



## EFFET DE SERRE

### APRES KYOTO : UN POINT DE VUE INDUSTRIEL

---

L'évolution du climat terrestre concerne chacun d'entre nous, décideur, industriel, scientifique ou tout simplement citoyen.

Le Protocole de Kyoto a contraint tous les pays industriels à réduire à l'horizon 2008 à 2012 d'une manière significative leurs émissions de gaz à effet de serre.

Cet objectif et le processus d'application qui vont être décidés par les états signataires touchent pratiquement toutes les activités humaines au travers des différentes familles de gaz à effet de serre dont il faut donc réduire ou limiter les émissions.

#### ☞ Qu'est-ce que l'effet de serre ?

C'est un phénomène naturel. Le soleil émet un rayonnement de courte longueur d'onde. Environ 50 % de ce rayonnement est reçu par la terre qui l'absorbe et réémet un rayonnement de plus grande longueur d'onde (infrarouge). L'atmosphère absorbe une partie du rayonnement réémis par la terre, jouant le rôle des parois vitrées d'une serre et ce rôle est fonction de sa composition. Depuis deux siècles, les activités industrielles ont entraîné une augmentation de la concentration de certains gaz dits "à effet de serre" dont la conséquence est un "forçage radiatif" du climat qui tend à réchauffer la surface terrestre et à perturber les systèmes climatiques.

#### ☞ Quels sont les gaz "à effet de serre" ?

Ce sont les gaz, dont la variation de concentration dans l'atmosphère produit une action sur la température terrestre par l'absorption du rayonnement solaire.

On les regroupe en quatre principales familles :

1. le CO<sub>2</sub>, le plus important (*transport, énergie*), ⇒ contribution 65 %, en hausse.
2. le CH<sub>4</sub> et les autres hydrocarbures (*Agriculture*), ⇒ contribution 19 %, en hausse.
3. les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) (*transport, chauffage*), ⇒ contribution 6 %, en hausse.
4. les CFC, HCFC, HFC (*Industrie du froid, mousses, aérosols*), ⇒ contribution 10 %, en forte baisse suite au Protocole de Montréal.
5. les PFC (industries de l'Aluminium).
6. le SF<sub>6</sub> (matériel électrique).

#### ☞ Que peut faire l'Industrie ?

Les industries concernées par ces problèmes vont participer concrètement à la recherche de solutions en examinant les facteurs principaux de contribution.

L'identification des sources d'émissions a comme conclusion logique :

- 1) la mise en place de procédures de contrôle des émissions,
- 2) la définition d'un programme de recherche et de développement. Ceci dans le but d'améliorer le résultat actuel.

## ☞ Quelle est la situation spécifique de l'Industrie du Froid et du Conditionnement d'air ?

Rappelons tout d'abord que cette industrie sert une demande de base, celle des consommateurs finaux que nous sommes tous en contribuant :

- ⇒ à la sécurité alimentaire (préservation des ressources mondiales par la réfrigération),
- ⇒ au traitement de l'air (salles blanches, génie médical, conditionnement d'Air),
- ⇒ aux procédés industriels (chimie, pharmacie, électronique).

Les systèmes frigorifiques utilisent, pour leur fonctionnement, de l'énergie consommée par un moteur.

Ceci entraîne, donc, une émission de CO<sub>2</sub> dont la quantité est fonction de la nature de l'énergie utilisée et du rendement énergétique des machines.

La plupart des machines frigorifiques disposent d'un mécanisme de compression de gaz. Les autres utilisent diverses technologies handicapées par une plus faible efficacité.

Les gaz mis en oeuvre sont :

- des gaz fluorés (CFC, HCFC, HFC : les deux premières familles font l'objet d'un processus d'élimination dans le cadre du Protocole de Montréal).
- diverses autres substances (NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, HC...).

Les gaz fluorés ont un potentiel unitaire de réchauffement (GWP) de l'atmosphère supérieur à celui du CO<sub>2</sub> mais qui n'est effectif que si ce gaz est émis à l'atmosphère. Or, dans leur principe les machines frigorifiques sont étanches. Les émissions résultent, donc, d'accidents ou de négligences.

## ☞ Quelle peut-être la contribution de l'Industrie du froid et du Conditionnement d'air à la solution globale ?

Le principe de fonctionnement des machines expliqué ci-dessus donne les 2 grandes possibilités d'action :

### ⇒. **Rechercher l'efficacité énergétique.**

Il s'agit d'augmenter le rapport entre l'énergie frigorifique produite et l'énergie consommée.

Historiquement, la tendance à l'amélioration est constante.

Ce rapport, nommé COP, (Coefficient de Performance) est passé en moyenne de 2,5 dans les années 70 à 3,2 actuellement. Un objectif de 4, à moyen terme, est réaliste en maintenant le rythme actuel de R&D ce qui permettra de compenser la croissance du nombre d'équipements par l'augmentation de l'efficacité globale du parc.

### ⇒. **Mettre en oeuvre une action systématique de confinement.**

Cette action, basée sur une observation détaillée des pratiques actuelles, part du stade de la fabrication jusqu'à la mise hors service des équipements en passant par l'amélioration de la maintenance. Le taux de fuite moyen évalué à 15 %, actuellement, peut être rapidement divisé par un facteur 2 ou 3 voire 4 pour certaines applications.

Le cumul de ces 2 actions est mesuré et synthétisé pour chaque équipement dans une grandeur physique nommée  $\Delta$  (TEWI) (Total Equivalent Warming Impact) exprimée en kg de CO<sub>2</sub>. C'est un outil de mesure comparatif, propre à chaque pays compte tenu de la variété des moyens nationaux de production de l'électricité.

Ces deux possibilités d'action ont pour corollaire qu'il faut améliorer la compétence de tous les opérateurs.

Seules la sensibilité des opérateurs a la nécessité d'avoir une attitude responsable vis à vis des changements climatiques, et leur formation technique aux gestes d'énergie et toute émission intempestive de fluide frigorigène permettant de recueillir pleinement les fruits des deux lignes d'action précédentes.

## ☞ Peut-on envisager l'emploi d'autres Technologies ?

La production de froid par compression mécanique de vapeur s'est imposée parce qu'elle est simple et efficace. Les autres technologies permettant le même résultat final, souffrent, à ce jour, d'un handicap majeur sur le plan de l'efficacité énergétique. Elles sont, donc, actuellement limitées à des niches même si cette situation n'est peut-être pas définitive.

## effet sur le réchauffement ?

Il existe actuellement des recherches dans ce sens.

Mais il ne faut pas oublier que la protection de l'environnement est à la fois globale et locale.

Il se trouve que les gaz qui sont sans action globale (planétaire), ont une action locale néfaste et nécessitent des mesures de protection des travailleurs ou des utilisateurs, et en particulier une étanchéité parfaite.

Et dans le cas d'une étanchéité parfaite la contribution directe au réchauffement atmosphérique est égale à zéro quel que soit le gaz utilisé et son GWP.

## ☞ Peut-on utiliser des gaz sans

### CONCLUSION

A partir des objectifs définis par les autorités politiques et réglementaires, l'industrie s'est tracée une ligne de conduite que l'on peut résumer en trois points :

- ⇒ intégrer dans la démarche de recherche développement ces nouveaux critères d'évaluation des progrès techniques,
- ⇒ modifier les pratiques professionnelles pour contribuer à la solution de ces problèmes,
- ⇒ coopérer avec les instances ad hoc pour évaluer les résultats des actions entreprises.

En contrepartie de ses efforts, l'industrie demande simplement aux décideurs de rationaliser les dispositions prises en considérant 3 critères :

- ⇒ l'évaluation de la contrainte temporelle,
- ⇒ l'évaluation du rapport coût / bénéfice,
- ⇒ les contraintes de distorsion de concurrence entre les différentes zones économiques.

En outre, elle demande aux Pouvoirs Publics de mettre en place une politique de communication responsable pour obtenir l'adhésion des utilisateurs finaux au principe du respect de l'équilibre climatique.