

LES INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES ET LA PRODUCTION DU FROID

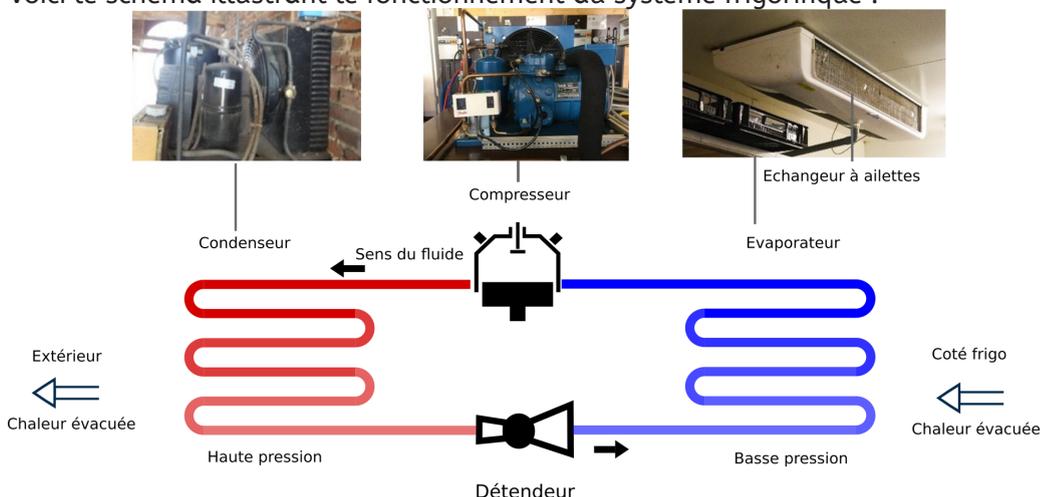


I. Le fonctionnement, en bref

Comprendre le principe du fonctionnement de la production de froid permet de mieux choisir et entretenir son installation frigorifique.

Un fluide qui change d'état en passant du stade liquide au stade gazeux absorbe une grande quantité d'énergie. C'est ce principe qui s'applique au **fluide frigorigène** présent dans une installation frigorifique. Il va absorber la chaleur de la zone à refroidir au niveau de l'évaporateur. Le fluide passe alors de l'état liquide à gazeux. Le fluide passe alors par le condenseur où il se liquéfie, ce qui dégage de la chaleur dans l'air ambiant.

Voici le schéma illustrant le fonctionnement du système frigorifique :



II. La réglementation

L'efficacité du système dépendra des paramètres de fonctionnement et du fluide frigorigène utilisé. Ils sont dénommés par la lettre « R » suivie de 2, de 3 ou de 4 chiffres et éventuellement une lettre (exemple : R22, R134a ...).

L'indice GWP (Global Warming Potential) quantifie l'**impact sur le réchauffement climatique du fluide frigorigène**. Il s'exprime en **tonne équivalent CO₂** (Téq CO₂). Plus le GWP est grand, plus son impact est conséquent.

La réglementation impose un **contrôle annuel d'étanchéité** par un frigoriste certifié pour toute installation qui contient une quantité de fluide frigorigène dont **la tonne équivalent en CO₂ est supérieure à 5**. Toute opération sera consignée dans **un cahier situé** gardé à proximité de l'équipement. Il n'y a **aucune obligation si l'installation est inférieure à 5 Téq CO₂**, mais l'entretien est conseillé.

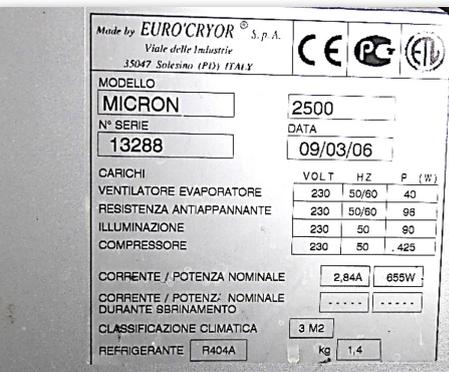
2

Les fluides CFC (ChloroFluoroCarbures) sont interdits depuis 1998 (R12 et R502).
Les fluides HCFC (Hydro ChloroFluoroCarbures) sont interdits à la vente depuis 2015 (R22).

Actuellement, les fluides les plus utilisés sont des HFC (HydroFluoroCarbures) avec des restrictions et des interdictions à venir d'ici 2025 (Les fluides avec un GWP supérieur à 750 T_{éq} CO₂ seront interdits.).

Les gaz naturels (Iso-butane, propane, CO₂) et les fluides HFO sont les solutions d'avenir.

Exemples de calcul pour le contrôle annuel d'étanchéité :



- En chambre froide positive (supérieur à 0°C), le fluide R134a est utilisé. Sur l'étiquette, on lit que le GWP est de 1,430 T_{éq} CO₂. Un contrôle devra donc être effectué à partir de 3,5 kg de fluide dans l'installation.

Calcul : 5 T_{éq} CO₂ / 1,430 T_{éq} CO₂ ≈ 3,5 kg de fluide.

Cette quantité correspond à une chambre froide de 10 à 15 m³ environ.

- En congélation, le fluide R404a est souvent utilisé. Le GWP est de 3,922 T_{éq} CO₂. Le contrôle sera donc obligatoire dès 1,28 kg de fluide dans l'installation.
Calcul ⇒ 5 T_{éq} CO₂ / 3,922 T_{éq} CO₂ ≈ 1,28 kg.

Ci-contre : étiquette d'une vitrine frigorifique d'un magasin de vente.

Il y a 1,4 kg de R404a.

La limite de quantité de R404a pour le contrôle est de 1,28kg (calcul précédent).

⇒ Cette vitrine frigorifique est donc soumise au contrôle annuel d'étanchéité.

III. Achat neuf/occasion : à quoi dois-je faire attention ?

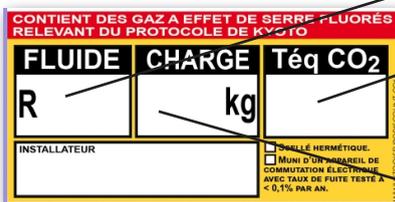
Plusieurs gaz sont ou vont être interdits dès 2020 (R404a par exemple). Il faudra donc être vigilant à ne pas acheter un groupe froid qui ne répondra plus aux nouvelles exigences ou même aux exigences actuelles ! Il sera en effet impossible pour un frigoriste de remettre du gaz dans le système ou de le réparer. Chaque groupe frigorifique est en effet conçu pour un seul type de gaz. Il faut se référer à l'étiquette qui se trouve souvent à proximité du coffret électrique. Voici comment la décrypter :

Nom du fluide frigorigène de l'installation

Tonne équivalent CO₂ ou GWP

C'est le potentiel de réchauffement global en comparaison avec le CO₂, autrement dit, le potentiel d'effet de serre.

Quantité totale du fluide frigorigène dans l'installation



[1]

En cas d'achat d'occasion, il faudra vérifier que **le démontage a été réalisé par un frigoriste agréé**. Si ce n'est pas le cas, le gaz n'aura pas été récupéré et remis dans le réservoir (seul un professionnel dispose du matériel pour effectuer cette tâche).

Vérifier que la **tuyauterie est pincée** correctement et qu'un bouchon est mis en place. Si on vous présente du matériel sans ces caractéristiques, alors le gaz n'est certainement plus à l'intérieur ! Il faudra recharger le système. Or une installation en R22, par exemple, ne pourra être rechargée et sera donc inutilisable

IV. L'équipement

LA CHAMBRE FROIDE

Il est vivement conseillé de vous faire accompagner par un frigoriste qui dimensionnera la chambre froide selon la quantité et le type de produits qui y seront stockés.

MATÉRIEL	POINTS D'ATTENTION
Compresseur hermétique	Non réparable en cas de détérioration. Peu cher. Convient pour un volume < 10 m ³ .
Compresseur semi hermétique	Réparable. Plus cher mais conseillé au-dessus de 10 m ³ .
Isolant type panneau isotherme ou sol en polyuréthane	Froid positif : 8 cm d'épaisseur conseillé (6 cm en petit volume, soit <10 m ³). Froid négatif : 15 cm d'épaisseur conseillé.
Condenseur	Le condenseur devra être installé à l'ombre (cave, pièce au nord ...), dans un local bien ventilé. Il peut être installé jusqu'à une distance de 30 m environ du frigo. Cela diminue le bruit et il fonctionne mieux. Vous faites donc une économie d'énergie.
Visserie de l'évaporateur	On privilégie l' inox pour faciliter l'entretien, surtout dans le cas de produits acides (produits laitiers). Sinon, les vis rouilleront et l'entretien deviendra impossible.
Sécurité au niveau du compresseur : le pressostat	Le pressostat protège le compresseur en cas de défaillance (surchauffe ou fuite de gaz). Il coûte 30 € et permet de protéger votre compresseur. N'hésitez pas !
Le joint de porte	Il assure l'étanchéité et peut être en une seule pièce ou en plusieurs parties. Il doit être en bon état.

LE MEUBLE FRIGORIFIQUE / LE COMPTOIR FRIGO

Il existe deux types de meuble frigorifique : le statique (convection naturelle) et le dynamique (convection forcée au moyen d'un ventilateur). Le compresseur est souvent logé en dessous du meuble mais peut être déporté ce qui offre plus de confort (moins de bruit) et une plus grande facilité d'entretien.

Dans les deux, il y a aussi la possibilité de choisir deux types de détendeur :

- Détendeur capillaire (moins cher mais plus lent pour descendre en température) ;
- Détendeur thermostatique. Il régule le débit de fluide frigorigène et donne un meilleur rendement.



Les caractéristiques de la ventilation dynamique (convection forcée) :

- Inconvénients
- Assèche un peu les produits
 - Entretien spécifique du bac à prévoir (nettoyage)
- Avantages
- + Répartit le froid dans tout le comptoir
 - + Offre une plus grande hauteur de charge

V. L'entretien

Voici quelques conseils d'entretien régulier pour un fonctionnement optimal de l'installation. **Attention**, toutes les opérations de maintenance doivent se faire avec l'installation **hors tension**.

MATÉRIEL	ENTRETIEN	LE + À L'ACHAT
<p>Le condenseur Près du compresseur</p> 	<p>Aspirer, souffler ou donner un coup de brosse 1X/mois sur les grilles. Si très sale, utiliser de l'eau basse pression via un pulvérisateur (pas de nettoyeur haute pression) en prenant soin de déconnecter l'appareil électriquement.</p>	<p>Echangeur en cuivre traité à l'époxy pour une meilleure durabilité (acidité dans l'air à cause des charcuteries, fromages, beurre...).</p>
<p>L'évaporateur Dans le frigo derrière le ventilateur</p> 	<p>Au minimum 1x/an : démonter le cache, nettoyer le ventilateur et les ailettes de l'évaporateur (les ailettes coupent), puis la grille externe. Dégivrer au besoin (à l'eau par exemple). Meuble frigo : la saleté s'accumule dans la base du meuble dont le trou d'évacuation d'eau de condensation se bouche, ce qui abîme le ventilateur.</p>	
<p>Le filtre (ou cartouche) Entre le compresseur et le frigo</p> 	<p>Le changer chaque année. Lors d'un changement de filtre, le frigoriste facture parfois une recharge de gaz. Or cela n'est pas du tout nécessaire (surfacturation de certains frigoristes).</p>	

VI. Problèmes les plus courants

Tableau récapitulatif des problèmes les plus courants rencontrés dans les installations frigorifiques

Le compresseur se coupe puis redémarre souvent ou le compresseur tourne tout le temps

Problème possible

Procédure

Perte de fluide réfrigérant

Vérifier sur le repère. Il doit être plein et sans bulles.
1. Si des bulles sont présentes dans l'indicateur ⇒ manque de liquide
(dans 90 % des cas, c'est une fuite de gaz)
⇒ Appeler le frigoriste pour chercher la fuite et remettre du gaz. Il devra revenir sous 1 mois pour vérifier qu'il n'y a plus de perte.
2. Pas de bulle (souvent en été) ⇒ mauvaise liquéfaction du liquide frigorigène ⇒ Nettoyer le condenseur



Température ambiante autour du condenseur trop haute

Baisse du rendement (une augmentation de 1°C entraîne une baisse de rendement de 3 %)
1. Météo ⇒ On ne peut rien faire
2. Encrassement des échangeurs ⇒ Nettoyer les échangeurs
3. Le condenseur est placé au chaud et n'évacue plus bien la chaleur correctement ⇒ Déporter le condenseur ou le placer à l'ombre

Trou d'évacuation d'eau bouché (comptoir ou frigo ménager)

Le ventilateur risque de casser et donc le froid n'est plus réparti correctement.
⇒ Nettoyer les bacs (surtout en fruits et légumes) et réparer le ventilateur

Il y a du givre sur l'évaporateur (dans la chambre froide)

Problème possible

Procédure

Evaporateur obstrué

⇒ Nettoyer l'échangeur de l'évaporateur à l'eau ou à la brosse

Le ventilateur est défectueux

⇒ Le réparer

Problème de dégivrage donc de régulateur

⇒ Appeler un technicien

Fiche info réalisée par
PreventAgri
+32 (0)65 61 13 70
info@secteursverts.be
www.secteursverts.be

en collaboration avec
DiversiFerm
+32 (0)81 62 23 17
info@diversiferm.be
www.diversiferm.be

et le soutien de la Wallonie



Version 1 avril 2020 - mise à jour mai 2021.

Crédits photos : PreventAgri sauf [1] - Ce contenu est sous licence Creative Commons CC-BY-NC-ND.

7

Fiches infos conseils
pour les ateliers de transformation
LES INSTALLATIONS FRIGORIFIQUE ET LA
PRODUCTION DU FROID

