



EFFETS DE LA POLITIQUE CLIMATIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

DANS LES CANTONS POUR LA PÉRIODE
2016–2022, SECTEUR DU BÂTIMENT



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'énergie OFEN
Office fédéral de l'environnement OFEV

RÉSUMÉ	3
Contexte et contenu	3
Méthode appliquée	3
Émissions de CO ₂ et consommation d'énergie des bâtiments	3
Bilan et perspectives	3
1 INTRODUCTION	5
Contexte	5
À propos de ce rapport	5
2 POLITIQUES CLIMATIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DES CANTONS	7
3 MÉTHODES D'ÉTABLISSEMENT DES RAPPORTS	9
3.1 Méthode standard de TEP Energy et d'ECOSPEED Immo	10
3.1.1 Modèle de parc des bâtiments	10
3.1.2 Évolutions depuis le dernier rapport	10
3.1.3 Incertitudes	11
3.2 Remarques sur les cantons utilisant leur propre méthodologie	11
4 RÉSULTATS DE L'ÉTABLISSEMENT DE RAPPORTS	13
4.1 Résultats détaillées de la méthode standard	13
4.2 Émissions de CO ₂ et consommation d'énergie cantonales	16
4.3 Valeurs d'émissions et de consommation spécifiques	18
4.4 Effet des politiques climatiques et énergétiques cantonales	20
5 BILAN	23
Émissions de CO ₂ et consommation d'énergie des bâtiments	23
Perspectives	23
6 ANNEXE	25
Annexe A1: Bibliographie	25
Annexe A2: Liste des illustrations	26
Annexe A3: Données de base utilisées pour les illustrations	27
7 IMPRESSUM	28

RÉSUMÉ

CONTEXTE ET CONTENU

Tant la loi sur le CO₂ que la loi sur l'énergie (LEne) exigent l'établissement de rapports sur les mesures prises par les cantons dans le secteur du bâtiment au titre de leur politique climatique et énergétique. Depuis 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, vient compléter le rapport «État de la politique énergétique et climatique dans les cantons», publié 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 LEne. Intitulé «Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons pour la période 2016–2022, secteur du bâtiment», le présent rapport contient une série temporelle sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments sis sur le territoire des cantons, entre 2016 et 2022, ainsi qu'une estimation des effets des mesures de la politique climatique et énergétique pour cette période. Ainsi, il contribue à améliorer la compréhension et le suivi des effets de la politique climatique et énergétique menée par les cantons.

MÉTHODE APPLIQUÉE

L'analyse porte sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments d'habitation et de services. Les surfaces de référence énergétique (SRE) pour les employés du secteur des services dans les bâtiments industriels et agricoles sont également prises en compte. Les marges du système pour ces deux paramètres se fondent sur l'inventaire national des gaz à effet de serre. Les estimations correspondantes reposent en grande partie sur le registre des bâtiments et des logements (RegBL), sur des enquêtes concernant les parts des différents agents énergétiques et sur des indices énergétiques estimés. Trois cantons ont appliqué des méthodes individuelles et 23 autres ont mis au point une méthode standard pour établir leur rapport, en s'appuyant sur les outils mis à disposition par TEP Energy et ECOSPEED Immo. Cette méthode standard contient des données reprises du RegBL – complétées par des données de la statistique des bâtiments et des logements (StatBL), du modèle 3D de l'Office fédéral de topographie (swisstopo), et d'enquêtes sur les assainissements et les agents énergétiques, réalisées auprès des propriétaires de bâtiments. La combinaison des jeux de données et la modélisation des indices énergétiques ont été réalisées au moyen d'un modèle de parc des bâtiments de TEP Energy; la méthode en question et les résultats sont décrits en détail dans un rapport séparé (TEP Energy 2024).

ÉMISSIONS DE CO₂ ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES BÂTIMENTS

Les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie des bâtiments calculées pour les années de 2016 à 2022 sont plausibles. Bien que les méthodes utilisées par les cantons diffèrent, les résultats des émissions de CO₂ peuvent être mis en comparaison avec les statistiques nationales grâce à l'application systématique des marges du système. La somme des émissions déclarées par les cantons dans le secteur du bâtiment pour l'année 2022 (9,4 millions de tonnes de CO₂) correspond à la valeur nationale qui figure dans l'inventaire national des gaz à effet de serre pour la même année. Pour les années de 2016 à 2022, l'écart entre les sommes des émissions de CO₂ cantonales et les valeurs nationales s'élève à 3%, au maximum. À une exception près, les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie ont diminué dans tous les cantons au cours des sept années sous revue. Une partie de la réduction obtenue est toutefois due à un hiver plus doux en 2022 qu'en 2016. Les bases existantes prouvent cependant que les mesures d'encouragement et les prescriptions cantonales sur le climat et l'énergie ont contribué de manière importante à cette diminution. Les réductions annuelles d'émissions déjà obtenues peuvent être encore sensiblement augmentées dans les cantons ayant introduit des prescriptions en cas de remplacement des installations de production de chaleur. Ces prescriptions complètent ainsi efficacement les mesures d'encouragement, qui font leurs preuves depuis des années.

BILAN ET PERSPECTIVES

Depuis le dernier rapport de 2022, des progrès ont été réalisés dans l'établissement des rapports. La méthode standard TEP Energy et ECOSPEED a continué à être développée grâce à la prise en compte de données énergétiques actuelles contenues dans le RegBL, des chiffres de vente des pompes à chaleur, ainsi que de modèles statistiques affinés basés sur des résultats d'enquêtes. Toutefois, il demeure primordial de déployer des efforts supplémentaires afin d'améliorer les données de base, en particulier de mettre à jour et de développer le RegBL, d'accroître la qualité et l'actualité des indices énergétiques cantonaux utilisés et d'intégrer des données cantonales agrégées relatives à la consommation d'énergie aux fins de validation. Le but est de livrer dans les prochains rapports des données plus solides dans la perspective du contrôle des résultats et du pilotage de la politique climatique et énergétique dans le secteur du bâtiment.



1 INTRODUCTION

CONTEXTE

Le secteur 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 (art. 89, al. 4), la politique énergétique dans le secteur du bâtiment est au premier chef du ressort de ces derniers. Les dispositions qui leur incombent d'édicter en la matière sont précisées à l'art. 45 de la loi sur l'énergie (LEne).

Tant la loi sur le CO₂ que la LEne exigent l'établissement de rapports sur les mesures prises par les cantons dans le secteur du bâtiment au titre 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 de prendre afin 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 LEne, 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 LEne) et les contributions globales destinées aux mesures d'encouragement (art. 52 LEne et art. 34 de la loi sur le CO₂).

À PROPOS DE CE RAPPORT

Depuis 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 LEne. Tous les deux ans, les cantons fournissent des données sur les émissions de CO₂ générées par les bâtiments sis sur leur territoire. C'est sur cette base que l'OFEV et l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) publient le rapport «Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons pour la période 2016–2022, secteur du bâtiment». Ce rapport, associé à celui intitulé «État de la politique énergétique et climatique dans les cantons» (OFEN et OFEV 2024), qui paraît chaque année, et aux rapports annuels relatifs au Programme Bâtiments (Le Programme Bâtiments 2024), permet de satisfaire aux exigences en matière d'information fixées dans la loi sur le CO₂ et la LEne.

Le présent rapport, qui couvre la période de 2016 à 2022, contient une série temporelle sur les émissions de CO₂ et sur la consommation d'énergie des bâtiments sis sur le territoire des cantons. Le but est de documenter l'évolution des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie du secteur du bâtiment dans les cantons. Cette documentation peut être complétée par une estimation des effets et comparée avec ces derniers. Ce rapport permettra de mieux comprendre les effets de la politique climatique et énergétique des cantons dans le secteur du bâtiment, et apportera ainsi une contribution utile à la conception future de celle-ci.

Les données sur les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie se réfèrent aux bâtiments d'habitation et de services. Les surfaces de référence énergétique (SRE) pour les employés du secteur des services dans les bâtiments industriels et agricoles sont également prises en compte. 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 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. La structure du parc de bâtiments, les agents énergétiques utilisés, l'indice énergétique, les conditions météorologiques ainsi que le comportement adopté par les utilisateurs sont autant de facteurs qui influencent les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie.

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



2 POLITIQUES CLIMATIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DES CANTONS

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. La Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK) a adopté plusieurs documents stratégiques dans les domaines de l'énergie et du climat, qui doivent servir de lignes directrices pour les futures lois cantonales sur l'énergie. Dans ses principes directeurs (EnDK 2022a) et dans ses principes de politique du bâtiment 2050+ (EnDK 2022b), l'EnDK réaffirme l'objectif de zéro émission net d'ici à 2050. Pour pouvoir atteindre cet objectif, plus aucun système de chauffage fossile ne devra être installé dans les nouveaux bâtiments et dans les bâtiments existants à l'horizon 2030 au plus tard. Le rapport «État de la politique énergétique et climatique dans les cantons 2024» (OFEN et OFEV 2024) renseigne en détail sur les activités cantonales. 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 au modèle d'ordonnance de 1992. Il s'agit d'un vaste catalogue de dispositions portant essentiellement sur le secteur 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 (EnDK 2008) et le MoPEC 2014 (EnDK 2015) constituent donc

les principaux fondements des politiques climatique et énergétique menées actuellement par les cantons dans le secteur du bâtiment:

- Le MoPEC 2008 a été adopté le 4 avril 2008 par la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK 2008). 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 nouveaux bâtiments.
- Le MoPEC 2014 a été adopté le 9 janvier 2015 par l'EnDK (EnDK 2015). 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 dans un bâtiment existant, les 10% de l'énergie consommée jusqu'alors doivent être compensés par l'utilisation d'énergies renouvelables ou par des mesures d'efficacité.

L'EnDK prévoit d'adopter un nouveau MoPEC lors de l'Assemblée plénière de 2025. Le développement du MoPEC sera intitulé «Hub énergie bâtiment», une appellation qui indique que le bâtiment deviendra une plaque tournante de la consommation, de la production et du stockage d'énergie. L'objectif premier demeure l'augmentation de l'efficacité énergétique et la décarbonation du parc immobilier. Les éléments du précédent MoPEC qui ont fait leurs preuves, comme les prescriptions sur le remplacement des systèmes de chauffage, seront repris et élaborés encore davantage.

L'année 2022 étant la référence du présent rapport, le Tableau 1 résume l'état de la mise en œuvre du MoPEC 2014 à fin mars 2022 (OFEN et OFEV 2022). L'édition 2024 du rapport, mis à jour chaque année, contient les informations actuelles sur la mise en œuvre (OFEN et OFEV 2024).

Disposition du MoPEC 2014	Mise en œuvre dans les cantons	Part de la population
Exigences et justification concernant l'isolation thermique en hiver (art. 1.7)	26 cantons*	100%
Exigences concernant la couverture des besoins de chaleur dans les bâtiments à construire (art. 1.22 à 1.25)	16 cantons*	63%
Production propre de courant dans les bâtiments à construire (art. 1.26 à 1.28)	16 cantons*	61%
Chaleur renouvelable lors du remplacement d'une installation de production de chaleur (art. 1.29 à 1.31)	16 cantons*	55%
Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) (art. 1.48)	23 cantons*	92%
Établissement d'un CECB pour certains bâtiments (module 9)	7 cantons*	41%
Planification énergétique cantonale (module 10, art. 10.1 à 10.3)	20 cantons*	93%

Tableau 1: État de la mise en œuvre du MoPEC 2014 dans les cantons à fin mars 2022 («État de la politique énergétique et climatique dans les cantons 2022», OFEN et OFEV 2022). * Avec dans certains cas des écarts par rapport au contenu du MoPEC 2014



3 MÉTHODES D'ÉTABLISSEMENT DES RAPPORTS

Une majorité de cantons a développé, en collaboration avec TEP Energy et ECOSPEED Immo, une méthode standard pour répondre à l'obligation de rendre compte. Cette méthode standard, d'une part, s'appuie sur les données de base disponibles et, d'autre part, complète les données manquantes avec un modèle de parc des bâtiments et des enquêtes. Certains cantons bénéficiant d'une grande quantité de données disponibles, notamment en ce qui concerne la consommation d'énergie mesurée, utilisent leur propre méthodologie basée sur ces données. Le tableau 2 présente un aperçu des méthodes utilisées par les cantons.

	TEP Energy/ ECOSPEED Immo	Méthodes individuelles des cantons BL et BS	VS
Méthode appliquée pour recenser la consommation d'énergie	Extrapolation SRE x IE	Consommation d'énergie réelle pour les AE distribués par conduites Extrapolation SRE x IE pour les autres AE, interpolation des valeurs de 2021	Consommation d'énergie réelle
Sources de données utilisées	RegBL, StatBL, modèle 3D de swisstopo, STATENT, enquêtes auprès des propriétaires de bâtiments, chiffres des ventes de pompes à chaleur, extrapolation au moyen du modèle de parc des bâtiments de TEP-Energy, validation avec les statistiques de l'énergie de l'OFEV	RegBL, CC, fournisseurs d'énergie, demandes de permis de construire, demandes de subventions, gros consommateurs, réseaux de chaleur	RegBL, ECOSPEED, CC, fournisseurs d'énergie, estimation de bâtiments, Swissolar (étude de marché sur l'énergie solaire), statistique forestière suisse, SCCER
Les marges du système sont-elles respectées pour les bâtiments? (1)	Oui	Oui	Oui
Les marges du système sont-elles respectées pour les agents énergétiques? (1)	Oui	Oui	Rapport uniquement pour les AE fossiles, émissions de CO ₂ contiennent des émissions dues au courant électrique et au chauffage à distance
Surface utilisée (2)	SRE	SRE	SRE
Facteurs d'émission utilisés (3)	OFEV	OFEV	OFEV
Les résultats sont-ils dépendants des conditions météorologiques? (4)	Oui	BL: oui BS: non	Non
Taux d'incertitude estimé pour les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie	1%	5%	20% en 2016, 10% de 2017 à 2022

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

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; SCCER: Swiss Competence Center for Energy Research; STATENT: statistique structurelle des entreprises

Remarques: (1) Les marges du système de l'OFEV sont décrites en détail à l'annexe A1 (OFEV 2020).

(2) La 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 380:2015). Les méthodes décrites ci-dessus estiment la SRE en se fondant essentiellement sur des données de surface issues de statistiques. TEP Energy/ECOSPEED Immo déduit par exemple la SRE des bâtiments à usage résidentiel de leur surface habitable en prenant en compte le modèle 3D de swisstopo.

(3) Les facteurs d'émission recommandés par l'OFEV figurent dans la fiche d'information OFEV (OFEV 2018). «dépendants 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.

3.1 MÉTHODE STANDARD DE TEP ENERGY ET D'ECOSPEED IMMO

3.1.1 Modèle de parc des bâtiments

Au total, 23 cantons utilisent la méthode standard d'ECOSPEED Immo et le modèle de parc des bâtiments de TEP Energy (TEP Energy 2024) pour établir le rapport. La méthode standard estime les consommations d'énergie cantonales sur la base des SRE, d'indications sur les agents énergétiques et d'indices énergétiques spécifiques aux cantons:

$$CE = SRE \times E\text{-mix} \times IE$$

Les émissions cantonales de CO₂ sont ensuite déduites des facteurs d'émission de la consommation d'énergie. S'agissant du calcul des **SRE**, la méthode standard utilise les données du RegBL et le modèle 3D de l'Office fédéral de topographie (swisstopo) (swissBUILDINGS3D 2.0). Des statistiques supplémentaires et des évaluations empiriques sont utilisées pour calculer les surfaces des bâtiments de services. Dans la méthode standard, le **mix d'agents énergétiques** utilisés pour le chauffage et la production d'eau chaude reposent, pour les périodes de construction récentes, majoritairement sur des évaluations du RegBL et, pour les périodes plus anciennes, sur des évaluations d'enquêtes par sondage. Les résultats des enquêtes par sondage ainsi que les chiffres des ventes de pompes à chaleur sont intégrés dans les évaluations des taux de remplacement des systèmes de chauffage. Le modèle de parc des bâtiments fournit des **indices énergétiques** cantonaux pour le chauffage et la production d'eau chaude, différenciés par période de construction, catégorie de bâtiment et agent énergétique pour les années 2016 à 2022. Les indices énergétiques sont calculés sur la base de la norme SIA 380/1. Le modèle de parc des bâtiments de TEP Energy intègre à cet effet diverses données de base. Le modèle prend en compte des caractéristiques techniques, des conditions géométriques selon le modèle 3D de swisstopo, l'influence des prescriptions cantonales (MoPEC) sur les coefficients de transmission thermique (valeurs U) et le facteur solaire (valeur g), des activités de rénovation connues à la suite d'enquêtes, les taux d'utilisation annuels des agents énergétiques, le statut d'occupation ainsi que des données climatiques et météorologiques. L'écart de performance énergétique des bâtiments (en anglais: Energy Performance Gap) est également pris en compte; il reflète les écarts entre le comportement réel des bâtiments ou des utilisateurs et les normes de calcul. Des informations complémentaires sur la méthode standard, en particulier sur l'application concrète, peuvent être consultées dans TEP Energy 2024.

3.1.2 Évolutions depuis le dernier rapport

La méthode standard de TEP Energy et d'ECOSPEED Immo a été développée aux fins du présent rapport. Les modifications suivantes par rapport au dernier rapport ont été prises en compte (TEP Energy 2024).

SRE: désormais, les surfaces d'habitation et de services qui se trouvent sur des terrains industriels ou agricoles sont recensées dans le rapport. Ce changement est cohérent avec la manière dont les marges du système sont prises en compte dans la statistique globale de l'énergie de l'OFEN et a pour conséquence que, dans la plupart des cantons, la SRE totale n'augmente que de quelques points seulement. Dans certains cantons, l'augmentation de la surface de services peut atteindre 54%.

Parts des agents énergétiques: contrairement au précédent rapport, les estimations des parts des agents énergétiques pour les nouvelles périodes de construction se basent directement sur les données actualisées contenues dans le RegBL. Pour les périodes plus anciennes pour lesquelles les données du RegBL sont devenues obsolètes, les résultats des enquêtes par sondage et les modèles statistiques continuent à être employés. Le modèle statistique d'extrapolation utilisé à cet effet a été affiné. Concernant les estimations de la part des pompes à chaleur et l'évolution de celle-ci, elles s'appuient désormais également sur les chiffres de ventes du Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur. S'agissant des systèmes de production d'eau chaude, jusqu'à deux systèmes sont pris en compte.

Indices énergétiques: différentes adaptations ont été apportées aux valeurs U, à la géométrie, au degré d'utilisation et à l'Energy Performance Gap. Ce dernier illustre la manière dont les différences entre la consommation d'énergie normative et la consommation réelle sont représentées. Le modèle statistique d'évaluation des assainissements énergétiques a été affiné. L'influence des conditions météorologiques est désormais déterminée sur la base des degrés-jours et du rayonnement. Ce changement est parfaitement cohérent avec la statistique globale de l'énergie de l'OFEN.

Du fait des modifications apportées au modèle et aux données prises en compte, les nouvelles estimations de la consommation d'énergie et des émissions de CO₂ ne correspondent pas à celles du rapport de l'année 2022 et ne peuvent donc pas être directement comparées avec celles-ci. Certaines années, et dans certains cantons, les émissions de CO₂ sont jusqu'à 50% inférieures ou jusqu'à 20% supérieures à celles figurant dans le dernier rapport. Mais pour la plupart des cantons, les variations de la consommation d'énergie se situent dans une plage de +10% par rapport au dernier rapport. Les écarts sont principalement dus à des changements apportés au mix d'agents énergétiques estimé et aux indices énergétiques remodélisés.

Aux fins de cohérence entre les séries chronologiques de la consommation d'énergie et des émissions de CO₂, les valeurs ont été recalculées avec la nouvelle méthodologie pour les sept années (2016 à 2022). Les écarts parfois importants par comparaison avec le rapport précédent soulignent les défis concernant les données de base cantonales dans le domaine de l'énergie. Certes, des améliorations substantielles ont été apportées, mais les données de base restent incertaines, du moins pour certains cantons et certains paramètres. La prudence est donc de mise lors de l'interprétation des données. Il n'est pas possible de comparer directement les données issues de différentes méthodes.

3.1.3 Incertitudes

Jusqu'à présent, les incertitudes du modèle de parc des bâtiments n'ont pas été systématiquement quantifiées. Les calculs des émissions cantonales de CO₂ basés sur des modèles de parc des bâtiments dépendent fortement des hypothèses retenues et des données de base remises. Au niveau d'un bâtiment individuel, des écarts entre les valeurs normatives, les valeurs moyennes cantonales modélisées et la consommation d'énergie effective sont inévitables. Les différences sont parfois considérables, en particulier en ce qui concerne les anciens bâtiments.

Dans le précédent rapport, les incertitudes liées aux valeurs de la consommation d'énergie obtenues par la méthode standard ont été estimées à environ 15%. L'incertitude estimée concernant le modèle se réfère aux valeurs agrégées par canton. Des incertitudes plus importantes sont liées à la répartition des valeurs agrégées sur différentes cohortes (agents énergétiques, périodes de construction, catégories de bâtiments). La consommation totale d'énergie d'un canton peut par exemple être estimée avec une précision d'environ 15%. La répartition de la consommation totale d'énergie entre les différents agents énergétiques utilisés entraîne des incertitudes un peu plus grandes et, en conséquence, les émissions de CO₂ sont également entachées de plus grandes incertitudes que la consommation totale d'énergie.

3.2 REMARQUES SUR LES CANTONS UTILISANT LEUR PROPRE MÉTHODOLOGIE

Les cantons de Bâle-Ville, de Bâle-Campagne et du Valais utilisent leur propre méthodologie basée sur les consommations d'énergie mesurées (tableau 2). Les statistiques de l'énergie des cantons de cantons de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne sont réalisées tous les deux ans, les années paires. Concernant les valeurs déclarées les années impaires (2019, 2021), il s'agit d'une interpolation linéaire des valeurs relevées. Le canton de Bâle-Campagne tient compte ici des conditions météorologiques de l'année concernée (pondération en fonction des degrés-jours de chauffage), contrairement au canton de Bâle-Ville.

Lorsque les cantons basent leur méthodologie sur des données de consommation réelles, les incertitudes sont moins grandes que pour les approches modélisées; les deux cantons de Bâle, disposant de données de consommation réelles pour les agents énergétiques distribués par conduites, estiment l'incertitude liée à leurs valeurs à 5%. Le canton du Valais estime l'incertitude liée à ses données à 10 voire 20%. Il convient de noter que ce canton a remis uniquement les données relatives à la consommation d'énergie fossile/aux émissions de CO₂, ce qui explique que dans certaines illustrations, les données pour ce canton n'apparaissent pas.



4 RÉSULTATS DE L'ÉTABLISSEMENT DE RAPPORTS

4.1 RÉSULTATS DÉTAILLÉS DE LA MÉTHODE STANDARD

La méthode standard fournit des résultats détaillés selon les dimensions du modèle de parc des bâtiments de TEP Energy. Ces dimensions sont l'époque de construction, la catégorie de bâtiment et les agents énergétiques utilisés. L'illustration 1 met en évidence les principaux résultats du modèle, agrégés selon ces dimensions, pour les 23 cantons établissant leur rapport selon la méthode standard. Ainsi, l'illustration 1 présente les valeurs attendues au niveau de la Suisse. Chaque colonne correspond à une période de construction, chaque ligne à un paramètre du modèle, et chaque graphique illustre l'évolution entre 2016 et 2022. L'évolution du parc de bâtiments au fil du temps est illustrée par les différents graphiques, de la gauche vers la droite.

La première ligne de l'illustration 1 représente la SRE pour les différentes périodes de construction et catégories de bâtiments. Près de 75% de la SRE totale appartiennent à la catégorie des habitations, près de 80% ont été construits avant 2000, 6% de la SRE totale ont été construits après 2016.

La seconde ligne de l'illustration 1 représente l'indice énergétique pour les différentes périodes de construction et catégories de bâtiments. Plus l'époque est ancienne, plus l'indice est élevé. L'évolution de l'indice énergétique «Chauffage» entre 2016 et 2022 reflète les conditions météorologiques et les taux de rénovation supposés. Les hivers 2018, 2020 et 2022 ont été particulièrement doux.

La troisième ligne de l'illustration 1 présente la part des différents agents énergétiques utilisés pour le chauffage de la SRE, pour les différentes périodes de construction et agents énergétiques. Si l'on agrège sur les 23 cantons, une différence se fait jour entre les bâtiments construits avant l'an 2000 et les bâtiments construits après l'an 2000 en ce qui concerne le mix d'agents énergétiques utilisés pour le chauffage. Pour les bâtiments anciens (construits avant 2000), les agents énergétiques fossiles dominent (env. 70%), et pour les bâtiments nouveaux (construits après 2001), ce sont les agents énergétiques renouvelables (env.

60%). Dans 40% des bâtiments anciens, de l'huile de chauffage était encore utilisée en 2022, tandis que cette part ne représente que 10% dans les bâtiments nouveaux. La part de la SRE chauffée avec du gaz est légèrement inférieure à 30% pour l'ensemble des époques de construction. Concernant les bâtiments construits avant 2016, le modèle met en évidence des taux de changement des systèmes de chauffage: l'huile de chauffage est remplacée majoritairement par de la chaleur ambiante ou du gaz. Concernant les bâtiments nouveaux construits après 2016, le mix d'agents énergétiques reste relativement identique.

La quatrième ligne de l'illustration 1 représente la consommation d'énergie des bâtiments sur les différentes périodes de construction, par agent énergétique. Les résultats montrent qu'une grande partie de la consommation d'énergie et des émissions de CO₂ concerne les bâtiments anciens, construits avant 2000.

Le mix des agents énergétiques représenté impacte les résultats de manière importante. L'illustration 2 présente, pour chacun des 23 cantons faisant rapport selon la méthode standard, les parts de SRE chauffées par les différents agents énergétiques. Cela correspond à la grille d'analyse quantitative des agents énergétiques, représentée dans le modèle. Le modèle de parc des bâtiments TEP Energy utilise les parts des différents agents énergétiques employés pour le chauffage de la SRE. Le nombre de systèmes de chauffage pour chaque agent énergétique n'est pas modélisé explicitement.

Les parts des agents énergétiques varient fortement d'un canton à l'autre (illustration 2). Ainsi, en 2022, l'huile de chauffage était l'agent prédominant dans la plupart des cantons, avec une part qui oscillait entre 21% et 41%. La part de la SRE chauffée au gaz est plus ou moins importante selon le canton. Quelques cantons ne disposent pour ainsi dire d'aucun réseau de gaz (Nidwald, Obwald, Uri), tandis que dans d'autres, la SRE était majoritairement chauffée au gaz en 2022 (Genève, Saint-Gall, Schaffhouse, Thurgovie, Vaud, Zurich). La part des agents énergétiques bois, électricité, chauffage à distance et chaleur ambiante peut varier, selon les cantons, entre quelques points de pourcentage et jusqu'à 20% de la SRE.

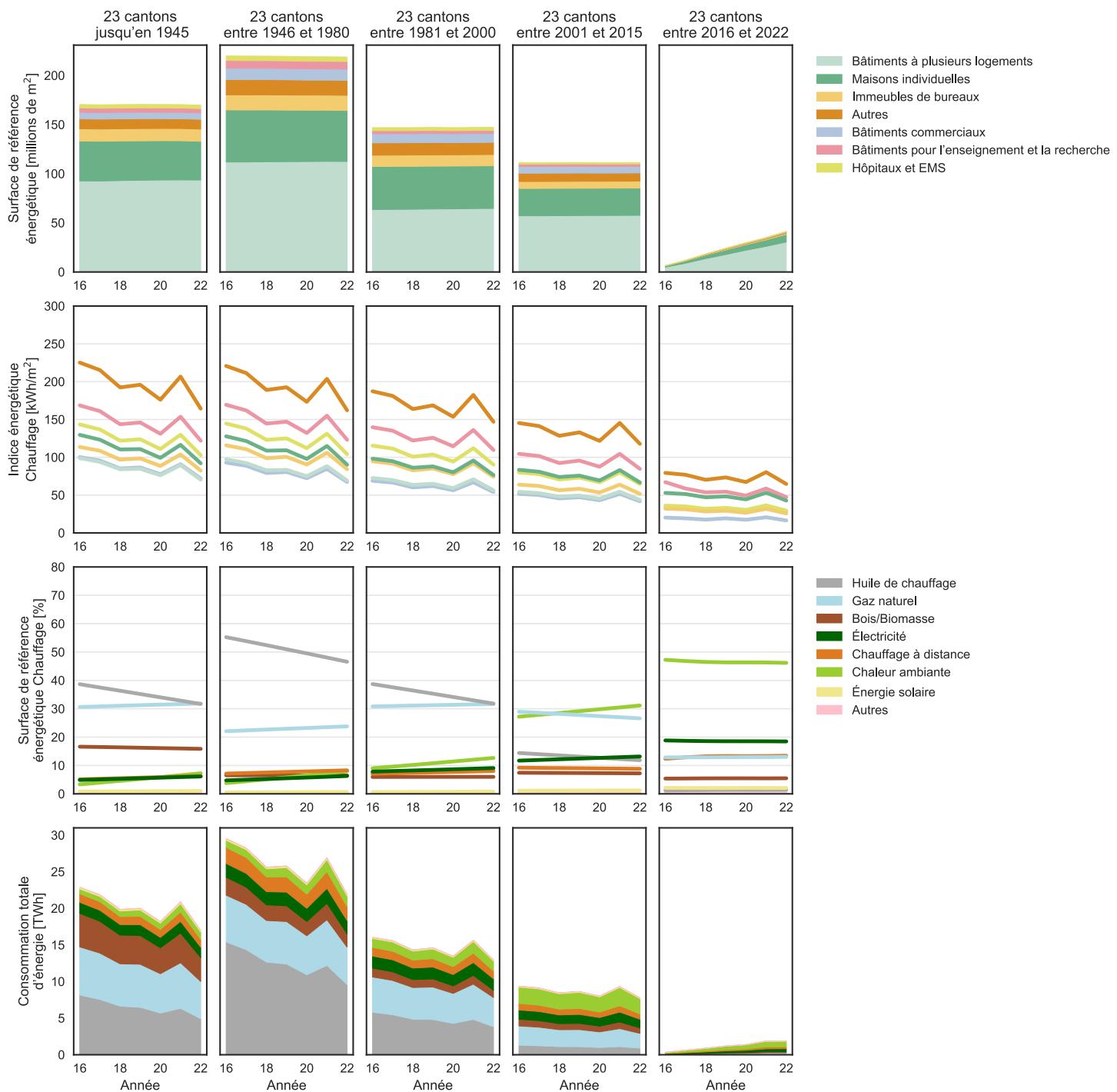


Illustration 1: Aperçu des résultats du modèle. Les résultats sont agrégés pour les 23 cantons établissant leur rapport selon la méthode standard. Chaque colonne correspond à une période de construction, chaque ligne représente un paramètre du modèle et les différents graphiques illustrent l'évolution d'un paramètre entre 2016 et 2022. La première ligne porte sur la SRE et la deuxième sur l'indice énergétique « Chauffage », chaque catégorie de bâtiments étant représentée par une couleur différente. La troisième ligne présente la part de chaque agent énergétique dans le chauffage de la SRE (grille d'analyse quantitative) et la quatrième ligne, la consommation totale d'énergie, chaque agent énergétique étant, là encore, représenté par une couleur spécifique.

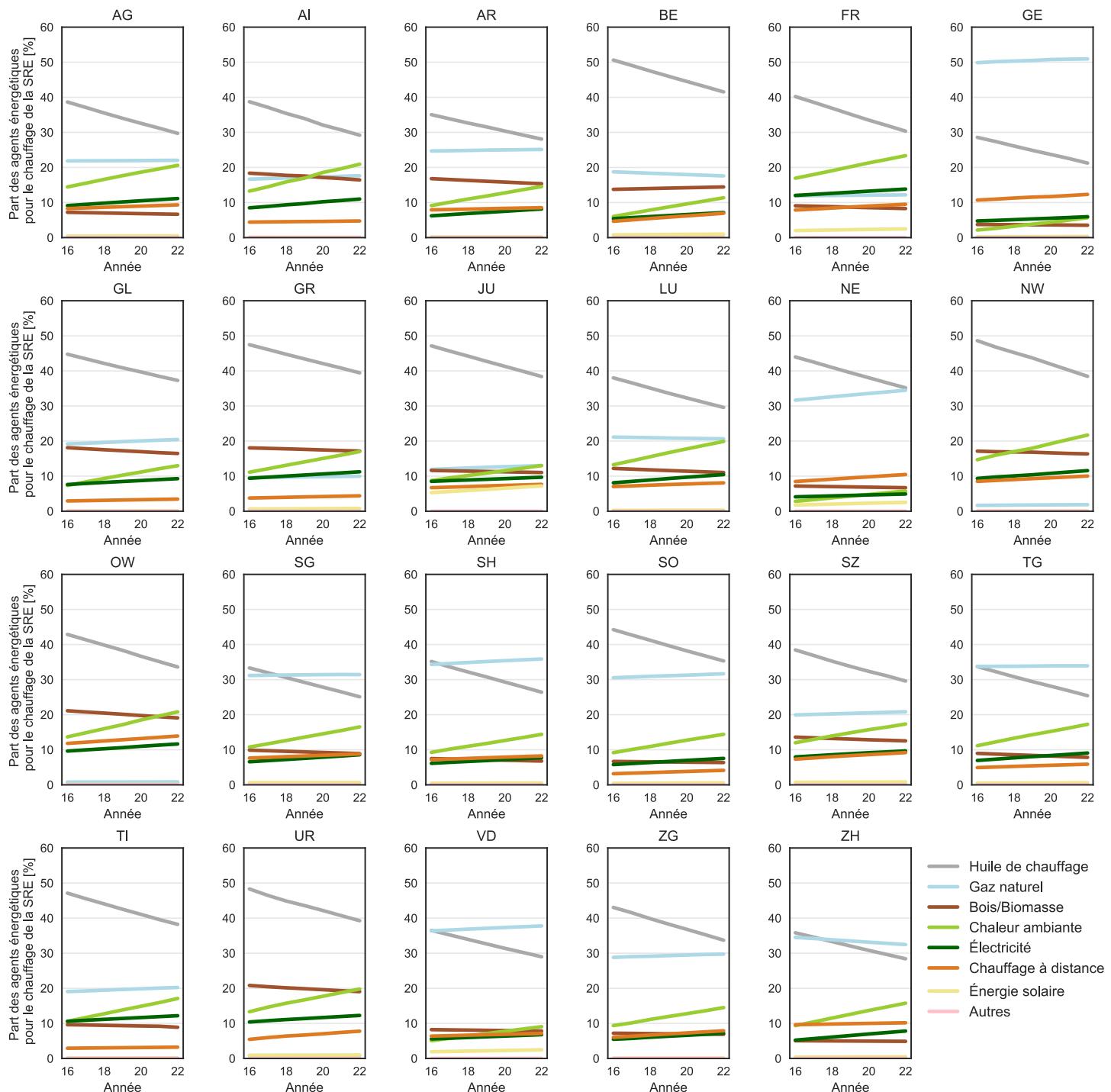


Illustration 2: Évolution du mix d'agents énergétiques utilisés pour le chauffage (pondérée selon la SRE), pour chacun des 23 cantons établissant leur rapport selon la méthode standard.

4.2 ÉMISSIONS DE CO₂ ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE CANTONALES

L'illustration 4 présente les émissions de CO₂ des bâtiments et l'illustration 5, leur consommation d'énergie finale de 2016 à 2022 pour chacun des 26 cantons. 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 valeurs absolues. Pour la mise en comparaison, il convient de tenir compte des limites précitées, résultant des différences entre les méthodes appliquées et les données utilisées.

À une exception près (canton du Valais), les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie ont diminué dans tous les cantons entre 2016 et 2022 en raison, essentiellement, des conditions météorologiques. En effet, les hivers 2018, 2020 et 2022 ont été bien plus doux que l'hiver 2016¹. Par ailleurs, les activités de rénovation réalisées par les propriétaires, les mesures de politique énergétique et climatique prises dans le secteur du bâtiment ainsi que d'autres facteurs, tels que le progrès technologique, ont contribué à cette réduction.

Dans l'ensemble, les valeurs relevées sont cohérentes. Ces totaux sont vraisemblables, car la méthode de relevé principalement appliquée, celle de TEP Energy et d'ECOSPEED Immo, extrapole les chiffres à l'ensemble des cantons, et les calibre pour la Suisse au moyen d'adaptations des différents paramètres d'entrée. Les émissions de CO₂ déclarées par les cantons s'élèvent à un total de 9,4 millions de tonnes de CO₂ pour l'année 2022, ce qui correspond approximativement à la valeur nationale figurant dans l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre (émissions de CO₂ issues des combustibles fossiles utilisés par les ménages et le secteur des services; OFEV 2024). L'écart relatif des émissions par rapport aux années précédentes est également inférieur à 3%. La consommation d'énergie finale des valeurs rapportées s'établissait à 65,7 TWh en 2022. Les valeurs de la consommation d'énergie finale d'agents énergétiques non fossiles dans le canton du Valais ne sont pas citées dans le rapport. Cet aspect doit être pris en compte pour la comparaison avec les valeurs suisses de l'OFEN. La valeur relevée par l'OFEN (OFEN 2023) pour la consommation d'énergie finale pour le chauffage des locaux et la production d'eau chaude sanitaire dans les ménages et le secteur des services (agriculture incluse) s'établit à 65,2 TWh pour l'année 2022.

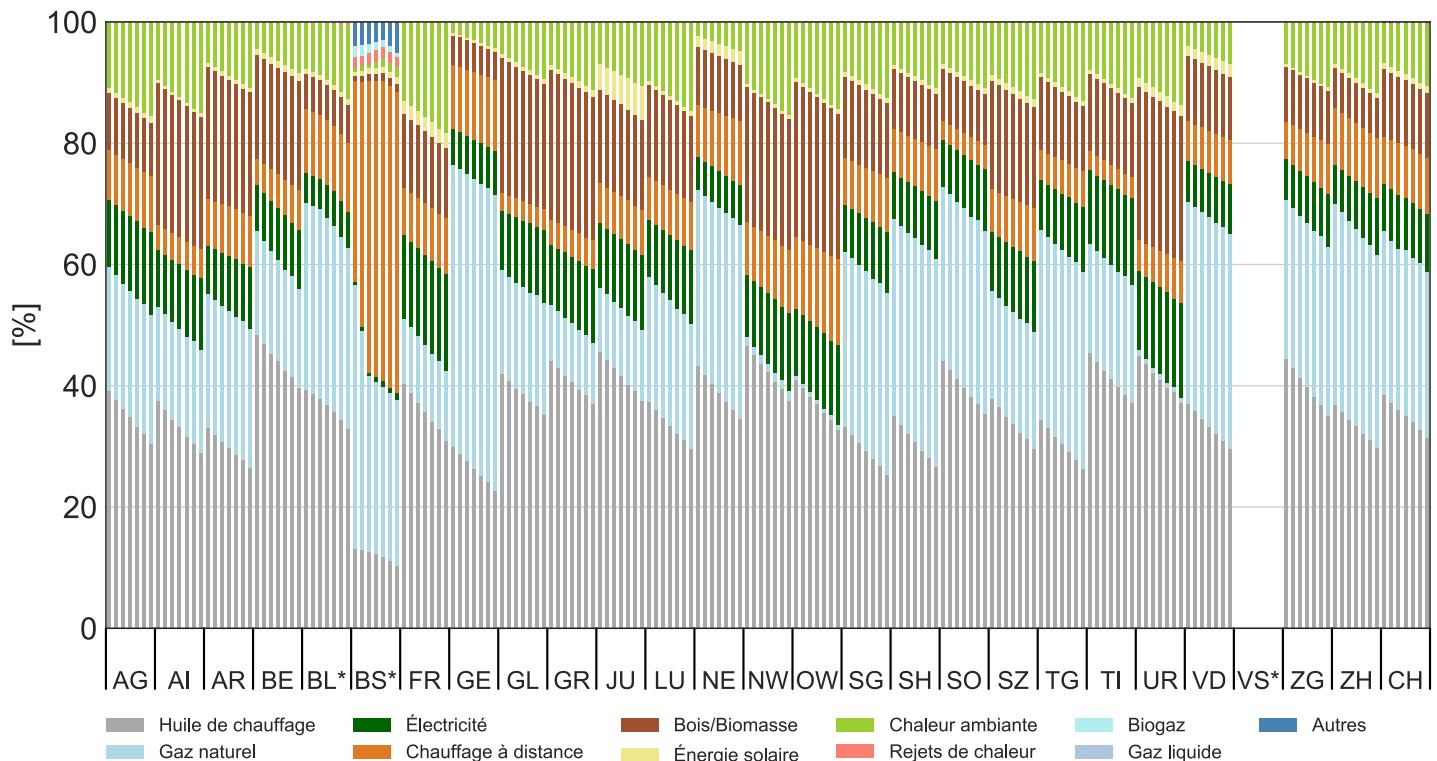


Illustration 3: Parts de la consommation d'énergie finale des bâtiments entre 2016 et 2022, par agent énergétique² et par canton. Les cantons de Bâle-Ville, de Bâle-Campagne et du Valais utilisent leur propre méthode (*); les 23 autres cantons utilisent la méthode standard. Le canton du Valais a remis uniquement les données relatives aux agents énergétiques fossiles, raison pour laquelle les parts des différents agents énergétiques ne peuvent pas être représentées.

¹ Les facteurs de correction des conditions météorologiques utilisés en vue de l'établissement des rapports pour les bâtiments à usage résidentiel pour les années 2016 à 2022 sont les suivants: 2016 = 0,939; 2017 = 0,910; 2018 = 0,834; 2019 = 0,856; 2020 = 0,784; 2021 = 0,942; 2022 = 0,757 (TEP Energy 2024).

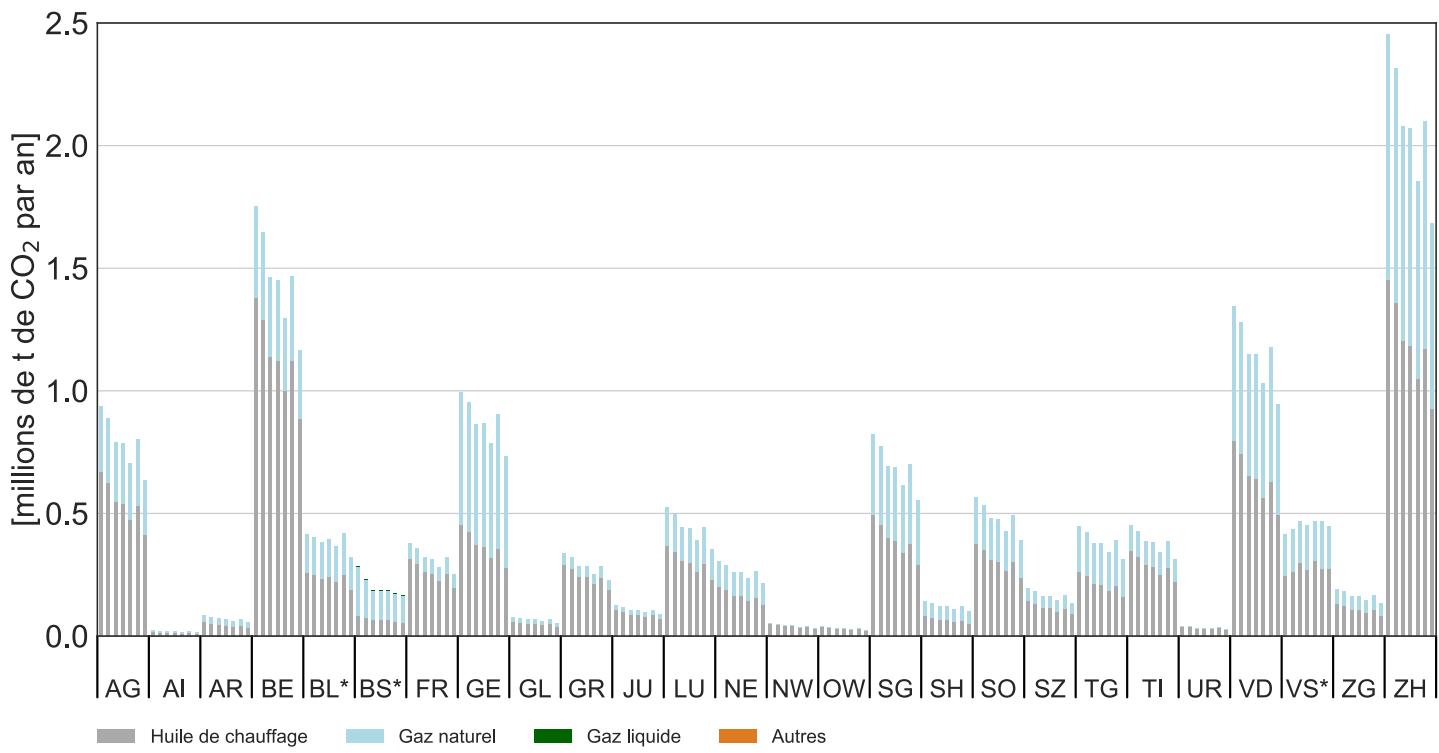


Illustration 4: Émissions de CO₂ générées par les bâtiments entre 2016 et 2022, par agent énergétique² et par canton. Ces valeurs tiennent compte de l'influence des conditions météorologiques, sauf celles des cantons de Bâle-Ville et du Valais. Les cantons de Bâle-Ville, de Bâle-Campagne et du Valais utilisent leur propre méthode (*); les 23 autres cantons utilisent la méthode standard.

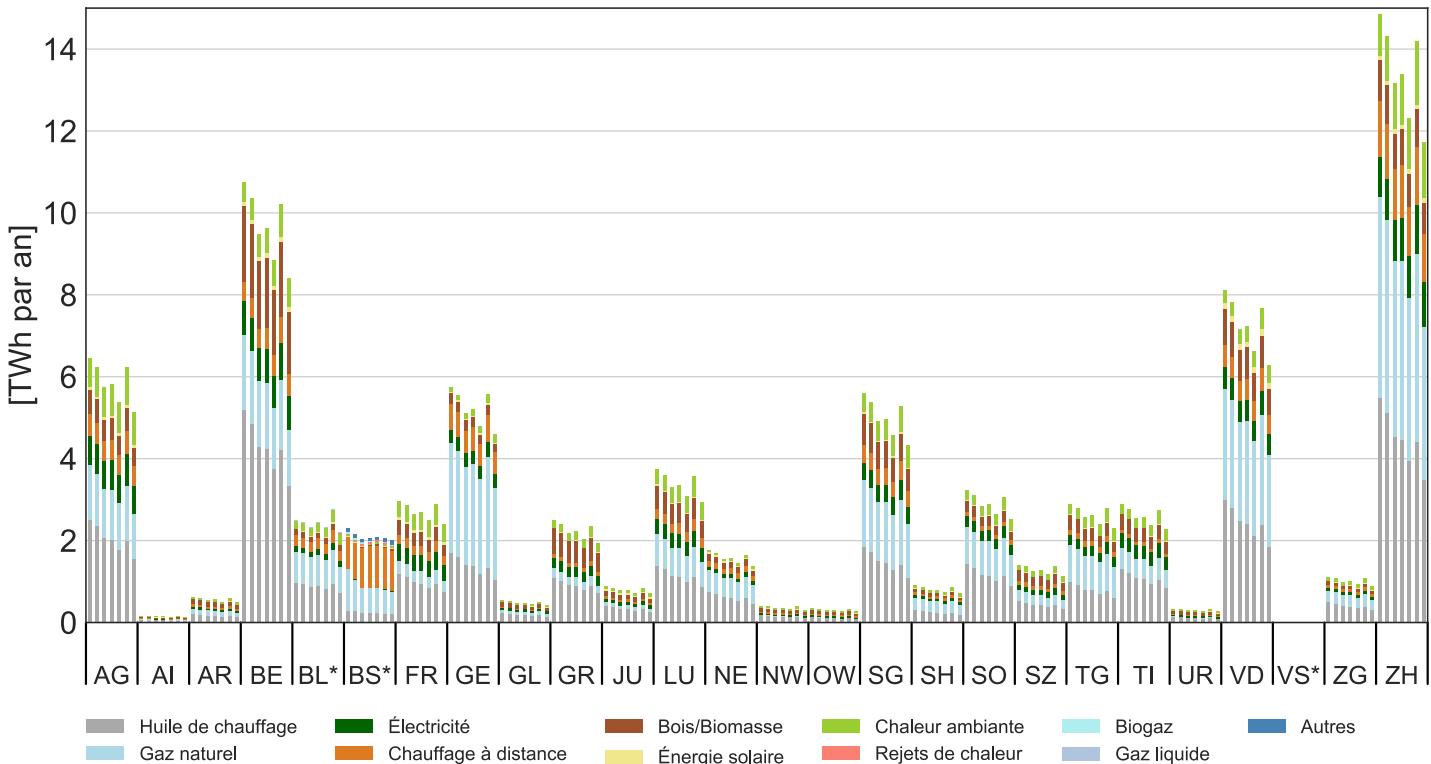


Illustration 5: Consommation d'énergie finale des bâtiments entre 2016 et 2022, par agent énergétique et par canton². Ces valeurs tiennent compte de l'influence des conditions météorologiques, sauf celles des cantons de Bâle-Ville et du Valais. Les cantons de Bâle-Ville, de Bâle-Campagne et du Valais utilisent leur propre méthode (*); les 23 autres cantons utilisent la méthode standard. Le canton du Valais a remis uniquement les données relatives aux agents énergétiques fossiles, raison pour laquelle aucune donnée n'est indiquée pour ce canton dans cette illustration.

² La catégorie «Autres» dans les illustration 3, illustration 4 et illustration 5 est utilisée différemment dans la méthode standard que dans les autres méthodes propres à certains cantons. Elle comprend les agents énergétiques non répertoriés ou ceux dont la consommation n'a pas pu être ventilée de manière détaillée. Par ailleurs, la méthode de TEP Energy et d'ECOSPEED Immo regroupe sous «Autres» le charbon, les rejets de chaleur, le gaz liquide et le biogaz. Cette catégorie est toutefois rarement utilisée dans la méthode standard. Les cantons qui appliquent leur propre méthode ont la possibilité d'indiquer explicitement les agents énergétiques charbon, rejets de chaleur, gaz liquide et biogaz. Les catégories «Gaz liquide» et «Rejets de chaleur» sont indiquées pour les cantons de Bâle-Ville et de Bâle-Campagne et les catégories «Biogaz» et «Autres», pour le canton de Bâle-Ville.

Les deux illustrations présentant les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie finale en valeurs absolues sont complétées par une représentation des parts respectives des différents agents énergétiques dans la consommation d'énergie finale (cf. illustration 3). Cette représentation montre clairement que les agents énergétiques fossiles que sont l'huile de chauffage et le gaz naturel occupent encore une part prépondérante dans la consommation d'énergie des bâtiments. Les données relatives à l'ensemble du territoire suisse présentées à l'illustration 3 («CH») correspondent à la somme des données déclarées par les cantons (sans le canton du Valais, qui n'a remis aucune donnée concernant les agents énergétiques non fossiles). Du fait de la calibration susmentionnée, elles concordent assez bien avec les statistiques nationales. D'après les données des cantons de 2022, l'huile de chauffage représente 31% de la consommation d'énergie finale, le gaz naturel 27%, et l'électricité 10%.

L'illustration 3 montre les différences cantonales en matière de parts des agents énergétiques. Les agents énergétiques possédant une part plus faible, en particulier, sont entachés d'une plus grande incertitude. Il apparaît néanmoins que la part des agents énergétiques fossiles (huile de chauffage et gaz naturel) varie fortement d'un canton à l'autre: les valeurs les plus élevées dépassent 70%, tandis que les plus basses s'établissent à 34% pour l'année 2022.

Les différences dans les parts de l'huile de chauffage et du gaz naturel montrent que tous les cantons ne partent pas de la même situation initiale dans leur démarche de réduction supplémentaire des agents énergétiques fossiles dans le secteur du bâtiment. En 2022, la part d'agents fossiles est inférieure à 40% de la consommation d'énergie finale dans les cantons de Bâle-Ville, de Nidwald, d'Obwald et d'Uri. De manière générale, on peut supposer que les régions rurales possèdent des systèmes énergétiques moins basés sur les agents fossiles et, en particulier, sur le gaz. Ce type de canton présente une proportion plus élevée de maisons individuelles qui recourent plus fréquemment à des systèmes d'énergie renouvelable décentralisés, surtout dans les bâtiments construits depuis les années 1990. Les parts plus élevées d'énergie renouvelable s'expliquent également par le fait que dans les régions rurales, le gaz est moins répandu en tant que substitut à l'huile de chauffage, et les propriétaires enclins au changement passent souvent directement à des systèmes renouvelables. De plus, les cantons de Nidwald, d'Obwald et d'Uri ne disposent pas d'un réseau de gaz naturel, ce qui a un effet positif sur la part des agents énergétiques renouvelables. Dans le canton de Bâle-Ville, l'utilisation du chauffage à distance est supérieure à la moyenne, et celle de l'électricité et de la chaleur ambiante se situe en deçà. Ce résultat s'explique par le réseau de chauffage à distance bien développé de ce canton partiellement urbain (Canton de Bâle-Ville 2019).

4.3 VALEURS D'ÉMISSIONS ET DE CONSOMMATION SPÉCIFIQUES

En complément des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie exprimées en valeurs absolues, les valeurs spécifiques livrent des conclusions sur les différences qui se font jour entre les parcs de bâtiments cantonaux. Le tableau des valeurs d'émission et de consommation qui se dessine est relativement cohérent, puisque ces valeurs se situent pour la plupart dans l'ordre de grandeur attendu.

L'illustration 6 présente, pour chaque canton, les émissions spécifiques de CO₂ des bâtiments tant par rapport à la SRE des objets considérés (barres) que par rapport à la population (points) pour l'année 2022. La normalisation par habitant s'effectue conformément au bilan de la population résidente permanente par canton au 31 décembre de l'année 2022 de l'Office fédéral de la statistique (OFS). Pour l'ensemble de la Suisse, la moyenne pondérée selon la surface s'élève à 12,3 kg de CO₂ par mètre carré de SRE et la moyenne pondérée selon la population à 1,06 tonne de CO₂ par habitant en 2022. Il s'agit en l'espèce de valeurs moyennes pour l'ensemble du parc de bâtiments suisse: les bâtiments anciens tendent à présenter des valeurs plus élevées tandis que les bâtiments nouveaux ou entièrement assainis à des fins d'économie d'énergie affichent des valeurs plus faibles. L'illustration 7 présente la consommation spécifique d'énergie finale, par canton, là encore par rapport à la SRE (barres) et la population (points). Pour l'ensemble de la Suisse, on obtient en 2022 une moyenne pondérée selon la surface de 88,6 kWh par mètre carré de SRE et par an, et une moyenne pondérée selon la population de 7,7 MWh par habitant et par an.

Si l'on analyse les valeurs spécifiques d'émission et de consommation des cantons, il en ressort les conclusions suivantes.

- Les cantons qui possèdent une part élevée de systèmes de chauffage fossiles génèrent souvent davantage d'émissions de CO₂ par mètre carré de SRE que la moyenne des cantons. C'est le cas, notamment, des cantons de Genève, de Neuchâtel, de Soleure et de Vaud.
- Les cantons de Bâle-Ville, de Nidwald, d'Obwald, de Schwyz et d'Uri, qui se distinguaient déjà à l'illustration 3 par une faible consommation d'agents fossiles, présentent également de faibles valeurs d'émission de CO₂ imputables à leur parc de bâtiments.
- Le canton du Jura, dont les valeurs d'émission de CO₂ par SRE correspondent à peu près à la moyenne nationale malgré une consommation d'agents fossiles inférieure à la moyenne nationale, fait figure d'exception. Le climat généralement plus froid (du fait de la situation géographique), le besoin en énergie de chauffage accrue qui en résulte, et la part plus

élevée de bâtiments anciens et de maisons individuelles en sont les causes. En général, les maisons individuelles requièrent, par rapport aux bâtiments à plusieurs logements, une surface habitable par habitant plus grande et affichent un indice énergétique élevé en raison du rapport moins favorable entre la surface habitable et l'enveloppe du bâtiment.

- Le canton du Tessin observe le phénomène inverse. Du fait des hivers plus doux dans le sud de la Suisse et de la part légèrement plus élevée des bâtiments à plusieurs logements, la consommation d'énergie spécifique et les émissions de CO₂ sont relativement faibles, malgré une consommation d'agents fossiles équivalente à la moyenne suisse.

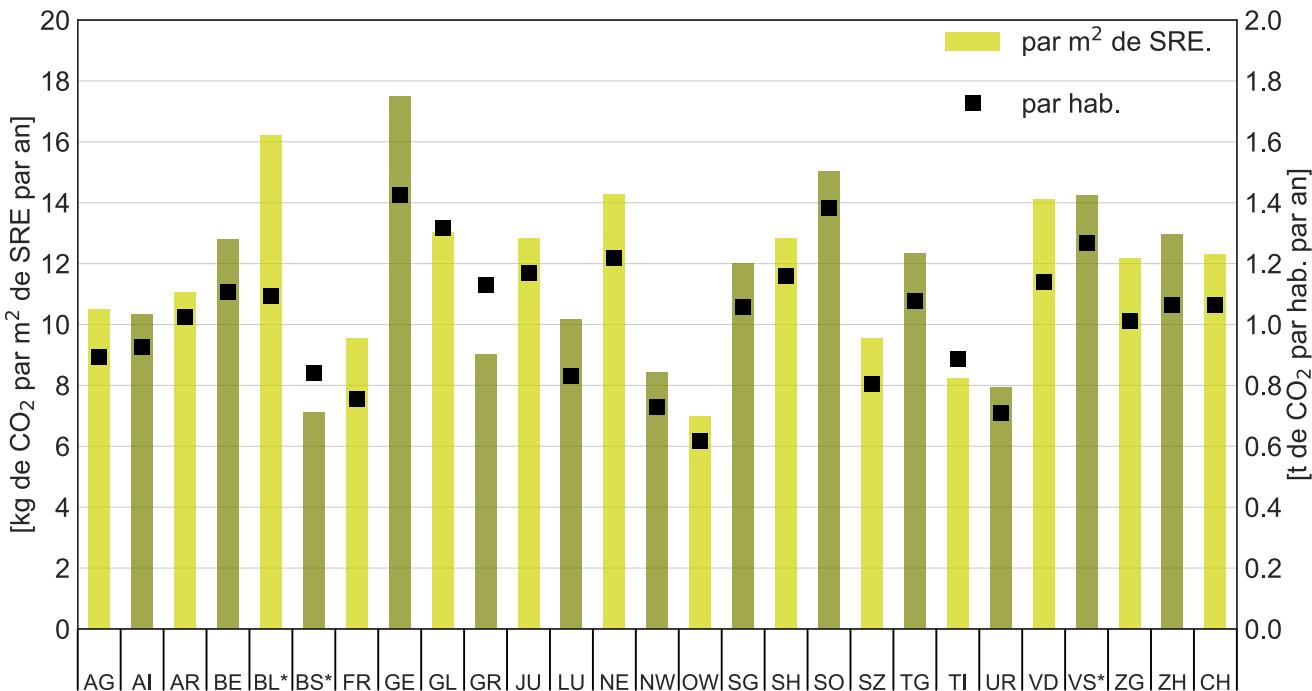


Illustration 6: Émissions spécifiques de CO₂ générées par les bâtiments pour l'année 2022, par canton. Ces valeurs tiennent compte de l'influence des conditions météorologiques, sauf en ce qui concerne les cantons de Bâle-Ville et du Valais. Les barres représentent les émissions spécifiques de CO₂ par mètre carré de SRE et les points, les émissions de CO₂ par habitant. Les cantons de Bâle-Ville, de Bâle-Campagne et du Valais utilisent leur propre méthode (*); les 23 autres cantons utilisent la méthode standard.

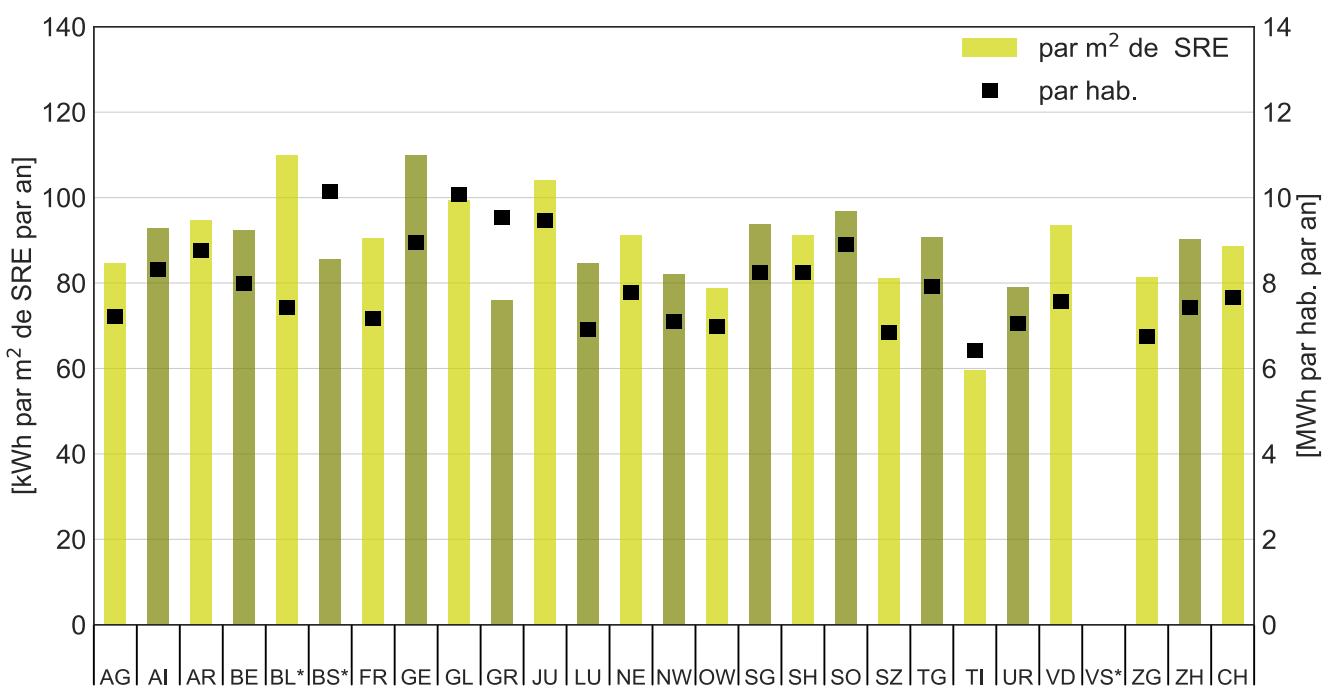


Illustration 7: Consommation spécifique d'énergie finale des bâtiments pour l'année 2022, par canton. Ces valeurs tiennent compte de l'influence des conditions météorologiques, sauf en ce qui concerne les cantons de Bâle-Ville et du Valais. Les barres représentent la consommation spécifique d'énergie par mètre carré de SRE et les points, la consommation d'énergie par habitant. Les cantons de Bâle-Ville, de Bâle-Campagne et du Valais utilisent leur propre méthode (*); les 23 autres cantons utilisent la méthode standard. Le canton du Valais a remis uniquement les données relatives aux agents énergétiques fossiles, raison pour laquelle ces valeurs ne peuvent pas être représentées pour ce canton.

- Ainsi, des émissions de CO₂ par habitant comparativement plus élevées que les émissions par mètre carré peuvent s'expliquer par le fait qu'un canton possède une part importante de résidences secondaires ou de bâtiments non résidentiels. Les cantons des Grisons et du Tessin appartiennent à la première catégorie. Les données propres au canton de Bâle-Ville soulignent également une SRE relativement forte par habitant, ce qui s'explique en partie par une part généralement plus élevée de bâtiments non résidentiels dans les villes.

4.4 EFFET DES POLITIQUES CLIMATIQUES ET ÉNERGÉTIQUES CANTONALES

L'illustration 8 montre l'évolution des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie en Suisse de 2016 à 2022, ventilée selon les facteurs d'influence «conditions météorologiques», «nouveaux bâtiments» et «réduction» obtenue pour les bâtiments existants. L'analyse a été réalisée pour les 23 cantons établissant leur rapport selon la méthode standard. L'année 2022 a été nettement plus douce que 2016, ce qui explique une part de 13% de la réduction observée des émissions de CO₂ et de 15% de celle de la consommation énergétique. Durant la période allant de 2016 à 2022, la surface supplémentaire des nouveaux bâtiments s'élevait à 6% du parc immobilier de 2016. Cette évolution se traduit par une augmentation des émissions de 0,6% et de la consommation énergétique de 3% par rapport à 2016, ce qui montre que les nouveaux bâtiments possèdent une plus grande efficacité éner-

gétique ainsi que des émissions de CO₂ nettement inférieures à celles de bâtiments existants. Avec une réduction effective des émissions de CO₂ de 18,9% et une diminution effective de la consommation d'énergie de 9,3%, les données issues de la période sous revue témoignent de l'effet incontestable des mesures de politique climatique et énergétique.

D'après les données des cantons, à la fois les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie ont pu être réduites de manière importante entre 2016 et 2022. Les indices énergétiques déclarés indiquent, d'une part, que les bâtiments construits après 1980 nécessitent moins d'énergie par surface que les bâtiments plus anciens et, d'autre part, que le mix d'agents énergétiques pour les bâtiments construits à partir de 2001 comporte une part sensiblement plus importante d'énergies renouvelables que les bâtiments plus anciens. Ces évolutions très nettes sont visibles aussi dans d'autres jeux de données et études. Ainsi, les chiffres des ventes de systèmes de chauffage en Suisse montrent que la part des systèmes de chauffage renouvelables vendus en Suisse est passée de 40% en 2013 à 79% en 2022 (Hub énergie bâtiment). En 2023, elle s'élevait déjà à 88%. Au cours de cette période, les pompes à chaleur sont devenues une technologie standard de production de chaleur. Par ailleurs, une étude récente de TEP Energy 2024b indique que le taux de rénovation énergétique dans le domaine de l'enveloppe des bâtiments a enregistré une augmentation comprise entre 40 et 50% entre 2011 et 2020 par rapport à la décennie précédente et s'élevait à 1,5% par an.

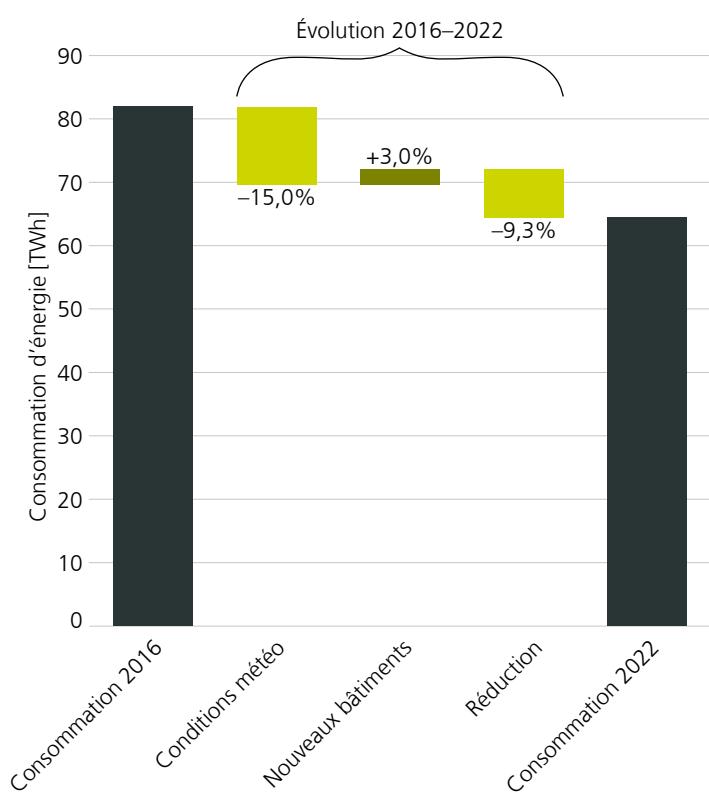
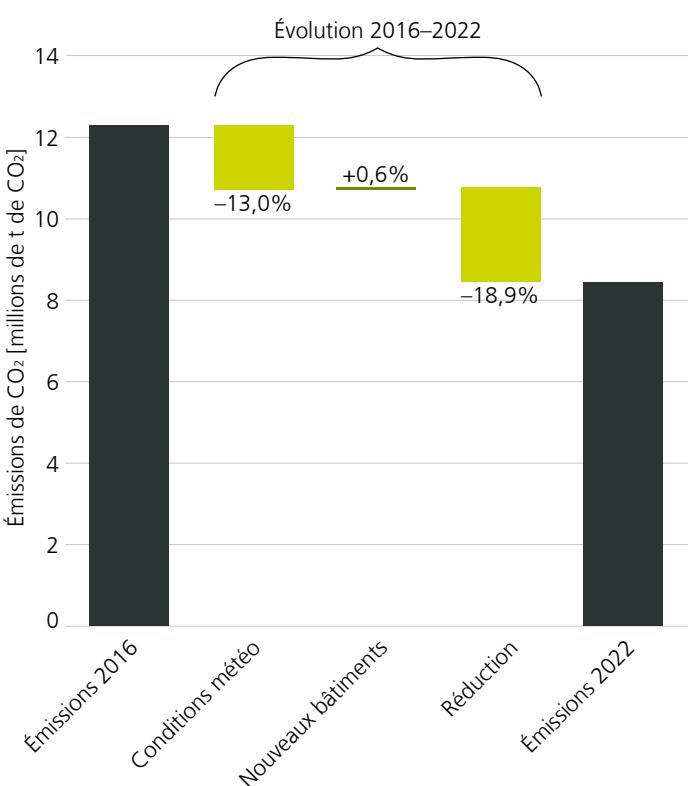


Illustration 8: Évolution des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie de 2016 à 2022, facteurs d'influence «conditions météorologiques» et «nouveaux bâtiments» et «réduction» obtenue pour les bâtiments existants, agrégés pour les 23 cantons établissant leur rapport selon la méthode standard.

Les principales mesures de politique climatique et énergétique qui contribuent à accroître l'efficacité énergétique et l'utilisation d'agents énergétiques renouvelables dans le domaine des bâtiments sont la taxe sur le CO₂, les programmes d'encouragement ainsi que les prescriptions en vigueur (EBP 2023). L'effet de ces mesures est brièvement décrit ci-dessous. D'autres activités telles que les campagnes d'information, le conseil et les offres de formation initiale et de formation continue des cantons et de la Confédération, les labels volontaires et les normes de différents acteurs, les instruments relevant de l'aménagement du territoire, le rôle de modèle joué par les pouvoirs publics avec leurs propres bâtiments, ainsi que les allégements fiscaux accordés pour les investissements dans l'efficacité énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables participent, elles aussi, au recul des émissions de CO₂ et de la consommation énergétique (EBP 2023).

La **taxe sur le CO₂** prélevée sur les combustibles fossiles a été introduite en 2008. Cet instrument d'économie de marché incite les milieux économiques et les ménages à réduire leurs émissions. Initialement d'un montant de 12 francs par tonne de CO₂, la taxe a connu plusieurs hausses successives. Depuis 2022, elle s'élève à 120 francs par tonne de CO₂. Près des deux tiers du produit de la taxe sont redistribués à la population et à l'économie. La Confédération et les cantons soutiennent l'assainissement énergétique et les systèmes de chauffage renouvelables à travers le Programme Bâtiments à hauteur d'un tiers des recettes, lesquelles sont complétées par des fonds cantonaux. L'effet de la taxe sur le CO₂ en tant qu'instrument d'économie de marché a été estimé grâce à plusieurs études proposant des points de vue différents (OFEV 2018b, Ecoplan 2017, TEP Energy und Rütter Sococo 2016, Ecoplan 2015). Selon ces études, la taxe a permis de réduire les émissions de 0,8 à 1,8 million de tonnes de CO₂ (effet continu de 2005 à 2015). Cette large fourchette s'explique par les différentes méthodes utilisées.

Le Programme Bâtiments mené depuis 2010 par la Confédération et les cantons est un instrument central de la politique du bâtiment. Il **soutient financièrement** l'isolation thermique, les systèmes de chauffage renouvelables, les assainissements de systèmes ainsi que les nouvelles constructions à haute efficacité énergétique. Le Programme Bâtiments est financé, d'une part, par des fonds issus de la taxe sur le CO₂ affectés partiellement à cette finalité et, d'autre part, par des fonds cantonaux. La demande de moyens d'encouragement est élevée. En 2022, 425 millions

de francs ont ainsi été alloués par la Confédération et les cantons dans le cadre du Programme Bâtiments. Depuis 2020, l'effet CO₂ sur toute la durée de vie des mesures a fortement augmenté chaque année grâce à une grande dynamique de remplacement des chauffages. Jusqu'en 2022, sur l'ensemble du parc immobilier suisse, le Programme Bâtiments a permis de réduire la consommation d'énergie de 3,2 milliards de kWh par an et les émissions de 883'000 tonnes de CO₂ par an (Le Programme Bâtiments 2023). En 2022, l'encouragement a permis d'économiser 406 millions de kWh et 130'000 tonnes de CO₂.

Les premières **prescriptions** en matière d'efficacité énergétique des bâtiments ont été édictées au début des années 1980 par quelques cantons. À partir de 1997, plusieurs cantons ont introduit l'instrument de la part maximale d'énergies non renouvelables dans les nouveaux bâtiments. L'application d'une telle part en cas de remplacement de chauffage dans des bâtiments existants, imposée par certains cantons dès 2017, constitue l'une des mesures clés dans ce domaine (EnDK 2015, section F). Concrètement, une part de 10% d'énergies renouvelables est prescrite en cas de remplacement d'une installation de production de chaleur dans les bâtiments à usage résidentiel existants (EnDK 2015, section F). Entre 2017 et fin mars 2022, 16 cantons (représentant 55% de la population suisse) ont mis en œuvre ce module du MoPEC 2014 sous cette forme ou avec des adaptations (OFEN et OFEV 2022). Certains cantons ont augmenté la part d'énergies renouvelables à 20%, voire à 100%, et certains ont élargi les exigences à l'ensemble du parc immobilier. En 2022, les cantons ont fait analyser l'effet de cette nouvelle prescription au moyen d'une étude de base (EBP 2022). Selon une moyenne établie pour les cantons considérés, 90% des chauffages installés dans les habitations en remplacement des chauffages fossiles recourent aux énergies renouvelables ou aux rejets thermiques. Ce chiffre équivaut à une part de 85% de la surface chauffée. Les résultats ont été nettement moins bons dans les cantons n'ayant pas édicté de telles prescriptions. L'effet obtenu ne dépend pas uniquement de la sévérité des prescriptions, mais également de la structure du parc immobilier cantonal et de la disponibilité du gaz (EBP 2022). Une autre étude de base estime qu'un canton peut au moins doubler les réductions d'émissions de CO₂ de son parc immobilier s'il applique ces prescriptions (EBP 2023).



5 BILAN

ÉMISSIONS DE CO₂ ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES BÂTIMENTS

Malgré certaines différences dans les méthodes utilisées et des données parfois lacunaires, la détermination des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie des bâtiments par les cantons donne des valeurs plausibles. Les données disponibles montrent une réduction de 30% des émissions de CO₂ et de 21% de la consommation d'énergie entre 2016 et 2022. Une partie de la réduction obtenue est toutefois due à des hivers plus doux qu'en 2016. Pour autant, les prescriptions cantonales concernant le climat et l'énergie et les mesures d'encouragement cantonales ont, elles aussi, déployé des effets. Les réductions annuelles d'émissions déjà obtenues ont été sensiblement augmentées dans les cantons ayant introduit des prescriptions prévoyant le remplacement des installations de production de chaleur dans les bâtiments existants. Ces prescriptions complètent ainsi efficacement les mesures d'encouragement, qui font leurs preuves depuis des années.

Depuis le dernier rapport (2022), des progrès ont été réalisés et la méthode de TEP Energy et d'ECOSPEED a été améliorée. La modélisation des indices énergétiques a aussi été optimisée et les parts des agents énergétiques sont mieux étayées sur le plan empirique. Dans le présent rapport, la méthode standard repose désormais sur les données actualisées contenues dans le RegBL, sur les chiffres des ventes de pompes à chaleur et sur des modèles statistiques affinés basés sur des résultats d'enquêtes. Les données de base utilisées sont ainsi améliorées de manière continue. Pour autant, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour pouvoir poursuivre sur cette voie, en particulier pour continuer à améliorer l'exhaustivité et l'actualité des données contenues dans le RegBL.

PERSPECTIVES

L'amélioration des données de base est déterminante pour la valeur informative des rapports cantonaux sur les émissions de CO₂ et sur la consommation d'énergie des bâtiments. Les améliorations visées en vue de l'établissement du prochain rapport concernent en premier lieu les points suivants.

- Les jeux de données du RegBL, qui contient la grille d'analyse quantitative utilisée pour l'extrapolation: depuis le rapport de 2022, la part des données énergétiques relatives aux bâtiments d'habitation contenues dans le RegBL et basées sur le recensement de 2000 a baissé de 48% à 41% (état: octobre 2024, OFS, Monitoring Energie RegBL). Au moyen d'activités diverses telles que la prise en compte de données secondaires, les sollicitations de propriétaires de bâtiments ou encore des relevés exhaustifs, les cantons aspirent à une actualisation, complète et en temps réel, des caractéristiques énergétiques (notamment les agents énergétiques utilisés pour le chauffage et la production d'eau chaude, la SRE et les assainissements).
- La qualité et l'actualité des indices énergétiques utilisés, lesquels, une fois appliqués à la grille d'analyse quantitative, déterminent directement la consommation d'énergie et les émissions de CO₂: il est nécessaire de tenir à jour les indices énergétiques de manière différenciée pour chaque canton de sorte à pouvoir mettre en évidence, dans les rapports, les écarts cantonaux relatifs aux mesures mises en œuvre. L'amélioration des données de base et de la méthode appliquée devrait s'effectuer le plus possible selon une approche coordonnée qui, d'une part, assure la comparabilité des données entre les cantons et, d'autre part, limite la charge de travail de ces derniers à un niveau acceptable.
- La prise en compte de données cantonales agrégées relatives à la consommation énergétique aux fins de validation: les cantons sont tenus de remettre leurs données énergétiques et leurs données de surface disponibles à l'intention de TEP Energy d'ici à fin août 2025. Les résultats du modèle de parc des bâtiments pourront ainsi être vérifiés au niveau cantonal et continué à être calibrés.

Les prochains rapports devront pouvoir présenter l'évolution temporelle des émissions de CO₂ et de la part des agents énergétiques fossiles de manière encore plus robuste, permettant ainsi un contrôle des résultats et un pilotage des politiques climatiques et énergétiques cantonales dans le secteur du bâtiment.



6 ANNEXE

ANNEXE A1: BIBLIOGRAPHIE

- OFEV 2018: «Fiche d'information Facteurs d'émission de CO₂ pour l'établissement de rapports par les cantons».
- OFEV 2018b: «Fiche d'information Estimation de l'effet et évaluation de la taxe sur le CO₂ prélevée sur les combustibles».
- OFEV 2020: «Informations relatives à l'obligation incomptant aux cantons de rendre compte des mesures prises en vue de réduire les émissions de CO₂ des bâtiments».
- OFEV 2024: «Émissions de gaz à effet de serre visées par la loi sur le CO₂ et l'Accord de Paris»
- OFEV et OFEN 2018: «Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons 2016».
- OFEV et OFEN 2020: «Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons 2018».
- OFEV et OFEN 2023: «Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons 2020».
- OFEN 2023: «Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000–2022 nach Verwendungszwecken» (en allemand). Infras, TEP Energy et prognosis sur mandat de l'OFEN.
- OFEN et OFEV 2022: «État de la politique climatique et énergétique dans les cantons 2022».
- OFEN et OFEV 2024: «État de la politique climatique et énergétique dans les cantons 2024».
- Le Programme Bâtiments 2023: «Rapport annuel 2022».
- Le Programme Bâtiments 2024: «Rapport annuel 2023».
- OFS, Monitoring Energie RegBL, état 24.10.2024, <https://www.housing-stat.ch/monitoringnr>
- EnDK 2008: «Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC): édition 2008».
- EnDK 2015: «Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC): édition 2014».
- EnDK 2022a: «Principes directeurs de l'EnDK», adoptés à l'assemblée plénière du 26 août 2022.
- EnDK 2022b: «Politique du bâtiment 2050+», document stratégique, Berne, 26 août 2022.

- Hub énergie bâtiment: Statistiques – Hub énergie bâtiment (<https://hubenergiebatiement.ch/statistiques/>), consulté le 22.10.2024
- TEP Energy 2024: «Berichterstattung zu Energiekennzahlen und CO₂-Emissionen der Kantone im Gebäudebereich, Methodik und Ergebnisse für die Periode 2016 bis 2022», rapport final à l'intention de la CCE, EnFK AG Energiedaten (en allemand).
- TEP Energy 2024b: «Energetische Erneuerungsraten im Gebäudebereich in der Periode von 2010 bis 2020. Syntheserapport zu Gebäudehülle und Heizungsanlagen für Wohngebäude und Nicht-Wohngebäude.» Étude commandée par l'OFEN (en allemand)
- EBP 2022: «Grundlagenstudie für die Weiterentwicklung der MuKEs, Bereich Heizungsersatz.» Étude commandée par la conférence des services cantonaux de l'énergie (EnFK) (en allemand).
- EBP 2023: «Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons pour la période 2016–2020, secteur du bâtiment.» Étude commandée par l'OFEV.
- Ecoplan 2015: «Wirkungsabschätzung CO₂-Abgabe.» Étude commandée par l'OFEV (en allemand)
- Ecoplan 2017: «Wirkungsabschätzung zur CO₂-Abgabe – Aktualisierung bis 2015.» Étude commandée par l'OFEV (en allemand).
- Canton de Bâle-Ville 2019: «Klimaschutzbericht: Auf dem Weg in eine ressourcenschonende und CO₂-arme Zukunft» (en allemand).
- TEP Energy und Rütter Soeco 2016: «Wirkungsabschätzung CO₂-Abgabe auf Brennstoffe. Direktbefragungen zur Abschätzung der Wirkung der CO₂-Abgabe auf Unternehmensstufe.» Étude commandée par l'OFEV (en allemand).

ANNEXE A2: LISTE DES ILLUSTRATIONS

Les illustrations présentent une sélection de bâtiments qui ont remporté le Prix Solaire Suisse dans différentes catégories en 2021, 2022, 2023 et 2024. Ce prix est décerné chaque année par l'Agence Solaire Suisse, qui encourage l'exploitation de l'énergie solaire, en particulier dans les bâtiments à énergie positive.

Page de titre: Prix solaire Suisse 2024/Agence Solaire Suisse,
Église réformée BEP 185%, Trin (GR)

Seite 4: Prix solaire Suisse 2021/Agence Solaire Suisse,
Rénovation BEP 275% d'un bâtiment polyvalent, Fläsch (GR)

Seite 6: Prix solaire Suisse 2023/Agence Solaire Suisse,
Maison individuelle BEP 147%, Gantenbein, Appenzell (AI)

Seite 8: Prix solaire Suisse 2024/Agence Solaire Suisse,
Remise au Lützelsee 2, Hombrechtikon (ZH)

Seite 12: Prix solaire Suisse 2022/Agence Solaire Suisse,
Bâtiment à plusieurs logements BEP 162%,
Meyer-Petermann, Buochs (NW)

Seite 22: Prix solaire Suisse 2023/Agence Solaire Suisse,
Bâtiment à plusieurs logements BEP 142%, Munisenges (BE)

Seite 24: Prix solaire Suisse 2024/Agence Solaire Suisse,
Bâtiment à plusieurs logements BEP 220%, unicum, Nidau (BE)

ANNEXE A3: DONNÉES DE BASE UTILISÉES POUR LES ILLUSTRATIONS

Les données relatives à l'établissement de rapports sont disponibles à l'adresse www.bafu.admin.ch/rapport-batiments.

Elles portent sur:

- les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie par canton, par agent énergétique et par année;
- les émissions de CO₂ spécifiques et la consommation d'énergie spécifique par canton et par année;
- la SRE par canton et par année;
- les indices énergétiques par canton, par maison individuelle et bâtiment à plusieurs logements, par période de construction agrégée et par année.

7 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

Cette publication est une mise à jour de rapports antérieurs (OFEV et OFEN 2018, OFEV et OFEN 2020,
OFEV et OFEN 2023). Actualisation du rapport: Gianna Battaglia, OFEV, domaine de direction Climat.

CONSULTATION

Le présent rapport a fait l'objet d'une consultation interne à l'OFEV, à l'OFS et à l'OFEN avant sa publication. Les acteurs ci-après ont pu exprimer leur avis: Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK), Conférence des chefs des services de la protection de l'environnement (CCE), services cantonaux spécialisés dans les domaines de l'environnement et de l'énergie (fournisseurs de données à l'échelle cantonale), TEP Energy, ECOSPEED

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

OFEV et OFEN (éd.) 2024: Effets de la politique climatique et énergétique dans les cantons pour la période 2016–2022,
secteur du bâtiment. Office fédéral de l'environnement et Office fédéral de l'énergie, Berne: 28 S.

MISE EN PAGE

Section Publishing, OFEN

TÉLÉCHARGEMENT AU FORMAT PDF

www.bafu.admin.ch/rapport-batiments

Cette publication est également disponible en allemand.

© OFEV 2024