

Exigences supplémentaires concernant les magasins d'alimentation

Version 2018.1

Minergie Suisse
Secrétariat général
Bäumleingasse 22
4051 Bâle
T 061 205 25 50
info@minergie.ch
www.minergie.ch

Sommaire

1	Introduction	1
2	Froid industriel	2
2.1	Indice frigorifique comparatif (IFC)	2
2.2	Meubles frigorifiques/congérateurs et production de froid	3
2.3	Locaux de réfrigération et de congélation	5
3	Appareils pour la restauration collective prêts à être branchés présents sur les surfaces de vente	7
4	Eclairage	8
5	Dimensionnement et exploitation de l'installation de ventilation	10
6	Objets en location	11
7	Annexe: calcul de l'indice frigorifique comparatif	12
7.1	Calcul et interprétation	12
7.2	Saisie de la consommation électrique pour le froid (consommation d'électricité pour l'indice frigorifique comparatif)	13
7.3	Déduction de la consommation électrique pour le froid (consommation d'électricité pour l'indice frigorifique comparatif)	14
7.4	Saisie des mètres linéaires pour l'indice frigorifique comparatif	17

1 Introduction

Le présent document régit les exigences supplémentaires de Minergie concernant les magasins d'alimentation (sous-catégorie « Commerce »). Y sont définies, en fonction du champ thématique, les **exigences Minergie** à **respecter** pour une demande Minergie et à **justifier** au moyen du «Justificatif Exigences supplémentaires Magasins d'alimentation». Ce formulaire peut être téléchargé sur la page www.minergie.ch.

Le justificatif est rempli et signé sur la base de la déclaration du requérant ou de son concepteur spécialisé. Cette personne assume de ce fait la responsabilité pour ce qui a trait à l'exactitude des valeurs et à une exécution sans défaut.

Sauf indications contraires, les dispositions relatives aux règlements de produits et d'utilisation de Minergie sont applicables. Les exigences relatives à la catégorie « Commerce » doivent être satisfaites et justifiées au moyen du formulaire justificatif de Minergie et des annexes correspondantes.

Des **recommandations** sont par ailleurs émises pour chaque champ thématique au sens d'une aide à la planification pour favoriser l'efficacité des magasins d'alimentation. Ces dernières ne présentent **aucun caractère obligatoire** et ne font pas l'objet d'une vérification par Minergie.

2 Froid industriel

2.1 Indice frigorifique comparatif (IFC)

Une optimisation de l'exploitation est essentielle pour une utilisation optimale de l'installation. L'indice frigorifique comparatif (IFC) s'est imposé comme un indicateur approprié pour déterminer l'efficacité énergétique de l'installation frigorifique industrielle d'un supermarché. Il indique la consommation électroénergétique annuelle spécifique de toute l'installation frigorifique, en fonction des mètres linéaires installés de meubles de réfrigération et de congélation et se calcule sur la base des valeurs de consommation effectives. La définition de l'IFC ainsi que son calcul sont présentés au chapitre 7.

La valeur de référence (mètres linéaires de meubles de réfrigération et de congélation) doit être transmise et documentée jusqu'au moment de la mise en service. Les valeurs de consommation d'énergie nécessaires au calcul de l'IFC sont répertoriées au moyen d'appareils de mesure installés de manière fixe.

La consommation électrique ainsi que les mètres linéaires de meubles frigorifiques installés prêts à être branchés sont mesurés et intégrés au calcul de l'IFC conformément au concept.

2.1.1 Exigence Minergie

Les valeurs suivantes sont exigées pour l'IFC:

Label / mètres linéaires	<80 mètres linéaires	>80 mètres linéaires
Minergie	1 800 kWh/ml*an	2 000 kWh/ml*an
Minergie-P / Minergie-A	1 600 kWh/ml*an	1 800 kWh/ml*an

Tableau 1: Valeurs pour l'indice frigorifique comparatif en fonction du label

D'éventuels dépassements doivent être justifiés de manière plausible – par exemple, si les heures d'ouverture du magasin sont supérieures à la moyenne ou si des concepts d'utilisation des rejets thermiques existent, etc. En cas d'utilisation des rejets thermiques, il est possible de calculer un IFC épuré comme suit:

$$\text{IFC, URT}_{\text{épuré}} = (\text{énergie électrique (kWh/an)} - 25\% \text{ URT (kWh/an)}) / \text{mètre linéaire}$$

Ce calcul nécessite une mesure des rejets thermiques.

La présentation du justificatif s'effectue en deux étapes:

- Certification provisoire: calcul de l'IFC en fonction des données planifiées
- Certification définitive: estimation de l'IFC sur la base des mesures des trois premiers mois.

Si le magasin d'alimentation est situé dans des bâtiments locatifs, une attestation doit être jointe pour la certification provisoire, justifiant que le locataire remplira les

exigences supplémentaires. Dans ce cas, il est possible de renoncer à une estimation au bout de trois mois.

2.1.2 **Recommandations**

Une année après la certification définitive, il est conseillé d'effectuer une comparaison de l'IFC effectif en se basant sur les mesures de la première année d'exploitation.

2.2 **Meubles frigorifiques/congélateurs et production de froid**

2.2.1 **Exigences Minergie**

a) Portes vitrées ou couvercles vitrés coulissants

Les meubles frigorifiques suivants doivent être équipés de portes vitrées ou de couvercles vitrés coulissants (taux en pourcentage):

Label / mètres linéaires	Congélation	Froid positif
Minergie	100%	> 30%
Minergie-P / Minergie-A	100%	> 90%

Les vitrines réfrigérées destinées au libre-service, avec des températures de 0°C à 2°C (par ex. pour le poisson frais), doivent être fermées au moyen de portes vitrées ou de couvercles vitrés coulissants.

b) Eclairage des meubles frigorifiques

Pour l'éclairage des meubles de réfrigération et de congélation, seules des LED ou des technologies d'éclairage encore plus efficaces doivent être utilisées. Un éclairage par le haut et/ou par colonnes est à prévoir. Un éclairage des rayonnages individuels n'est pas autorisé.

c) Ventilateurs dans les meubles frigorifiques

Il convient d'utiliser des ventilateurs EC dont le rendement global se situe au minimum à 30%.

d) Fluides frigorigènes

La production de froid industriel nécessite impérativement des fluides frigorigènes naturels. Pour les comptoirs de produits frais prêts à être branchés, il est possible d'avoir recours à des fluides frigorigènes synthétiques dont le Potentiel de réchauffement global (PRG) est inférieur à 1 500 uniquement si aucun fluide frigorigène naturel n'est disponible.

2.2.2 **Recommandations**

a) Surfaces extérieures isolées

L'ensemble des meubles de réfrigération et de congélation doivent présenter des surfaces extérieures isolées sur toutes leurs faces (parois latérales, paroi arrière, socle et couvercle).

b) Couverture en dehors des heures d'ouverture

L'ensemble des meubles frigorifiques non pourvus de portes vitrées ou de couvercles vitrés coulissants doivent être recouverts en dehors des heures d'ouverture du magasin (couverture de nuit ou store pour les îlots, store de nuit pour les rayonnages en libre-service).

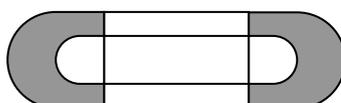
c) Meubles frigorifiques « roll-in » et « backloading »

Les systèmes dits « roll-in » et « backloading » (chargement par l'avant ou par l'arrière) ne doivent être utilisés que s'ils sont pourvus de portes vitrées adaptées.

d) Meubles frigorifiques « shoparound »

L'utilisation de meubles frigorifiques « shoparound » n'est pas autorisée.– Par « shoparound » on entend des meubles frigorifiques équipés au minimum d'une extrémité en forme de demi-cercle. Les meubles de forme rectangulaire ne sont pas compris dans cette définition.

Plan:



e) Cadres chauffants et vitres chauffantes

L'ensemble des meubles pourvus de cadres chauffants doivent être équipés d'une commande activable en fonction de l'enthalpie de l'air du magasin. Il faut renoncer aux vitres chauffantes.

f) Rejets thermiques

Les rejets thermiques des installations frigorifiques doivent être utilisés de manière optimale, conformément au Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC). Les rejets thermiques utilisés peuvent être intégrés au justificatif Minergie conformément à l'Aide à l'utilisation.

g) Températures de consigne

Les températures d'évaporation ne doivent pas être inférieures aux valeurs du tableau ci-dessous.

Températures d'évaporation minimales pour	Meuble frigorifique t^*	Entrée compresseur t_0^{**}
Meuble de réfrigération	-5°C pour une classe de température 3M1	-7°C
Meuble de congélation	-27°C pour une classe de température 3L1	-29°C

Tableau 2: Températures d'évaporation minimales pour meuble de réfrigération

* Température d'évaporation t mesurée au poste réfrigéré.

** Température d'évaporation t_0 du fluide frigorigène correspondant à la pression frigorifique à l'entrée du compresseur.

Si des systèmes de frigoporteurs sont réalisés, les températures d'évaporation à l'entrée du compresseur ne doivent pas être inférieures aux valeurs du tableau 2.

h) Valeur de consigne à appliquer pour la température d'évaporation des installations de congélation et de froid positif

La température d'évaporation doit être réglée en fonction de l'enthalpie de l'air du magasin ou de la température de référence du meuble frigorifique. Ce faisant, la valeur ne doit pas être inférieure aux consignes figurant dans le tableau 2.

i) Refroidisseur de gaz CO₂

En exploitation transcritique, la différence entre la température de sortie du gaz et la température extérieure ne doit pas dépasser 2K au maximum. En exploitation sub-critique, la différence entre la température de condensation et la température extérieure ne doit pas dépasser 8 K au maximum.

La valeur de consigne est adaptée en permanence en fonction de la température extérieure et de l'état de fonctionnement.

Sans récupération de chaleur, la température de condensation de l'installation branchée doit pouvoir être abaissée à $\leq 15^{\circ}\text{C}$ au compresseur.

Pour une exploitation efficace de l'installation avec utilisation des rejets thermiques, il faut veiller à ce que la température d'arrivée de l'eau soit basse dans l'échangeur de chaleur URT.

j) Système caloporteur (système indirect)

Sans récupération de chaleur, la température de condensation doit pouvoir être abaissée à $< 20^{\circ}\text{C}$ au compresseur. Dimensionnement de l'installation: différence entre la température de condensation au compresseur et la température de l'air extérieur (entrée aérorefroidisseur) $< 13\text{ K}$.

L'utilisation des rejets thermiques doit se faire à basse température, à savoir la température de condensation doit être maintenue le moins longtemps possible à un niveau élevé.

Des températures de condensation de 45°C au maximum sont autorisées, pour autant que la totalité des rejets thermiques puisse être utilisée.

k) Puissance maximale de raccordement électrique pour les pompes et les ventilateurs (en état de dimensionnement):

- Refroidisseur de gaz: $< 1\%$ de la puissance de condensation.
- Système caloporteur: puissance de raccordement électrique des pompes à retour de froid $\leq 1,1\%$ de la puissance de condensation
- Aérorefroidisseurs: puissance de raccordement électrique des ventilateurs $\leq 3,5\%$ de la puissance de condensation

2.3 Locaux de réfrigération et de congélation

2.3.1 Exigences Minergie

Les portes à battant vers ces locaux doivent se fermer automatiquement.

2.3.2 Recommandations

Les portes des locaux de réfrigération et de congélation peuvent comporter une ouverture à la lumière de L120cm x H 220cm au maximum.

Si le local de congélation est attenant à un ou plusieurs locaux frigorifiques, l'entrée au local de congélation doit se faire via le local frigorifique (principe des écluses).

Si l'entrée aux locaux de congélation se fait directement de l'extérieur (sans local frigorifique comme sas), il faut prévoir un rideau d'air entre les portes.

En cas de transformations ou d'agrandissements des points de vente, l'isolation des nouveaux locaux de réfrigération et de congélation doit être choisie de sorte que l'échange de chaleur moyen de tous les locaux (anciens et neufs) ne dépasse pas les 5 W/m².

3 Appareils pour la restauration collective prêts à être branchés présents sur les surfaces de vente

3.1.1 Recommandations

Pour assurer l'efficacité des appareils prêts à être branchés qui sont destinés à la restauration collective et présents sur les surfaces de vente, il convient d'observer les consignes suivantes:

- Aucune exploitation des appareils en dehors des heures d'ouverture s'ils ne sont pas approvisionnés
- Aucune marchandise chaude/froide dans le même appareil

Le choix des équipements destinés à la restauration collective doit se faire selon la procédure de l'ENAK qui met à disposition un outil à cet effet. Le site Internet www.topten.ch renseigne par ailleurs sur les meilleurs appareils, classés par catégories.

4 Eclairage

4.1.1 Exigences Minergie

a) Exigences selon la SIA 387/4

Les exigences relatives à l'éclairage dans les magasins d'alimentation sont formulées dans la nouvelle norme SIA 387/4. Les valeurs déduites pour le justificatif Minergie pour les surfaces de vente sont définies comme suit:

Exigence	Puissance installée par m ² de surface de vente nette	Besoins en énergie pour un temps d'exploitation de 4000 h/an
Minergie	10 W/m ²	40 kWh/m ²
Minergie-P / Minergie-A	9,7 W/m ²	38,8 kWh/m ²

On admet généralement un temps d'exploitation de l'ordre de 4 000 h/an. Les valeurs se rapportent à la surface de vente nette et ne sont pas pondérées:

l'éclairage accentué est compris dans ces chiffres; il n'est par contre pas utile d'y intégrer l'éclairage des appareils de réfrigération.

b) Recours aux LED

Il convient d'opter si possible pour des lampes LED ou pour une technologie d'éclairage d'une classe d'efficacité plus élevée.

c) Concept d'éclairage

Il convient d'élaborer un concept d'éclairage pour un éclairage modulable. Un exemple de concept de ce type est donné dans les recommandations.

4.1.2 Recommandations

d) Efficacité des sources lumineuses

Il est de plus recommandé que les sources lumineuses présentent un rendement d'au moins 130 lumens / watt (sur la puce).

e) Eclairage en dehors des heures d'ouverture

Il faut prévoir un éclairage réduit en dehors des heures d'ouverture pour les travaux préparatoires et les activités de nettoyage. L'éclairage extérieur (enseignes publicitaires) doit être éteint en dehors des heures d'ouverture.

Exemple d'un concept d'éclairage:

Eclairage de base – 1^{er} niveau = 10% des luminaires

L'éclairage de base doit garantir des déplacements sûrs dans l'enceinte de la surface de vente. L'interrupteur doit être équipé d'un commutateur poussoir et étiqueté clairement de la fonction marche/arrêt. Le point d'entrée dans la surface de vente doit être choisi comme emplacement de l'interrupteur.

Eclairage – 2^{ème} niveau = 50% des luminaires

L'éclairage de 2^{ème} niveau doit être assuré par un système de commande du bâtiment lié aux heures d'ouverture et à la présence d'individus sur place. Les activités de rayonnage et de nettoyage des surfaces de vente doivent pouvoir être effectuées. Il faut notamment veiller à ce que les fruits et les légumes ainsi que tous les produits réfrigérés puissent être triés dans ce laps de temps et mis en rayon. Les rayons non alimentaires peuvent présenter un éclairage plus faible que les rayons alimentaires.

Eclairage – 3^{ème} niveau = 100% des luminaires

L'éclairage de 2^{ème} niveau doit être assuré par un système de commande du bâtiment lié aux heures d'ouverture et à la présence d'individus sur place. D'autres lampes seront allumées en complément. L'ensemble des spots d'ambiance doivent être allumés uniquement dans le cadre du 3^{ème} niveau d'éclairage.

5 Dimensionnement et exploitation de l'installation de ventilation

5.1.1 Exigences Minergie

Extrait du règlement des labels: pour les commerces d'alimentation dont la surface de vente s'étend jusqu'à 2000 m², aucune amenée d'air frais n'est exigée, étant donné que le déplacement des personnes ainsi que la manutention des marchandises suffit en principe à assurer un renouvellement suffisant de l'air. L'impact de la ventilation naturelle doit toutefois être justifié de manière crédible (calculs, cas référencés).

pour les commerces d'alimentation dont la surface de vente est supérieure à 2000 m², une amenée d'air frais contrôlable est exigée.

5.1.2 Recommandations

Les installations dont les quantités d'air fourni sont importantes (à partir de 2000 m² SRE) doivent par ailleurs être équipées de capteurs mesurant la qualité de l'air.

Un échange d'air trop important et/ou des vitesses d'air ambiant élevées dans les meubles frigorifiques peuvent augmenter les besoins en énergie pour le froid industriel. D'autre part, l'installation de ventilation peut être utilisée afin que la sortie d'air froid des meubles frigorifiques ne mène pas à des nappes d'air froid qui seraient intolérables et que l'air froid soit transporté aux endroits désirés et nécessaires.

6 Objets en location

6.1.1 **Objet en location: une exception**

Sur la base du Règlement des labels MINERGIE® / MINERGIE-P® / MINERGIE-A®, chapitre 5.3, il existe la possibilité de faire vérifier par Minergie la satisfaction des exigences supplémentaires concernant les magasins d'alimentation pour les objets en location. Il est possible d'avoir recours à cette disposition exceptionnelle lorsque les points suivants sont remplis:

- Le bâtiment n'est pas la propriété de l'exploitant du magasin d'alimentation.
- Les catégories de bâtiments restantes dudit bâtiment ne seront pas certifiées d'après le label Minergie.

7 Annexe: calcul de l'indice frigorifique comparatif

Le calcul de l'indice frigorifique comparatif se base sur la procédure de la Fédération des coopératives Migros. En accord avec l'Office de certification compétent, il est également possible de choisir une procédure de calcul différente.

7.1 Calcul et interprétation

L'efficacité de la réfrigération des produits est estimée sur la base de l'indice frigorifique comparatif (IFC), lui-même calculé d'après la consommation d'électricité utilisée pour le froid industriel et d'après les meubles frigorifiques installés.

L'indice frigorifique comparatif est un indicateur relatif qui met en rapport la consommation d'électricité avec la longueur des meubles frigorifiques installés:

$$KVZ = \frac{E \text{ [kWh/a]}}{L_{fm} \text{ [m}_{\text{korrr}}\text{]}} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{m}_{\text{korrr}} \cdot \text{a}} \right]$$

KVZ (IFC)	Indice frigorifique comparatif	[kWh/mcorr * an]
E	Consommation énergétique annuelle	[kWh/an]
L _{fm_{korrr}}	Mètre linéaire corrigé, formulaire de saisie	[mcorr]

L'indice frigorifique comparatif reflète en premier lieu l'efficacité de la production de froid, mais également d'autres aspects tels que:

- la position géographique (les points de vente situés en altitude bénéficient d'un certain avantage climatique);
- l'emplacement du meuble frigorifique dans le magasin (les meubles situés en sous-sol affichent un meilleur IFC par rapport aux meubles situés dans les étages supérieurs);
- la rotation des produits et les horaires d'ouverture (les points de vente situés dans les gares dont la rotation des produits est plus élevée et les heures d'ouverture plus étendues affichent un IFC plus élevé);
- la stratégie choisie en ce qui concerne les rejets thermiques (si l'on mise sur une production importante de rejets thermiques, l'IFC est moins bon et l'indice d'utilisation des rejets thermiques est meilleur; si les rejets thermiques émis sont utilisés tant qu'il y en a, c'est exactement l'inverse).

Tous ces aspects ont une influence considérable sur le résultat de l'indice frigorifique comparatif. L'interprétation de l'indice frigorifique comparatif nécessite par conséquent une certaine connaissance du point de vente sans oublier que la valeur de l'indice doit être évaluée dans le cadre des autres facteurs d'influence.

L'indice frigorifique comparatif doit cependant mettre en lumière d'autres facteurs:

- l'efficacité du meuble frigorifique (des meubles performants contribuent à un bon IFC);
- l'efficacité du meuble frigorifique prêt à être branché qui est par exemple installé en tant qu'îlot de congélation et pourrait, de ce fait, également être raccordé au froid industriel (un mix intelligent de meubles frigorifiques installés, prêts à être branchés et de froid industriel offre un bon indice frigorifique comparatif);
- la longueur des conduites de refroidissement (la proximité des installations frigorifiques et des meubles de réfrigération engendre un bon indice frigorifique comparatif);
- le maintien d'une pression élevée pour garantir davantage de rejets thermiques (les points de vente pourvus d'une bonne isolation thermique requièrent une pression plus faible et contribuent à l'obtention d'un bon IFC);
- une trop grande surface disproportionnée de locaux frigorifiques.

Compte tenu de ces remarques préliminaires et de ces réserves, les indices frigorifiques comparatifs offrent la possibilité d'une comparaison entre les points de vente; ces indices peuvent être utilisés pour évaluer les cas nécessitant une optimisation judicieuse de l'exploitation. Sur l'ensemble de la consommation électrique des points de vente, un taux d'environ 50% en moyenne revient à la production de froid, ce qui représente le plus important poste de consommation et engendre de facto un potentiel d'optimisation correspondant.

7.2 Saisie de la consommation électrique pour le froid (consommation d'électricité pour l'indice frigorifique comparatif)

Pour le calcul de l'IFC est prise en compte la consommation d'électricité pour le froid industriel ainsi que pour les meubles frigorifiques installés, prêts à être branchés.

Font partie de la consommation d'électricité pour le froid:

- la consommation de courant des installations frigorifiques (y c. la consommation d'une pompe à chaleur intégrée);
- la consommation de courant du meuble frigorifique utilisé pour le froid industriel (si un meuble frigorifique tiers est également alimenté, cette consommation électrique doit également être reportée au moyen du compteur pour le froid industriel du supermarché/hypermarché, afin que les parts d'électricité soient correctement réparties);
- la consommation de courant pour les commandes de contrôle;
- la consommation de courant pour la distribution (pompes, etc.);
- la consommation de courant des meubles frigorifiques / comptoirs / comptoirs en libre-service installés, prêts à être branchés → si les meubles frigorifiques installés, prêts à être branchés ne sont pas mesurés séparément, leur consommation fait partie de la consommation de base et les mètres linéaires ne peuvent pas être pris en compte dans le calcul de l'IFC.

Ne font pas partie de la consommation d'électricité pour le froid et sont donc compris dans la consommation de base les points suivants:

- l'éclairage du meuble frigorifique, car fait en principe partie de l'éclairage du magasin;
 - si l'éclairage ne peut pas être pris en compte séparément, il compte comme consommation d'électricité pour le froid (l'IFC est alors légèrement moins bon);
- les vitrines frigorifiques coulissantes mobiles, prêtes à être branchées;
- la part de courant servant à l'approvisionnement en froid des installations frigorifiques industrielles vers des tiers (p.ex. restaurant, aspects en lien avec le confort, etc.) de même que le froid utilisé pour la climatisation.
 - Les délimitations et les déductions doivent être effectuées conformément à la méthodologie décrite au chapitre 1.3.

Festinstallierte, steckerfertige Kühlmöbel



Mobile, verschiebbare steckerfertige Aktionstruhe



Illustration 1 Exemple de meubles frigorifiques prêts à être branchés: les meubles frigorifiques installés, prêts à être branchés (à gauche) sont pris en compte dans l'IFC; tandis que les meubles frigorifiques coulissants mobiles (à droite) ne le sont pas.

7.3 Déduction de la consommation électrique pour le froid (consommation d'électricité pour l'indice frigorifique comparatif)

7.3.1 Approvisionnement en froid depuis des installations frigorifiques industrielles vers des tiers (restaurant, aspects en lien avec le confort, etc.)

- 1 Calcul des mètres linéaires des meubles frigorifiques du point de vente
La détermination des mètres linéaires comprend tous les points de réfrigération du magasin raccordés au système de réfrigération industrielle. Les mètres linéaires des meubles frigorifiques installés, prêts à être branchés sont ajoutés tant que leur consommation d'électricité est incluse dans la consommation d'électricité du système de production de froid.
- 2 Calcul de la consommation d'électricité pour la production de froid du magasin
En cas d'utilisation commune des installations frigorifiques, la part d'électricité consacrée à la consommation de froid des tiers doit leur être imputée. La répartition s'effectue d'après la proportion de mètres linéaires des meubles frigorifiques. Pour ce faire, il est nécessaire de saisir les mètres linéaires des meubles frigorifiques utilisés par les tiers en veillant à ne prendre en compte que les meubles alimentés par l'installation frigorifique commune.

$$\begin{aligned} & \text{Consommation électrique FI du point de vente} \\ &= \frac{\text{consommation électrique FI totale} \times \text{ml de meuble frigorifique du point de vente raccordé au FI}}{\text{ml de meuble frigorifique du point de vente raccordé au FI} + \text{ml du meuble frigorifique tiers raccordé au FI}} \end{aligned}$$

Consommation électrique pour le froid du point de vente
 = consommation électrique FI du point de vente
 + consommation électrique du meuble frigorifique installé, prêt à être branché du point de vente

- 3 Calcul de la consommation électrique pour la production de froid de tiers
 La consommation électrique pour la production de froid des tiers leur est imputée comme consommation d'électricité.

$$\begin{aligned} & \text{Consommation électrique pour le froid des tiers} \\ &= \frac{\text{consommation électrique FI totale} \times \text{mètre linéaire de meuble frigorifique des tiers raccordé au FI}}{\text{mètre linéaire de meuble frigorifique du point de vente raccordé au FI} + \text{mètre linéaire du meuble frigorifique des tiers raccordé au FI}} \end{aligned}$$

Aucun facteur n'est utilisé pour les meubles frigorifiques de tiers réputés moins efficaces (p.ex. meubles sans portes vitrées). Ces facteurs représenteraient une correction arbitraire de l'indice et ne sont par conséquent pas autorisés.

- 4 Calcul de l'indice frigorifique comparatif (IFC)
 Si aucun meuble frigorifique installé, prêt à être branché n'est à prendre en compte, la formule suivante est applicable:

$$IFC = \frac{\text{consommation électrique totale pour le froid industriel}}{\text{mètre linéaire de meuble frigorifique raccordé au FI (y c. tiers si raccordés)}}$$

Si des meubles frigorifiques installés, prêts à être branchés sont à prendre en compte, la formule suivante est applicable:

$$IFC = \frac{\text{consommation électrique du point de vente [voir calcul ci-dessus]}}{\text{ml de meuble frigorifique du point de vente raccordé au FI} + \text{ml du meuble frigorifique installé, prêt à être branché du point de vente}}$$

7.3.2 Systèmes de climatisation

Le froid industriel peut alimenter les climatiseurs et autres consommateurs de systèmes de climatisation. On en retire l'avantage d'un faible investissement d'une part et de parvenir d'autre part à éviter d'avoir recours aux fluides frigorigènes synthétiques (HFC). L'inconvénient se situe par contre dans le fait que les basses températures de départ (coûteuses) ne sont pas du tout nécessaires pour la production de froid et sont mélangées à des températures plus élevées. Ce point n'est intéressant qu'à la condition que les besoins en refroidissement soient faibles par rapport à la nécessité de produire du froid industriel.

Il est possible de déduire la proportion d'électricité consommée par le refroidissement et utilisée pour la climatisation. On peut citer deux cas:

- 1 Aucun compresseur séparé pour la production de froid
 La consommation pour la production de froid doit être mesurée dans le système des agents énergétiques. La consommation de froid est extrapolée en électricité avec un COP de 3. La part de courant servant à la climatisation peut être déduite de la consommation électrique pour le froid.

$$\text{Part de courant pour la climatisation} = \frac{\text{consommation de froid pour la production de froid}}{3}$$

- 2 Compresseur séparé pour la production de froid
La part déductible correspond à la consommation d'électricité du compresseur de climatisation séparé.

Part de courant pour la climatisation = consommation électrique du compresseur

7.3.3 Production de froid dans la restauration collective avec et sans points de réfrigération dans le point de vente

- 1 Production de froid séparée dans la restauration collective avec points de réfrigération dans le magasin
Dans le présent cas, la consommation de courant pour la production de froid des installations frigorifiques destinés à la restauration collective est attribuée directement à la production de froid positif (peu importe s'il s'agit de mesure séparée ou non). Les points de réfrigération raccordés à cette installation sont également saisis en fonction des mètres linéaires, peu importe s'ils sont exploités à l'intérieur du magasin ou du restaurant.
- 2 Production de froid séparée dans la restauration collective sans points de réfrigération dans le magasin
Si une installation frigorifique individuelle est installée pour le restaurant dont les points de réfrigération se situent exclusivement dans le restaurant, la consommation énergétique est imputée au restaurant dans son intégralité. En toute logique, il n'est pas nécessaire de saisir les mètres linéaires.

7.3.4 Aucune déduction

- 1 Lorsqu'une valeur pourrait théoriquement être déduite du concept d'indice, mais qu'aucune mesure n'est disponible.
Les déductions doivent être effectuées sur la base des mesures. Aucune déduction n'est admise sur la base d'estimations ou de forfaits. Par exemple, la production de froid doit être mesurée sur le plan thermique afin de pouvoir être déduite. Les meubles frigorifiques installés, prêts à être branchés doivent disposer d'une mesure du courant séparée pour être intégrés à l'IFC.
- 2 Pour les accumulateurs de glace
Non déductibles et aucune prise en compte des mètres linéaires.
- 3 Pour les machines à glace
Non déductibles et aucune prise en compte des mètres linéaires.
- 4 Pour les compresseurs destinés à la réfrigération et autres articles similaires
Non déductibles et aucune prise en compte des mètres linéaires.
- 5 Pour les locaux frigorifiques
Non déductibles et aucune prise en compte des mètres linéaires.

7.4 Saisie des mètres linéaires pour l'indice frigorifique comparatif

La vitrine réfrigérée destinée au libre-service, utilisée par exemple pour la charcuterie, les produits laitiers, etc. constitue le point de départ de l'ensemble des calculs. En utilisant ce meuble comme référence, la longueur des autres meubles est corrigée en une longueur similaire à des fins de comparaison avec les facteurs. Il est ainsi possible de saisir les cas particuliers et les meubles spéciaux selon un modèle correct, clair et uniforme. Pour ce faire, il est impératif que la saisie soit effectuée selon une base uniforme et identique. Si les facteurs étaient traités différemment, cela aurait pour conséquence une dilution des valeurs comparatives.

La longueur de tous les meubles de réfrigération positive et de congélation est en principe toujours additionnée sans les parois latérales.

7.4.1 Meubles à froid positif dans les supermarchés

La plupart des fabricants proposent leurs vitrines réfrigérées pour le libre-service (abrégées vitrines LS) en deux dimensions: hauteur d'env. 2,0 m et hauteur d'env. 2,2m. La vitrine LC de 2 mètres de hauteur constitue la référence pour tous les calculs. Ces longueurs de meuble sont utilisées sans modification.

Pour toutes les autres hauteurs de meuble, les facteurs suivants sont appliqués:

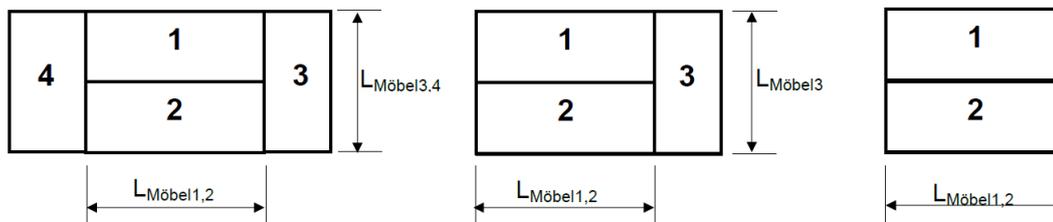
	Hauteur (m.)	Profondeur (m.)	Facteur:
Vitrine LS	Env. 2,00	1,00 à 1,20	1,00
Vitrine LS	Env. 2,20	1,00 à 1,20	1,10
Vitrine LS	1,30 à 1,60	1,00 à 1,20	0,75
Vitrine LS (bacs)	Env. 1,00	0,90 à 1,50	0,50
Vitrine LS (bacs)	Env. 1,00	1,50 à 2,40	1,00
Comptoirs	Env. 1,40	1,00 à 1,40	0,50

Tableau 3: Facteurs de correction pour le calcul des mètres linéaires pour les meubles à froid positif

Il faut veiller à ce que la longueur correspondante soit toujours affectée au bon groupe de points de réfrigération (réfrigération/congélation). Par exemple les « rolls-ins » raccordés au réseau de congélation doivent être attribués à la congélation. Les conditions particulières doivent être indiquées dans le champ des remarques.

7.4.2 Longueur déterminante pour les meubles frigorifiques « shoparound »

Un îlot complet se compose d'une à quatre parties (parties 1, 2, 3, et 4). Pour le calcul des mètres linéaires, chaque meuble frigorifique est pris en compte séparément. La correction de la hauteur s'effectue conformément aux indications fournies pour les vitrines LS (cf. tableau 3).



Rechenbeispiel für ein Shoparound mit 3 Kühlmöbeln:

- Höhe = 1.6 Meter
 - $L_{\text{Möbel1}} = 2.5$ Meter
 - $L_{\text{Möbel2}} = 2.5$ Meter
 - $L_{\text{Möbel3}} = 2.2$ Meter
- Laufmeter $M_{\text{Möbel1}} = 2.5 * 0.75 = 1.875$
 Laufmeter $M_{\text{Möbel2}} = 2.5 * 0.75 = 1.875$
 Laufmeter $M_{\text{Möbel3}} = 2.2 * 0.75 = 1.65$
Total_{Shoparound} = 5.4 Laufmeter

Exemple de calcul pour un meuble « shoparound » avec 3 meubles frigorifiques.

Hauteur = 1.6 mètre

$L_{\text{meuble 1,2}} = 2,5$ m. Mètre linéaire Meuble 1 = $2.5 * 0.75 = 1.875$ ml

$L_{\text{meuble 1,2}} = 2,5$ m. Mètre linéaire Meuble 1 = $2.5 * 0.75 = 1.875$ ml

$L_{\text{meuble 3,4}} = 2,2$ m. Mètre linéaire Meuble 1 = $2.5 * 0.75 = 1.875$ ml

Total « shoparound » = 5.400 ml

7.4.3 Meubles de congélation dans les supermarchés / hypermarchés

Comme pour les vitrines de réfrigération LS, les meubles de congélation sont d'ordinaire proposés en deux hauteurs différentes. Pour les bacs de congélation, le nombre de compresseurs (1 ou 2) n'est pas pris en compte pour l'approvisionnement en froid. Les extrémités peuvent directement être intégrés à la longueur totale.

Les facteurs suivants sont applicables aux meubles de congélation:

	Hauteur (m.)	Profondeur (m.)	Facteur:
Combinaison Congélation-LS	Env. 2,00	1,00 à 1,20	1,00
Combinaison Congélation-LS	Env. 2,20	1,00 à 1,20	1,10
Armoire Congélation-LS	Env. 2,00	1,00 à 1,20	1,00
Armoire Congélation-LS	Env. 2,20	1,00 à 1,20	1,10
Ilot Congélation-LS (bacs)	Env. 1,00	0,90 à 1,50	0,50
Ilot Congélation-LS (bacs)	Env. 1,00	1,50 à 2,00	1,00
Armoire pour l'arrêt de la fermentation Jowa*	Env. 2,00	Env. 2,00	1,00

Tableau 4: Facteurs de correction pour le calcul des mètres linéaires pour les meubles de congélation
*La largeur de la porte de l'armoire constitue la longueur déterminante.

7.4.4 Différents points de réfrigération à l'intérieur du supermarché / hypermarché

Principe valable également pour ce point: saisie uniquement si le point de réfrigération est raccordé aux installations frigorifiques industrielles tant au niveau du froid que de l'électricité. Il est judicieux de consigner séparément les armoires de congélation GN afin qu'elles puissent être différenciées des armoires de congélation de supermarché.

	Hauteur (m.)	Profondeur (m.)	Facteur:
Corps réfrigérant GN	Env. 1,00	0,80 à 1,20	0,25
Armoire de réfrigération/congélation GN	Env. 2,00	0,70 à 1,00	1,00
Locaux de réfrigération et de congélation	Aucune saisie sous forme de mètres linéaires*		

Tableau 5: Facteurs de correction pour le calcul des mètres linéaires pour différents points de réfrigération.

* Les locaux de réfrigération et de congélation constituent généralement 2 à 3% de la consommation de froid. Selon la stratégie des types de vente M, les volumes des locaux de réfrigération et de congélation sont linéaires par rapport à la surface de vente et donc aussi par rapport aux mètres linéaires des meubles de réfrigération et de congélation. C'est pourquoi ces locaux ne sont pas pris en compte.