



Mesure standardisée HZ-03

Remplacement de chauffages électriques décentralisés par des climatiseurs dans des bâtiments résidentiels

Documentation

Identifiant de la mesure

HZ-03

Version

1.0 (11.2024)



1 Avant-propos

Lors de la session d'automne 2023, le Parlement a inscrit dans la loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, une nouvelle obligation pour les fournisseurs d'électricité qui sont désormais tenus de mettre en œuvre des mesures visant à accroître l'efficacité électrique. L'art. 46b de la loi sur l'énergie (LEne) dispose que les fournisseurs d'électricité doivent mettre en œuvre des mesures visant à accroître l'efficacité énergétique des appareils, installations ou véhicules électriques existants chez les consommateurs finaux suisses, ou acquérir des preuves des mesures prises si elles sont mises en œuvre par des tiers. L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) fournit chaque année une liste des mesures standardisées et des économies d'électricité comptabilisables à l'aide de ces mesures. Les mesures non comprises dans la liste susmentionnée sont soumises à l'OFEN pour approbation en tant que mesures non standardisées.

Pour chaque mesure standardisée, l'OFEN met à disposition un protocole d'économie à l'aide duquel les fournisseurs d'électricité peuvent annoncer les mesures mises en œuvre. La documentation fournie présente en détail la méthode servant à déterminer les économies d'électricité comptabilisables. La méthode décrite ci-après vise à obtenir une estimation globale des économies d'électricité cumulées (énergie finale) pouvant être atteintes sur la durée d'impact par la mise en œuvre d'une mesure donnée visant à accroître l'efficacité électrique. Elle se fonde sur un calcul ex ante et fait usage d'hypothèses et de facteurs définis sur la base de normes en vigueur, d'études de marché, d'écrits scientifiques et d'expertises.

La documentation s'adresse aux fournisseurs d'électricité, aux responsables de la mise en œuvre des mesures visant à accroître l'efficacité énergétique et à toutes les personnes s'intéressant aux économies d'électricité dans le cadre des gains d'efficacité visés à l'art. 46b LEne (RS 730.0).

2 Objectif

L'objectif du présent document est d'estimer de manière forfaitaire les économies d'électricité découlant du remplacement d'un chauffage électrique fixe à résistance fixe (ci-après chauffage électrique décentralisé) dans les logements par un système fixe réversible de climatisation split ou multisplit.

3 Symboles, termes et unités

Lettres latines

Symbole	Terme	Unité
a	Facteur d'enveloppe	-
E	Consommation électrique annuelle	kWh/a
ΔE_{eco}	Économies d'électricité comptabilisables	MWh
f	Facteur	-
N_s	Durée d'impact standard	a
Q	Besoin de chaleur spécifique	kWh/m ²

Lettres grecques

Symbole	Terme	Unité
$\theta_{e,avg}$	Température annuelle moyenne	°C
η	Taux d'utilisation	-

Indices

x	État (avant, après)
i	Catégorie d'utilisation



4 Description du calcul ex-ante

4.1 Économies d'électricité comptabilisables

Les économies d'électricité comptabilisables ΔE_{eco} pouvant être atteintes par la mesure sont déterminées par la différence entre la consommation d'électricité actuelle (état actuel) E_{alt} et la nouvelle consommation d'électricité (état après assainissement) E_{neu} sur la durée d'impact standard N_s .

Afin de tenir compte du taux naturel de renouvellement et d'optimisation des appareils et des installations, qui entraîne une baisse de la consommation d'énergie indépendamment du respect des engagements prévus par la loi, un coefficient de réduction f_{eco} de 0.75 est appliqué aux économies d'électricité comptabilisables.

$$\Delta E_{eco} = 0.001 \cdot (E_{alt} - E_{neu}) \cdot f_{eco} \cdot N_s$$

ΔE_{eco}	Économies d'électricité comptabilisables, en MWh
E_{alt}	Consommation électrique annuelle de l'état existant, en kWh/a
E_{neu}	Consommation électrique annuelle de l'état après assainissement, en kWh/a
f_{eco}	Facteur de réduction
N_s	Durée d'impact standard, en années

4.2 Consommation électrique annuelle

La consommation d'électricité dépend des besoins annuels en chaleur des logements du bâtiment d'habitation et du degré d'utilisation du générateur de chaleur. Ce calcul additionne les valeurs de plusieurs (p. ex. deux) logements. Les besoins en chaleur sont calculés sur la base des classes CECB pour les enveloppes de bâtiments selon les normes SIA 380/1 et 2031 [1,5].

En cas d'utilisation non permanente du logement (résidence secondaire ou de vacances) la température cible est ramenée au niveau de protection contre le gel. Le besoin annuel en chaleur est donc réduit grâce au facteur d'utilisation f_p .

L'indice i désigne la catégorie d'utilisation, indépendamment de l'indice x qui désigne l'état soit actuel (*alt*), soit assaini (*neu*). La consommation électrique annuelle est donc exprimée comme suit :

$$E_{x,i} = \frac{f_{p,i}}{\eta_x} \cdot f_R \cdot (Q_{li0} + \Delta Q_{li} \cdot a) \cdot (1 + (9,4 - \theta_{e,avg}) \cdot 0,06 \text{ K}^{-1})$$

a	Facteur d'enveloppe du bâtiment
$f_{p,i}$	Facteur d'utilisation
f_R	Facteur de classe d'énergie
$E_{x,i}$	Consommation électrique annuelle, en kWh/a
η_x	Taux d'utilisation
Q_{li0}	Valeur limite de base selon la norme SIA 380/1, en kWh/m ²
ΔQ_{li}	Valeur limite de l'augmentation selon la norme SIA 380/1, en kWh/m ²
$\theta_{e,avg}$	Température annuelle moyenne, en °C

5 Variables d'entrée

Général

- La catégorie d'utilisation (*choix multiple*)
- Nombre de pièces (*chiffre entier* : de 1 à 5)
- La classe CECB de l'enveloppe du bâtiment (*choix multiple*)



6 Hypothèses et données

Général

- i. Un logement représente l'unité de consommation.
- ii. La durée d'utilisation standard de la mesure N_s est de 15 ans.
- iii. Le degré d'utilisation moyen d'un chauffage électrique décentralisé η_{alt} s'élève à 1.0 [2].
- iv. Le degré d'utilisation moyen d'un système de climatisation électrique split ou multisplit η_{neu} s'élève à 3.5.
- v. Le besoin annuel en chaleur pour le chauffage des pièces est estimé grâce aux moyennes les plus basses de chaque classe d'enveloppes du bâtiment.
- vi. La part de besoin annuel en chaleur pour le chauffage des pièces pour une utilisation à des fins de vacances équivaut à env. 17 % [3]. Le facteur d'utilisation pour les résidences secondaires et de vacances est égal à 0.17 et à 1.00 pour les résidences principales.
 - i. La surface de référence moyenne des logements selon le nombre de pièces se base sur la statistique des bâtiments et des logements [4].
 - ii. La température moyenne annuelle $\theta_{e,avg}$ s'élève à 9.4 K.
 - iii. Le facteur d'enveloppe pour les bâtiments à usage résidentiel avec maximum 2 logements a est de 1.8.

Tableau 1 surface de référence moyenne des logements en Suisse [4]

Nombre de pièces	Surface de référence [m ²]
1 (et 1,5) pièce	36
2 (et 2,5) pièces	58
3 (et 3,5) pièces	80
4 (et 4,5) pièces	107
5 (et plus) pièces	140

7 Résultats

Compte tenu des hypothèses et des données ci-dessus, les économies d'électricité comptabilisables pour chaque catégorie d'utilisation sont déterminées en fonction des variables d'entrée précitées.

Tableau 2 Économies d'électricité comptabilisables

Nombre de pièces	Économies d'électricité comptabilisables* par classe d'efficacité [MWh/logement]			
	A	B	C	D
<i>CECB-enveloppe du bâtiment</i>				
Résidence principale, 1 pièce	6.4	12.1	18.5	24.9
Résidence principale, 2 pièces	9.6	20.1	29.7	40.2
Résidence principale, 3 pièces	13.7	27.3	41.8	55.4
Résidence principale, 4 pièces	18.5	37.0	55.4	73.9
Résidence principale, ≥ 5 pièces	24.1	48.2	72.3	96.4
Résidence secondaire, 1 pièce	0.8	2.4	3.2	4.0
Résidence secondaire, 2 pièces	1.6	3.2	4.8	6.4
Résidence secondaire, 3 pièces	2.4	4.8	7.2	9.6



Résidence secondaire, 4 pièces	3.2	6.4	9.2	12.9
Résidence secondaire, ≥ 5 pièces	4.0	8.0	12.1	16.1

* Économies d'énergie cumulées sur la durée d'impact de la mesure

8 Exemple

Scénario A : Remplacement d'un chauffage électrique décentralisé dans une maison bifamiliale (classe CECB C) avec un logement de 6 pièces et un de 2 pièces.

Catégorie d'utilisation	Unité de consommation	Économies d'électricité comptabilisables	
	[unité]	[MWh/unité]	[MWh]
Résidence principale, ≥ 5 pièces	1	72.3	72.3
Résidence principale, 2 pièces	1	29.7	29.7
Total			102.0

9 Sources

- [1] Société suisse des ingénieurs et des architectes, *Besoins de chaleur pour le chauffage*, SIA 380/1, 2016.
- [2] Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), *Manuel d'utilisateur de l'outil en ligne CECB, Version Outil 5,2, association CECB*, Berne, 2019.
- [3] J. Nipkow et G. Togni, *Elektroheizungen — Massnahmen und Vorgehensoptionen zur Reduktion des Stromverbrauchs*, OFEN, Berne, 2009.
- [4] Office fédéral de la statistique, *Statistique des bâtiments et des logements (StatBL)*, OFS, Neuchâtel, 2022.
- [5] Société suisse des ingénieurs et des architectes, *Certificat énergétique des bâtiments*, SIA 2031, 2009.