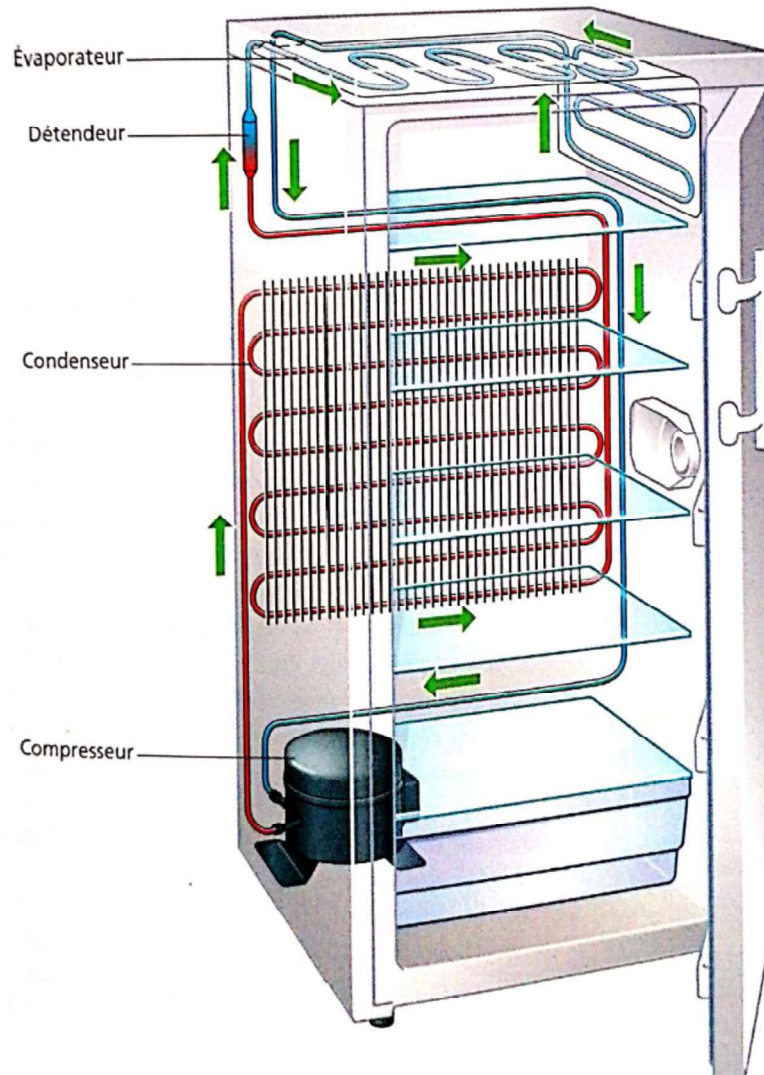


Figure 6 : réfrigérateur

Un compresseur (l'élément qui fait du bruit lorsque le réfrigérateur fonctionne) comprime le fluide réfrigérant, alors froid et sous forme gazeuse, ce qui augmente sa température et sa pression. A la sortie du compresseur, le fluide est donc chaud et à haute pression (en rouge sur le schéma). Soulignons que le compresseur fonctionne à l'aide d'un moteur et consomme donc de l'énergie sous forme électrique (plus précisément sous forme de travail électrique). Ce gaz chaud et à haute pression circule ensuite à travers le condenseur, où il cède de la chaleur par diffusion vers l'extérieur et subit un changement d'état : le gaz devient liquide chaud sous haute pression. La liquéfaction peut se produire à température élevée car la pression est importante (T_{eq} croît avec P)



Le fluide réfrigérant :

Le fluide doit posséder des propriétés thermodynamiques spécifiques. En particulier, ses chaleurs latentes de changement d'état doivent être importantes et les températures et pressions de changement d'état raisonnables. La sécurité et la protection de l'environnement doivent également être prises en compte. De fait, les fluides réfrigérants des premiers réfrigérateurs étaient des substances potentiellement dangereuses pour la santé et à faible rendement. Au début du XXe siècle, les fluides réfrigérants étaient plus efficaces mais encore dangereux (par exemple le chlorométhane était inflammable) et corrosifs, nécessitant un entretien régulier du réfrigérateur. Puis, en 1930, la société DuPont de Nemours commercialisa un groupe de fluorocarbures baptisé « fréon ». Le fréon fut employé jusqu'à ce qu'on s'aperçoive, dans les années 70-80, que le rejet dans l'atmosphère de ces

gaz (en particulier les chlorofluorocarbures ou CFC) contribuait à détériorer la couche d'ozone. De nouvelles recherches ont conduit à des fluides réfrigérants inoffensifs pour la couche d'ozone qui remplacent le fréon.

Le compresseur

Le compresseur est l'élément central du système de réfrigération : c'est lui qui transforme le gaz basse pression en haute pression. Il se situe généralement en bas à l'arrière du réfrigérateur. Un système d'asservissement mesure la température de l'intérieur du réfrigérateur et contrôle la mise en marche du compresseur. Le cycle de refroidissement débute dès que la température dépasse une valeur de consigne.

Le condenseur

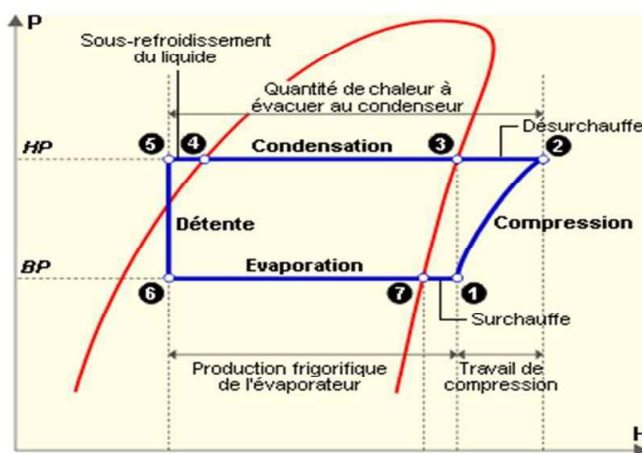
Le condenseur est la série de longs et fins tubes noirs situés en général sur la face arrière du réfrigérateur. Lors d'un cycle, le liquide haute pression en provenance du compresseur traverse le condenseur : étant plus chaud que l'air ambiant, il lui cède de la chaleur et se liquéfie. Sa forme en serpentin vise à maximiser la surface d'échange de la chaleur avec l'extérieur.

Le détendeur

Le détendeur permet de faire brutalement chuter la pression et la température du liquide provenant du condenseur : il est constitué d'un fin capillaire. La détente transforme le fluide en un mélange liquide-gaz à basse pression et à basse température.

L'évaporateur

L'évaporateur, constitué d'une série de tubes en serpentin, se trouve à l'intérieur du réfrigérateur puisque c'est lui qui assure le refroidissement des aliments. Dans les petits appareils, il est en général situé dans le compartiment du freezer. La forme en serpentin permet d'optimiser la surface d'échange de chaleur. Lorsque le mélange liquide-gaz basse pression entre dans l'évaporateur, il se transforme en gaz en absorbant de la chaleur dans le réfrigérateur. L'évaporateur est donc très froid, ce qui provoque la condensation de la vapeur d'eau à l'intérieur du réfrigérateur et entraîne l'apparition de givre. Pour l'éviter, l'idéal est de mettre l'air en mouvement par un système de ventilateurs et de contrôler son humidité : c'est le « froid ventilé » de certains réfrigérateurs. Enfin, le gaz à basse température et basse pression est aspiré par le compresseur pour subir un autre cycle dans les éléments du réfrigérateur.



Cycle frigorifique

