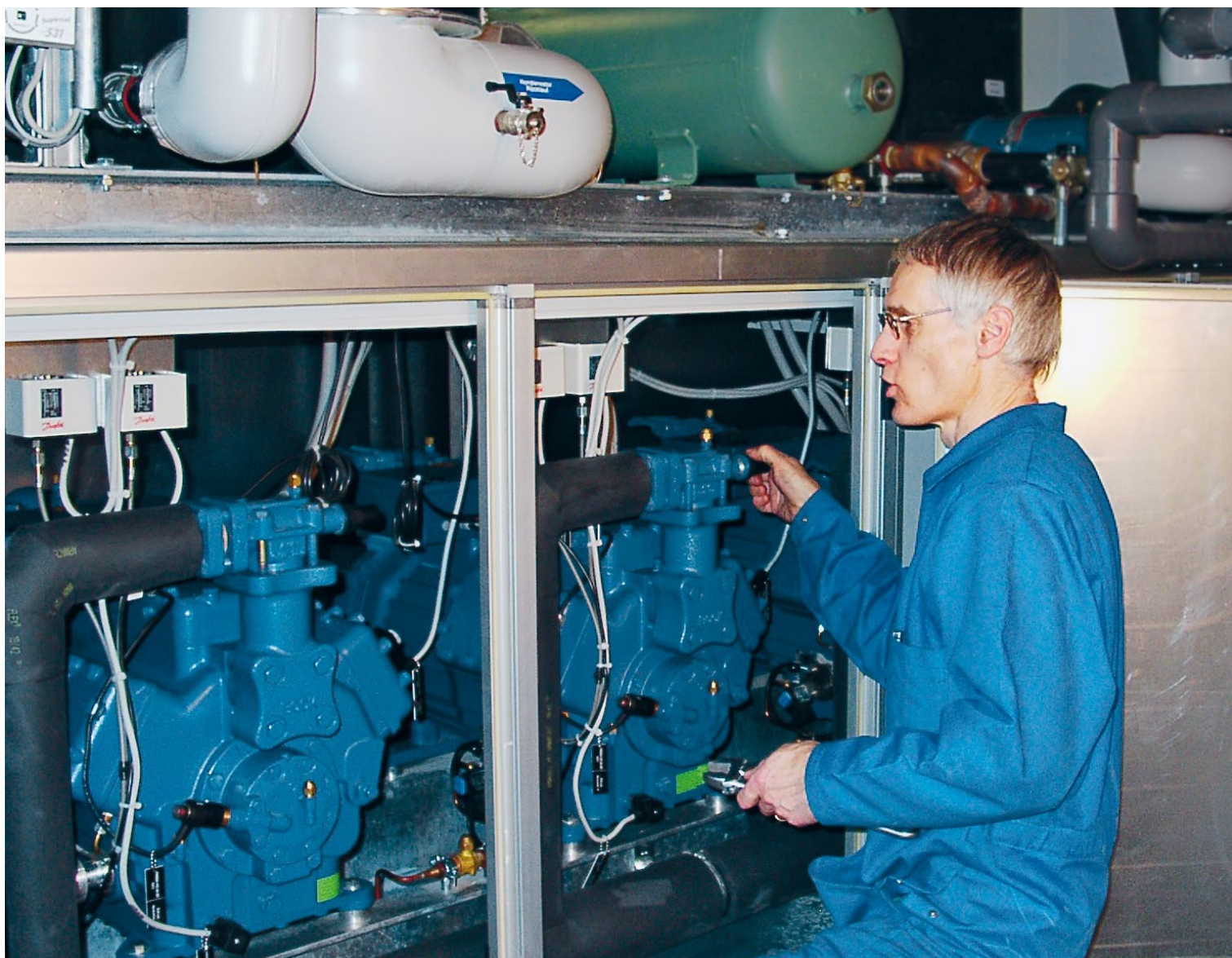


# Documents de base concernant la garantie de performance des installations frigorifiques

Campagne Froid efficace





# Sommaire

La garantie de performance des installations frigorifiques vous permet de donner au client<sup>1</sup> l'assurance qu'il bénéficie avec votre offre d'une installation de réfrigération rentable, écologique et au fonctionnement sûr. Ce document livre toutes les informations utiles sur les éléments que vous confirmez dans cette garantie de performance.

- 04 Évaluation des besoins
- 05 Utilisation de la chaleur rejetée
- 07 Planification de l'installation dans les règles de l'art
- 09 Instrumentation
- 10 Choix du fluide frigorigène
- 11 Émissions de gaz à effet de serre
- 12 Consommation d'électricité
- 13 Étude de rentabilité
- 15 Mise en service, optimisation et instruction
- 17 Prestations de service en cours d'exploitation

<sup>1</sup> Selon le type d'organisation de l'entreprise, le client est également désigné comme suit: investisseur, maître d'ouvrage, exploitant, EG, donneur d'ordre, directeur général ou responsable technique.

# Évaluation des besoins

Pour les installations frigorifiques existantes, les besoins s'y rapportant ont généralement évolué depuis leur construction. Aussi une rénovation est-elle le moment idéal pour analyser avec le client ses exigences actuelles concernant son installation de réfrigération. Cette analyse sert de fondement à une conception de l'ensemble de l'installation frigorifique en adéquation avec les besoins. Pour les installations neuves, il s'agit de saisir l'opportunité de la construction pour planifier l'infrastructure sous forme de système global.

## L'étude comprend les points suivants:

### Besoin de froid

- Clarifier l'envergure/les dimensions de l'installation
- Définir la capacité de congélation, la rotation des marchandises, voire la charge
- D'autres aménagements ou modifications sont-ils prévus prochainement?
- Capacité de froid maximale en été
- Charge partielle minimale.

### Températures

- Faire le point sur les températures actuelles de processus/procédés
- Exigences en matière de processus/procédés
- Définir les exigences liées aux températures
- Températures d'été.

### Mesures techniques de réduction des besoins

- Entretien sur les mesures architectoniques possibles (ombrage, isolation, spécificités de la construction)
- Étudier l'isolation des locaux et gaines/conduits neuves/neufs ou existant(e)s
- Intégrer les composants achetés par l'exploitant (ex. vitrine réfrigérée).

### Réduction des besoins: comportement adéquat de l'utilisateur

- Formation du personnel (cf. outils d'optimisation, fiches d'information à l'intention des collaborateurs)

### Remarques sur l'exhaustivité

Pour que l'offre de l'installation frigorifique réponde aux recommandations de l'ASF et de suisse énergie, il est indispensable de confirmer l'ensemble des 10 aspects de la garantie des performances. Dans certains cas, des divergences par rapport aux recommandations spécifiées au chapitre 3 peuvent s'avérer utiles (planification de l'installation dans les règles de l'art). L'installateur/le projeteur peut alors argumenter – à la rubrique «Remarques» de la garantie des performances – les critères non retenus et joindre malgré tout à l'offre la garantie susmentionnée.

- Le client vous a expliqué précisément ses besoins. Vous avez consigné succinctement dans l'offre les informations essentielles.

# Utilisation de la chaleur rejetée

Si la chaleur rejetée par l'installation frigorifique est exploitée à bon escient, ce peut être une précieuse contribution à la baisse des coûts d'énergie pour le chauffage du bâtiment, la production d'eau chaude ou la chaleur nécessaire au(x) processus/procédé(s). Et ce sans porter atteinte à l'efficacité de l'installation de réfrigération!

## Examiner l'adéquation avec l'exploitant et le projeteur en technique du bâtiment

La garantie des performances de l'ASF et de suisse énergie exige que le frigoriste examine avec le client et le projeteur en technique du bâtiment l'adéquation de l'utilisation de la chaleur évacuée par l'installation frigorifique. Cet examen comprend au minimum les étapes suivantes:

### A-t-on besoin de la chaleur rejetée?

Clarifiez ensemble ce qui suit:

- A-t-on besoin de chaleur?
- Quel niveau de température s'impose?
- Quand et en quelle saison faut-il de la chaleur?
- De quelle quantité de chaleur a-t-on besoin?
- Fourniture à des tiers: a-t-on des garanties sur une consommation de chaleur à très long terme et pouvons-nous fournir cette chaleur différemment en cas de défaillance?

### Définir la source de chaleur la plus adaptée

En cas de besoin de chaleur, vérifiez les sources de chaleur<sup>2</sup> précises que vous exploitez, et celles qui sont le mieux adaptées:

- Niveau de température de la chaleur rejetée
- Quand y a-t-il rejet de chaleur (moment/saison)
- Quantité de chaleur susceptible d'être fournie.

## Exigences en matière de récupération de chaleur

Si l'installation frigorifique répond parfaitement aux exigences de l'utilisateur de la chaleur, examinez dans le détail la récupération de chaleur. La température de condensation de l'installation de réfrigération est alors d'une importance cruciale.

### La température de condensation ne doit pas être relevée

Il est assez rare de rencontrer dans la pratique la situation optimale où la température de condensation reste inchangée.

- Dans ce cas, la chaleur rejetée est gratuite. Aucun coût n'est généré à cet égard (prix de la calorie par kWh)
- Un désurchauffeur exploite env. 10 à 15% de la chaleur sans augmenter la température de condensation.

### La température de condensation doit être relevée

Si l'installation frigorifique doit fonctionner à une température de condensation supérieure, il faut plus d'énergie. Chaque degré de température relevée induit une consommation d'énergie supplémentaire d'env. 2,5%. Dans ce cas, la chaleur rejetée n'est pas gratuite. L'idéal est alors de pouvoir l'exploiter à 100%. Par ailleurs, la commande doit être configurée de manière à augmenter la température de condensation uniquement pendant la durée d'utilisation de la chaleur rejetée.

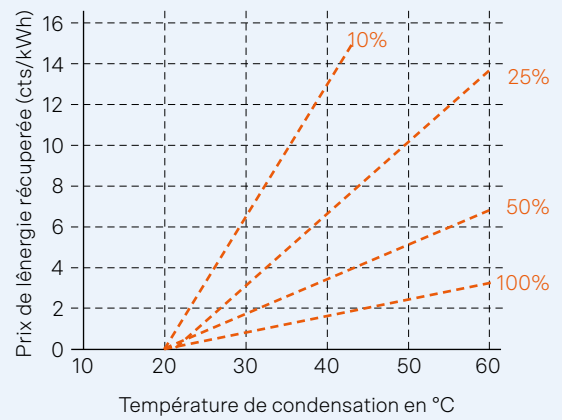
<sup>2</sup> (Installation frigorifique, unité à air comprimé, chaleur de procédés/processus industriels tels des fours, processus de fusion, etc.)

## Étude de rentabilité

L'offre contient une étude (ou calcul) de rentabilité: coûts d'investissement, coûts d'exploitation. En plus des investissements, cette étude doit tenir compte du prix de la chaleur rejetée (cf. graphique ci-dessous).

✔ A été discutée avec le client.

### Prix de la récupération de chaleur



Le graphique s'applique à l'exemple du compresseur à piston.  $Q_o = 98 \text{ kW}$ , R134a,  $-10/+20, 60^\circ\text{C}$ , Tarif de base 15 cts/kWh

Graphique: le prix de la calorie issue d'une récupération apparaît sur les lignes en orange, et ce pour des températures de condensation extrêmement variées. Source: SSP Kälteplaner



# Planification de l'installation dans les règles de l'art

La qualité de la planification (ou projection) est décisive pour obtenir une installation de réfrigération qui fonctionne bien et qui soit rentable et écologique. La planification suit toujours l'état actuel de la technique.

## Principes de dimensionnement

- Le dimensionnement de l'installation s'effectue par rapport aux besoins réels définis avec le client. Les nécessités formulées par ce dernier (exigences liées à des processus/procédés) doivent alors être aussi remis en question (ce procédé ou processus requiert-il vraiment des températures aussi basses?).
- Les apports maximum-effectif sont à prendre en considération dans le calcul des besoins de froid. Les concomitances doivent être prises en compte. Il faut par ailleurs exposer ouvertement les réserves éventuelles ou des prestations redondantes.
- L'installation est dimensionnée de telle sorte que la température d'évaporation et la température de condensation se trouvent aussi proches que possible l'une de l'autre.
- Lorsque cela paraît judicieux, le concept doit prévoir un free cooling (ex. froid de conditionnement d'air/de climatisation).

## Exigences en matière de régulation

- La régulation ajuste automatiquement la valeur théorique de la température de condensation à la température extérieure (HP flottante).
- La régulation adapte automatiquement la valeur théorique de la température d'évaporation au besoin effectif.
- Toutes les unités auxiliaires fonctionnent à la demande.
- La régulation empêche le chauffage et la réfrigération simultanés (des procédés spéciaux – comme les procédés de séchage – constituent une exception).

- Il faut éviter tout mélange ultérieur de l'eau de refroidissement (des exceptions fondées pour la réfrigération de processus/procédés sont possibles).

## Exigences en matière de composants individuels

- Les surfaces de l'échangeur thermique sont dimensionnées de façon à obtenir de faibles écarts de température. On observe ici les écarts proposés par la norme VDMA dans la recommandation 24247-8 (efficacité énergétique des installations frigorifiques, partie 8). Vous trouvez un extrait de cette recommandation dans le manuel sur les mesures d'optimisation des installations frigorifiques ([www.froidefficace.ch](http://www.froidefficace.ch)).
- Seuls sont utilisés des détendeurs électroniques EEV.
- Pour réguler la charge partielle, un compresseur est équipé d'un variateur de fréquence ou d'un autre système de régulation approprié.
- Les ventilateurs et pompes possèdent des moteurs EC ou un autre dispositif de régulation de la puissance.
- Frigorigènes secondaires/agents de réfrigération (systèmes d'eau froide): les pompes ont été choisies suivant «l'aide au dimensionnement pour pompes de circulation» de suisse énergie ([www.suisseenergie.ch](http://www.suisseenergie.ch)).
- On se sert si possible de moteurs relevant de la catégorie d'efficacité énergétique IE3 ou IE4.

Classe énergétique IEC	IEC Code	EFF Code	NEMA
Super Premium Efficiency	IE4		
Premium Efficiency	IE3		NEMA Premium
High Efficiency	IE2	EFF1	EPAct
Standard Efficiency	IE1	EFF2	
Below Standard Efficiency	—	EFF3	

Tableau: Vue d'ensemble des classes de rendement énergétique IEC et différents codes d'efficacité.

### Exigences en matière de dégivrage

Le type de dégivrage doit être défini selon la démarche systématique suivante:

1. Pour les évaporateurs installés dans des chambres d'une température ambiante supérieure à 4 °C, on doit prévoir un dégivrage par brassage d'air ambiant. Si la température ambiante est inférieure à 4 °C ou si un dégivrage par brassage d'air ambiant ne peut pas se faire pour d'autres raisons...
2. ... examiner l'option du dégivrage de la chaleur rejetée à l'aide de glycol chaud...
3. ... vérifier l'option du dégivrage par gaz chauds. Sinon...
4. ... opter pour un dégivrage électrique qui fonctionne selon les besoins (dégivrage à la demande ou dégivrage sur la base de la durée de fonctionnement cumulée de l'évaporateur).

### Isolation des conduites de froid

Toutes les conduites et tuyauteries doivent être munies d'une isolation convenant aux installations frigorifiques (ex. caoutchouc synthétique, mousse élastomère souple) pour éviter le passage sous le point de rosée et éviter les pertes d'énergie; l'isolant doit être collé pour assurer une parfaite étanchéité. L'épaisseur de l'isolant est définie par la méthode suivante:

1. Point de rosée: calculer l'épaisseur d'isolant nécessaire pour garantir le maintien au-delà du point de rosée
2. Pertes de froid: calculer l'épaisseur d'isolant nécessaire au minimum pour diminuer les pertes de froid; cela se fait à partir de la température du fluide et du diamètre de la conduite, à l'aide du tableau suivant:

température du frigorigène	diamètre des conduites (mm)	
	≤35	≥35
+20	min. 19 mm	min. 25 mm
0	min. 25 mm	min. 32 mm
-20	min. 32 mm	min. 40 mm
-30		

Tableau: Pertes de froid – épaisseur minimale de l'isolant des conduites de froid pour diverses températures de fluide et différents diamètres de conduites (en mm).

La plus grande des deux épaisseurs calculées ci-dessus détermine l'épaisseur minimale de l'isolation des conduites de froid.

☑ A été prise en compte lors de la planification.

#### Télésurveillance des installations frigorifiques

Des commandes permettent une télésurveillance en ligne des installations frigorifiques. Les consommations d'énergie et les températures peuvent ainsi être observées et permettent d'identifier immédiatement la nécessité d'intervention. Attirer l'attention des clients sur cette option.



# Instrumentation

Le fonctionnement de l'installation frigorifique peut être surveillé par un contrôle permanent de la consommation électrique. Ceci vous permet de repérer rapidement les défauts et de prendre sans attendre les mesures d'optimisation. Pour obtenir ce type de monitoring, l'installation frigorifique doit être équipée d'instruments de mesure appropriés.

## Toutes les installations

Pour un monitoring d'exploitation simple (gestion et comptabilité énergétiques) et en tant que base d'une optimisation du fonctionnement, on doit installer au minimum:

- Un compteur électrique dissocié permettant d'enregistrer la consommation d'électricité de toute l'installation frigorifique (unités auxiliaires incluses)
- Un compteur d'enregistrement des heures de fonctionnement et de la fréquence d'enclenchement pour chaque compresseur.

## En plus: pour les installations de plus de 100 kW

Pour les installations d'une capacité de réfrigération de plus de 100 kW, les unités auxiliaires (pompes, ventilateur, chauffage de dégivrage, etc.) doivent être enregistrées à l'aide d'un compteur électrique séparé.

## En plus: pour les installations à fluide frigorigène

Les instruments de mesure ci-dessous doivent être montés en outre sur les installations à base de fluide frigorigène (production d'eau glacée):

- Thermomètres à tube côté eau de répartition à 1°C sur:
  - l'entrée et la sortie de l'évaporateur
  - l'entrée et la sortie côté condensateur.
- Raccords pour montage ultérieur des compteurs de chaleur.
- L'offre comprend en option un compteur de chaleur (précision de la mesure:  $\pm 1\%$ ) pour calculer la production totale de froid de l'installation (efficacité annuelle).

✔ A été prise en compte lors de la planification.

# Choix du fluide frigorigène

En choisissant le frigorigène, on pose les fondements écologiques futurs (réchauffement climatique) de la consommation d'électricité et également de la rentabilité de l'installation frigorifique.

## Éviter des modifications complémentaires

Ce que le client doit savoir:

- Il est interdit de remplir l'installation de CFC (ex. R-12).
- A partir de 2015, il sera interdit de remplir l'installation de HCFC (ex. R-22).
- L'Ordonnance suisse sur la réduction des risques liés aux produits chimiques limite l'emploi d'agents de réfrigération stables dans l'air (ex. R-134a ou R-404A).

Les dispositions de l'OFEV exposent les durées pendant lesquelles il est encore possible de procéder au remplissage avec différents fluides frigorigènes. Il s'agit d'un indicateur essentiel de la disponibilité de l'agent de refroidissement. Un choix attentif et clairvoyant vous permettra de protéger le client contre d'onéreuses modifications futures.

Lors du choix du fluide frigorigène, il est indispensable de suivre les instructions de l'Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim, annexes 1.4, 1.5 et 2.10).

Discutez avec le client du fluide frigorigène (ou agent de refroidissement) adapté à son application. Le choix doit se porter obligatoirement sur un fluide frigorigène se distinguant par un faible potentiel de gaz à effet de serre, notamment sur un agent de refroidissement naturel comme les agents R-744, R-717 ou R-290 par exemple. Débattre avec le client des aspects suivants des divers frigorigènes:

- Impact écologique (tout spécialement le «Global Warming Potential» (GWP), potentiel de réchauffement global du frigorigène)
- Exigences en matière de sécurité et santé
- Disponibilité et coûts.

Lors de la rénovation d'une installation employant encore un agent de refroidissement à base de fluor (CFC/HCFC/HFC), étudier l'interchangeabilité du fluide existant:

- Une modification est-elle techniquement possible?
- Quels sont les coûts engendrés par une modification?

A été discuté avec le client.

# Émissions de gaz à effet de serre

La garantie des performances d'installations frigorifiques de l'ASF et de suisse énergie exige que soit calculé le TEWI ou «Total Equivalent Warming Impact». On peut le déterminer grâce à l'outil de calcul de la campagne Froid Efficace. Le TEWI montre au client l'impact des émissions à effet de serre, susceptible d'être produites par l'installation frigorifique, et il permet d'estimer l'efficacité écologique d'installations diversifiées.

L'impact total des émissions de gaz à effet de serre d'une installation de réfrigération se compose des pertes (par fuite) pour les frigorigènes HFC conventionnels (gaz F), et d'émissions indirectes de CO<sub>2</sub> dues à la consommation d'électricité.

## Outil de calcul pour déterminer le TEWI

Dans le cadre de la campagne Froid Efficace, un outil de calcul simple a été mis au point en vue de l'évaluation de l'impact total des émissions de gaz à effet de serre produites par les installations frigorifiques. Des valeurs standards pour les pertes dues aux fuites et des valeurs de recyclage ont été définies pour quatre types d'unité. L'outil de calcul peut être téléchargé gratuitement depuis le site [www.froidefficace.ch](http://www.froidefficace.ch)

## Total Equivalent Warming Impact (TEWI)

Le calcul du TEWI permet d'estimer l'impact global sur le climat de l'installation frigorifique pendant toute sa durée de vie. Le TEWI évalue l'impact climatique à partir des éléments suivants:

- GWP du fluide frigorigène, charge de réfrigérant de l'installation
- Pertes de fluide frigorigène (fuites), pertes lors de la récupération de cet agent (recyclage)
- Consommation d'électricité et tarif électrique mixte.

Le calcul standardisé aide le client à évaluer l'efficacité écologique de différentes unités.

La garantie des performances exige:

- Le calcul standardisé du TEWI avec l'outil de la campagne Froid Efficace.

- Le calcul du TEWI des différents concepts d'installation frigorifique et de l'agent de refroidissement (ou fluide frigorigène) est joint à l'offre; il a été expliqué au client.


# Consommation d'électricité

En fonction du type d'installation, les charges d'électricité représentent jusqu'à 80% du total des coûts pendant toute la durée de vie de l'unité frigorifique. Il peut donc s'avérer rentable d'investir dès le début dans une installation de réfrigération plus chère, mais plus efficace.

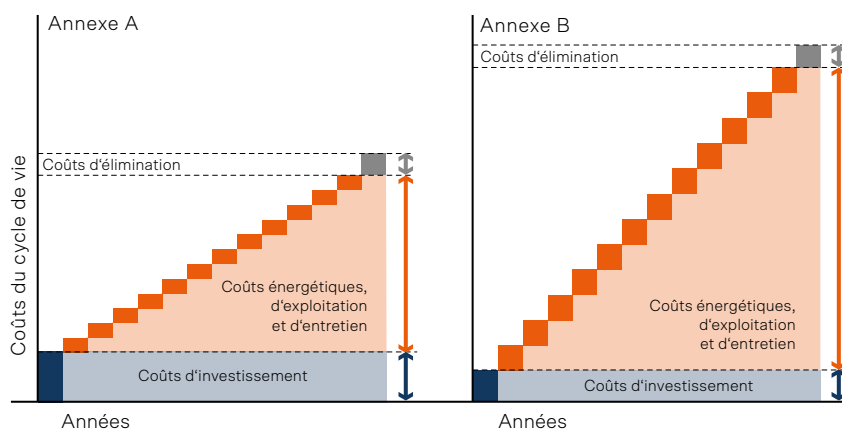
C'est la raison pour laquelle la garantie de performance de l'ASF et de SuisseEnergie exige que soit calculée la consommation d'électricité prévisible de l'installation (compresseur et unités auxiliaires).

- par un calcul dynamique au moyen d'un logiciel reconnu, ou
- avec l'outil de calcul de la campagne Froid Efficace, qui consiste à calculer la consommation électrique trimestrielle (hiver, printemps, été et automne) à partir d'un rapprochement statistique.

L'offre comprend le calcul de la consommation d'électricité prévisible suivant les conditions-cadres susmentionnées, l'utilisation définie et une exploi-

 Outil de calcul gratuit pour déterminer la consommation d'électricité

Dans le cadre de la campagne Froid Efficace, un outil de calcul simple a été mis au point en vue de l'évaluation de la consommation d'électricité. Cet outil fonctionne avec des profils standards et/ou des estimations de durée d'exploitation évaluées par le projeteur de l'installation frigorifique. Le document Excel peut être téléchargé gratuitement depuis le site de la campagne [www.froidefficace.ch](http://www.froidefficace.ch)



Graphique 1: L'installation A avec des coûts d'investissement légèrement supérieurs (frais d'achat), mais aussi avec des coûts énergétiques inférieurs, se caractérise sans ambiguïté par des coûts de cycle de vie nettement plus bas que sur l'installation plus avantageuse affichant des coûts énergétiques annuels plus élevés.

tation dans les règles de l'art. Les données ci-dessous doivent être présentées dans le détail (par trimestre et sur toute l'année):

- Froid produit (kWh/a)
- Consommation d'électricité (fractionnée comme suit: compresseur, unités auxiliaires et consommation totale)
- Rendement annuel de l'ensemble du système.

 Le calcul de la consommation d'électricité prévisible des divers concepts d'installation frigorifique est joint à l'offre; il a été expliqué au client.

# Étude de rentabilité

Pour les installations frigorifiques, les coûts d'investissement ne sont pas pertinents. Les charges d'exploitation et d'électricité sont les éléments déterminants pendant la durée de vie de l'installation. L'offre doit donc inclure une étude de rentabilité simple sur toute la durée de fonctionnement.

Une étude de rentabilité simple doit permettre d'évaluer les coûts annuels de l'installation frigorifique. La garantie des performances de l'ASF et de suisse énergie prescrit des conditions-cadres pour pouvoir comparer les coûts de diverses offres.

## Durée de vie de l'installation

Indépendamment du secteur économique, différentes durées de vie s'appliquent pour déterminer la rentabilité:

Supermarchés	12 ans
Industrie	20 ans
Commerce	15 ans
Froid de climatisation	15 ans

## Charges d'électricité

Les charges d'électricité (cf. à ce sujet le point 7 du présent document) sont calculées sur la base du prix actuel de cette énergie. Les éventuels tarifs en fonction de la puissance (puissances de pointe) ne sont pas pris en considération pour des raisons de simplicité. Pour les divers tarifs de jour et de semaine (tarif haut/bas), on calcule un tarif mixte basé sur les temps de fonctionnement supposés. On peut également négliger dans le calcul la hausse potentielle du prix de l'énergie.

## Frais d'entretien et d'exploitation (FEE)

Inclure une part fixe de 3% des coûts d'investissement pour l'entretien et l'exploitation par an (sans les charges d'électricité).

## Intérêts du capital

Les intérêts du capital (annuités) ne doivent pas être pris en compte dans le calcul.

## Coûts externes

Pour permettre au client d'estimer de façon peu complexe la pertinence environnementale de l'installation, il est indispensable d'intégrer dans un second calcul de rentabilité les coûts externes<sup>3</sup>. Pour réaliser ceci de manière simple, on reprend du calcul du TEWI (chapitre 6) les coûts annuels de compensation du CO<sub>2</sub> en Suisse.

<sup>3</sup> Coûts externes (coûts sociaux, coûts économiques): il s'agit des coûts qui ne sont pas supportés par les sujets économiques qui les génèrent, mais par la société ou des tiers.

### Calcul des coûts annuels

Les coûts annuels de l'installation frigorifique sont calculés comme suit:

1. Estimation économique

$$\text{Coûts} = \frac{\text{Coûts d'investissement}}{\text{durée de vie de l'installation}} + \text{Charges d'électricité} + \text{FEE}$$

2. Estimation économico-écologique

$$\text{Coûts} = \frac{\text{Coûts d'investissement}}{\text{durée de vie de l'installation}} + \text{Charges d'électricité} + \text{coûts de CO}_2 + \text{FEE}$$

Coûts	Coûts annuels de l'installation
Coûts d'investissement	Coûts uniques
Charges d'électricité	Charges annuelles
FEE	Frais d'entretien et d'exploitation
Coûts de CO <sub>2</sub>	Coûts annuels de compensation de l'émission de CO <sub>2</sub> par des certificats suisses

⚠ Ce calcul de rentabilité est simplifié. Pour des infrastructures d'envergure, on recommande de procéder à un calcul global de rentabilité (y compris l'étude des annuités et la hausse du prix de l'énergie).

✓ L'offre contient un calcul de rentabilité.



# Mise en service, optimisation et instruction

Seules les installations réglées et optimisées dans les règles de l'art fonctionnent de façon sûre, rentable et dans le respect de l'environnement. C'est la raison pour laquelle la garantie des performances de l'ASF et de suisse énergie exige que ce soit un spécialiste qui règle l'installation et l'optimise ensuite.

## Mise en service de l'installation dans les règles de l'art

En plus de la mise en service habituelle, l'offre inclut les points suivants en matière de régulation:

- Réglage des températures d'évaporation à un niveau aussi élevé que possible et en fonction des besoins
  - Réglage des températures de condensation à un niveau aussi bas que possible et en fonction des besoins
  - La surchauffe doit être optimisée dans l'installation pour tous les détendeurs électroniques EEV (régler généralement la surchauffe EEV sur 4–5 K)
  - La commande de dégivrage doit être paramétrée de manière à dégivrer uniquement à la demande
  - La température du tampon de froid (chargement) doit être ajustée au besoin réel, en fonction de la température extérieure
  - La valeur de libération pour la réfrigération (limite de réfrigération du froid de climatisation) doit être réglée à un niveau aussi élevé que possible
  - Il faut s'assurer que le chauffage et le conditionnement d'air sont verrouillés indépendamment l'un de l'autre pour éviter tout fonctionnement simultané du chauffage et du refroidissement
- Sur le régulateur de conditionnement d'air, paramétrer la courbe de refroidissement pour qu'elle s'adapte automatiquement aux diverses températures extérieures en été comme en hiver
  - Il faut éviter tout mélange de l'eau froide (froid de climatisation, aérorefroidissement)
  - Il faut veiller à ce que les consommateurs ne fonctionnent qu'en cas de besoin (froid de climatisation)
  - Un procès-verbal relatif à l'installation à titre de documentation (suivant EN 378-4, point 4.3).

La réception technique est documentée dans un procès-verbal de réception détaillé (norme suisse SWKI 96-5).

## Optimisation de l'installation frigorifique

Une fois l'installation mise en service, il faut prévoir son optimisation. En l'occurrence, il s'agit d'optimiser toutes les valeurs paramétrées lors de la mise en service, au regard du fonctionnement et d'un minimum de consommation d'énergie.

### Instruction de l'exploitant

L'offre englobe une instruction de l'exploitant suivant les besoins (cf. aussi norme EN 378-4, point 4.2). L'exploitant reçoit une information sur:

- Le fonctionnement de l'installation frigorifique
- Le fluide frigorigène ou l'agent de refroidissement: cycles de contrôle, vérification de l'étanchéité, mesures à prendre en cas de fuites
- Travaux d'entretien réguliers (nettoyage de l'échangeur de chaleur, aérorefroidisseur, ventilateur, etc.)
- Équipements techniques de sécurité
- Optimisation de l'exploitation, durées de fonctionnement, niveau de température
- Possibilités de vérification et d'augmentation de l'efficacité énergétique de l'installation
- Possibilités pour l'exploitant et les utilisateurs individuels de diminuer la consommation d'électricité (fiches d'information sur le comportement des utilisateurs de froid de conditionnement d'air (climatisation), de locaux de réfrigération et meubles réfrigérés)
- Attitude à adopter en cas de pannes.

- ✔ L'offre prévoit une mise en route et une optimisation dans les règles de l'art, et celles-ci sont synthétisées dans les points susmentionnés. Par ailleurs, le client bénéficie d'une instruction adaptée au besoin.

# Prestations de service en cours d'exploitation

L'installation frigorifique recèle un formidable potentiel d'efficacité si elle est exploitée et entretenue correctement. Les installations de réfrigération bénéficiant d'une maintenance et d'un entretien adéquats requièrent une quantité d'énergie sensiblement plus basse.


De nombreuses opérations d'entretien et de maintenance peuvent être exécutées par les collaborateurs du client, si ceux-ci possèdent une expertise tant technique que manuel. Pourtant, il leur manque souvent le temps pour ce faire, de même que l'habitude et l'expérience nécessaires aux mesures qu'ils ne peuvent appliquer que rarement par eux-mêmes. En l'occurrence, il est judicieux de faire appel à un spécialiste.

Examinez avec le client les prestations de service dont il a besoin sur son installation de réfrigération neuve et joignez à l'offre de l'installation une proposition correspondante.

Si la question de la personne devant exploiter l'installation dans le futur n'est pas clarifiée à la date de la réception de l'offre, transmettez au client la proposition d'entretien et de maintenance de l'unité de réfrigération avant que celle-ci entre en service.

## Le contrôle annuel du froid

Avec le contrôle annuel du froid, la campagne Froid Efficace a mis au point un outil d'optimisation des installations frigorifiques. Discutez de la checklist avec le client et clarifiez les travaux précis que ce dernier réalisera lui-même à l'avenir, et ceux pour lesquels il devra recourir à un expert. Vous pouvez télécharger gratuitement le contrôle du froid depuis le site [www.froidefficace.ch](http://www.froidefficace.ch).

 L'offre concernant des prestations de service doit être établie selon les besoins spécifiques du client, et elle doit être jointe à l'offre portant sur l'installation frigorifique.

# Découvrez plus d'infos à propos du rapport coût-efficacité énergétique sur: [www.froidefficace.ch](http://www.froidefficace.ch)

Le but de la Campagne Froid efficace est de montrer aux exploitants d'installations et systèmes frigorifiques, ainsi qu'aux frigoristes, comment optimiser les infrastructures de froid existantes par des mesures réalisables dans la pratique, et leur indiquer aussi comment planifier durablement des installations neuves. Du même coup, nous désirons sensibiliser les monteurs et constructeurs de ces infrastructures à l'efficacité énergétique, et promouvoir leurs compétences dans ce domaine.

Dans le cadre de la campagne, il existe une série de documents et d'informations à l'intention des exploitants d'installations et systèmes frigorifiques. Toutes les informations sont gracieusement mises à disposition sur le site [www.froidefficace.ch](http://www.froidefficace.ch)

La campagne Froid efficace est un partenariat de l'Association suisse du froid ASF et de l'Office fédéral de l'énergie OFEN. En outre, le projet est cofinancé par les partenaires suivants:

Sponsor or



Sponsor argent



Sponsor bronze



Coverphoto: Scheco

SuisseEnergie  
Office fédéral de l'énergie OFEN  
Pulverstrasse 13  
CH-3063 Ittigen  
Adresse postale: CH-3003 Berne

Infoline 0848 444 444  
[infoline.suisseenergie.ch](mailto:infoline.suisseenergie.ch)

[suisseenergie.ch](http://suisseenergie.ch)  
[energieschweiz@bfe.admin.ch](mailto:energieschweiz@bfe.admin.ch)  
[twitter.com/energieschweiz](https://twitter.com/energieschweiz)

Distribution:  
[publicationsfederales.admin.ch](mailto:publicationsfederales.admin.ch)  
Numéro d'article 805.402.F



Association Suisse du Froid ASF  
[secretaire@asf-froid.ch](mailto:secretaire@asf-froid.ch), [www.asf-froid.ch](http://www.asf-froid.ch)