barnet

Canton de Bâle-Campagne : Felix Jehle, Luca Hüsler

Canton de Berne : Christian Glauser, Thomas Rosenberg

Canton de Lucerne : Jules Gut, Marco Lustenberger

Canton de Neuchâtel : Stefano Giamboni

Cantons de Schaffhouse et de Thurgovie : Reto Hunziker

Canton de Zurich : Alex Nietlisbach

Accompagnement externe

Donald Sigrist, Infrac

Traduction

Service linguistique de l'OFEV

Graphisme, mise en page

Maurice Marti, OFEV, division Climat

Photo de couverture

Prix Solaire Suisse 2016, immeuble d'habitation, Aesch (LU)

Référence bibliographique

OFEV et OFEN (éd.) 2018 : Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons. 2016. Secteur du bâtiment. Office fédéral de l'environnement et Office fédéral de l'énergie, Berne 43 p.

Téléchargement au format PDF

www.bafu.admin.ch

© OFEV 2018

Résumé

Contexte et contenu

Tant la loi nationale sur le CO₂ que la loi nationale sur l'énergie exigent l'établissement de rapports sur les mesures que les cantons mettent en œuvre dans le domaine du bâtiment au titre de leur politique climatique et énergétique. À partir de cette année (2018), le présent rapport, qui repose sur les données fournies tous les deux ans par les cantons au sujet des émissions de CO₂ des bâtiments sis sur leur territoire, viendra compléter le rapport « État de la politique énergétique et climatique dans les cantons », qui paraît chaque année, et les rapports annuels relatifs au Programme Bâtiments. Ensemble, ces trois rapports satisfont aux exigences en matière d'information fixées par la loi sur le CO₂ et la loi sur l'énergie.

Intitulé « Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons. 2016. Secteur du bâtiment » et publié conjointement par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), le présent rapport contient, d'une part, des chiffres sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments sis sur le territoire des cantons et, d'autre part, des estimations relatives aux réductions de ces deux paramètres induites par les prescriptions cantonales concernant le climat et l'énergie. Par la suite, les mises à jour de ce rapport contiendront des séries temporelles relatives à l'évolution cantonale des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des bâtiments. Ces séries temporelles pourront être complétées par les réductions estimées et comparées avec ces dernières. Ainsi, ce rapport contribuera à améliorer la compréhension et le suivi des effets de la politique climatique et énergétique des cantons.

Méthode appliquée

L'analyse porte sur les émissions et la consommation d'énergie des bâtiments d'habitation et de services, à l'exclusion des bâtiments industriels et agricoles. Les marges du système pour ces deux paramètres (émissions et consommation d'énergie finale) se fondent sur l'inventaire national des gaz à effet de serre. Les données prises en compte reposent en grande partie sur le registre des bâtiments et des logements (RegBL) – parfois complété par des simulations – et sur des indices énergétiques estimatifs. Dix-huit cantons ont utilisé le logiciel ECOSPEED Immo pour établir leur rapport, fournissant ainsi des données comparables entre elles ; les huit autres cantons ont appliqué des méthodes individuelles. Quant à l'estimation des effets de réduction des mesures législatives prises par les cantons, elle repose sur un modèle d'efficacité décrit en détail dans un rapport technique séparé.

Émissions de CO₂ et consommation d'énergie des bâtiments

Le relevé des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des bâtiments effectué par les cantons pour l'année 2016 a donné des valeurs vraisemblables malgré des différences entre les données de base et les méthodes utilisées. La somme des émissions déclarées par les cantons (13,8 millions de tonnes de CO₂) correspond approximativement à la valeur nationale de 13 millions de tonnes de CO₂ qui figure dans l'inventaire des gaz à effet de serre relatif à la même année. S'agissant de la consommation d'énergie finale, les 85,6 TWh relevés sont également du même ordre de grandeur que les valeurs déterminées statistiquement pour la Suisse. Il apparaît toutefois qu'en l'état, la diversité des méthodes utilisées, l'insuffisance des données de base et l'absence provisoire de séries temporelles rendent difficile une interprétation probante. Il conviendra de mieux harmoniser les marges du système pour les rapports à venir.

Réduction des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des bâtiments

L'estimation des effets des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons dans le domaine du bâtiment montre que ces dernières conduisent à des réductions substantielles. En 2016, elles ont permis de réduire les émissions de CO₂ de 62 000 tonnes et la consommation d'énergie de 400 GWh sur l'ensemble du territoire suisse. Ces effets ont été répartis entre les cantons au moyen d'un modèle d'efficacité. Lorsque l'on interprète les résultats et que l'on compare les cantons entre eux, les mêmes restrictions s'appliquent que pour les données générales sur la consommation d'énergie et les

émissions de CO₂, car le modèle d'efficacité repose en grande partie sur les données en question. Une fois que les séries temporelles cantonales relatives aux émissions de CO₂ et à la consommation d'énergie seront disponibles (dans les rapports futurs donc), elles offriront une nette valeur ajoutée pour l'interprétation de l'estimation des effets, ce qui permettra d'approfondir l'analyse des facteurs déterminants. On s'attend en outre à ce que l'estimation des effets mette en évidence des différences plus marquées entre les cantons lorsque ces derniers intégreront dans leur législation les principales mesures du MoPEC 2014.

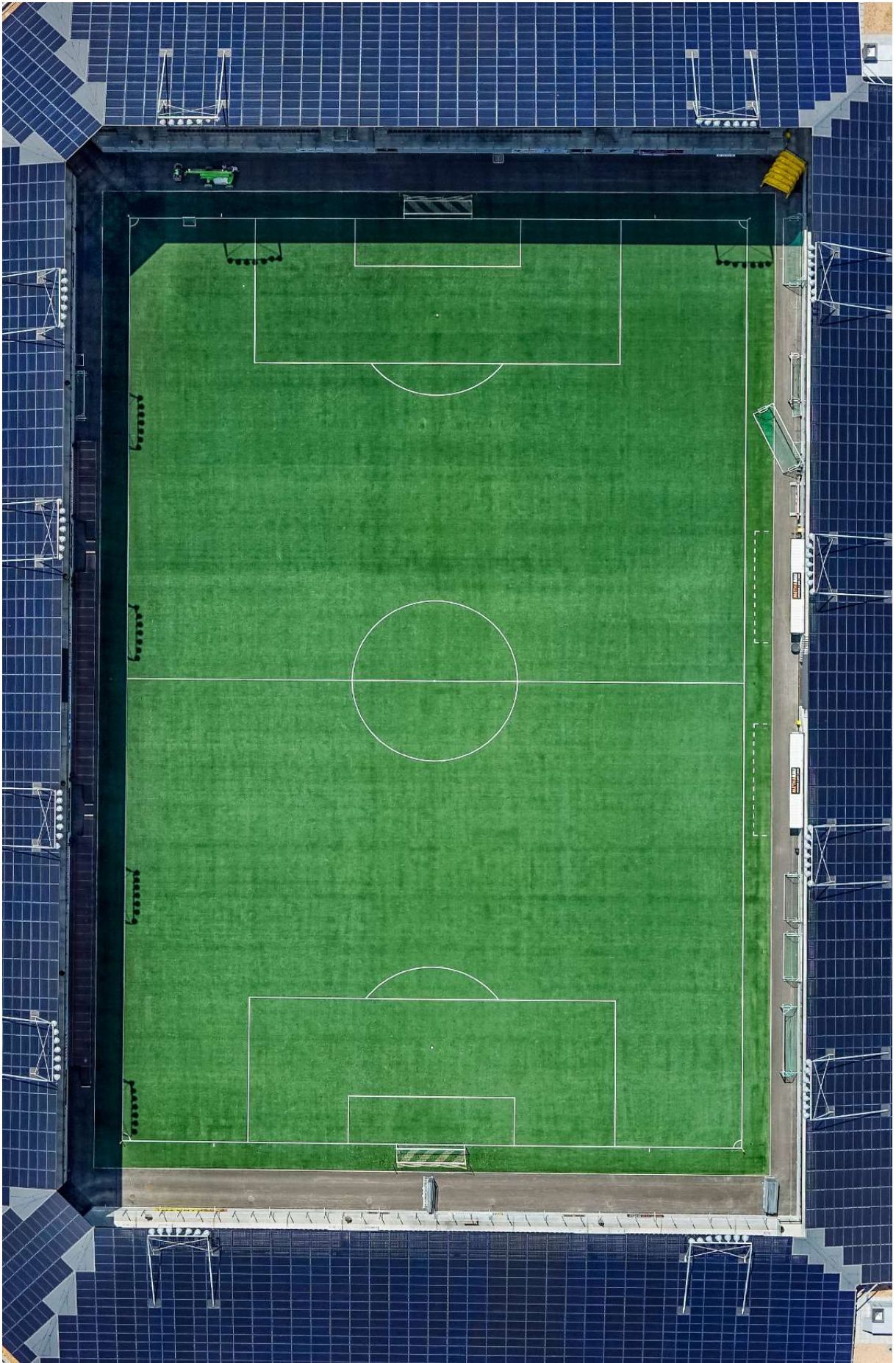
Bilan et perspectives

L'amélioration des données de base est essentielle, d'une part, à la valeur informative des rapports sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments et, d'autre part, à l'estimation des effets des mesures prises par les cantons. Ce premier rapport marque le début d'un processus d'apprentissage et d'amélioration visant à permettre un relevé fiable et différencié selon les cantons de l'évolution des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie. Les principaux instruments disponibles sont la mise à jour et le développement du RegBL, qui contient les données de base, et l'amélioration de la qualité et de l'actualité des indices énergétiques cantonaux utilisés. L'objectif ultime est d'assurer, dans les prochains rapports, une représentation plus robuste de l'évolution des émissions de CO₂ et de la part des agents énergétiques renouvelables et, par là, de permettre un meilleur contrôle des résultats et un meilleur pilotage de la politique climatique et énergétique dans le domaine du bâtiment.

Table des matières

Résumé	3
1 Introduction.....	6
1.1 Contexte	7
1.2 À propos de ce rapport.....	7
2 Politique climatique et énergétique des cantons dans le domaine du bâtiment.....	9
3 Émissions de CO ₂ et consommation d'énergie des bâtiments	12
3.1 Méthode de relevé des données	13
3.2 Émissions de CO ₂ et consommation d'énergie.....	17
3.3 Valeurs d'émission et de consommation spécifiques.....	19
4 Réduction des émissions de CO ₂ et de la consommation d'énergie des Bâtiments	22
4.1 Appréciation qualitative des effets.....	23
4.1.1 Effets directs des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons.....	23
4.1.2 Effets indirects des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons	23
4.1.3 Autres mesures et acteurs	24
4.2 Estimation quantitative des effets.....	26
4.2.1 Méthode d'estimation des effets.....	26
4.2.2 Effets sur les émissions de CO ₂ et sur la consommation d'énergie.....	29
4.2.3 Effets sur les polluants atmosphériques et sur l'économie	32
4.2.4 Analyse des facteurs déterminants	32
5 Bilan et perspectives	35
Annexe A1 : Bibliographie	37
Annexe A2 : Liste des illustrations	37
Annexe A3 : Données de base utilisées pour les illustrations	38
Annexe A4 : Indices énergétiques cantonaux.....	42

1 Introduction



1.1 Contexte

Le domaine du bâtiment est l'une des grandes priorités de l'activité des cantons en matière de politique climatique et énergétique. En vertu de la Constitution fédérale (art. 89, al. 4), la politique énergétique dans le domaine du bâtiment est au premier chef du ressort de ces derniers. Les dispositions qu'il leur incombe d'édicter en la matière sont précisées à l'art. 45 de la loi fédérale sur l'énergie.

Tant la loi sur le CO₂ que la loi sur l'énergie exigent l'établissement de rapports sur les mesures mises en œuvre par les cantons dans le domaine du bâtiment dans le cadre de leur politique climatique et énergétique. L'art. 9 de la loi sur le CO₂ charge les cantons, d'une part, de veiller à la réduction des émissions de CO₂ des bâtiments et, d'autre part, de faire rapport à la Confédération sur les mesures qu'ils ont prises. L'art. 16 de l'ordonnance sur le CO₂ précise que les rapports établis régulièrement par les cantons doivent rendre compte non seulement des mesures que ces derniers ont prises ou prévues en vue de réduire les émissions de CO₂, mais aussi des effets de ces mesures et de l'évolution des émissions de CO₂ des bâtiments sis sur leur territoire. Quant à l'art. 55 de la loi fédérale sur l'énergie, il exige de la Confédération qu'elle analyse périodiquement le degré auquel les mesures prévues par la loi en question contribuent à la réalisation des objectifs de la politique énergétique. Parmi ces mesures figurent notamment celles qui sont déléguées aux cantons (art. 45 de la loi sur l'énergie) et les contributions globales destinées aux mesures d'encouragement (art. 52 de la loi sur l'énergie et art. 34 de la loi sur le CO₂).

1.2 À propos de ce rapport

Depuis début 2018, l'établissement des rapports que les cantons doivent remettre à l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) est coordonné avec celui qui existe déjà dans le cadre de la loi sur l'énergie. Au printemps 2018, les cantons ont livré pour la première fois des données sur les émissions de CO₂ générées par les bâtiments sis sur leur territoire. Ces données seront désormais fournies tous les deux ans. C'est sur cette base que l'OFEV et l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) publient le (présent) rapport « Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons », qui paraîtra à l'avenir tous les deux ans. Ce rapport, associé à celui intitulé « État de la politique énergétique et climatique dans les cantons », qui paraît chaque année, et aux rapports annuels relatifs au Programme Bâtiments, remplit les exigences fixées par la loi sur le CO₂ et la loi sur l'énergie en matière d'information.

Le présent rapport contient, d'une part, des chiffres sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments sis sur le territoire des cantons et, d'autre part, des estimations relatives aux effets des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons. Dans une phase ultérieure, il documentera, sous forme de séries temporelles, l'évolution des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie du secteur du bâtiment dans les cantons. Ces séries temporelles pourront être complétées par les effets estimés et comparées avec ces derniers. Ce rapport permettra ainsi de mieux comprendre les effets de la politique climatique et énergétique des cantons dans le domaine du bâtiment, apportant par là une contribution utile à son aménagement futur. Cette édition étant la première, elle ne contient pas encore de séries temporelles sur l'évolution des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie. Les informations qu'elle fournit se limitent à l'année 2016.

Tant les données sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie que l'estimation des effets se réfèrent au même objet d'étude et aux mêmes marges du système. L'analyse porte sur les émissions et la consommation d'énergie des bâtiments d'habitation et de services, à l'exclusion des bâtiments industriels et agricoles. La définition des marges du système pour ces deux paramètres se fonde sur l'inventaire national des gaz à effet de serre, lequel répartit les émissions et la consommation d'énergie selon le lieu où elles sont générées, si bien que les émissions dues à la production d'électricité et de chaleur à distance ne sont pas imputées aux bâtiments. Il convient par ailleurs de mentionner que les résultats du relevé des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie, de même que l'élaboration du modèle utilisé pour l'estimation des effets, ont été discutés avec un groupe d'accompagnement composé de représentants des cantons. Les cantons ont en outre

eu la possibilité de donner leur avis sur le présent rapport. Que tous les représentants cantonaux qui ont participé au projet soient ici remerciés de leur engagement.

2 Politique climatique et énergétique des cantons dans le domaine du bâtiment



Les cantons sont actifs dans de nombreux domaines de la politique climatique et énergétique : prescriptions climatiques et énergétiques relatives aux bâtiments, approvisionnement en énergie, planification directrice, programmes d'encouragement de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, conventions d'objectifs avec les gros consommateurs, mesures en faveur d'une mobilité durable, exemplarité, etc. La plupart d'entre eux disposent en outre de stratégies, concepts, lignes directrices ou rapports de planification sur le thème de la politique climatique et énergétique, et ces éléments sont assortis d'objectifs concrets et de plans de mesures. Le rapport « État de la politique énergétique et climatique dans les cantons 2018 » (OFEN et OFEV 2018) renseigne en détail sur les activités de ces derniers. Ce document est actualisé chaque année.

Le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC) est le principal instrument de mise en œuvre dont ces derniers disposent. Sa version initiale remonte à 1992. Il s'agit d'un vaste catalogue de dispositions portant essentiellement sur le domaine du bâtiment et destinées à instaurer une utilisation plus rationnelle de l'énergie et à renforcer l'utilisation des énergies renouvelables. Le MoPEC est une recommandation que les cantons s'adressent à eux-mêmes au sujet des dispositions à reprendre dans les lois cantonales sur l'énergie. Même si chaque canton décide seul de ce qu'il intègre dans sa législation sur l'énergie, le MoPEC a permis d'harmoniser dans une large mesure les dispositions en vigueur. Le MoPEC 2008 et le MoPEC 2014 constituent donc les principaux fondements de la politique climatique et énergétique menée actuellement par les cantons dans le domaine du bâtiment.

- Le MoPEC 2008 (EnDK 2008) a été adopté le 4 avril 2008 par la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK). Ses principaux éléments ont été repris par la quasi-totalité des cantons. Il s'agit notamment des dispositions du module de base relatives aux exigences en matière de protection thermique et à la part maximale d'énergies non renouvelables dans les bâtiments neufs. Le tableau 1 résume l'état de la mise en œuvre à fin mars 2016, date qui a servi de référence pour l'établissement du rapport « État de la politique énergétique dans les cantons 2016 » (OFEN 2016).
- Le MoPEC 2014 (EnDK 2015) a été adopté le 9 janvier 2015 par l'EnDK. Il s'agit d'une révision du MoPEC 2008 qui en renforce les dispositions en introduisant la notion de « bâtiment dont la consommation d'énergie est quasi nulle » pour les nouvelles constructions et en prévoyant un abaissement progressif des émissions de CO₂ des bâtiments existants : en cas de remplacement d'un système de chauffage fossile, les 10 % de l'énergie consommée jusqu'alors doivent être compensés par l'utilisation d'énergies renouvelables ou par des mesures d'efficacité. L'édition 2018 du rapport « État de la politique énergétique et climatique dans les cantons » (OFEN et OFEV 2018) contient les dernières informations sur la mise en œuvre du MoPEC 2014. Ce rapport est actualisé chaque année.

Tableau 1 : État de la mise en œuvre du MoPEC 2008 dans les cantons à fin mars 2016 (« État de la politique énergétique et climatique dans les cantons 2016 », OFEN 2016).

Disposition du MoPEC 2008	Mise en œuvre dans les cantons	Part de la population
Protection thermique selon le module de base du MoPEC 2008 (art. 1.6) / la norme SIA 380/1 (édition 2009)	26 cantons*	100 %
Utilisation des rejets thermiques des bâtiments (module de base, art. 1.16)	26 cantons*	100 %
Part maximale d'énergies non renouvelables (module de base, art. 1.20 – 1.22)	24 cantons*	97 %
Exigences relatives aux gros consommateurs (module de base, art. 1.28 – 1.30)	21 cantons	85 %
Certificat énergétique cantonal des bâtiments (module de base, art. 1.31)	19 cantons*	81 %
DIFC dans les bâtiments existants (module 2)	10 cantons*	34 %
Respect des valeurs-limites fixées par la norme SIA 380/4 « L'énergie électrique dans le bâtiment » (module 3)	23 cantons*	93 %
Chauffage en plein air (module 4, art. 4.1)	23 cantons*	93 %
Exigences relatives aux résidences secondaires (module 5)	10 cantons	45 %
Attestation d'exécution établie par des personnes (spécialistes) ou des organisations privées (module 6)	16 cantons *	67 %

Dispositions relatives à la planification énergétique cantonale (module 7, art. 7.1)	14 cantons *	75 %
Isolation thermique / utilisation du sol : calcul de l'indice du volume bâti (module 8)	18 cantons*	79 %

** avec dans certains cas des écarts par rapport au contenu du MoPEC 2008*

3 Émissions de CO2 et consommation d'énergie des bâtiments



3.1 Méthode de relevé des données

Le présent chapitre est consacré à l'analyse des données fournies par les cantons pour l'année sous revue (2016). La prudence est de mise lors de l'interprétation de ces données et surtout des comparaisons entre cantons, car les chiffres relatifs aux émissions de CO₂ et à la consommation d'énergie dépendent fortement de la qualité des données de base et de la méthode utilisée. De manière générale, les bases disponibles ne suffisent pas encore à permettre une analyse comparative approfondie. Cette appréciation est notamment motivée par les éléments ci-après.

- Dans quelques cas, les *marges du système* recommandées par l'OFEV (p. ex. concernant le parc de bâtiment ou les agents énergétiques pris en compte) n'ont pas été entièrement appliquées, ce qui entraîne des différences substantielles dans les résultats.
- Même en cas d'application correcte des marges du système, *des écarts méthodologiques* peuvent conduire à des différences considérables. C'est le cas, pour prendre un exemple simple, selon que la méthode intègre ou non une correction des fluctuations météorologiques.
- Le *registre des bâtiments et des logements (RegBL)* est prédestiné à fournir les données de base nécessaires au relevé. Deux raisons font toutefois que, dans l'état actuel des choses, il ne constitue pas une source de données entièrement fiable : il est incomplet et il n'est pas assez à jour. Dans la plupart des cantons, il ne comprend pour l'heure que les bâtiments à usage d'habitation, si bien qu'il ne couvre pas entièrement le parc de bâtiments pris en compte ici. De plus, sa mise à jour rapide et complète par les communes n'est actuellement pas assurée, en particulier en ce qui concerne les caractéristiques des bâtiments pertinentes du point de vue énergétique. Par exemple, il surestime – parfois considérablement – la part des chauffages à mazout.

Malgré ces restrictions relatives à la qualité des données, le présent rapport constitue d'ores et déjà une précieuse source, qui permet de premières constatations sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments et qui renseigne sur les différences entre cantons. S'agissant de l'établissement des rapports, l'accent est mis pour l'heure sur la poursuite de l'harmonisation de la méthode et sur l'amélioration des données de base. Le présent document marque le début d'un processus d'apprentissage et d'amélioration visant à relever l'évolution des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie de manière parfaitement fiable et en reflétant fidèlement les différences entre cantons.

Les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie sont en grande partie relevées à l'aide de la méthode suivante : à partir d'une grille d'analyse quantitative (surfaces de référence énergétique des bâtiments considérés) et d'indices énergétiques (consommation d'énergie spécifique par surface), on extrapole la consommation d'énergie, dont on déduit ensuite les émissions de CO₂ à l'aide de facteurs d'émission. Les indices énergétiques dépendent par exemple de la catégorie de bâtiment et de l'année de construction. Pour préparer l'établissement des rapports devant être publiés à partir de 2018, un groupe de travail formé de représentants des cantons et de la Confédération a été mis sur pied afin de traiter les questions méthodologiques. Il n'a pas été possible de réunir de majorité en faveur d'une méthode uniforme à l'échelle nationale. À moyen terme, l'objectif est néanmoins de disposer d'un relevé des données reposant sur le RegBL et assorti d'indices énergétiques spécifiques aux cantons. À cet effet, un effort soutenu d'amélioration de la base de données du RegBL est requis, en particulier en ce qui concerne la rapidité et l'exhaustivité de son actualisation par les communes.

Les données figurant dans le présent rapport s'appuient, d'une part, sur le logiciel ECOSPEED Immo, que 18 cantons ont utilisé pour établir leur rapport et, d'autre part, sur les méthodes individuelles auxquelles les huit cantons restants ont recouru. Les cantons appliquent majoritairement une méthode similaire (extrapolation fondée sur une grille d'analyse quantitative et des indices énergétiques). ECOSPEED Immo tire sa grille d'analyse quantitative de la statistique des bâtiments et des logements (StatBL) pour les bâtiments d'habitation et du modèle de parc de bâtiments (MPB) de TEP-Energy pour les bâtiments de services. Le lecteur trouvera de plus amples informations sur le sujet dans

ECOSPEED (2016) et ECOSPEED (2018). Le tableau 2 présente une vue d'ensemble des méthodes appliquées par les cantons. Bien que ces dernières soient en grande partie similaires, il faut, lors de l'interprétation des données, tenir compte du fait que les divergences entre les méthodes et les marges du système appliquées peuvent conduire à des différences considérables, qui ne reflètent cependant pas les écarts effectifs entre les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie réelles.

Tableau 2 : Méthodes appliquées par les cantons pour relever les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments

	ECOSPEED Immo	Méthodes individuelles des cantons						
		BE	BL	BS	GE	NW	TG et SH	VS
Méthode appliquée pour relever la consommation d'énergie	Extrapolation SRE x IE	Extrapolation SRE x IE	Consommation d'énergie réelle pour les AE distribués par conduites Extrapolation SRE x IE pour les autres AE	Consommation d'énergie réelle pour les AE distribués par conduites Extrapolation SRE x IE pour les autres AE	Consommation d'énergie réelle relevée (extrapolation par AE ou relevé complet)	Extrapolation SRE x IE	Extrapolation SRE x IE	Extrapolation SRE x IE
Sources de données utilisées	StatBL et MPB de TEP-Energy	RegBL, CECB, CC, demandes de subventions, STATENT, cadastre des eaux souterraines et de la géothermie	RegBL, CC, fournisseurs d'énergie, demandes de permis de construire, gros consommateurs, réseaux de chaleur	RegBL, CC, fournisseurs d'énergie, demandes de permis de construire, gros consommateurs, réseaux de chaleur	Factures d'énergie, demandes de permis de construire, CC, Bureau d'estimation de bâtiments, fournisseurs d'énergie	RegBL	RegBL, MO, assurance bâtiments, CC, demandes de subventions, Minergie, CECB	RegBL, CC, SCCER modélisations, REE, PlanETer (Planification Energétique Territoriale), chiffres cantonaux de consommation
Les marges du système sont-elles respectées pour les bâtiments ?	Oui	Oui	Oui	Non, tous les bâtiments sont pris en compte.	Oui	Non, seuls les bâtiments à usage résidentiel sont pris en compte.	Oui	Non, tous les bâtiments sont pris en compte.
Les marges du système sont-elles respectées pour les agents énergétiques ?	Oui	Oui	Oui	Non, toute la consommation d'électricité est prise en compte.	Oui	Oui	Oui	Non, toute la consommation d'électricité est prise en compte.
Surface utilisée (1)	SRE	SRE	SRE	SRE	SRE	SRE	SRE	SRE
Facteurs d'émission utilisés	OFEV	OFEV	OFEV	OFEV	OFEV	OFEV	OFEV	OFEV
Les résultats sont-ils dépendants des conditions météorologiques ? (2)	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Non

Référence/n° de dossier : R452-0199

- Abréviations : SRE : surface de référence énergétique ; IE : indice énergétique ; AE : agent énergétique ; StatBL : statistique des bâtiments et des logements ; RegBL : registre des bâtiments et des logements ; CC : contrôle des chaudières ; MO : mensuration officielle ; AB : assurance bâtiment ; STATENT : statistique structurelle des entreprises ; CECB : Certificat énergétique cantonal des bâtiments.
- Remarques : (1) La surface de référence énergétique (SRE) est la somme de toutes les surfaces de plancher des étages et des sous-sols qui sont inclus dans l'enveloppe thermique et dont l'utilisation nécessite un chauffage ou une climatisation (norme SIA 416/1). Les méthodes décrites ci-dessus estiment la surface de référence énergétique en se fondant essentiellement sur des données de surface issues de statistiques. ECOSPEED Immo déduit par exemple la surface de référence énergétique des bâtiments à usage résidentiel de leur surface habitable.
- (2) « dépendant des conditions météorologiques » signifie que les chiffres relatifs aux émissions de CO₂ et à la consommation d'énergie varient selon les conditions météorologiques de l'année considérée.

3.2 Émissions de CO₂ et consommation d'énergie

La figure 1 présente les émissions de CO₂ des bâtiments et la figure 2 leur consommation d'énergie finale en 2016, canton par canton. On constate de manière générale que les différences attendues en raison de la taille des cantons et de leur parc de bâtiments sont bien visibles dans ces représentations en termes absolus. Il faut tenir compte des restrictions en matière de comparabilité précitées, qui sont dues à des différences entre les méthodes appliquées et les données utilisées, surtout dans les cantons qui ont leur propre méthode de relevé. Ces derniers sont séparés des autres dans les illustrations. Les principales différences induites par la méthode utilisée se rapportent aux marges du système et en particulier au parc de bâtiments pris en compte (quelques cantons tiennent compte de tous les bâtiments) et à la question de savoir si les chiffres sont ou non des valeurs moyennes ou des valeurs dépendantes des conditions météorologiques. Les données indépendantes des conditions météorologiques sont systématiquement désignées comme telles dans les illustrations.

Dans l'ensemble, les valeurs relevées sont cohérentes. Les émissions de CO₂ déclarées par les cantons s'élèvent à un total de 13,8 millions de tonnes de CO₂, ce qui correspond approximativement aux 13 millions de tonnes figurant dans l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre pour l'année 2016 (émissions de CO₂ issues des combustibles fossiles utilisés par les ménages et le secteur des services ; OFEV 2018a). En ce qui concerne la consommation d'énergie finale, les 85,6 TWh déclarés sont du même ordre de grandeur que les 76,6 TWh relevés par l'OFEN (2017) pour le chauffage des locaux et la préparation d'eau chaude sanitaire dans les secteurs des ménages et des services (agriculture incluse).

Le fait que ces totaux soient vraisemblables n'est pas surprenant, car la méthode de relevé principalement employée, celle d'ECOSPEED Immo, extrapole ses chiffres à tous les cantons et les calibre pour la Suisse à l'aide de valeurs statistiques. Les valeurs relativement élevées qui figurent dans le présent rapport s'expliquent principalement par le fait que certains cantons ont utilisé leurs propres méthodes, dans lesquelles les marges du système sont parfois différentes, par exemple parce qu'on prend en compte l'ensemble de la consommation d'électricité, et non celle qui est uniquement due au chauffage des locaux et à la préparation d'eau chaude.

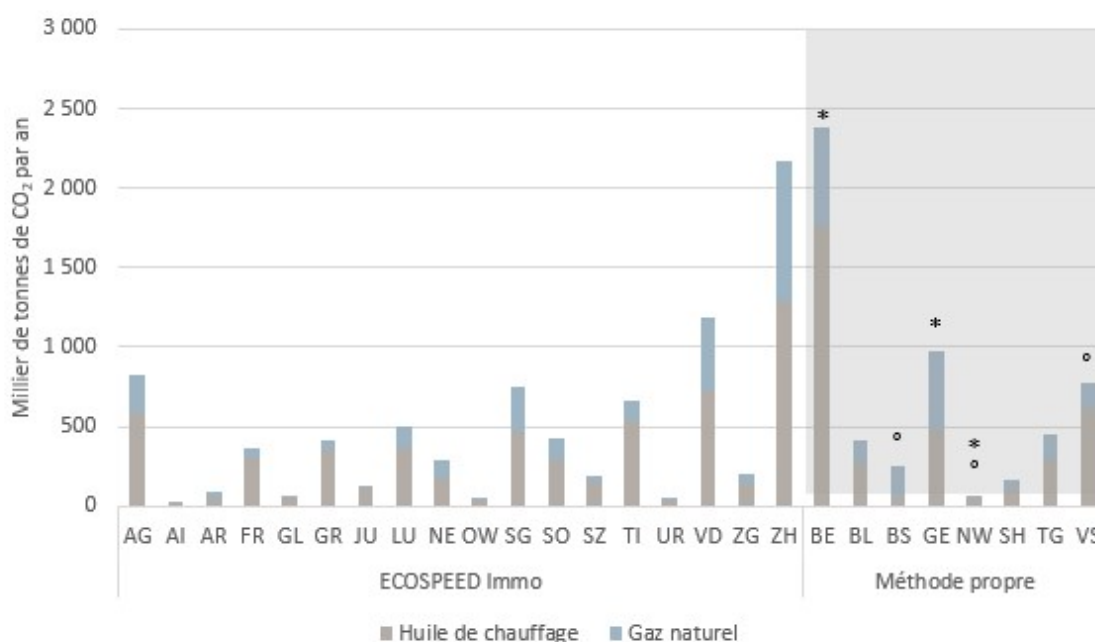


Figure 1 : Émissions de CO₂ générées par les bâtiments en 2016, par canton. Les cantons ayant leur propre méthode de relevé sont regroupés dans la partie droite du graphique (barres sur fond gris). Les marges du

Le système comportant des divergences sont désignés par le symbole °, les données ne dépendant pas des conditions météorologiques le sont par un *.

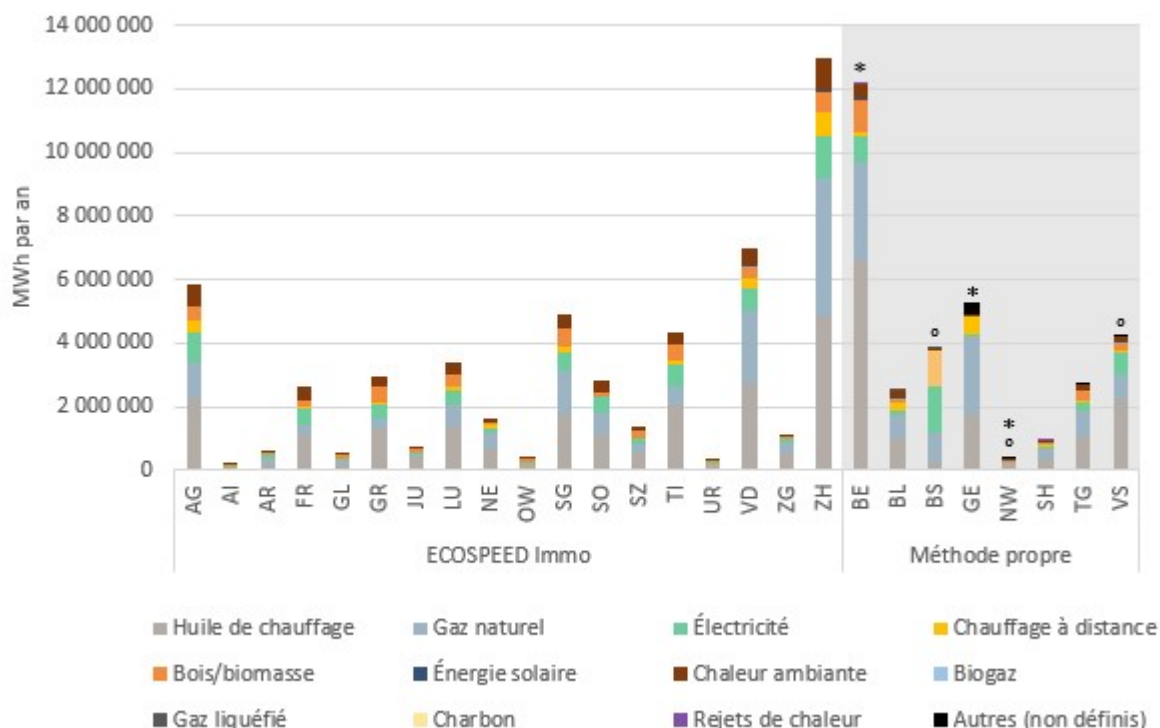


Figure 2 : Consommation d'énergie finale des bâtiments en 2016, par canton. Les cantons ayant leur propre méthode de relevé sont regroupés dans la partie droite du graphique (barres sur fond gris). Les marges du système comportant des divergences sont désignés par le symbole °, les données ne dépendant pas des conditions météorologiques le sont par un *.

Les deux illustrations indiquant les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie finale en termes absolus sont complétées par une représentation de la part respective des différents agents énergétiques utilisés (cf. figure 3). Cette représentation montre clairement que les agents énergétiques fossiles que sont le mazout (huile de chauffage) et le gaz naturel occupent encore une part prépondérante dans la consommation énergétique des bâtiments. Les données relatives à l'ensemble du territoire suisse présentées à la figure 3 (« CH total ») correspondent à la somme des données déclarées par les cantons. Elles concordent assez bien avec les statistiques nationales. Selon les données des cantons, l'huile de chauffage représente 40,9 % de la consommation, le gaz naturel 25,9 %. L'OFEN (2017) chiffre respectivement à 42,9 % et à 24,4 % la part de l'huile de chauffage et du gaz naturel dans le chauffage des locaux et la préparation d'eau chaude. Quant à la part occupée par l'électricité dans ces deux usages, elle est relativement élevée dans les données des cantons (12,4 %), mais reste du même ordre de grandeur que les valeurs statistiques (10,2 %).

Si l'on observe en détail les valeurs cantonales présentées à la figure 3, on constate qu'il existe des différences d'un canton à l'autre. Si l'interprétation de ces dernières requiert une certaine prudence (cf. explications figurant plus haut), il apparaît néanmoins que la part des agents énergétiques fossiles (huile de chauffage et gaz naturel) varie nettement d'un canton à l'autre : les valeurs les plus élevées atteignent presque 80 %, tandis que les plus basses sont inférieures à 50 %, descendant même jusqu'à quelque 30 % dans le cas du canton de Bâle-Ville. La valeur relative à ce canton doit toutefois être relativisée, car il a déclaré l'ensemble de sa consommation d'électricité, ce qui réduit la part respective des autres agents énergétiques.

Les différences dans la part occupée par l'huile de chauffage et le gaz naturel montrent que tous les cantons ne partent pas, et de loin, de la même situation initiale dans leur démarche de réduction des agents énergétiques fossiles. Dans bon nombre des cantons qui font état d'une faible consommation d'huile de chauffage et de gaz naturel, on constate un recours accru au bois en tant qu'agent énergétique. Comme il s'agit là plutôt de cantons à caractère rural, les chiffres en question semblent cohérents. Dans le canton de Bâle-Ville, l'utilisation du chauffage à distance est supérieure à la moyenne.

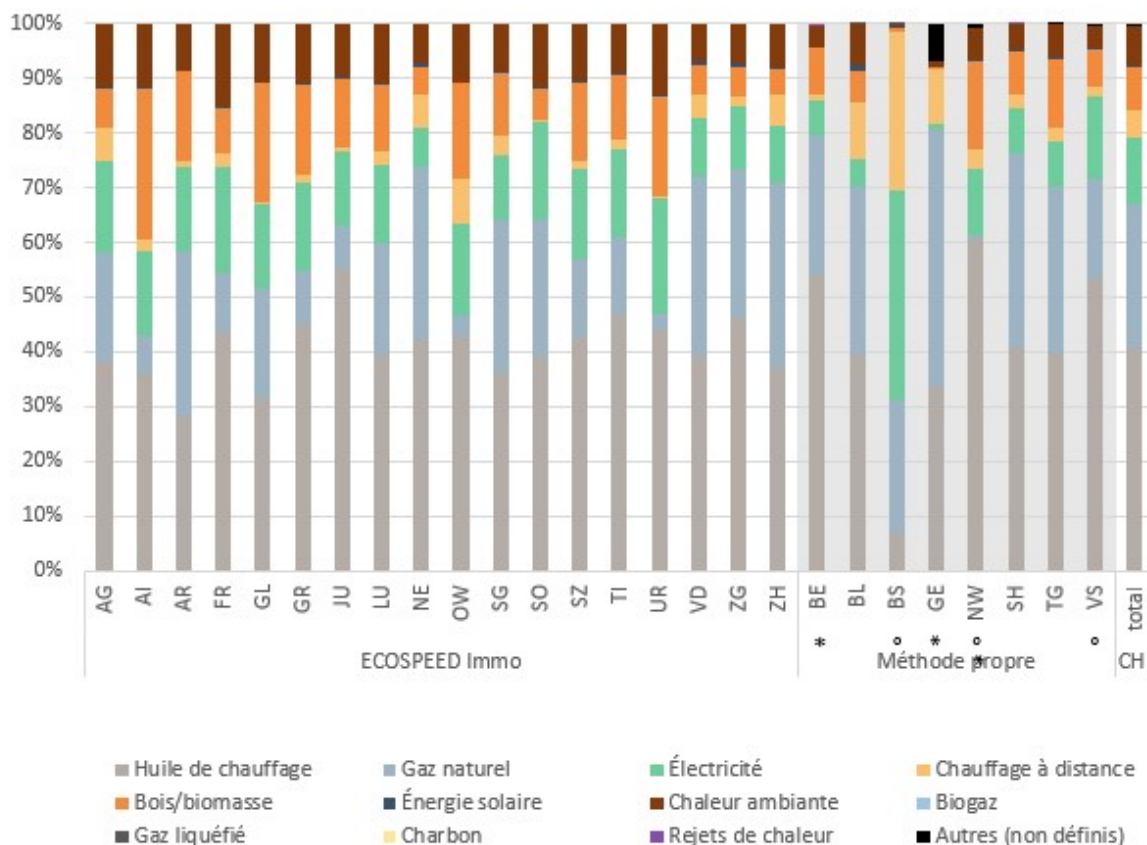


Figure 3 : Consommation d'énergie finale des bâtiments en 2016, par agent énergétique et par canton. Les cantons ayant leur propre méthode de relevé sont regroupés dans la partie droite du graphique (barres sur fond gris). Les marges du système comportant des divergences sont désignées par le symbole °, les données ne dépendant pas des conditions météorologiques le sont par un *.

3.3 Valeurs d'émission et de consommation spécifiques

En complément aux émissions de CO₂ et à la consommation d'énergie exprimées en valeur absolue, les valeurs spécifiques offrent une base assez parlante. Les restrictions dues à la diversité des données de base et des méthodes utilisées doivent bien entendu être soulignées pour cette analyse en particulier. Néanmoins, le tableau des valeurs d'émission et de consommation qui se dessine est relativement cohérent, puisque ces valeurs se situent dans l'ordre de grandeur attendu pour la quasi-totalité des cantons. Ce résultat s'explique en partie par la méthode employée, puisque les indices énergétiques utilisés par ECOSPEED Immo pour le relevé ne sont pour l'heure pas différenciés par canton.

La figure 4 présente, canton par canton, les émissions spécifiques de CO₂ des bâtiments tant par rapport à la surface de référence énergétique des objets considérés (barres) que par rapport à la population (points). Pour l'ensemble de la Suisse, la moyenne pondérée selon la surface s'élève à 19 kg de CO₂ par mètre carré de SRE et la moyenne pondérée selon la population à 1,6 t de CO₂ par

habitant. La figure 5 indique la consommation d'énergie spécifique, canton par canton, également par rapport à la surface de référence énergétique (barres) et la population (points). Pour l'ensemble de la Suisse, on obtient une moyenne pondérée selon la surface de 117 kWh par mètre carré de SRE et une moyenne pondérée selon la population est de 10,2 MWh par habitant.

Si l'on analyse les valeurs spécifiques d'émission et de consommation des cantons, on constate d'importantes divergences. Ces différences sont en grande partie liées à la méthodologie utilisée :

- ECOSPEED Immo traite les résidences secondaires comme des bâtiments d'habitation normaux, ce qui débouche sur des valeurs élevées par habitant dans le canton des Grisons ainsi que, dans une moindre mesure, dans celui du Tessin.
- Les données de base utilisées par le canton du Valais comprennent l'ensemble des bâtiments sis sur son territoire, et non pas seulement ceux qui sont inclus dans les marges du système définies.
- Dans le cas du canton de Berne, les grandes différences s'expliquent par la méthode utilisée. Il conviendra en particulier d'analyser la façon dont la surface prise comme base est déterminée, et de l'harmoniser aux fins des comparaisons entre cantons.
- Dans le cas du canton de Bâle-Ville, la consommation d'énergie et la surface de référence énergétique sont élevées car on a pris en compte davantage de bâtiments et appliqué des marges du système plus larges pour la consommation d'électricité (incluant non seulement la consommation d'électricité lié au chauffage des locaux et l'eau chaude, mais aussi celle découlant de toutes les autres utilisations de tous les secteurs). Cela conduit, pour des raisons méthodologiques, à une consommation d'énergie qui est élevée par habitant et relativement élevée par unité de surface. En ce qui concerne la consommation par unité de surface, la différence par rapport aux autres cantons est moins marquée, car l'importance de la surface prise en compte relativise la consommation. Si la consommation d'énergie avait été estimée avec ECOSPEED Immo (marges du système de l'OFEV), elle serait moitié moins élevée. Malgré les bâtiments supplémentaires pris en compte, les émissions de CO₂ sont relativement basses, tant en valeur absolue qu'en termes relatifs, car le canton de Bâle-Ville recourt beaucoup au chauffage à distance, technologie dont les émissions ne relèvent pas du secteur du bâtiment selon les marges du système.
- Le canton de Nidwald a tiré les informations relatives aux agents énergétiques et à la surface de référence énergétique de son registre cantonal des bâtiments et des logements. Comme ce registre ne contient pour le moment que les bâtiments (partiellement) à usage d'habitation, sa méthode prend en compte une surface bâtie plus faible que celles des autres cantons. En parallèle, elle tend à surestimer la part des chauffages à mazout, car il arrive souvent que le remplacement de ce type de chauffages par d'autres systèmes ne fasse pas l'objet d'une mise à jour dans le RegBL.

Des efforts ont été entrepris en collaboration avec les cantons en vue de résoudre ces différences d'ordre méthodologique. Dans la perspective des prochains rapports, les données de base utilisées seront, dans la mesure du possible, améliorées et harmonisées. Les valeurs d'ECOSPEED offrent une possibilité de comparaison aux cantons ayant leur propre méthode de relevé. Il convient encore de mentionner que les valeurs déterminées selon une méthode individuelle sont systématiquement plus élevées que les valeurs d'ECOSPEED Immo. La différence est très importante dans le cas du canton de Berne et légèrement moindre dans les cas des cantons de Bâle-Ville, Genève, Schaffhouse et Thurgovie.

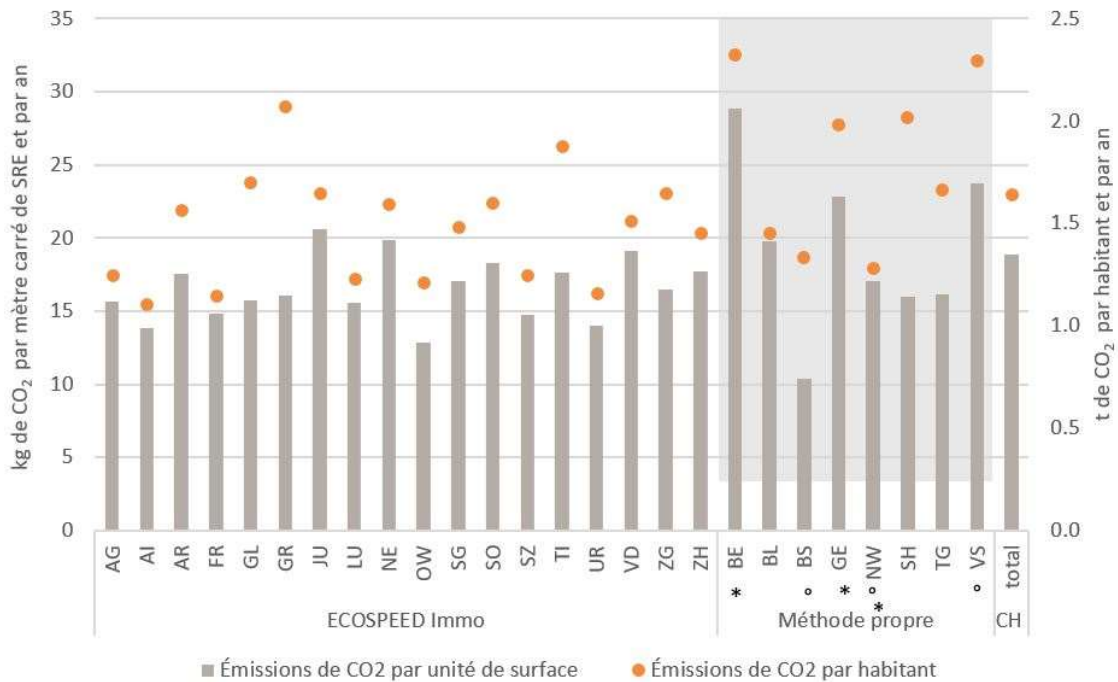


Figure 4 : Émissions spécifiques de CO₂ en 2016 dans le domaine du bâtiment, par canton. Les cantons ayant leur propre méthode de relevé sont regroupés dans la partie droite du graphique (barres sur fond gris). Les marges du système comportant des divergences sont désignées par le symbole °, les données ne dépendant pas des conditions météorologiques le sont par un *.

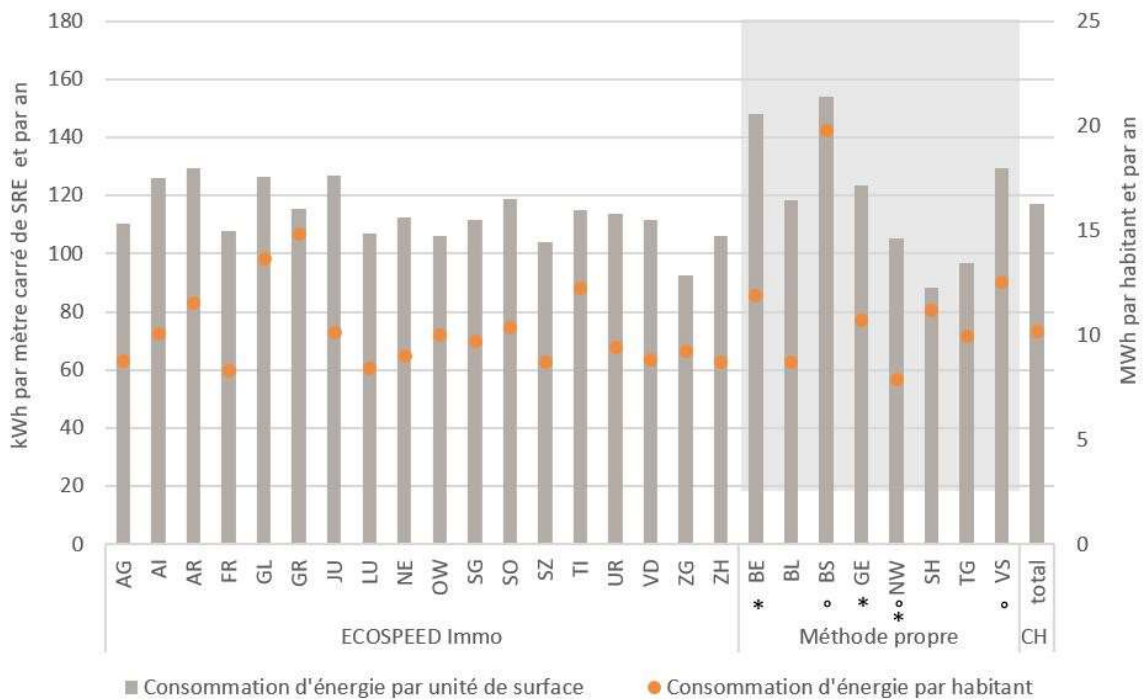
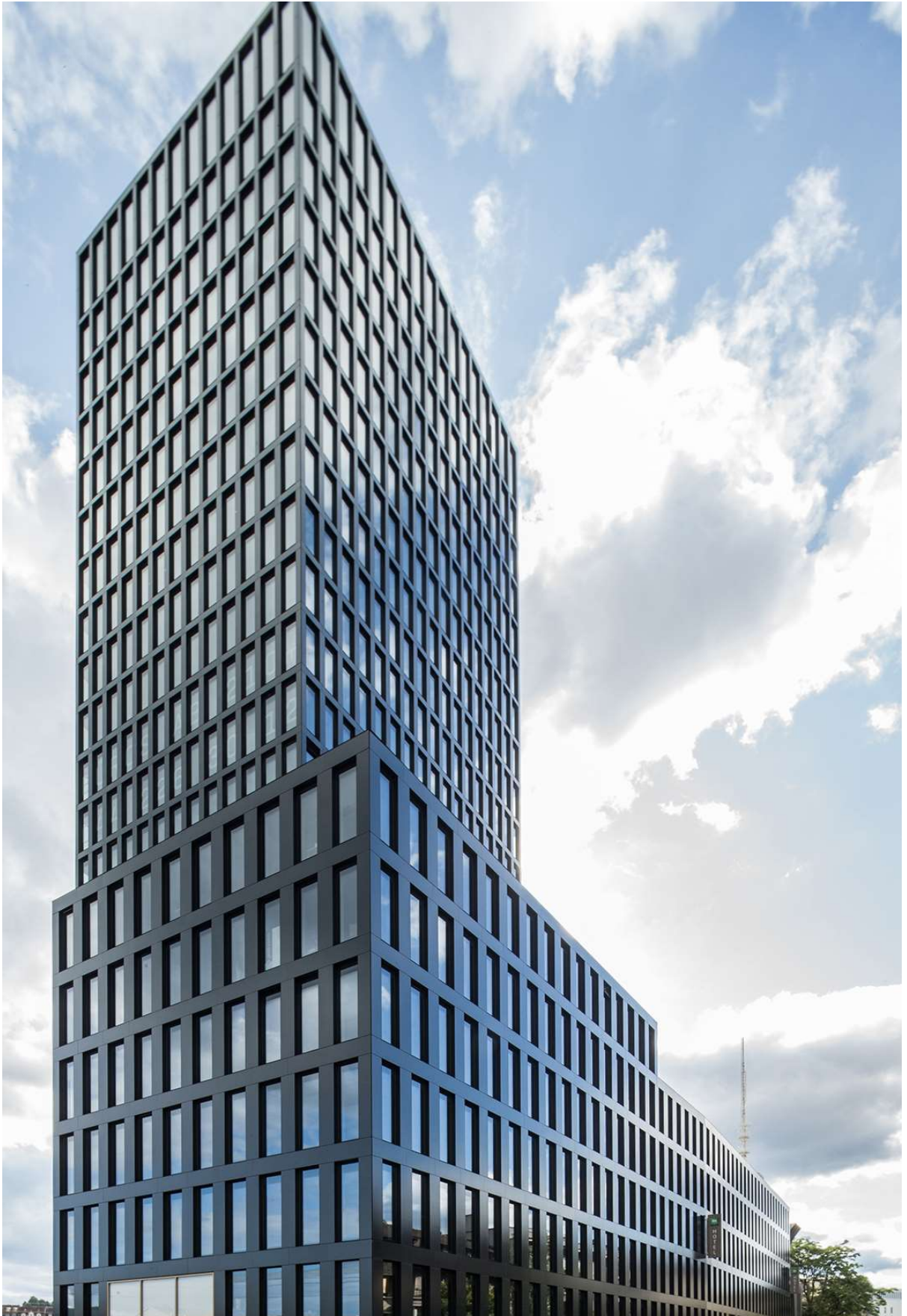


Figure 5 : Consommation spécifique d'énergie finale en 2016, par canton. Les marges du système comportant des divergences sont désignées par le symbole °, les données ne dépendant pas des conditions météorologiques le sont par un *.

4 Réduction des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des Bâtiments



Ce chapitre est consacré à l'estimation des effets de la politique climatique et énergétique des cantons. Pour l'estimation quantitative des réductions des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie présentée à la section 4.2, on s'est avant tout fondé sur une sélection de prescriptions climatiques et énergétiques contenues dans le MoPEC. Néanmoins, les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments sont soumises à l'influence de nombreux autres facteurs (facteurs déterminants) ainsi qu'à celle de mesures (autres que les prescriptions précitées) prises par les cantons ou par d'autres acteurs. La section 4.1 donne une vue d'ensemble d'ordre qualitatif de ces différentes influences et place l'estimation quantitative des effets dans un contexte global.

4.1 Appréciation qualitative des effets

4.1.1 Effets directs des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons

Dès le début des années 1980, certains cantons ont introduit de premières prescriptions légales relatives à l'efficacité énergétique des bâtiments. Au début de 1982, le canton de Zurich a par exemple mis en vigueur des prescriptions relatives à l'isolation thermique, et il les a ensuite régulièrement actualisées et renforcées. D'autres cantons ont ensuite fait de même, ce qui a débouché sur l'établissement de modèles de prescriptions qui ont joué un rôle de coordination entre les cantons (modèles de prescriptions de 1986, 1992, 2000, 2008 et 2014). Au travers de l'édiction de prescriptions, les cantons ont soutenu non seulement l'efficacité énergétique, mais aussi l'utilisation d'énergies renouvelables dans le domaine du bâtiment. À partir de 1997, plusieurs cantons ont introduit l'instrument de la part maximale d'énergies non renouvelables. Le rapport « Grundlagen zur Wirkungsabschätzung der Energiepolitik der Kantone im Gebäudebereich » (CEPE 2008, en allemand) donne un bref aperçu de l'histoire du modèle de prescriptions énergétiques des cantons.

Le renforcement des efforts des cantons va de pair avec les progrès, étayés de façon empirique, qui ont été réalisés en matière de réduction des besoins de chaleur pour le chauffage et de recours accru aux énergies renouvelables, en particulier dans les bâtiments neufs. Les indices énergétiques cantonaux utilisés dans le présent rapport montrent tous que les bâtiments érigés après 1980 consomment moins d'énergie par unité de surface que les bâtiments plus anciens (cf. annexe A4). Les indices énergétiques relevés dans le canton de Zurich montrent en outre que ce dernier a réussi à réduire les besoins de chaleur pour le chauffage des bâtiments anciens (canton de Zurich 2014). Les données de la statistique des bâtiments et des logements, de même que les relevés de Wüest et Partner, indiquent que les pompes à chaleur comptent désormais parmi les technologies standard, en particulier dans les bâtiments neufs. Enfin, l'inventaire des gaz à effet de serre montre que les émissions générées par les combustibles fossiles utilisés dans les bâtiments se sont stabilisées entre 1990 et 2005, pour ensuite reculer (OFEV 2018a).

L'efficacité des prescriptions énergétiques et climatiques des cantons est donc largement étayée par des données empiriques. De plus, selon des estimations des effets se rapportant à 2012 (Infras 2013), 2007 et 2002, des réductions significatives des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie leur sont imputables. La délimitation des effets de ces prescriptions par rapport à d'autres mesures et facteurs déterminants (p. ex. programmes d'encouragement, progrès technologique ou prix de l'énergie) n'est toutefois possible que dans une mesure limitée.

4.1.2 Effets indirects des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons

Des effets indirects sont aussi imputables aux lois cantonales sur l'énergie. Ces lois constituent le fondement d'activités et d'évolutions qui ne découlent pas directement des prescriptions. Prenons un exemple tiré d'Infras (2013) : les prescriptions cantonales relatives à l'efficacité énergétique des bâtiments neufs ont constitué l'une des conditions essentielles à ce que les pompes à chaleur puissent devenir une technologie standard pour la production de chaleur dans ce type de bâtiments. Cette évolution s'est produite indépendamment des prescriptions d'accompagnement relatives à la production de chaleur ; elle est due au seul fait qu'il ne peut y avoir d'utilisation efficace des pompes à chaleur sans enveloppes de bâtiment bien isolées. Par ailleurs, les prescriptions cantonales (et

d'autres mesures prises dans le domaine du bâtiment) exercent à long terme une influence indirecte sur le progrès technologique.

4.1.3 Autres mesures et acteurs

En plus des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons, de nombreuses mesures contribuent à la réduction des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie.

Programmes d'encouragement (cantons, Confédération)

Au travers de contributions financières d'encouragement, les cantons et la Confédération fournissent un soutien direct à la mise en œuvre de mesures concrètes d'amélioration de l'efficacité énergétique et de renforcement de l'utilisation des énergies renouvelables. Les lois nationales sur l'énergie et sur le CO₂ constituent les bases du Programme Bâtiments. Les programmes d'encouragement cantonaux sont en règle générale eux aussi inscrits dans la législation cantonale. Selon le rapport annuel 2017 du Programme Bâtiments, les programmes d'encouragement de cette année-là ont permis de réduire les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie de respectivement 56 kt et 220 GWh (Le Programme Bâtiments 2018). Les mesures d'encouragement sont analysées en tant que facteur déterminant quantitatif à la section 4.2.

Information, conseil et formation (cantons, Confédération)

Les activités dans le domaine de l'information, du conseil ainsi que de la formation et du perfectionnement (dans le domaine de l'énergie) de spécialistes et d'autres groupes cibles constituent l'une des grandes priorités de la politique énergétique et climatique des cantons. Ces activités, qui reposent sur la législation cantonale, contribuent directement à la bonne exécution des prescriptions en matière de construction et des programmes d'encouragement cantonaux. Dans ce contexte, le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) constitue un important instrument de mise en œuvre. C'est un des piliers des programmes d'encouragement de nombreux cantons : il permet d'évaluer la qualité énergétique des bâtiments tout en indiquant le potentiel d'amélioration énergétique et en précisant les actions possibles.

Conventions d'objectifs (cantons, Confédération)

Les cantons ont joué un rôle clé lors de l'élaboration et de l'introduction des modèles de conventions d'objectifs pour les gros consommateurs d'énergie du secteur de l'industrie. Le modèle pour gros consommateurs établi par les cantons a en fin de compte été repris dans le module de base du MoPEC et inscrit dans la loi nationale sur l'énergie. En vertu des lois nationales sur l'énergie et sur le CO₂, la Confédération peut elle aussi conclure des conventions d'objectifs avec des entreprises. Le modèle cantonal pour les gros consommateurs est mis en œuvre avec succès par de nombreux cantons, en particulier dans les cas où la taxe sur le CO₂ ne représente qu'une charge minimale pour l'entreprise, qui n'est donc guère motivée à conclure une convention d'objectifs avec la Confédération. Une grande partie des effets du modèle pour gros consommateur est imputée au secteur de l'industrie, pour des applications autres que le chauffage des locaux et la préparation d'eau chaude, si bien que ce modèle n'a que des effets mineurs sur la consommation d'énergie et les émissions de CO₂ du secteur du bâtiment.

Labels et standards volontaires (divers acteurs)

Dans le domaine du bâtiment, les labels et les standards constituent un important instrument permettant aux maîtres d'ouvrage d'aller plus loin en matière d'économies d'énergie et de développement durable. Il convient ici de souligner l'importance du label Minergie, qui a été soutenu par différents acteurs (association Minergie, cantons, Confédération) dans le cadre d'une collaboration intense et qui s'est largement répandu. Les cantons soutiennent le processus de certification Minergie et contribuent par leurs programmes d'encouragement à la diffusion des bâtiments Minergie. Il existe d'autres standards dans le domaine de l'énergie, tels que le Standard Construction durable Suisse, Cité de l'énergie, Sites 2000 watts.

Instruments d'aménagement du territoire (cantons, communes)

La plupart des cantons ont inscrit dans leur législation des dispositions sur la planification énergétique, l'aménagement du territoire, l'établissement de plans d'affectation spéciaux et l'établissement de plans de quartier, qui déploient notamment leurs effets en synergie avec les activités de la commune. Grâce à la coordination territoriale qu'ils impliquent, ces instruments créent des conditions essentielles à l'utilisation efficace de l'énergie et au recours accru aux énergies renouvelables. Les plans d'affectation spéciaux et les plans de quartier permettent quant à eux d'imposer des exigences directes en matière d'efficacité énergétique et d'utilisation des énergies renouvelables. On peut s'attendre à ce que ces activités de planification induisent des réductions substantielles des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie. Ces réductions sont toutefois difficiles à quantifier, presque impossibles à répartir entre les différents acteurs (cantons, communes) et, de surcroît, elles sont en partie réalisées dans d'autres secteurs, tels que celui des transports.

Exemplarité (cantons, Confédération)

Les pouvoirs publics sont nombreux à appliquer à leurs propres constructions des standards minimaux allant plus loin que les exigences légales. C'est par exemple le cas lorsque la conformité au standard Minergie P est exigée pour les nouveaux bâtiments publics. De tels standards minimaux jouent un rôle phare pour d'autres acteurs et constituent autant d'occasions de mettre en œuvre des technologies et des concepts de bâtiments avancés.

Allègements fiscaux (cantons, Confédération)

De nombreux cantons, de même que la Confédération, octroient des allègements fiscaux en cas d'investissement dans l'efficacité énergétique ou l'utilisation d'énergies renouvelables pour les bâtiments existants. Ces allègements fiscaux sont inscrits dans la législation cantonale. Leur objectif est d'obtenir des effets au travers des incitations financières qu'ils représentent pour les investisseurs.

Taxe sur le CO₂ (Confédération)

La taxe sur le CO₂ prélevée sur les combustibles fossiles a été introduite en 2008. Il s'agit d'un instrument de l'économie de marché visant à inciter les entreprises et les ménages à réduire leurs émissions de dioxyde de carbone. Au départ, cette taxe s'élevait à 12 francs par tonne de CO₂. Elle a par la suite été relevée progressivement jusqu'à atteindre son niveau actuel (2018) de 96 francs la tonne de CO₂. Les effets de la taxe sur le CO₂ ont été estimés par le biais de trois études menées selon des perspectives différentes (OFEV 2018b et Ecoplan 2017), d'où il est ressorti que la réduction des émissions obtenue en 2015 (effets sur la période de 2005 à 2015) était comprise entre 0,8 et 1,8 million de tonne. Si cette fourchette d'estimation est aussi large, c'est en raison des différences entre les méthodes utilisées. La valeur basse provient d'un modèle d'équilibre qui ne reflète que les réactions directes et à court terme aux changements de prix. La valeur haute a été déterminée à l'aide d'un modèle économétrique intégrant des effets à plus long terme. En partant des résultats du modèle économétrique, on a ensuite soustrait, après les avoir délimités, les effets des autres mesures pertinentes (Programme Bâtiments et conventions d'objectifs), ce qui a donné une valeur de 1,3 million de tonnes pour les effets de la taxe sur le CO₂. Les trois quarts de cette réduction sont imputables aux ménages, le quart restant à l'économie (industrie et services). La section 4.2 examine la taxe sur le CO₂ en tant que facteur déterminant quantitatif.

4.2 Estimation quantitative des effets

4.2.1 Méthode d'estimation des effets

La figure 6 présente la structure du modèle d'efficacité utilisé pour l'estimation des effets. Ce modèle est décrit en détail dans un rapport technique séparé (EBP 2018). L'estimation quantitative des réductions des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie induites par les prescriptions climatiques et énergétiques des cantons se réfère essentiellement aux prescriptions figurant dans le tableau 3. On trouvera ci-après une brève présentation de la méthode utilisée pour réaliser cette estimation à l'aide du modèle d'efficacité.

Tableau 3 : Prescriptions climatiques et énergétiques des cantons prises en compte dans l'estimation quantitative des effets. Ce tableau se réfère au MoPEC 2014, car les prescriptions qui y figurent seront reprises dans les prochaines années dans les lois sur l'énergie des cantons. Ces prescriptions figuraient déjà en grande partie dans le MoPEC 2008.

Les cinq catégories de prescriptions climatiques et énergétiques prises en compte	Base dans le MoPEC 2014
Isolation thermique en hiver	Section B du module de base
Exigences requises pour les installations techniques du bâtiment	Section C du module de base
Exigences concernant la couverture des besoins de chaleur dans les bâtiments à construire	Section D du module de base
Chaleur renouvelable lors du remplacement d'une installation de production de chaleur	Section F du module de base
Chauffe-eau et chauffages électriques	Diverses exigences figurant aux sections C, H et I du module de base et portant sur les chauffages électriques et les chauffe-eau électriques

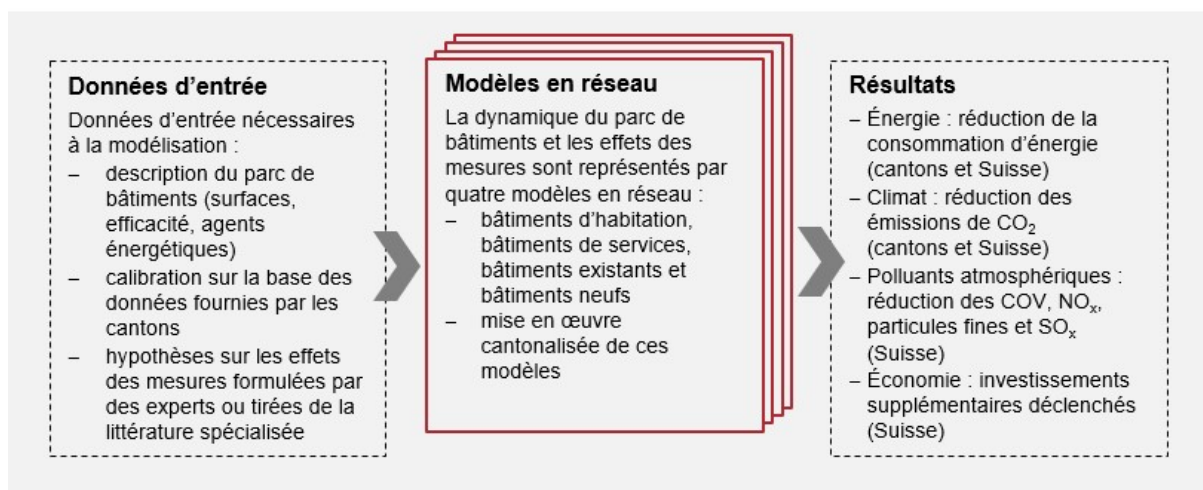


Figure 6 : Structure générale du modèle d'efficacité utilisé pour l'estimation des effets

Les données d'entrée servent à décrire quantitativement le parc de bâtiments cantonal et les effets des mesures. S'agissant des bâtiments d'habitation et de services de ce parc, il faut en particulier décrire les éléments suivants : surface de référence énergétique, efficacité du bâtiment, systèmes utilisés pour le chauffage des locaux et la préparation d'eau chaude. Pour assurer une cohérence aussi élevée que possible, les données fournies par les cantons constituent la principale base utilisée aux fins de cette description. L'estimation des effets proprement dite repose sur des modèles d'efficacité en réseau. Les modèles en réseau servaient initialement au calcul des probabilités. Ils se prêtent particulièrement bien à la représentation tant graphique que quantitative de dépendances

causales entre différents paramètres. À un niveau général, on utilise quatre modèles en réseau. Quatre, car les bâtiments d'habitation, les bâtiments de services, les bâtiments neufs et les bâtiments existants font chacun l'objet d'une analyse séparée. Les modèles sont cantonalisés par l'utilisation de données d'entrée qui varient d'un canton à l'autre.

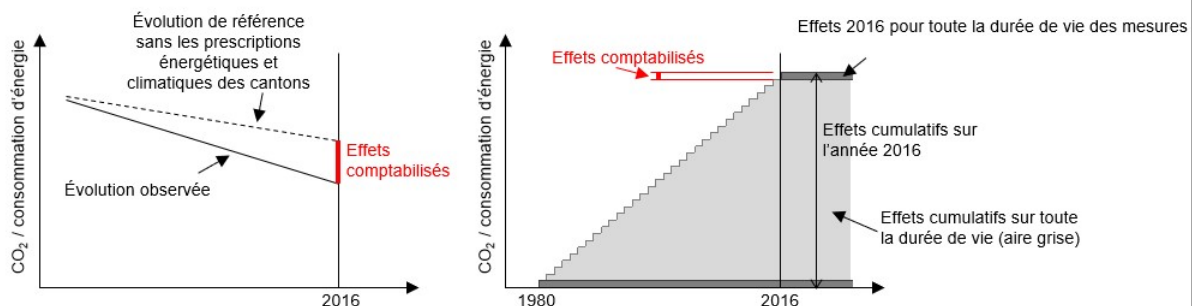
Les réductions des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie sont calculées et indiquées canton par canton. Les effets obtenus par les différents cantons (réduction des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie) sont ensuite agrégés pour estimer les effets à l'échelle nationale des mesures prises par les cantons. Enfin, pour faire concorder le modèle avec les statistiques suisses de l'énergie, les estimations cantonales sont calibrées de telle manière que la consommation d'énergie agrégée des cantons corresponde en moyenne à la consommation d'énergie de la Suisse telle que relevée à des fins statistiques. Le modèle calibré est en outre utilisé pour estimer les effets des mesures sur les polluants atmosphériques et sur l'économie (investissements supplémentaires suscités), en plus des réductions des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie obtenues à l'échelle nationale.

Explications sur les effets quantitatifs estimés : évolution de référence et effets annuels des mesures de 2016

Le modèle d'efficacité utilisé estime les réductions des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des bâtiments induite par les prescriptions climatiques et énergétiques des cantons. Les deux aspects décrits aux paragraphes ci-dessous sont essentiels à la compréhension de la notion d'effets.

Le premier aspect est que les effets des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons sont appréhendés comme des effets supplémentaires par rapport à une évolution de référence (cf. illustration ci-dessous). Cette approche correspond à celle utilisée lors d'analyses antérieures des effets (Infras 2013). L'évolution de référence est une évolution hypothétique qui se produirait même sans les prescriptions climatiques et énergétiques des cantons. Les facteurs ayant une influence décisive sur cette évolution sont le progrès technologique, les prix de l'énergie ainsi que les mesures prises par d'autres acteurs et dans d'autres marchés (en particulier dans les pays voisins). En plus de l'évolution de référence, on délimite les effets des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons par rapport à ceux de la taxe sur le CO₂ et des programmes d'encouragement (cf. section 4.2.4). La délimitation des différents facteurs déterminant les effets constitue un défi de taille et n'est possible que dans une mesure limitée. Il existe des interactions, en particulier entre les prescriptions mises en œuvre et le progrès technologique, lequel fait partie de l'évolution de référence. De ce fait, les valeurs admises pour l'évolution de référence ont constamment été revues à la baisse dans les précédentes analyses des effets effectuées par Infras. Les besoins de chaleur de référence pour le chauffage des bâtiments neufs s'élevaient à 92 kWh/m² en 2002, à 86 kWh/m² en 2007 et à 80 kWh/m² en 2012. Ces mêmes besoins de chaleur (toujours pour les bâtiments neufs) ont été fixés à une valeur encore plus basse (70 kWh/m²) aux fins de la présente estimation. La valeur admise pour l'évolution de référence a un impact direct sur les réductions des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie comptabilisées au titre des prescriptions climatiques et énergétiques. Il existe toutefois une certaine interdépendance, due à des effets indirects, entre cette hypothèse de référence et l'évolution historique des lois cantonales sur l'énergie et d'autres mesures.

Le second aspect est que les effets des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons sont appréhendés comme les effets annuels des mesures mises en œuvre en 2016 (nouveaux bâtiments, constructions de remplacement et rénovation de bâtiments existants). L'illustration ci-dessous présente les effets comptabilisés dans le contexte de l'évolution historique de la politique climatique et énergétique des cantons de 1980 à aujourd'hui. Il convient de délimiter la notion d'effets annuels par rapport à celles d'« effets générés en 2016 pour toute la durée de vie des mesures », d'« effets cumulatifs s'exerçant sur l'année 2016 », et d'« effets cumulatifs s'exerçant sur toute la durée de vie des mesures ».



4.2.2 Effets sur les émissions de CO₂ et sur la consommation d'énergie

En 2016, les prescriptions climatiques et énergétiques des cantons ont permis une réduction des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des bâtiments de respectivement 62 000 tonnes et 400 GWh par an sur l'ensemble du territoire suisse.

La réduction des émissions de CO₂ déterminée pour 2016 est plus basse que lors des analyses précédentes, qui l'ont estimée à 130 000 tonnes en 2012 et à quelque 80 000 tonnes en 2002 et 2007 (Infras 2013). Ces différences s'expliquent par le fait qu'on n'a pas appliqué les mêmes marges du système : Infras (2013) a pris en compte non seulement les émissions directes générées par la production de chaleur dans les bâtiments, mais aussi celles résultant des processus préliminaires de mise à disposition de l'agent énergétique (extraction, traitement et transport jusqu'aux bâtiments), alors que la présente analyse ne tient pas compte de ces processus. Quant à la réduction de la consommation d'énergie déterminée pour 2016, elle est du même ordre de grandeur que dans les analyses antérieures, qui l'évaluent à 560 GWh par an en 2012 et à un peu plus de 300 GWh par an en 2002 et 2007 (Infras 2013).

La figure 7 et la figure 8 présentent, en valeurs absolues, les réductions des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie de chaque canton. Ces résultats dépendent fortement de la taille du canton et de son parc de bâtiments. La figure 9 indique les réductions spécifiques par rapport au total des émissions et de la consommation d'énergie des bâtiments. Étant donné que l'estimation des effets est fortement tributaire des données fournies par les cantons, l'interprétation des chiffres obtenus est elle aussi soumise aux restrictions exposées au chapitre 3, de sorte que les comparaisons entre cantons ne sont possibles que dans certaines limites. Les effets spécifiques des prescriptions cantonales s'élèvent à moins de 1 % du total des émissions et de la consommation d'énergie. Cette situation s'explique essentiellement par le fait que les éléments de construction des bâtiments ont une longue durée de vie, si bien que seule une part minime du parc de bâtiments est renouvelée au cours d'une année donnée. Si l'on tient compte de ce fait, les effets des prescriptions sont importants.

La figure 9, en particulier, met en évidence des corrélations importantes pour l'estimation des effets. La réduction spécifique de la consommation d'énergie est en principe répartie de façon très homogène, ce qui provient du fait qu'à la fin mars 2016, les principales prescriptions du MoPEC 2008 avaient été mises en œuvre dans la plupart des cantons, mais que celles du MoPEC 2014 ne l'avaient encore été dans aucun d'entre eux. Les exigences renforcées appliquées en matière d'efficacité énergétique par les cantons de Bâle-Campagne, Bâle-Ville et Genève sont visibles dans les résultats. S'agissant de la réduction spécifique des émissions de CO₂, le tableau est tout différent puisqu'on observe d'importantes variations d'un canton à l'autre. Celles-ci s'expliquent principalement par la diversité des situations initiales que connaissent les cantons en ce qui concerne la part respective des agents énergétiques. Ces situations initiales ont un impact considérable sur les effets des prescriptions climatiques et énergétiques. Cela se voit notamment dans le cas des cantons qui, comme le Valais et le Tessin, ont une part de chauffages électriques supérieure à la moyenne : selon le modèle d'efficacité, une partie des chauffages électriques est remplacée par des chauffages fossiles, ce qui conduit dans les cas en question à une hausse des émissions de CO₂ et à une annulation partielle des réductions d'émissions obtenues par le biais d'autres mesures.

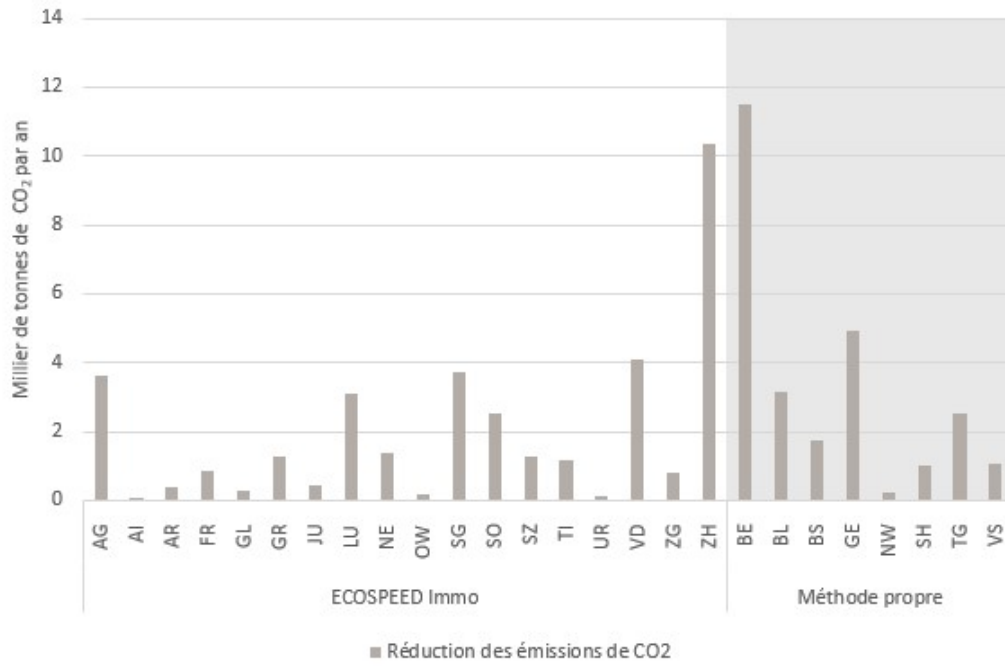


Figure 7 : Réduction des émissions de CO₂ des bâtiments induite par les prescriptions climatiques et énergétiques des cantons (hors effets de la taxe sur le CO₂ et des programmes d'encouragement)

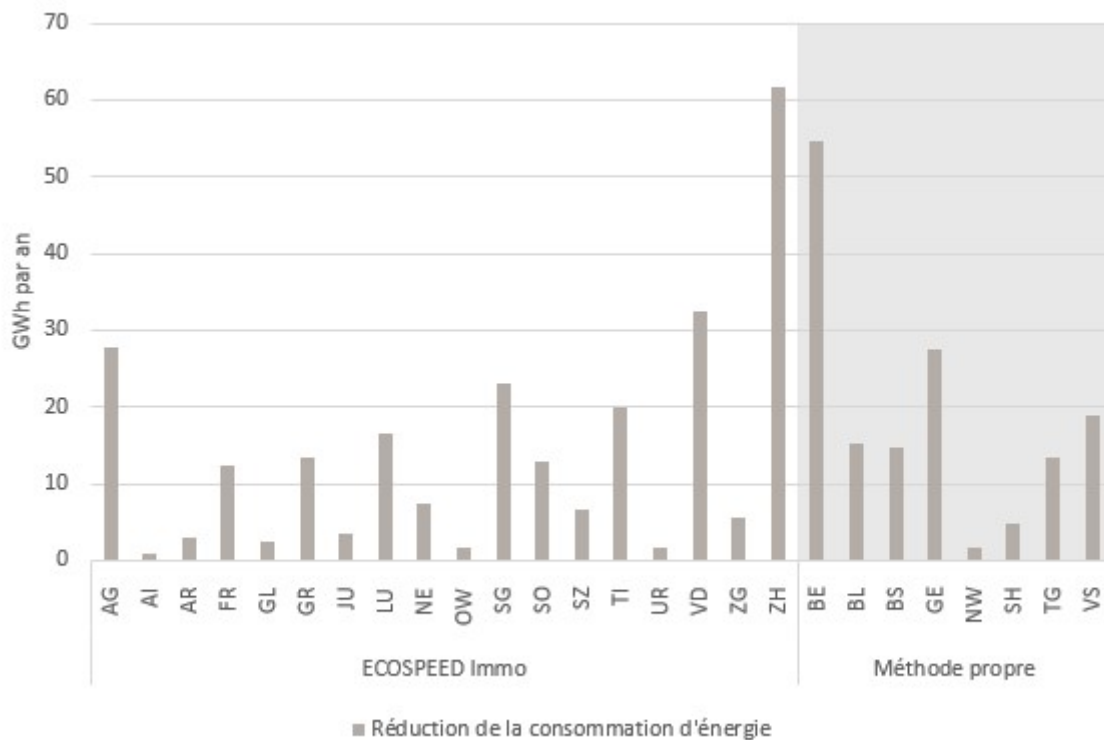


Figure 8 : Réduction de la consommation d'énergie des bâtiments induite par les prescriptions climatiques et énergétiques des cantons (hors effets de la taxe sur le CO₂ et des programmes d'encouragement)

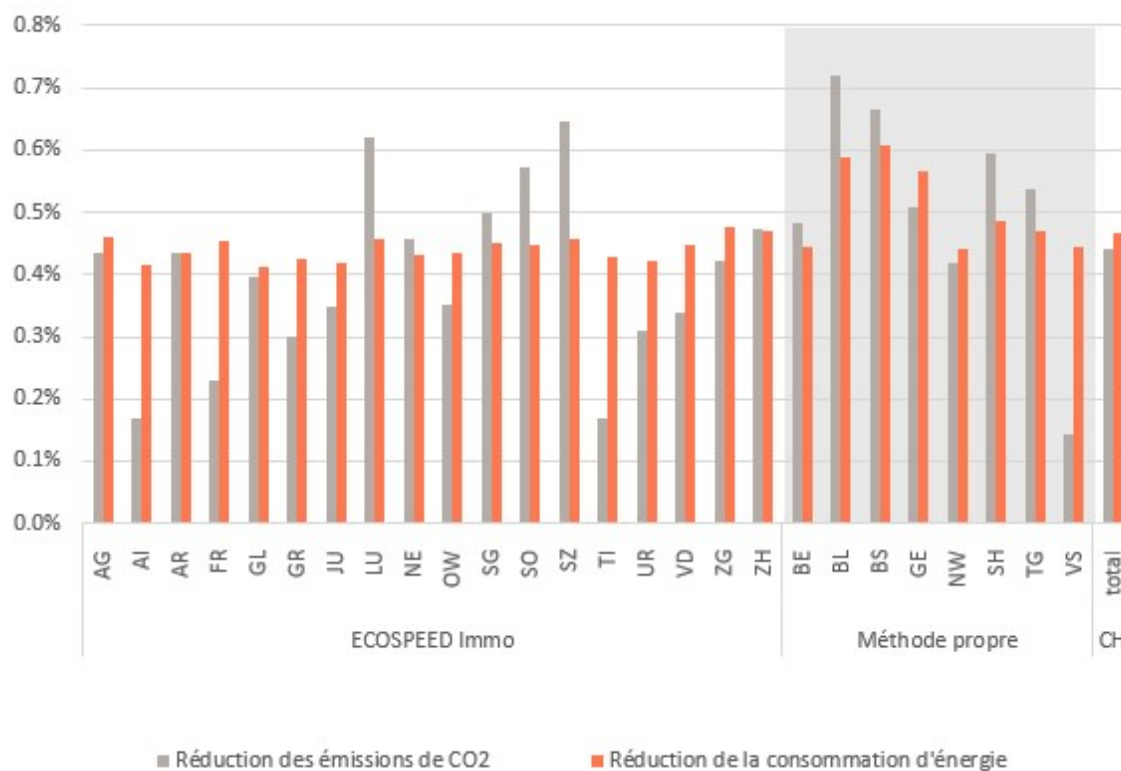


Figure 9 : Réductions spécifiques, par canton, des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des bâtiments dues aux prescriptions climatiques et énergétiques des cantons (hors effets de la taxe sur le CO₂ et des programmes d'encouragement). Les valeurs relatives se rapportent au total des émissions et de la consommation d'énergie des bâtiments.

4.2.3 Effets sur les polluants atmosphériques et sur l'économie

Les effets des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons sont analysés en termes de réduction non seulement des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie, mais aussi des émissions d'oxydes d'azote (NO_x), d'oxydes de soufre (SO_x), de composés organiques volatils (COV) et de particules fines (PM). De plus, les investissements supplémentaires déclenchés sont eux aussi estimés. La figure 10 montre l'effet des prescriptions sur les polluants atmosphériques et sur l'économie.

La réduction des émissions de polluants atmosphériques est plus faible que dans les analyses précédentes (Infras 2013). Cela s'explique principalement par le fait que les marges du système ne sont pas les mêmes : Infras (2013) a pris en compte non seulement les émissions directes dues à la production de chaleur dans les bâtiments, mais aussi celles liées aux processus préliminaires de mise à disposition de l'agent énergétique (extraction, traitement et transport jusqu'au bâtiment). La présente analyse ne tient pas compte de ces processus préliminaires.

Les investissements supplémentaires déclenchés par les prescriptions cantonales sont estimés à 1,5 milliard de francs. Ce chiffre concorde avec les analyses antérieures. Infras (2013) a estimé que les prescriptions énergétiques des cantons avaient généré 1,5 milliard de francs d'investissements supplémentaires en 2012.

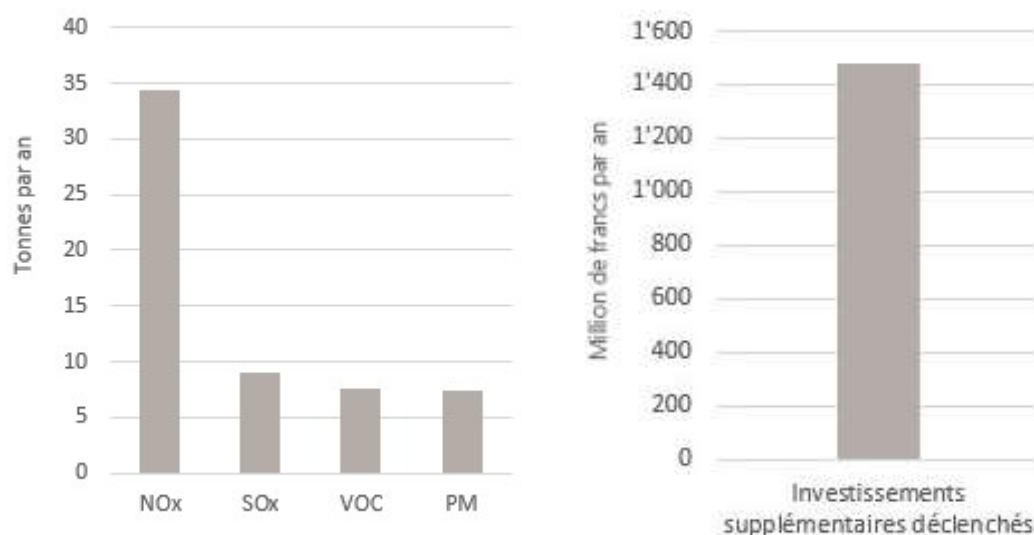


Figure 10 : Réduction des polluants atmosphériques (gauche) et investissements supplémentaires (droite) résultant des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons

4.2.4 Analyse des facteurs déterminants

L'analyse des facteurs déterminants replace dans un contexte global les réductions des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie obtenues. Elle met en évidence les mécanismes à l'origine de l'évolution de ces deux paramètres. La figure 11 et la figure 12 présentent l'évolution de 2015 à 2016 des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie sous l'effet de facteurs déterminants qui en provoquent la hausse ou la baisse. Lors de l'interprétation de cette analyse, il faut tenir compte du fait que la délimitation de ces différents facteurs n'est possible que dans une mesure limitée. Les facteurs déterminants pris en compte sont décrits ci-après.

- *Influence des conditions météorologiques* : les conditions météorologiques sont un facteur déterminant de poids puisqu'elles peuvent entraîner, d'une année à l'autre, des fluctuations considérables des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie. Avec 3075 degrés-jours de chauffage, l'année 2015 s'est révélée très douce, alors que l'année 2016, avec 3281 degrés-jours de chauffage, s'est inscrite *grosso modo* dans la moyenne de la dernière

décennie (OFEN 2018b). Du fait des conditions météorologiques, les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie ont donc été plus basses en 2015 qu'en 2016.

- **Effet d'échelle des nouveaux bâtiments** : les nouveaux bâtiments entraînent une consommation d'énergie et des émissions supplémentaires, qui sont indiquées séparément. Pour ce faire, on tient compte de la manière dont ces bâtiments auraient été construits en l'absence des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons (évolution de référence des nouveaux bâtiments).
- **Évolution de référence** : ce facteur déterminant chiffre la réduction des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie résultant des rénovations de bâtiments qui auraient été effectuées même sans la taxe sur le CO₂, sans les programmes d'encouragement et sans les prescriptions climatiques et énergétiques des cantons. Les hypothèses relatives à l'évolution de référence reposent en grande partie sur des estimations d'experts. L'évolution de référence comprend des facteurs d'influence comme le progrès technologique, les prix de l'énergie et le comportement des usagers.
- **Taxe sur le CO₂, programmes d'encouragement** : les effets de la taxe sur le CO₂ et des programmes d'encouragement sont délimités par rapport aux autres facteurs déterminants sur la base des informations figurant dans la littérature spécialisée.
- **Prescriptions des cantons** : ce facteur déterminant correspond aux effets qui résultent des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons (cf. section 4.2.2.). Ces effets sont délimités par rapport, d'une part, à l'évolution de référence qui aurait lieu même sans les prescriptions en question et, d'autre part, aux effets de la taxe sur le CO₂ et des programmes d'encouragement.

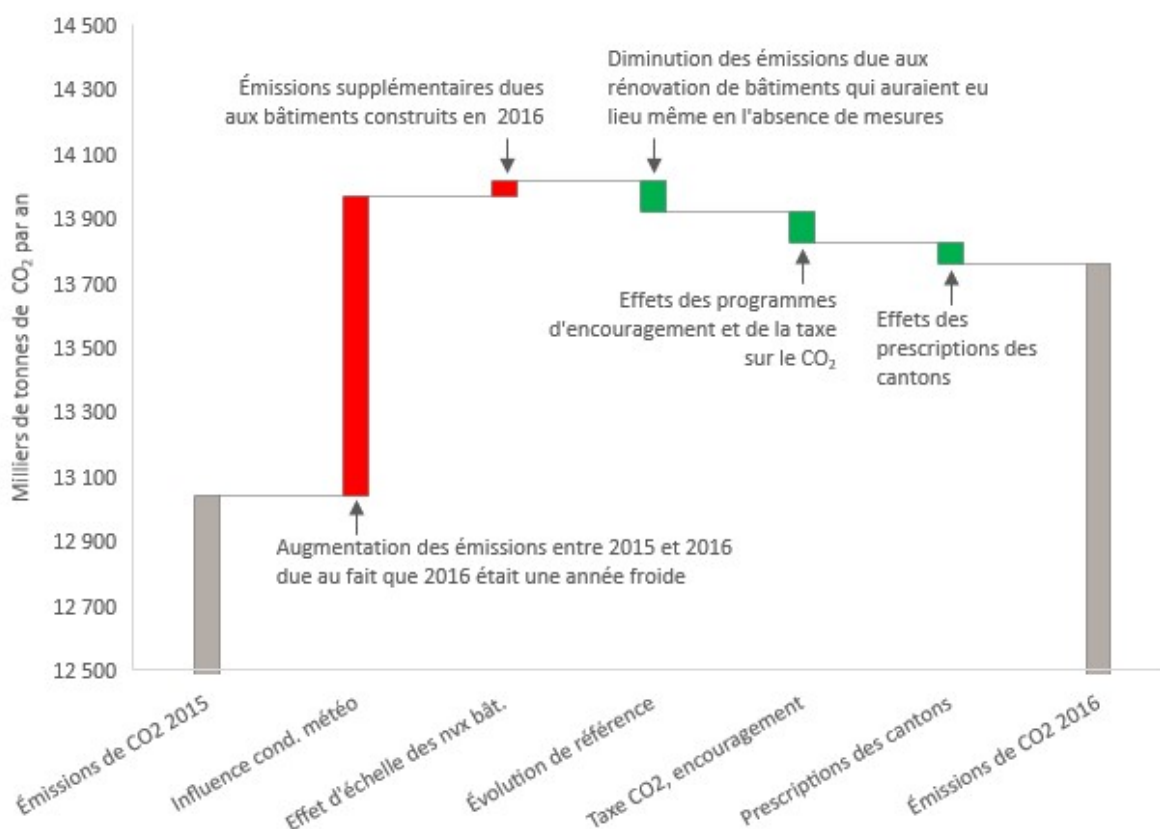


Figure 11 : Analyse des facteurs déterminants de l'évolution des émissions de CO₂ en 2015 et 2016. Les facteurs déterminants qui ont provoqué une hausse des émissions de CO₂ sont en rouge, ceux qui en ont entraîné une baisse sont en vert.

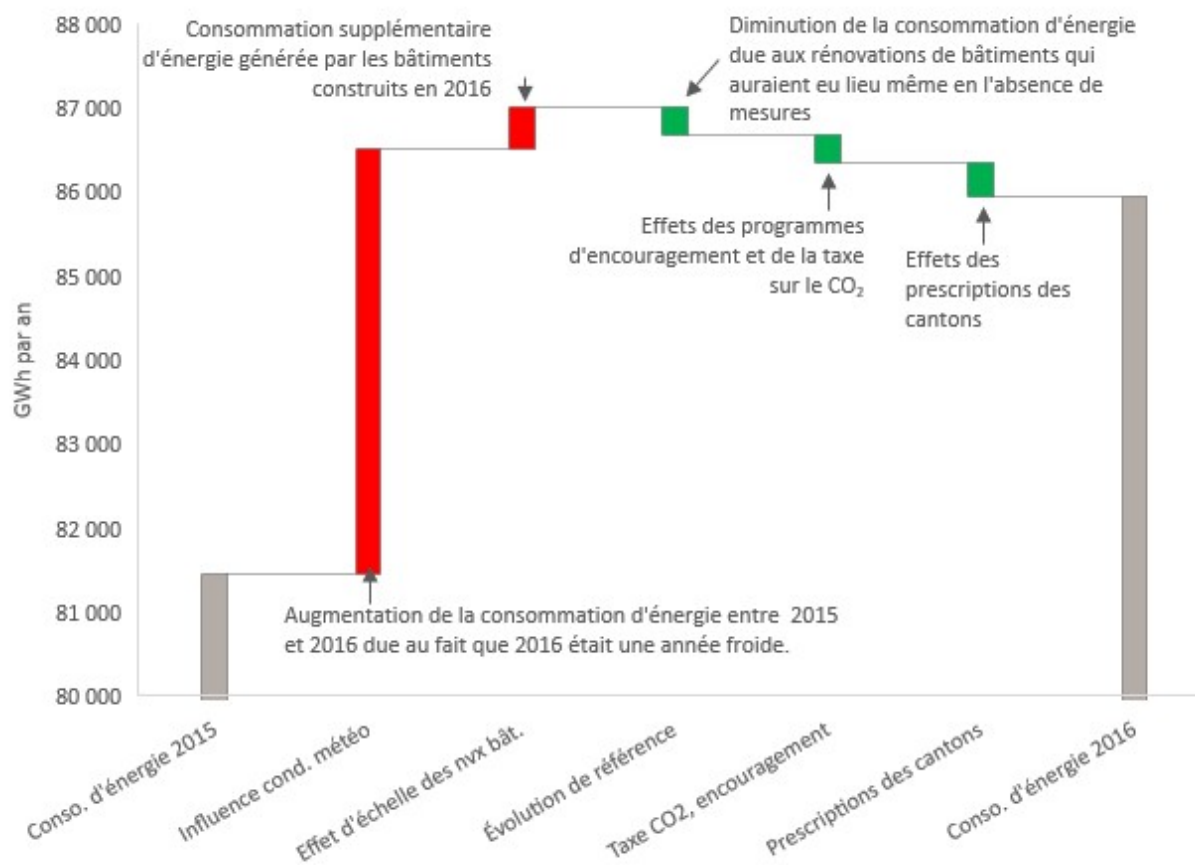


Figure 12 : Analyse des facteurs déterminants de l'évolution de la consommation d'énergie en 2015 et 2016. Les facteurs déterminants qui ont provoqué une hausse de la consommation d'énergie sont en rouge, ceux qui ont entraîné une baisse sont en vert.

5 Bilan et perspectives



Émissions de CO₂ et consommation d'énergie des bâtiments

Malgré certaines différences dans les données de base et les méthodes utilisées, le relevé des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des bâtiments effectué par les cantons a donné des valeurs plausibles. Du fait de la diversité des méthodes appliquées, de l'insuffisance des données de base et de l'absence (provisoire) de séries temporelles, il est cependant difficile, pour l'heure, de fournir une interprétation probante des résultats obtenus. Dans la perspective des prochains rapports, il y a lieu de poursuivre l'harmonisation des marges du système et des méthodes utilisées, et de s'efforcer de développer les données de base selon une approche coordonnée afin d'assurer leur comparabilité d'un canton à l'autre. Cela concerne notamment le domaine de l'électricité, pour lequel les utilisations prises en compte doivent être définies.

Réduction des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des bâtiments

L'estimation des effets des prescriptions climatiques et énergétiques des cantons sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments montre que lesdites prescriptions amènent des réductions substantielles. Les effets obtenus à l'échelle nationale ont été répartis entre les cantons à l'aide d'un modèle d'efficacité. L'interprétation des résultats et la comparaison des cantons entre eux sont toutefois soumises aux mêmes restrictions que celles qui s'appliquent aux données de base fournies par les cantons, car le modèle d'efficacité repose en grande partie sur ces dernières. Lorsque des séries temporelles cantonales seront disponibles pour les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie, cela facilitera grandement l'interprétation des effets estimés puisque l'on pourra ainsi approfondir l'analyse des facteurs déterminants. On s'attend par ailleurs à ce que l'estimation des effets fasse apparaître des différences plus marquées entre les cantons lorsque ceux-ci reprendront dans leur législation les principales mesures du MoPEC 2014.

Perspectives : début d'un processus d'apprentissage et d'amélioration

L'amélioration des données de base est déterminante pour la valeur informative des rapports sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments, de même que pour l'estimation des effets des mesures cantonales. De ce fait, ce premier cycle d'établissement de rapports doit être considéré comme le début d'un processus d'apprentissage et d'amélioration devant mener à la mise en place d'une base de données plus fiable permettant de tirer des conclusions plus robustes. Les principaux instruments permettant d'améliorer les données de base sont les suivants :

- le RegBL, qui contient la grille d'analyse quantitative utilisée pour l'extrapolation. L'accent doit être mis en particulier sur la fourniture des données relatives aux bâtiments à usage non résidentiel et sur l'actualisation rapide et complète des caractéristiques énergétiques (p. ex. agent énergétique utilisé pour le chauffage et la préparation d'eau chaude) ;
- la qualité et l'actualité des indices énergétiques utilisés, qui, une fois appliqués à la grille d'analyse quantitative, déterminent directement la consommation d'énergie et les émissions de CO₂. Dans ce contexte, il est indispensable de tenir à jour les indices énergétiques cantonaux de manière différenciée selon le canton considéré, de telle manière que les mesures mises en œuvre puissent être reflétées par les rapports.

Ce processus d'amélioration doit servir à ce qu'à l'avenir, l'évolution temporelle des émissions de CO₂ et de la part des agents énergétiques renouvelables puissent être représentée de manière plus robuste dans les rapports, permettant ainsi un meilleur contrôle des résultats et un meilleur pilotage de la politique climatique et énergétique dans le domaine du bâtiment.

Annexe A1 : Bibliographie

- OFEV 2018a : « Switzerland's Greenhouse Gas Inventory 1990-2016 – National Inventory Report ». Submission of April 2018.
- OFEV 2018b : « Fiche d'information Estimation de l'effet et évaluation de la taxe sur le CO2 prélevée sur les combustibles ».
- OFEN et OFEV 2018 : « État de la politique énergétique et climatique dans les cantons 2018 ».
- OFEN 2017 : « Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000-2016 nach Verwendungszwecken ». Infrac, TEP-Energy et prognos, sur mandat de l'OFEN. En allemand avec résumé en français.
- OFEN 2016 : « État de la politique énergétique dans les cantons 2016 ».
- CEPE 2008 : « Grundlagen zur Wirkungsschätzung der Energiepolitik der Kantone im Gebäudebereich ». CEPE et TEP-Energy, sur mandat d'Infrac.
- Le Programme Bâtiments 2018 : « Rapport annuel 2017 » (avec série de tableaux se rapportant à l'année sous revue).
- EBP 2018 : « Wirkung der Klima- und Energiepolitik im Gebäudebereich in den Kantonen: Beschrieb des angewendeten Wirkungsmodells ». EBP, sur mandat de l'OFEV.
- Ecoplan 2017 : « Wirkungsabschätzung zur CO2-Abgabe – Aktualisierung bis 2015 ». Ecoplan, sur mandat de l'OFEV.
- ECOSPEED 2018 : « Méthode ECOSPEED Immo. Calcul des émissions cantonales de CO2 des bâtiments sur la base de la statistique des bâtiments et logements (StatBL) et le modèle de parc des bâtiments (MPB) ». ECOSPEED et TEP-Energy.
- ECOSPEED 2016 : « Méthode de calcul des émissions cantonales de CO2 des bâtiments sur la base du registre des bâtiments et logements (RegBL) ». ECOSPEED et TEP-Energy.
- EnDK 2008 : « Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC). Edition 2008 ».
- EnDK 2015 : « Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC) Edition 2014, version française ».
- Infrac 2013 : « Effets des lois cantonales sur l'énergie. Analyse de l'efficacité conformément à l'art. 20 LEne, actualisation pour l'année 2012 ». Infrac, sur mandat de l'OFEN.
- Canton de Zurich 2014 : « Energie in Wohnbauten ».

Annexe A2 : Liste des illustrations

Les illustrations présentent une sélection de bâtiments qui ont remporté le Prix Solaire Suisse dans différentes catégories entre 2015 et 2017. Ce prix est décerné chaque année par l'Agence Solaire Suisse, organisation qui encourage l'exploitation de l'énergie solaire, en particulier dans les bâtiments à énergie positive (BEP).

Photo page de couverture : Prix Solaire Suisse 2016, immeuble Chrüzmatte, Aesch (LU)

Photo page 6 : Prix Solaire Suisse 2017, stade de football BEP 150 %, Schaffhouse (SH)

Photo page 8 : Prix Solaire Suisse 2017, Tissot Arena – stade solaire de sports sur glace et de football, Bienne (BE)

Photo page 10 : Prix Solaire Suisse 2015, immeuble BEP 147 % Kaiser, Unterengstringen (ZH)

Photo page 18 : Prix Solaire Suisse 2017, immeuble solaire Grosspeter Tower, Bâle (BS)

Photo page 30 : Prix Solaire Suisse 2016, villa BEP 137 % Wyssmüller/Aebi, Thoune (BE)

Photo dernière page : Prix Solaire Suisse 2016, villa BEP 155 % Bottinelli-Croce, Cugnasco (TI)

Annexe A3 : Données de base utilisées pour les illustrations*Tableau 4 : Chiffres relatifs aux émissions de CO₂ des bâtiments, à la surface de référence énergétique et à la population, par canton, pour l'année 2016*

Canton	Émissions de CO ₂ des bâtiments (kt de CO ₂)			Surface de référence énergétique (millions de m ²)	Population
	Huile de chauffage	Gaz naturel	Total		
Relevé des données avec ECOSPEED Immo					
AG	592,7	233,5	826,2	52,7	663 462
AI	15,6	2,2	17,7	1,3	16 003
AR	47,6	38,5	86,1	4,9	54 954
FR	300,9	57,4	358,2	24,2	311 914
GL	45,9	22,4	68,3	4,3	40 147
GR	352,3	56,7	408,9	25,5	197 550
JU	108,8	11,7	120,5	5,8	73 122
LU	357,4	139,8	497,2	31,9	403 397
NE	180,8	103,8	284,6	14,4	178 567
OW	42,7	2,5	45,2	3,5	37 378
SG	468,7	276,7	745,4	43,6	502 552
SO	289,7	141,2	430,9	23,5	269 441
SZ	153,9	40,1	194,1	13,1	155 863
TI	544,0	122,5	666,5	37,8	354 375
UR	39,9	2,0	41,9	3,0	36 145
VD	730,5	458,4	1189,0	62,3	784 822
ZG	141,0	63,4	204,4	12,4	123 948
ZH	1288,2	877,7	2165,9	122,5	1 487 969
Relevé des données avec une méthode propre au canton					
BE	1759,0	624,0	2383,0	82,5	1 026 513
BL	259,7	155,5	415,3	21,0	285 624
BS	68,5	188,9	257,4	24,8	193 070
GE	470,1	499,1	969,3	42,5	489 524
NW	53,8	0,6	54,5	3,2	42 556
SH	98,0	65,0	163,0	10,2	80 769
TG	283,0	167,0	450,0	27,9	270 709
VS	616,4	161,6	778,0	32,7	339 176
CH	9309,3	4512,2	13 821,5	731,5	8 419 550

Tableau 5 : Chiffres relatifs à la consommation d'énergie des bâtiments, par canton, pour l'année 2016

Canton	Consommation d'énergie finale des bâtiments (MWh)												
	Huile de chauffage	Gaz naturel	Électricité	Chaleur à distance	Bois/biomasse	Énergie solaire	Chaleur ambiante	Biogaz	Gaz liquéfié	Charbon	Rejets de chaleur	Autres (non définis)	Total
Relevé des données avec ECOSPEED Immo													
AG	2 233 830	1 150 134	971 574	343 593	425 102	19 641	670 420	-	-	-	-	-	5 814 295
AI	58 701	10 663	25 117	3 538	44 066	659	18 774	-	-	-	-	-	161 517
AR	179 398	189 628	98 850	5 696	103 908	1591	54 397	-	-	-	-	-	633 467
FR	1 134 043	282 500	507 650	57 546	220 436	6300	392 828	-	-	-	-	-	2 601 303
GL	173 106	110 079	83 692	3 312	118 851	804	59 282	-	-	-	-	-	549 126
GR	1 327 743	279 048	482 012	39 444	487 757	9814	313 227	-	-	-	-	-	2 939 044
JU	410 164	57 557	100 734	6183	92 951	1159	73 123	-	-	-	-	-	741 871
LU	1 346 930	688 758	482 050	85 333	424 671	12 688	362 882	-	-	-	-	-	3 403 312
NE	681 367	511 167	113 941	96 786	82 156	10 953	116 162	-	-	-	-	-	1 612 533
OW	160 926	12 535	63 583	30 120	65 532	1187	39 776	-	-	-	-	-	373 660
SG	1 766 554	1 362 814	576 409	170 613	555 596	18 138	428 415	-	-	-	-	-	4 878 539
SO	1 092 023	695 472	503 400	10 620	157 451	8942	325 600	-	-	-	-	-	2 793 507
SZ	580 168	197 636	222 520	21 911	194 625	3375	143 975	-	-	-	-	-	1 364 210
TI	2 050 360	603 362	696 945	76 498	522 475	14 574	390 433	-	-	-	-	-	4 354 648
UR	150 464	9 791	72 190	1430	61 629	971	44 668	-	-	-	-	-	341 144
VD	2 753 385	2 257 903	734 202	308 315	372 321	42 354	489 065	-	-	-	-	-	6 957 544
ZG	531 581	312 163	129 999	20 797	62 825	7610	83 543	-	-	-	-	-	1 148 517
ZH	4 855 236	4 322 776	1 346 500	768 345	587 550	46 813	1 041 407	-	-	-	-	-	12 968 626
Relevé des données avec une méthode propre au canton													
BE	6 625 000	3 070 000	783 000	145 000	1 031 000	40 000	478 000	-	-	-	36 000	-	12 208 000
BL	979 006	765 985	122 457	264 196	142 608	20 620	191 186	-	730	-	-	-	2 486 789
BS	258 238	930 129	1 459 720	1 107 426	22 040	14 714	16 777	474	2479	-	-	-	3 811 997
GE	1 771 857	2 458 339	52 408	531 078	26 987	-	56 807	-	-	-	-	352 594	5 250 070
NW	202 904	3 073	40 956	11 678	53 932	2160	18 146	-	-	39	-	3136	336 024
SH	368 159	319 357	74 385	23 542	69 699	4084	42 274	28	123	-	34	-	901 685
TG	1 068 047	823 721	220 853	72 661	330 600	17 356	157 552	36	384	-	54	4904	2 696 168
VS	2 270 800	764 000	640 300	76 400	295 500	10 800	160 600	-	-	-	-	21 500	4 239 900
CH	35 029 989	22 188 588	10 605 446	4 282 061	6 552 269	317 308	6 169 320	538	3716	39	36 088	382 134	85 567 496

Tableau 6 : Chiffres relatifs à la réduction des émissions de CO₂ des bâtiments induite par les prescriptions climatiques et énergétiques cantonales, par canton, pour l'année 2016

Canton	Réduction des émissions de CO ₂ (kt de CO ₂ par an)	Réduction spécifique des émissions de CO ₂ (par rapport au total des émissions des bâtiments)
Relevé des données avec ECOSPEED Immo		
AG	3,64	0,43 %
AI	0,03	0,17 %
AR	0,37	0,44 %
FR	0,85	0,23 %
GL	0,26	0,40 %
GR	1,26	0,30 %
JU	0,44	0,35 %
LU	3,11	0,62 %
NE	1,35	0,46 %
OW	0,16	0,35 %
SG	3,75	0,50 %
SO	2,52	0,57 %
SZ	1,25	0,65 %
TI	1,16	0,17 %
UR	0,13	0,31 %
VD	4,11	0,34 %
ZG	0,82	0,42 %
ZH	10,34	0,47 %
Relevé des données avec une méthode propre au canton		
BE	11,49	0,48 %
BL	3,17	0,72 %
BS	1,75	0,67 %
GE	4,92	0,51 %
NW	0,24	0,42 %
SH	0,99	0,59 %
TG	2,51	0,54 %
VS	1,05	0,14 %
CH	61,69	0,44 %

Tableau 7 : Chiffres relatifs à la réduction de la consommation d'énergie des bâtiments induite par les prescriptions climatiques et énergétiques cantonales, par canton, pour l'année 2016

Canton	Réduction de la consommation d'énergie (GWh par an)	Réduction spécifique de la consommation d'énergie (par rapport au total de la consommation d'énergie dans le domaine du bâtiment)
Relevé des données avec ECOSPEED Immo		
AG	27,7	0,46 %
AI	0,7	0,41 %
AR	2,9	0,44 %
FR	12,3	0,45 %
GL	2,5	0,41 %
GR	13,5	0,42 %
JU	3,4	0,42 %
LU	16,6	0,46 %
NE	7,4	0,43 %
OW	1,8	0,43 %
SG	23,1	0,45 %
SO	12,8	0,45 %
SZ	6,7	0,46 %
TI	19,8	0,43 %
UR	1,6	0,42 %
VD	32,3	0,45 %
ZG	5,6	0,48 %
ZH	61,5	0,47 %
Relevé des données avec une méthode propre au canton		
BE	54,7	0,44 %
BL	15,1	0,59 %
BS	14,7	0,61 %
GE	27,5	0,57 %
NW	1,6	0,44 %
SH	4,7	0,49 %
TG	13,4	0,47 %
VS	18,8	0,45 %
CH	402,7	0,47 %

Annexe A4 : Indices énergétiques cantonaux

Tableau 8 : Indices énergétiques à la base des calculs d'ECOSPEED Immo. Moyennes de 17 des 18 cantons ayant utilisé ECOSPEED Immo pour établir leur rapport (sans le canton de Lucerne). Les chiffres utilisés pour 2011-2015 et 2015-2020 ne sont pas correctes. Ils seront corrigés lors du prochain rapport.

Indices énergétiques chauffage des locaux et eau chaude (kWh/m ²)																		
	Maisons individuelles (MI)	Maisons à plusieurs logements (MPL)	Bâtiments d'habitation avec usage annexe (BHUA)	Bâtiments partiellement à usage d'habitation (BPUH)	Hôtels	Autres bâtiments d'hébergement	Immeubles de bureaux	Bâtiments commerciaux	Bâtiments pour les transports et les communications	Garages	Réservoirs, silos et entrepôts	Bâtiments à usage récréatif ou culturel	Musées et bibliothèques	Bâtiments pour l'enseignement et la recherche	Hôpitaux et établissements de santé	Salles de sport	Édifices culturels et religieux	Autres bâtiments non classés ailleurs
Avant 1919	184	123	118	142	152	152	129	142	177	177	129	171	171	157	209	171	171	183
1919 - 1945	177	119	117	128	162	162	117	116	191	191	114	157	157	187	172	157	157	219
1946 - 1960	155	102	101	117	171	171	100	125	155	155	128	163	163	149	160	163	163	200
1961 - 1970	158	105	105	108	199	199	113	124	140	140	134	150	150	121	148	150	150	256
1971 - 1980	145	100	100	117	170	170	106	121	122	122	172	149	149	144	232	149	149	201
1981 - 1985	131	93	95	134	134	134	96	142	137	137	118	130	130	104	240	130	130	156
1986 - 1990	134	97	96	142	138	138	93	126	162	162	111	134	134	144	232	134	134	247
1991 - 1995	86	68	70	65	128	128	65	106	79	79	60	89	89	98	231	89	89	143
1996 - 2000	84	65	65	81	111	111	62	85	80	80	81	84	84	96		84	84	187
2001 - 2005	82	63	64	76	110	110	52	81	76	76	129	82	82	97	170	82	82	
2006 - 2010	77	63	62	77	72	72	55	79	79	79	91	74	74	75		74	74	190
2011 - 2015	65	63	71	107	133	133	96	91	151	151				113	185			112
2015 - 2020	69	68	76	95			99											77

Tableau 9 : Indices énergétiques des cantons ayant leurs propres méthodes de calcul. On ne dispose pas de chiffres pour les cantons de Bâle-Ville, de Genève et du Valais.

Catégorie de bâtiments	Période de construction													après 2015	inconnu
	Avant 1919	1919-1945	1946-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015			
Indices énergétiques du canton de Berne (kWh/m²)															
MI	139	146	157	154	122	98	87	77	66	56	45	35	35	130	
MPL	113	123	117	104	96	88	76	65	53	42	30	30	30	103	
Indices énergétiques du canton de Nidwald pour le chauffage des locaux (kWh/m²)															
MI (1021)	127,5	148,8	127,5	127,5	119	106,3	102	97,8	93,5	89,3	76,5	51	51	-	
MPL (1025)	119	131,8	119	114,8	110,5	97,8	85	80,8	68	68	55,3	34	34	-	
BHUA (1030)	119	131,8	119	114,8	110,5	97,8	85	80,8	68	68	55,3	34	34	-	
BPUH (1040)	127,5	148,8	127,5	127,5	119	106,3	102	97,8	93,5	89,3	76,5	51	51	-	
Indices énergétiques du canton de Schaffhouse pour la chaleur (kWh/m²)															
1021	125	131	145	128	121	97	90	78	74	61	52	49	50	-	
1025	123	128	134	112	89	80	72	64	59	55	47	34	48	-	
1030	115	119	123	112	99	80	74	61	55	57	42	38	44	-	
1040	109	109	114	101	89	69	61	57	58	42	41	35		-	
1060	100	84	108	89	82	63	60	54	50	41	27	32	31	-	
Indices énergétiques du canton de Thurgovie pour la chaleur (kWh/m²)															
1021	144	150	168	149	140	110	104	88	85	68	62	54	53		
1025	149	150	161	140	127	101	93	84	80	65	58	47	53		
1030	137	137	149	129	120	94	88	80	74	60	55	50	47		
1040	133	131	137	119	105	83	75	70	65	54	49	42	44		
1060	110	120	124	111	88	78	70	64	58	48	44	35	36		
Coefficients de chauffage du canton de Bâle-Campagne (kWh/m²) ; Remarque : pour mesurer la surface aux fins du calcul des coefficients de chauffage, ce canton utilise la surface de plancher brute (surface au sol*nombre d'étages selon le RegBL), de sorte que les chiffres ci-dessous ne sont pas directement comparables avec les indices énergétiques cantonaux qui reposent sur la surface de référence énergétique.															
	Avant 1901	1901-1960	1961-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2020								
MI	80	94	98	79	62	66	53								
MPL	71	91	97	90	65	59	52								
BHUA	69	81	93	69	70	46	74								