

Le contrôle du froid annuel

Optimisation des systèmes et installations frigorifiques en 5 phases



Check-list à l'intention du responsable Froid

Emplacement de l'installation/du système

Responsable

Date

Le contrôle en 5 phases

Exploitez le potentiel d'économies que recèle votre installation frigorifique, sans grands investissements!

Même des entreprises bien gérées consomment souvent trop d'énergie pour les systèmes de froid. Cela vaut donc la peine d'agir car les coûts de fonctionnement baissent lorsqu'on économise l'énergie. Saisissez cette opportunité et profitez du contrôle en 5 phases pour optimiser à peu de frais vos installations et systèmes frigorifiques.

Le contrôle en 5 phases vous présente une sélection de mesures qui ont fait leurs preuves dans la pratique d'une part, et qui sont financièrement rentables d'autre part. Il vous permet en plus d'instaurer une base solide pour une optimisation réussie. En fonction de l'entreprise et de la situation, il est bon de prendre des dispositions supplémentaires. Toutes les mesures proposées en vue du contrôle énergétique se caractérisent en principe par un bon rapport coût-efficacité. Dans la check-list, les étoiles désignent le potentiel d'économies, à savoir la quantité de kWh susceptible d'être épargnée (**** = gros potentiel; * = faible potentiel). Cette estimation vise à vous aider à choisir les mesures que vous voulez mettre en œuvre en premier.

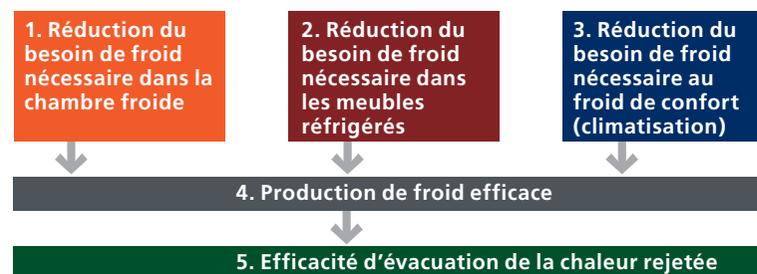
Sollicitez des spécialistes du froid (frigoristes) extérieurs et demandez conseil

Un collaborateur chevronné sur le plan technique ou manuel peut mettre en œuvre de nombreuses mesures d'optimisation. Toutefois, il n'est pas toujours opportun que cette personne s'approprie toute cette expertise. Voilà pourquoi on a recours à bon escient à des spécialistes extérieurs.

Ceux-ci doivent appliquer les mesures que vous ne pouvez que rarement exécuter vous-même: un conseil valable en particulier pour les opérations qui requièrent une qualification professionnelle spécifique, comme la gestion des fluides frigorigènes.

Par ailleurs, certaines mesures d'optimisation comportent des risques si elles ne sont pas réalisés dans les règles de l'art. Le contrôle en 5 phases met en avant les mesures pour lesquelles il vaut mieux se faire conseiller par un expert externe à l'entreprise.

Réalisé une fois par an, le contrôle d'énergie en 5 phases cible les objectifs suivants:



Le contrôle en 5 phases est structuré pour vous permettre d'en tirer parti quelle que soit votre branche ou la taille de votre organisation. Ignorez la phase 2 par exemple si vous ne possédez aucun mobilier frigorifique. En fonction de la configuration de votre entreprise et selon votre niveau de connaissances, il est judicieux que vous (en tant que responsable Froid) parcouriez la check-list en interne, voire avec le support d'un spécialiste externe.

Votre mode opératoire suivant pour le contrôle en 5 phases

- > Discutez de cette check-list lors du prochain contact avec votre spécialiste du froid/frigoriste (ex. lors d'une de ses interventions).
- > Fixez une date à laquelle vous réaliserez ce contrôle.
- > Parcourez la check-list point par point. Vous pouvez cocher les points étudiés et noter les actions nécessaires définies.
- > Demandez conseil à un expert pour certaines mesures sur lesquelles vous avez des doutes.
- > Déterminez le délai sous lequel vous voulez régler les points appelant une action, et consignez ces dates dans votre échéancier annuel ou votre agenda électronique.
- > A la rubrique Remarques, vous pouvez indiquer d'éventuels motifs, recommandations, informations sur le matériel utile et autres.
- > Renouvelez le contrôle d'énergie l'année suivante.

Réduction du froid utilisé

1. Contrôle de la chambre froide

■ Nous n'avons pas de chambre froide. Le contrôle est nul et non avenue.

Mesure	Potentiel	A été contrôlé(e)	Action indispensable	À régler d'ici	Remarques
1.1 Vérification des portes Examinez si la fermeture des portes est bien hermétique. En cas de détérioration des joints en caoutchouc ou de rupture/sectionnement des bandes magnétiques, ordonnez leur remplacement.	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Remplacer les joints d'étanchéité en caoutchouc <input type="checkbox"/> Remplacer les bandes magnétiques <input type="checkbox"/>
1.2 Vérification de l'éclairage L'éclairage est-il correctement utilisé par les employés? Si tel n'est pas le cas, informez-en vos collaborateurs. > Remettre les informations pour le personnel concernant la chambre froide. Examinez s'il est possible d'installer un détecteur de mouvement. Notez que le monteur-frigoriste doit toujours avoir la possibilité d'enclencher la lumière par un interrupteur fixe (sécurité).	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Informer les membres du personnel <input type="checkbox"/> Installer après-coup un détecteur de mouvement <input type="checkbox"/>
1.3 Nettoyer le refroidisseur Examinez si le refroidisseur est sale et nettoyez-le au besoin: > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 1: Nettoyage	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Procéder soi-même au nettoyage <input type="checkbox"/> Faire intervenir une société de nettoyage spécialisée <input type="checkbox"/>
1.3 Redresser les ailettes du refroidisseur Vérifiez si les ailettes du refroidisseur (échangeur de chaleur) sont déformées. Redressez-les si nécessaire. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 1: Nettoyage	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Redresser soi-même les ailettes <input type="checkbox"/> Faire intervenir une société spécialisée <input type="checkbox"/>



Optimiser le froid des processus de fabrication / production

Il existe des possibilités d'optimisation même en cas d'organisation parfaite des processus de fabrication/production. Après une modification du cycle de production, peut-être a-t-on seulement besoin d'air à $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, au lieu de l'air froid initial à $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. C'est la raison pour laquelle il est sage de contrôler régulièrement ces opérations et de les optimiser au regard de la technique du froid.

1. Vérifiez s'il est encore utile d'utiliser du froid. Arrêtez à bon escient les applications non exploitées.
2. Réglez la température aussi basse que nécessaire, et aussi haute que possible. La consommation énergétique augmente de 3% pour chaque degré de température abaissé.
3. Contrôlez les écarts de température dans le système (voir aussi: Manuel, installations et systèmes frigorifiques, Info 1: Écarts de température des échangeurs de chaleur).
4. Vérifiez si le refroidisseur peut aspirer l'air sans obstruction (voir aussi: Manuel, Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 5: Optimisation de la commande des ventilateurs).

Réduction du froid nécessaire

2. Contrôle des meubles réfrigérés (vitrines, banques, armoires, etc.)

■ Nous n'avons pas de meuble réfrigéré. Le contrôle est nul et non avenu.

Mesure	Potentiel	A été contrôlé(e)	Action indispensable	À régler d'ici	Remarques
2.1 Vérification des portes Examinez si la fermeture des portes est bien hermétique. En cas de détérioration des joints en caoutchouc ou de rupture/sectionnement des bandes magnétiques, ordonnez leur remplacement.	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Remplacer les joints d'étanchéité en caoutchouc <input type="checkbox"/> Remplacer les bandes magnétiques <input type="checkbox"/>
2.2 Contrôle des orifices de sortie du système de ventilation Contrôlez si les orifices de sortie du système de ventilation sont correctement réglés. Ils doivent être ajustés de telle sorte que l'air soufflé ne soit pas pulsé directement dans le meuble réfrigéré.	****	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Réorienter les orifices de sortie <input type="checkbox"/> Faire analyser les flux d'air au moyen d'un test fumigène
2.3 Contrôle du mobilier frigorifique mobile Assurez-vous que le mobilier mobile (ex. banques pour des actions commerciales) est installé de manière à ce que l'air chaud soufflé ne soit pas aspiré par d'autres systèmes réfrigérés.	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Tourner la banque réfrigérée ou la changer de place <input type="checkbox"/>
2.4 Nettoyer le condenseur Examinez si le condenseur est sale et nettoyez-le au besoin: > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 1: Nettoyage	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Nettoyer le condenseur <input type="checkbox"/> Faire intervenir une société de nettoyage spécialisée <input type="checkbox"/>
2.5 Nettoyer le refroidisseur Examinez si le refroidisseur est sale et nettoyez-le au besoin: > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 1: Nettoyage	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Nettoyer le refroidisseur <input type="checkbox"/> Faire intervenir une société de nettoyage spécialisée <input type="checkbox"/>
2.6 Éteignez l'éclairage des étagères et devantures Vérifiez si les étagères sont éclairées. Si c'est le cas, coupez le système d'éclairage.	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Éteindre soi-même <input type="checkbox"/> Confier ce travail à un spécialiste <input type="checkbox"/>



Les meubles réfrigérés ont-ils des rideaux de nuit ou des portes? Tous les congélateurs-bahuts ont-ils un couvercle vitré permanent?

La nuit et le week-end, il faut systématiquement fermer les meubles réfrigérés et congélateurs-bahuts. Cette précaution permet en effet de minimiser les pertes de froid et de diminuer sensiblement la consommation d'énergie. Vérifiez si le mobilier frigorifique possède des rideaux de nuit, voire des portes. Tous les congélateurs-bahuts ont-ils un couvercle? Si ce n'est pas le cas, songez à faire monter ces dispositifs et demandez une offre de prix à votre fournisseur.

Réduction du froid nécessaire

3. Contrôle du climat de confort

■ Nous n'avons pas de froid de confort (climatisation). Le contrôle est nul et non avenue.

Mesure	Potentiel	A été contrôlé(e)	Action indispensable	À régler d'ici	Remarques
3.1 Vérification des valeurs de consignes de la température d'eau glacée Ajustez la courbe de refroidissement du régulateur de manière à ce qu'elle s'adapte aux différentes températures extérieures en hiver comme en été (glissement selon la température extérieure).	****	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Réajuster la courbe de refroidissement <input type="checkbox"/> Faire réajuster la courbe de refroidissement par un spécialiste* de la technique de réglage MCR
3.2 Contrôle des durées d'exploitation Contrôlez si les durées d'exploitation de l'installation frigorifique et les horaires d'occupation du bâtiment sont coordonnés (fonctionnement jour & nuit, resp. en week-end, jours fériés ou pendant les vacances). Réglez l'interrupteur horaire en conséquence.	****	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Régler à nouveau les durées d'exploitation <input type="checkbox"/> Faire régler les durées d'exploitation par un spécialiste* de la technique de réglage MCR <input type="checkbox"/>
3.3 Contrôle de la valeur de libération du froid climatique (climatisation) Contrôlez la valeur de la température extérieure à laquelle l'installation frigorifique est libérée et réglez-la sur une valeur aussi élevée que possible. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 6: Régulation du froid de confort	****	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Régler à nouveau les valeurs de libération <input type="checkbox"/> Faire régler à nouveau les valeurs de libération par un spécialiste* MCR <input type="checkbox"/>
3.4 Éviter chauffage et refroidissement simultanés Assurez-vous, à l'aide d'un dispositif de verrouillage, que chauffage et refroidissement ne fonctionnent pas simultanément. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 6: Régulation du froid de confort	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Installer un dispositif de verrouillage <input type="checkbox"/> Faire installer un dispositif de verrouillage par un spécialiste* MCR <input type="checkbox"/>
3.5 Sélectionner la température optimale de sortie d'eau glacée Assurez-vous que la température de l'eau glacée de la machine de production de froid correspond exactement à la température nécessaire au système émetteur (plafond réfrigérant, panneau réfrigérant, activation de composant, etc.). Évitez tout écart ultérieur de la température d'eau froide (ex. de 6 °C à 8 °C).	****	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Régler à nouveau la température de sortie de l'eau glacée <input type="checkbox"/> Faire régler à nouveau la température de sortie d'eau glacée par un spécialiste <input type="checkbox"/>
3.6 Vérifier le point de transition (commutation) du refroidissement libre Déterminez le point de transition (commutation) optimum de fonctionnement: du refroidissement libre au refroidissement mécanique. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 6: Régulation du froid de confort	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Paramétrer le point de transition (commutation) <input type="checkbox"/> Faire paramétrer le point de transition par un spécialiste* MCR
3.7 Redresser les ailettes de l'échangeur de chaleur Redressez les ailettes déformées de l'échangeur de chaleur. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 1: Nettoyage	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Redresser soi-même les ailettes <input type="checkbox"/> Confier ce travail au spécialiste du froid/frigoriste <input type="checkbox"/>

* En règle générale, il est judicieux de faire intervenir le spécialiste de la technique de réglage MCR (Mesure, Commande, Réglage) en même temps que le frigoriste (ex. collaborateur expert du fournisseur de la machine).

Réduction du froid nécessaire

4. Contrôle des points de refroidissement et production de froid

Mesure	Potentiel	A été contrôlé(e)	Action indispensable	À régler d'ici	Remarques
<p>4.1 Optimiser la régulation du condenseur HP-Flottante</p> <p>Veillez à ce que la température de condensation s'ajuste automatiquement à la température extérieure correspondante. En utilisant la régulation, ciblez un écart de température aussi faible que possible.</p> <p>> Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 6: Régulation du froid de confort</p>	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Faire régler la température de condensation par un spécialiste <input type="checkbox"/>
<p>4.2 Nettoyer le condenseur</p> <p>Vérifiez si le condenseur est sale et nettoyez-le au besoin.</p> <p>> Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 1: Nettoyage</p>	**(*)	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Nettoyer le condenseur <input type="checkbox"/> Faire intervenir une société de nettoyage spécialisée <input type="checkbox"/>
<p>4.3 Redresser les ailettes du condenseur</p> <p>Redressez les ailettes déformées de l'échangeur de chaleur.</p> <p>> Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 1: Nettoyage</p>	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Redresser soi-même les ailettes <input type="checkbox"/> Confier cette tâche au frigoriste <input type="checkbox"/>
<p>4.4 Contrôler le chauffage du carter</p> <p>Contrôlez si le chauffage du carter est constamment en fonctionnement. Il ne doit être en service que lorsque le compresseur est arrêté. Vérifier le verrouillage.</p>	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Confier cette tâche au frigoriste <input type="checkbox"/>
<p>4.5 Vérifier le ventilateur additionnel</p> <p>Si le compresseur est refroidi par un ventilateur additionnel, vérifiez si celui-ci est nécessaire. Assurez-vous qu'il fonctionne uniquement pendant le fonctionnement du compresseur.</p>	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Confier cette tâche au frigoriste <input type="checkbox"/>
<p>4.6 Vérifier le filtre d'aspiration</p> <p>Vérifiez si le filtre d'aspiration a été démonté après la mise en service. Si ce n'est pas le cas, démontez-le.</p>	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Confier cette tâche au frigoriste <input type="checkbox"/>
<p>4.7 Optimiser l'opération de dégivrage</p> <p>Optimisez l'opération de dégivrage de manière à ce que l'installation frigorifique dégivre lorsque cela s'impose, idéalement pas plus de 2 fois par jour.</p> <p>> Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 3: Dégivrage électrique</p>	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Faire régler le système de dégivrage par un spécialiste <input type="checkbox"/>
<p>4.8 Régler correctement la surchauffe au niveau du détendeur</p> <p>Réglez correctement la surchauffe au niveau du détendeur.</p> <p>> Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 7: Détendeur</p>	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Faire régler le détendeur par un spécialiste <input type="checkbox"/>

Efficacité d'évacuation de la chaleur rejetée

5. Contrôle de la chaleur rejetée

Mesure	Potentiel	A été contrôlé(e)	Action indispensable	À régler d'ici	Remarques
5.1 Optimiser la valorisation de la chaleur rejetée Vérifiez votre procédure de valorisation de la chaleur rejetée et optimisez-la en cas de besoin. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 2: Valorisation de la chaleur rejetée	**(*)	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Contrôler les températures <input type="checkbox"/> Faire contrôler les températures par un spécialiste <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> pas de valorisation de la chaleur rejetée
5.2 Éviter que la chaleur rejetée produise un court-circuit Assurez-vous que chaque condenseur ou aéro-refroidisseur aspire bien l'air frais. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 5: Commande des ventilateurs	****	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Cloisonner à l'aide de plaques en tôle ou changer de place <input type="checkbox"/>
5.3 Contrôler la pompe caloporteur (pompe d'aéro-refroidisseur) La pompe de l'aéro-refroidisseur ne doit fonctionner que lorsque la chaleur a besoin d'être évacuée.		<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Faire régler à nouveau les valeurs de déblocage par un spécialiste de la technique de réglage MCR <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> pas de pompe d'aéro-refroidissement
5.4 Optimiser l'interaction des ventilateurs Assurez-vous que les ventilateurs sont mis en service / hors service dans le bon ordre. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 5: Commande des ventilateurs	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Régler à nouveau la commande <input type="checkbox"/> Faire régler à nouveau la commande par un spécialiste <input type="checkbox"/>
5.5 Vérifier la valeur d'enclenchement de l'aéro-refroidisseur Assurez-vous que le ventilateur de l'aéro-refroidisseur ne s'enclenche pas trop tardivement. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 5: Commande des ventilateurs	**	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Régler à nouveau la commande <input type="checkbox"/> Faire régler à nouveau la commande par un spécialiste de la technique de réglage (MSR/froid) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> pas de ventilateur d'aéro-refroidisseur
5.6 Nettoyer l'échangeur de chaleur du système d'aéro-refroidissement Nettoyer l'échangeur de chaleur à ailettes du système d'aéro-refroidissement. > Manuel Installations et systèmes frigorifiques, Mesure 1: Nettoyage	***	<input type="checkbox"/> en interne <input type="checkbox"/> en externe	<input type="checkbox"/> Nettoyer l'aéro-refroidisseur <input type="checkbox"/> Faire intervenir une société de nettoyage spécialisée <input type="checkbox"/>



Échangeurs de chaleur: cibler des écarts de températures minimum

Évaporateur, condenseur, aéro-refroidisseur: plus l'écart de température est faible dans les échangeurs de chaleur, plus l'installation travaille efficacement. En même temps, les flux de masse (débit d'air, fluide frigorigène, réfrigérant) croissent en passant par l'échangeur de chaleur, ce qui entraîne une consommation d'énergie en sus dans les groupes auxiliaires (pompes, ventilateurs, etc.). Les gros échangeurs de chaleur exigent du reste de la place, et génèrent des coûts d'investissement plus élevés.

> Vérifiez régulièrement les écarts de température des échangeurs de chaleur. Suivez les écarts de température standards qui sont décrits dans le Manuel du Froid, Information (page 15) pour les types d'échangeurs les plus courants.

Découvrez plus d'infos à propos du rapport coût-efficacité énergétique sur: 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 leurs 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. 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:

Toutes les informations
sont gracieusement mises
à disposition sur le site
www.froidefficace.ch

Sponsor or



Sponsor argent



Sponsor bronze



SuisseEnergie
Office fédéral de l'énergie OFEN
CH-3003 Berne
T 058 462 56 11, F 058 463 25 00
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.suisseenergie.ch

Association Suisse du Froid ASF
Association suisse du froid
secretaire@asf-froid.ch, www.asf-froid.ch