
Méthodologie pour le calcul des économies d'électricité**Installation de PAC en remplacement de chauffage électrique****ME01 - Version 1.1****Valideur : UNIGE**

Les méthodologies font partie intégrante du Programme genevois d'efficacité énergétique et des ressources (EER). Pour la détermination des économies d'électricité, chaque Projet ou Plan d'Action doit utiliser une méthodologie approuvée selon les exigences du Programme EER genevois.

Les méthodologies s'appliquent tant aux Projets qu'aux Actions incluses dans un Plan d'Actions. Le présent document précise dans quels cas l'utilisation de cette méthodologie est préconisée.

Table des matières

A.	Introduction	2
1.	Description et objectif.....	2
2.	Domaines et conditions d'application	2
3.	Références	2
4.	Définitions.....	2
B.	Calcul des économies d'électricité.....	3
1.	Méthode de calcul des économies d'électricité et hypothèses	3
a.	Energie.....	3
b.	COP	3
c.	Calcul des économies d'électricité.....	3
d.	Exemple	3
e.	Double comptage avec les actions d'économie d'eau chaude.....	4

A. Introduction

1. Description et objectif

La présente méthodologie a pour objectif de calculer les réductions de consommation d'électricité (énergie finale) qui peuvent être obtenues suite à l'installation d'une pompe à chaleur (PAC air-eau, sol-eau, eau-eau) en remplacement d'un système de chauffage et production d'eau chaude sanitaire 100% électrique (centralisé ou décentralisé).

Ce document est destiné aux porteurs de programme, aux vérificateurs des économies ainsi qu'à toute autre personne intéressée par les économies d'électricité finale suite à l'installation d'une PAC dans une maison chauffée par de l'énergie électrique (production de chauffage et eau chaude sanitaire).

2. Domaines et conditions d'application

La présente méthodologie s'applique uniquement aux projets dont la source de chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire), avant travaux, était un chauffage électrique directe (radiateurs électriques) ou une chaudière électrique centralisée (avec réseau de distribution hydraulique) et qui font l'objet d'une installation de PAC.

Les travaux de remplacement de l'ancien système de chauffage ainsi que l'installation de la nouvelle PAC sont exclusivement réalisés par une entreprise agréée par le porteur du programme ou par un organisme reconnu.

Les installations d'une puissance inférieure à 15kW doivent être munies du certificat de qualité « PAC-système-module »¹. Les PAC d'une puissance supérieure à 15kW doivent être munies du certificat de qualité EHPA² et de la garantie de performance de SuisseEnergie³.

3. Références

- OFEN, EnDK, Modèle d'encouragement harmonisé des cantons – (ModEnHa 2015) Rapport final https://www.endk.ch/fr/ablage_fr/documentation/hfm2015-f-1-1-1.pdf
- Cabrera Santelices, J. D., Bertholet, J.-L., & Patel, M. (2019). Dix ans du programme éco21 – évaluation d'impact. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:136313>

4. Définitions

COP_a : Coefficient de performance annuel

ModEnHa : Modèle d'encouragement harmonisé des cantons

PAC : Pompe à chaleur

kW_e : Puissance - Kilowatt électrique

kW_{th} : Puissance - Kilowatt thermique

kWh_e : Energie - Kilowattheure électrique

kWh_{th} : Energie - Kilowattheure thermique

¹ Certification délivrée par le *Groupe professionnel suisse pour la pompe à chaleur* (GSP) - <https://www.wp-systemmodul.ch/fr/>

² The European Heat Pump Association - <https://www.ehpa.org/quality/>

³ <https://pubdb.bfe.admin.ch/fr/publication/download/2789>

B. Calcul des économies d'électricité

1. Méthode de calcul des économies d'électricité et hypothèses

a. Energie

L'estimation des réductions est calculée sur la base de la puissance en kW_{th} du nouveau producteur de chaleur.

Conformément aux méthodes de calcul des tCO₂ pris en considération dans le « Modèle d'encouragement harmonisé des cantons (ModEnHa) », il est considéré que les installations fonctionnent à plein régime pendant 2000h/année à équivalent pleine puissance.

Ainsi, les installations produisent 2 MWh_{th}/an par kW_{th} installé.

b. COP

Conformément aux méthodes de calcul des tCO₂ pris en considération dans le « Modèle d'encouragement harmonisé des cantons (ModEnHa) », il est considéré que les installations ont un COP_a moyen de 3⁴.

c. Calcul des économies d'électricité

La réduction de consommation électrique (E_e) correspond à la part d'énergie nouvellement soutirée à l'environnement. Elle est obtenue en soustrayant la part d'énergie électrique consommée par la PAC aux besoins thermiques totaux de la maison. Cette méthode de calcul est validée par un suivi.

$$E_e = P * h \left(1 - \frac{1}{COP_a}\right)$$

Avec :

E_e =	réduction de consommation d'énergie électrique (kWh _e)
P =	puissance de la PAC (kW _{th})
h =	2000h ; heures de fonctionnement à équivalent pleine puissance
COP_a =	3 ; coefficient de performance annuel

d. Exemple

Une villa chauffée avec des radiateurs électriques installe une PAC d'une puissance de 13.5 kW_{th}. Les besoins thermiques annuels sont donc estimés à 27'000 kWh. La part d'énergie électrique correspond à 9'000 kWh_e/an. La part d'électricité économisée correspond à 18'000kWh_e/an.

⁴ Correspond au *Seasonal performance factor (SPF3)*. Toute l'énergie électrique consommée pour la production de chaleur (compresseur, ventilateur, circulateurs internes, ...) est prise en compte. La distribution n'est pas considérée dans le *SPF3*.

e. Double comptage avec les actions d'économie d'eau chaude

La présente méthodologie considère les réductions d'électricité générées par le remplacement de technologie entre un chauffage électrique et l'installation d'une pompe à chaleur sans modification des volumes d'eau chaude sanitaire chauffés, ce qui évite un éventuel double comptage des économies générées par la diminution de la consommation d'eau chaude sanitaire.