



---

## Mesure standardisée GG-01

# Remplacement de réfrigérateurs et congélateurs prêts à brancher destinés à un usage professionnel

## Documentation

Identifiant de la mesure

GG-01

Version

1.0 (11.2024)

---



## 1 Avant-propos

Lors de la session d'automne 2023, le Parlement a fixé aux fournisseurs d'électricité, dans la loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, une nouvelle obligation à 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 de réfrigérateurs et congélateurs prêts à brancher destinés à un usage professionnel.

## 3 Symboles, termes et unités

### Lettres latines

Symbole	Terme	Unité
$e$	Consommation électrique spécifique	kWh/cycle
$E$	Consommation électrique annuelle	kWh/a
$\Delta E_{eco}$	Économies d'électricité comptabilisables	MWh
$IEE$	Indice d'efficacité énergétique	%
$f$	Facteur	-
$n_w$	Intensité d'utilisation	cycles/a
$N_s$	Durée d'impact standard	a
$SAE$	Consommation d'énergie annuelle standard	kWh/a

### Indices

$x$	État (alt, neu)
$i$	Catégorie d'appareil / classe de taille

## 4 Description du calcul *ex-ante*

### 4.1 Économies d'électricité comptabilisables

Les économies d'électricité comptabilisables  $\Delta E_{eco}$  de la mesure sont déterminées par la différence entre la consommation d'électricité actuelle (état existant)  $E_{alt}$  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 d'optimisation et de renouvellement 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'énergie comptabilisables.

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

$\Delta E_{eco}$	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 électrique annuelle  $E_{x,i}$  est calculée à partir du produit de la consommation d'énergie annuelle standard (SAE) pour un volume donné et de l'indice d'efficacité énergétique (IEE), ou alternativement à partir du produit de l'intensité d'utilisation typique (cycles par an) et de la consommation électrique spécifique [3,4]. L'indice  $i$  désigne la catégorie d'appareil/classe de taille, indépendamment de l'indice  $x$  qui désigne l'état soit actuel (*alt*), soit après assainissement (*neu*). La consommation électrique annuelle est donc exprimée comme suit :

$$E_{x,i} = IEE_{x,i} \cdot SAE_{x,i} \quad \text{ou} \quad E_{x,i} = e_{x,i} \cdot n_w$$

$E_{x,i}$	Consommation électrique annuelle, en kWh/a
$SAE_{x,i}$	Consommation d'énergie annuelle standard pour un volume donné, en kWh/a
$e_{x,i}$	Consommation électrique spécifique, en kWh/kg
$n_w$	Intensité d'utilisation, en cycle/an

### 5 Variables d'entrée

#### Généralités

- Type d'appareil (*choix multiple*)
- Dans le cas de réfrigérateurs-congérateurs, de cellules de refroidissement et de congélation rapide et d'appareils de laboratoire / médicaux : consommation d'énergie spécifique
- Dans les autres cas : catégorie d'efficacité énergétique

### 6 Hypothèses et données

#### Généralités

- Les valeurs issues de l'étude européenne sur la conception écologique sont appliquées pour la durée d'impact standard de la mesure  $N_s$  [1,2].

**Tableau 1** Durée d'impact standard

Type d'appareils	$N_s$ [ans]
Réfrigérateurs à boissons et congérateurs à crèmes glacées	8.0
Réfrigérateurs-congérateurs	9.0
Cellules de réfrigération et de congélation rapides	8.5
Appareils de laboratoire / médicaux	15.0



*Pour les réfrigérateurs à boissons et congélateurs à crèmes glacées*

- ii. La consommation électrique annuelle se calcule au moyen de la formule servant à la détermination de l'indice d'efficacité énergétique (IEE), issue du règlement (UE) 2019/2018, annexe IV [3], avec les hypothèses suivantes :

**Volume** Le volume équivalent correspond au volume brut ou au volume net. Le tableau 2 résume les valeurs standard.

**$IEE_{alt}$**  Pour l'IEE des appareils existants, une valeur de 51.6% a été utilisée pour les réfrigérateurs à boissons, 50.7% pour les congélateurs à crèmes glacées. Ces valeurs ont été obtenues en multipliant la proportion de modèles de chaque classe d'efficacité énergétique dans EPREL par l'IEE à la limite avec la classe d'efficacité énergétique inférieure<sup>1</sup>.

**$IEE_{neu}$**  L'IEE appliqué au nouvel appareil correspond à la valeur limite avec la classe d'efficacité énergétique (CEE) inférieure (par exemple, IEE de 10% pour la classe A).

**Tableau 2** Valeurs pour le calcul de la consommation électrique annuelle pour les réfrigérateurs à boissons et les congélateurs à crèmes glacées

Type d'appareils	Volume net [l]	IEE des appareils existants
Réfrigérateur à boissons	400	51.6%
Congélateurs à crèmes glacées	250	50.7%

*Pour les réfrigérateurs-congélateurs*

- iii. Les réfrigérateurs-congélateurs sont traités comme des congélateurs verticaux  $\leq 800$  l.
- iv. La consommation électrique annuelle se calcule au moyen de la formule servant à la détermination de l'indice d'efficacité énergétique (IEE), issue du règlement (UE) 2015/1094, annexe VIII [4], avec les hypothèses suivantes :

**Volume** Le tableau 3 résume les valeurs standard pour le volume net.

**$IEE_{alt}$**  Des valeurs dérivées de l'étude européenne sur la conception écologique sont appliquées comme IEE moyen des appareils existants [2].

**$IEE_{neu}$**  L'IEE appliqué au nouvel appareil correspond à la valeur limite avec la classe d'efficacité énergétique (CEE) inférieure (par exemple, IEE de 25% pour la classe A).

**Tableau 3** Valeurs pour le calcul de la consommation électrique annuelle pour les réfrigérateurs-congélateurs

Type d'appareils	Volume net [l]	IEE des appareils existants
Table frigorifique	200	94%
Armoires frigorifiques verticales $\leq 800$ l	450	83%
Armoires frigorifiques verticales $> 800$ l	1'000	83%
Table de congélation	200	91%
Congélateurs verticaux $\leq 800$ l	600	78%
Congélateurs verticaux $> 800$ l	1000	78%
Réfrigérateurs-congélateurs	600	78%

<sup>1</sup> Consulté sur [eprel.ec.europa.eu](http://eprel.ec.europa.eu) le 22.02.2024



#### Pour les cellules de réfrigération et de congélation rapides

- v. La consommation électrique annuelle se calcule avec les valeurs du Tableau 4. Les valeurs pour la consommation électrique spécifique des nouveaux appareils sont des hypothèses ad hoc. Toutes les autres valeurs sont issues de l'*étude européenne sur la conception écologique* [2].

**Tableau 4** Valeurs pour le calcul de la consommation électrique annuelle pour les cellules de réfrigération et de congélation rapides

	Capacité moyenne	Taux d'exploitati on typique	Intensité d'utilisation	Cons. élec. spécifique		Cycles par an
	[kg]		[kg]	$e_{alt}$ [kWh/kg]	$e_{neu}$ [kWh/kg]	
Cellules de refroidissement rapides	28.3	93%	26	0.088	0.06	1'100
Cellules de réfrigération et de congélation rapides (cycle de refroidissement)	28.3	93%	26	0.088	0.06	880
(cycle de congélation)	17.7	82%	15	0.363	0.25	220

#### Pour les appareils de laboratoire / médicaux

- vi. La consommation électrique annuelle se calcule au moyen de la formule servant à la détermination de l'IEE, issue de l'*étude européenne sur la conception écologique*[2], avec les hypothèses suivantes :

**Volume** La valeur standard pour le volume net est de 450 litres.

**IEE<sub>alt</sub>** Des valeurs dérivées de l'*étude européenne sur la conception écologique* sont appliquées comme IEE moyen des appareils existants tel que suit : 110% pour les réfrigérateurs de laboratoire / médicaux, 113% pour les congélateurs de laboratoire / médicaux et 100% pour les congélateurs de laboratoire / médicaux à ultra-basse température.

**IEE<sub>neu</sub>** L'IEE appliqué au nouvel appareil correspond à la valeur limite avec la classe d'efficacité énergétique (CEE) inférieure, selon l'échelle proposée dans [2] (par exemple, IEE de 45% pour la classe B).

## 7 Résultats

Compte tenu des hypothèses et des données présentées, les économies d'électricité comptabilisables pour chaque type d'appareil sont déterminées en fonction des variables d'entrée précitées.

**Tableau 5** Économies d'électricité comptabilisables

Type d'appareil	CEE**	$E_{alt}$	$E_{neu}$	$N_s$	$\Delta E_{eco}$
		[kWh/a]	[kWh/a]	[a]	[MWh/appareil]
Réfrigérateur à boissons	A	848	164	8	4.1
	B		329		3.1
Congélateurs à crèmes glacées	A	786	155	8	3.8
	B		310		2.9
Réfrigérateurs-congélateurs					
Table frigorifique	A	2'158	639	9	10.3



Armoires frigorifiques* ≤ 800 l	A	1'115	399	9	4.8
Armoires frigorifiques* > 800 l	A	1'863	563	9	8.8
	B		788		7.3
	C		1'126		5.0
Table de congélation	A	3'212	887	9	15.7
	B		1'242		13.3
Congélateurs* ≤ 800 l	A	3'476	1'107	9	16.0
	B		1'550		13.0
Congélateurs* > 800 l	A	5'023	1'600	9	23.1
	B		2'240		18.8
	C		3'200		12.3
Réfrigérateurs-congélateurs	$e_{max} - 67\%$	3'476	1'107	9	16.0
	$e_{max} - 53\%$		1'550		13.0
	$e_{max} - 33\%$		2'214		8.5
	$e_{max}$		3'322		1.0
Cellules de refroidissement rapides					
Cellules de refroidissement rapides	$e_{max}$	2'541	1'737	8.5	5.1
Cellules de réfrigération et de congélation rapides	$e_{max}$	3'197	2'188	8.5	6.0
Appareils de laboratoire / médicaux					
Réfrigérateurs	$e_{max} - 25\%$	821	337	15	5.4
	$e_{max}$		449		4.2
Congélateurs	$e_{max} - 25\%$	2'049	817	15	13.9
	$e_{max}$		1'090		10.8
Congélateurs à ultra-basse température	$e_{max}$	2'667	2'136	15	6.0

\* Vertical

\*\* ou valeur seuil de consommation d'énergie

## 8 Exemple

Scénario A: Un fabricant de boissons remplace un total de 24 réfrigérateurs à boissons de divers types.

Type d'appareils	Classe d'efficacité (CEE)	Unité consommatrice	Économies d'électricité comptabilisables	
		[unité]	[MWh/unité]	[MWh]
Réfrigérateur à boissons	A	9	4.1	36.9
Réfrigérateur à boissons	B	15	3.1	46.5
<b>Total</b>				<b>83.4</b>



## 9 Sources

- [1] H. Moons, A. Villanueva Krzyzaniak, M. Calero Pastor, F. Ardente, F. Mathieux, N. Labanca, P. Bertoldi, O. Wolf, *Ecodesign for Commercial Refrigeration: preparatory study update*, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2014
- [2] R. Kemna, P. Wesselman, R. van den Boorn, M. van Elburg, J. Tait, C. Barthel and C. Jensen, *Review Study Ecodesign & Energy Labelling Professional Refrigeration Equipment*, Commission européenne, Bruxelles, 2022
- [3] Commission européenne, *Règlement délégué (UE) 2019/2018 de la Commission du 11 mars 2019 complétant le règlement (UE) 2017/1369 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'étiquetage énergétique des appareils de réfrigération disposant d'une fonction de vente directe*, Bruxelles, 2019
- [4] Commission européenne, *Règlement délégué (UE) 2015/1094 de la Commission du 5 mai 2015 complétant la directive 2010/30/UE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'étiquetage énergétique des armoires frigorifiques professionnelles*, Bruxelles, 2015