
Méthodologie pour le calcul des économies d'électricité**Electroménager Particuliers****ME17 – Version 1.1****Valdateur : UNIGE**

Les méthodologies font partie intégrante du Programme genevois d'efficacité énergétique et des ressources (EER). Pour la détermination des économies d'électricité finale, chaque Projet ou plan d'action (PA) 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.....	2
2. Domaines et conditions d'application	2
3. Sources	2
4. Définitions.....	3
B. Calcul des économies d'électricité.....	3
1. Limite du système et prise en compte des fuites.....	3
2. Méthode de calcul des économies d'électricité	3
3. Hypothèses.....	4
Annexes :	6
1. Hypothèses ProKilowatt :	6
2. Distributions d'âges – appareils remplacés par Distributeurs Efficaces (2020).....	6
3. Comportements efficaces pour l'utilisation d'appareils électroménagers.....	7

A. Introduction

1. Description

Cette méthodologie décrit le calcul de l'économie obtenue par le remplacement d'appareils électroménagers. Elle se base sur un calcul simple tenant compte des consommations annuelles d'un appareil de référence et de l'appareil neuf, en principe plus efficient. Différentes variantes existent en fonction du mode d'estimation de la consommation annuelle et du choix de l'appareil de référence : appareil moyen sur le marché ou appareil installé avant l'achat. De plus, l'estimation de la consommation annuelle peut dépendre de paramètres qualitatifs (par exemple client privé ou entreprise), créant plusieurs segments d'estimation.

La méthodologie est développée à l'origine pour calculer les économies d'électricité générées par l'acquisition par un particulier d'un nouvel appareil électroménager efficient chez un distributeur partenaire qui applique un rabais appuyé par une incitation financière de la part d'éco21. Les appareils actuellement subventionnés sont : lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle, réfrigérateur (simple ou combiné), congélateur (bahut ou armoire). Les segments client sont particuliers, régie et entreprise. On distingue également les achats spontanés, les achats suite à la distribution d'un bon d'achat « nudge » (ne donnant pas droit à un rabais supplémentaire – « opération éco-logement ») et les achats suite à la distribution d'un bon d'achat donnant droit à une réduction plus conséquente mais limitée dans le temps (opération éco-sociale).

Ce document est destiné aux porteurs de programme, aux vérificateurs des économies ainsi qu'à toute autre personne intéressée.

2. Domaines et conditions d'application

Cette méthodologie s'applique pour le calcul des économies d'électricité générées par tout programme encourageant le remplacement d'appareils électroménagers. L'acquisition du nouvel appareil efficient doit venir remplacer un appareil qui est mis hors service (sans cela la consommation est uniquement déplacée et non effacée). Elle est applicable pour des appareils standard vendus en grandes quantités, pour assurer que l'utilisation de valeurs moyennes reflètera l'économie réelle à terme. Des appareils plus sophistiqués ou subventionnés en petites quantités devraient faire l'objet de calculs ad hoc.

3. Sources

- Fiche d'information sur la consommation des appareils électriques, OFEN, 2016 <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/46118.pdf>
- Fiche d'information sur la consommation des appareils électriques, OFEN, 2020 <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/64370.pdf>
- Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2020, OFEN, 2020, <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/64508.pdf>
- Nouveau Règlement européen sur l'étiquette énergétique, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R2016&from=EN>

4. Définitions

- *Appareil électroménager* : Appareil ou outil utilisant l'électricité et destiné à assurer des besoins domestiques, par opposition aux outils et machines industriels.
- *Fuite ou effet interactif* : Tout effet énergétique induit par le Plan d'action ou l'Action se produisant au-delà du périmètre considéré

B. Calcul des économies d'électricité

1. Limite du système et prise en compte des fuites

On néglige d'éventuels changements d'usage liés p.ex. à un changement de capacité (moins de cycles de lavage pour un appareil plus grand). On ne peut pas prendre en compte le fait que les ménages n'utiliseront pas forcément les fonctions les plus économes des appareils, qui servent de base aux informations des étiquettes énergie.

Par ailleurs, on ne tient pas compte de la consommation d'énergie indirecte liée au débarras et recyclage de l'ancien appareil en cas de remplacement anticipé, mais celle-ci n'est en principe que déplacée dans le temps. On ne tient pas non plus compte de l'éventuelle réduction de la durée de vie de l'appareil (les nouveaux appareils tendent à avoir des durées de vie plus courtes, pour des raisons de qualité mais aussi de « mode » - ajouts fréquents de fonctionnalités- ou encore d'insatisfaction), qui pourrait engendrer plusieurs remplacements dans un temps couvert par la durée de vie de l'ancien appareil.

2. Méthode de calcul des économies d'électricité

La méthodologie s'appuie sur une formule générale pour estimer l'économie ΔE générée sur une période τ :

$$\Delta E = \sum_i FI_i [(1 - \alpha) C_{app,i} - C_{ref,i}] (N_{app,i} - N_{ref,i})$$

Avec :

i : un index désignant le segment d'appareil vendu (y compris, le cas échéant, le type d'acheteur et d'autres catégories)

FI : le facteur d'installation (dans le cas d'appareils achetés en magasin)

C_{app} : la consommation annuelle estimée de l'appareil vendu (kWh/an)

α : un facteur reflétant l'impact d'actions de sensibilisation qui réduisent la consommation du nouvel appareil

C_{ref} : la consommation annuelle estimée de l'appareil de référence (kWh/an)

N_{ref} : le nombre d'appareils qui auraient de toute façon été vendus (pour tenir compte de l'additionalité du programme)

N_{app} : le nombre d'appareils vendus pendant la période τ . Celui-ci fait l'objet d'un suivi au minimum annuel (suivi mensuel dans le cas de distributeurs efficaces) : le nombre d'appareils vendu dans chaque catégorie est rapporté par les vendeurs.

Le reste de cette méthodologie détaille les hypothèses prises pour ces paramètres dans les différents cas de figure rencontrés.

3. Hypothèses

Valeurs et économies estimées

Le Tableau 1, ci-dessous, donne les valeurs de consommations de référence [kWh/an] utilisées, selon 2 scénarios : « remplacement naturel » et « remplacement anticipé » ainsi que les économies estimées correspondantes. Les sections qui suivent définissent les symboles de la première ligne en détaillant les hypothèses de calcul.

Tableau 1 : Hypothèses et résultats du calcul des économies d'énergie dans différents cas de figure.

	Critère	C_{app}	$C_{ref,nat}$	$C_{ref,2002}$	$C_{ref,2014}$	$C_{ref,ant}$	ΔE_{nat}	ΔE_{ant}	ΔE_{DE}	$\Delta E_{DE+formation}$	$\Delta E_{ant+visite}$
Source & Notes (cf. ci-dessous)	TopTen (a.)	TopTen (a.)	OFEN, 2020 (b.)	OFEN, 2016 (c.)	OFEN, 2016 (c.)	(c.)	(b.)	(c.)	(d.)	(e.)	(e.)
Année de référence	-	2021	2019	2002	2014	2010	2019	2010			2010
Lave-vaisselle	B	155	192	288	221	243	37	88	47	52	96
Lave-linge	B	120	177	439	336	370	57	250	96	99	256
Sèche-linge	N/A	N/A	156	611	479	523	-	-	-	-	-
Réfrigérateur simple	D	120	167	305	241	289	47	169	71	75	175
Réfrigérateur combiné	D	120	167	305	241	289	47	169	71	75	175
Congélateur bahut	D	120	163	425	351	413	43	293	93	97	299
Congélateur armoire	D	120	163	314	269	312	43	192	73	76	198

a. Critère et consommations actuelles

C_{app} : valeurs moyennes de consommation des appareils subventionnés selon TopTen/Prokilowatt (base 2021). Ceux-ci doivent être dans les classes supérieures au Critère, exprimé selon la nouvelle étiquette énergétique en vigueur depuis Mars 2021. À noter que les sèche-linges ne sont pas subventionnés par TopTen/Prokilowatt, cette méthodologie ne s'applique donc pas à cette catégorie d'appareils pour l'instant.

Le facteur d'installation est supposé $FI=1$ pour les appareils installés par le vendeur, puisqu'on est certains de l'installation. On suppose également $N_{ref} = 0$, l'additionalité du programme étant prise en compte dans le choix de la consommation de référence.

b. Remplacements naturels

$C_{ref,nat}$: consommation moyenne des appareils vendus en 2019 d'après l'étude de marché [OFEN, 2020].

ΔE_{nat} : économie estimée pour un remplacement naturel, en prenant $C_{ref,nat}$ comme consommation de référence. En effet, dans ce cas le ménage remplace son appareil en fin de vie / hors-service par un appareil efficient. Sans l'existence d'un programme d'encouragement

à l'efficacité le ménage aurait tout de même changé son appareil mais en optant pour un appareil dans la moyenne du marché. À noter que cette consommation de référence sera valable pour plusieurs années étant donné que l'efficacité énergétique des produits électroménagers atteint actuellement un plateau.

c. Remplacements anticipés

$C_{ref,2002/2014}$: Consommations moyennes des appareils du parc en 2002 et 2014 donnée par [OFEN, 2016].

$C_{ref,ant}$: Consommation moyenne des appareils du parc en 2010 obtenue par interpolation linéaire des deux valeurs précédentes. La date de référence en 2010 est choisie sur la base de la distribution des âges des appareils remplacés en 2020, donnée en annexe. En effet, les appareils remplacés datent en moyenne de 2002 et sont, sauf exception, plus anciens que 2010 (voir annexe). Par ailleurs, une campagne de mesure menée en 2013 avait révélé des consommations bien supérieures aux consommations moyennes données pour les appareils de froid, que l'on suppose due au vieillissement. Pour cette catégorie d'appareils, la consommation $C_{ref,ant}$ inclut donc aussi un facteur de vieillissement $v=10\%$:

$$C_{ref,ant} = [C_{ref,2002} + \frac{C_{ref,2014} - C_{ref,2002}}{2014 - 2002} * (2010 - 2002)] * (1 + v)$$

ΔE_{ant} : Économie estimée pour un remplacement anticipé, en utilisant $C_{ref,ant}$ comme consommation de référence. En effet, dans ce cas-là le ménage remplace son appareil par un appareil plus efficace afin de diminuer les consommations de ce poste de consommation. S'il n'avait pas été sensibilisé il n'aurait pas remplacé son appareil car celui-ci fonctionne encore. La sensibilisation est faite par des éco-ambassadeurs lors de visites ménages qui distribuent des bons d'achat à prix préférentiel, et dans certains cas par les partenaires distributeurs en magasin, dans le cadre de leurs conseils aux clients (voir pondération ci-dessous).

d. Pondération des ventes en magasin

ΔE_{DE} : Économie moyenne estimée pour un appareil vendu en magasin. Comme on ne peut pas savoir si le client est venu pour remplacer un appareil qu'il juge défectueux ou si l'achat est décidé par suite de conseils du distributeur partenaire et/ou une sensibilisation externe, on utilise une pondération des deux cas de figure précédents, en prenant un facteur de pondération $\pi = 80\%$, suite à des discussions avec nos partenaires :

$$\Delta E_{DE} = \pi \Delta E_{nat} + (1 - \pi) \Delta E_{ant}$$

e. Effets additionnels sur les économies d'énergie.

Les économies générées par un remplacement d'appareil peuvent être augmentées si des conseils sur l'utilisation des appareils ont été dispensés en parallèle (cf. Annexe : comportements efficaces pour l'utilisation efficace des appareils électroménagers) :

ΔE_{visite} : Le ménage a été sensibilisé à son domicile, lors d'une visite d'un ambassadeur, sur la nécessité de remplacer son appareil (joint défectueux, température de consigne non atteinte sur les réfrigérateurs,...) et sur l'utilisation efficace de son appareil. La consommation du nouvel appareil est alors diminuée d'un facteur $\alpha=5\%$.

ΔE_{Form} : Le niveau de formation des vendeurs d'électroménager sur la thématique de l'efficacité, et sur l'utilisation efficiente de son appareil est amélioré par le suivi de la formation « Distributeurs efficaces ». La consommation de l'appareil vendu en magasin est alors diminuée d'un facteur $\alpha=3\%$.

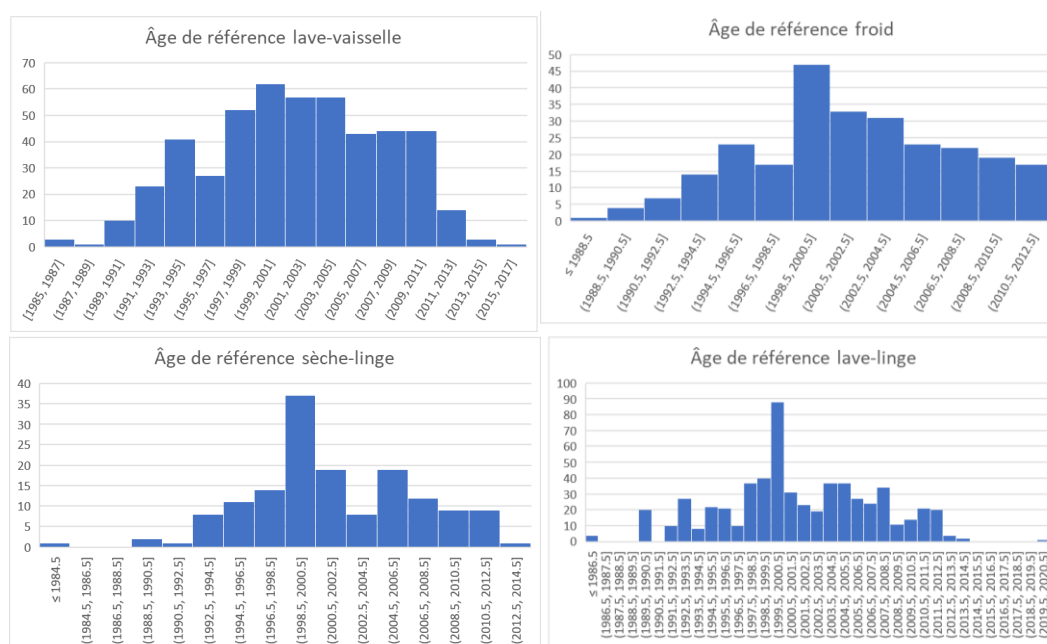
Annexes :

1. Hypothèses ProKilowatt :

Catégorie de produit	Consommation énergétique d'un appareil neuf moyen 2019	Consommation énergétique d'un appareil neuf subventionné	Économies annuelles	Classe minimale subventionnée
	kWh / an	kWh / an	kWh/an	[-]
Lave-vaisselle	210	155	55	B
Lave-linge < 8kg	170	120	50	D
Lave-linge ≥ 8kg	170	120	50	B
Réfrigérateur	170	120	50	D
Congélateur	170	120	50	D

2. Distributions d'âges – appareils remplacés par Distributeurs Efficaces (2020)

Certains distributeurs partenaires relèvent systématiquement l'année de fabrication des appareils enlevés. À noter que nous n'avons pas de moyen de vérifier directement ces données, mais rien ne porte à croire que les valeurs reportées soient fausses.



3. Comportements efficaces pour l'utilisation d'appareils électroménagers

Appareil de froid :

- Température de consigne de 5°C pour les réfrigérateurs et de -18°C pour les congélateurs
- Intégrité du joint d'étanchéité non compromise
- Ne pas remplir le réfrigérateur ou le congélateur avec des denrées dont la température dépasse la température ambiante.
- Dégivrer à minima 2 fois par an le congélateur/ freezer.

Lave-linge :

- Remplir l'appareil avant de lancer un cycle en laissant la place d'un poing (ou d'une balle de tennis)
- Privilégier les programmes basse-température. Les lessives actuelles fonctionnent correctement dès 20-30°C
- Nettoyage régulier du ou des filtres
- Utiliser le mode éco de l'appareil. Le cycle est plus long mais l'efficacité du lavage est identique au programme intensif.
- Essorer à 1200 tours /min

Sèche-linge :

- Eviter au maximum son utilisation (séchage en extérieur)
- Remplir l'appareil avant de lancer un cycle
- Nettoyage régulier du ou des filtres.

Lave-vaisselle :

- Remplir l'appareil avant de lancer un cycle
- Utiliser le mode éco de l'appareil. Le cycle est plus long mais l'efficacité du lavage est identique au programme intensif.
- Nettoyage régulier du ou des filtres.