

# Règlementation sur les fluides frigorigènes

Patinoire Mériadeck Bordeaux



Gilles Delcros – BEHI  
Frédéric Alleaume - JCI



26bis, rue Hermès  
31520 Ramonville-St-Agne

T. 05 62 19 33 19  
F. 05 62 19 17 71

[www.behi.fr](http://www.behi.fr)

- ◆ Diagnostic énergétique de l'ensemble du complexe
  - ◆ Audit sur site avec campagne de mesure
  - ◆ Simulation Thermique Dynamique
  - ◆ Proposition de solutions d'amélioration énergétique
  - ◆ Proposition de solutions pour répondre aux exigences réglementaires et pérennités des installations.
- ◆ Aide au choix des solutions d'amélioration
- ◆ Mission de Maîtrise d'Œuvre
  - ◆ Remplacement production de froid
  - ◆ Réfection de la piste
- ◆ Réalisation des travaux



## ◆ Production de froid

- ◆ 3 groupes frigorifiques : R134a (Rénovés en 2000 - Retrofit) - 7 tonnes
- ◆ Tour de refroidissement
- ◆ Récupération des calories sur condenseur groupe froid pour alimenter la pompe à chaleur



*Cuve 15 m<sup>2</sup> x 2*



*Pompe à chaleur*



## ◆ Constat

- ◆ Vétusté des groupes frigorifiques et de la pompe à chaleur
- ◆ Changement des fluides frigorigènes à prévoir
- ◆ Maintien des systèmes de récupération d'énergie vers la pompe à chaleur

- ◆ Aire de glace : Piste olympique 60m/30m
  - ◆ Système à détente directe : R134a
  - ◆ Réseaux et collecteurs en acier
  - ◆ Distribution en galerie technique



- ◆ Constat
  - ◆ Vétusté des réseaux (fuites et corrosion)
  - ◆ Absence d'isolation des collecteurs et des réseaux en galerie technique
  - ◆ Quantité de fluide frigorigène importante (7 tonnes)
  - ◆ Système à détente directe et réseau acier favorisant les échanges, réactivité et économie.

## Description des solutions

### ◆ Solution 1

- ◆ Utilisation des groupes existants au R 134a.
- ◆ Système à détente indirecte à l'eau glycolée.

Cette solution permet une réutilisation des groupes frigorifiques mais en adaptant l'installation à un système à détente indirecte. Cette solution implique la mise en place :

- ◆ D'un échangeur à plaques entre les groupes frigorifiques et le réseau de distribution,
- ◆ De pompes de circulation.

### ◆ Solution 2

- ◆ Groupes frigorifiques à l'ammoniac.
- ◆ Système à détente indirecte à l'eau glycolée.

Cette solution consiste à remplacer les groupes frigorifiques existants par 3 groupes froid fonctionnant avec du NH<sub>3</sub> (Ammoniac). La quantité d'ammoniac contenue dans l'installation frigorifique sera environ de 60 kg. Le système de distribution sera un système à détente indirecte à eau glycolée.

### ◆ Solution 3

- ◆ Groupes frigorifiques à l'ammoniac.
- ◆ Système à détente indirecte à l'alcali

Cette solution consiste à remplacer les groupes frigorifiques existants par 3 groupes froid fonctionnant avec du NH<sub>3</sub> (Ammoniac). La quantité d'ammoniac contenue dans l'installation frigorifique sera environ de 60 kg. Le système de distribution sera à détente indirecte avec de l'alcali impliquant la réalisation de réseaux en acier.

# Comparaison des solutions de production de froid



|                                  | <b>Solution 1</b>  | <b>Solution 2</b>   | <b>Solution 3</b>  |
|----------------------------------|--|---|--|
|                                  | Groupes froid au R 134a<br>Système à détente indirecte eau glycolée  | Groupes froid à l'ammoniac<br>Système à détente indirecte eau glycolée  | Groupes froid à l'ammoniac<br>Système à détente indirecte à l'alcali   |
| Coût d'investissement            | 100 000 € HT   | 490 000 € HT  | 560 000 € HT   |
| Incidence en coût d'exploitation | + 6 600 € HT   | - 7 500 € HT  | - 8 100 € HT   |
| Avantages                        | Possibilité de réutilisation des groupes existants.<br><br>Mise en place d'un échangeur et de circulateur secondaire.  | Amélioration des performances de l'installation.  | Solution la plus performante d'un point de vue énergétique.  |
| Inconvénients                    | Diminution de la performance des machines engendrant une augmentation de 20 % des consommations de froid.<br><br>Diminution de la puissance froid des groupes existants.<br><br>La mise en froid de la piste sera plus longue compte tenu de la diminution de la puissance froid | Installation classée soumise à déclaration nécessitant des précautions pour l'utilisation de l'ammoniac et la réalisation d'un dossier administratif. | Nécessite la mise en place de réseaux en acier.<br><br>Installation classée soumise à déclaration nécessitant des précautions pour l'utilisation de l'ammoniac et la réalisation d'un dossier administratif. |

# Solution 2 : Rénovation de la production de froid

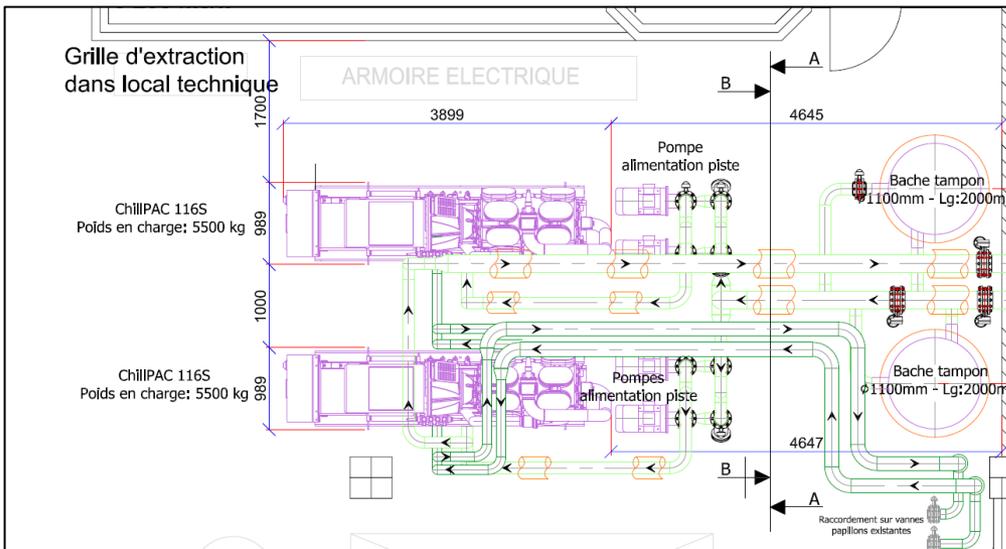
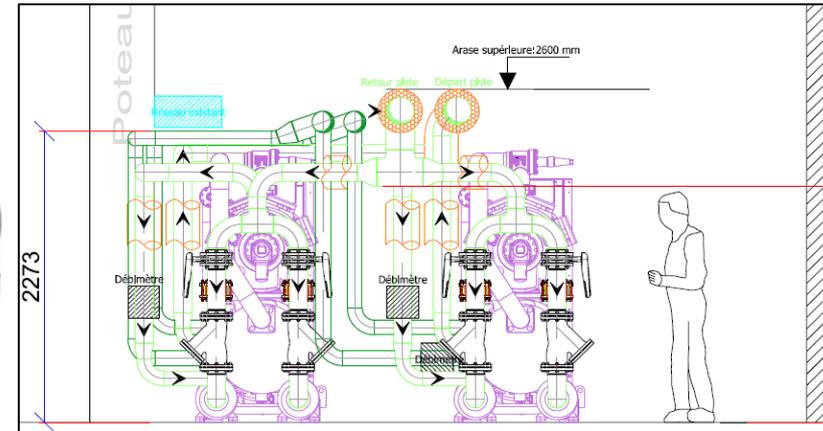
- Démantèlement béton et faisceau piste
- Démontage production de froid :
  - 3 groupes moto-compresseurs R134a
  - Echangeurs
  - Armoire de contrôle générale
  - Circuit distribution R134a piste
  - Détection et extraction



# Solution 2 : Nouvelle production de froid

## Solution Ammoniac et Glycol Skid compact Chillpac

- 2 unités Chillpac
- Ballons tampons, distribution pompe piste glycol
- Armoire électrique principale
- Régulation
- Détection fluide et extraction
- Interfaçage avec existant



# Solution 2 : Nouvelle production de froid

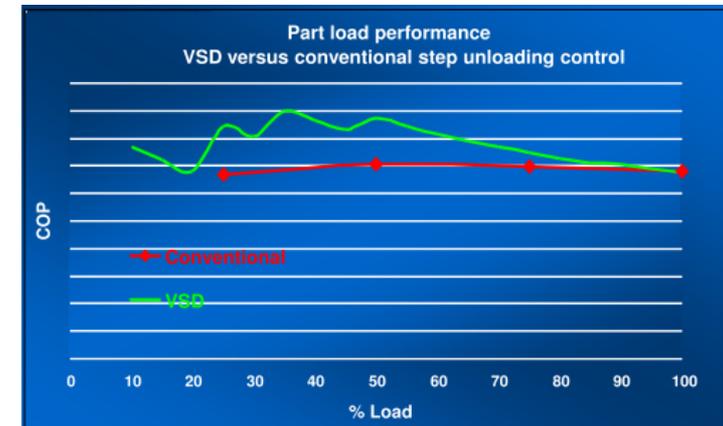
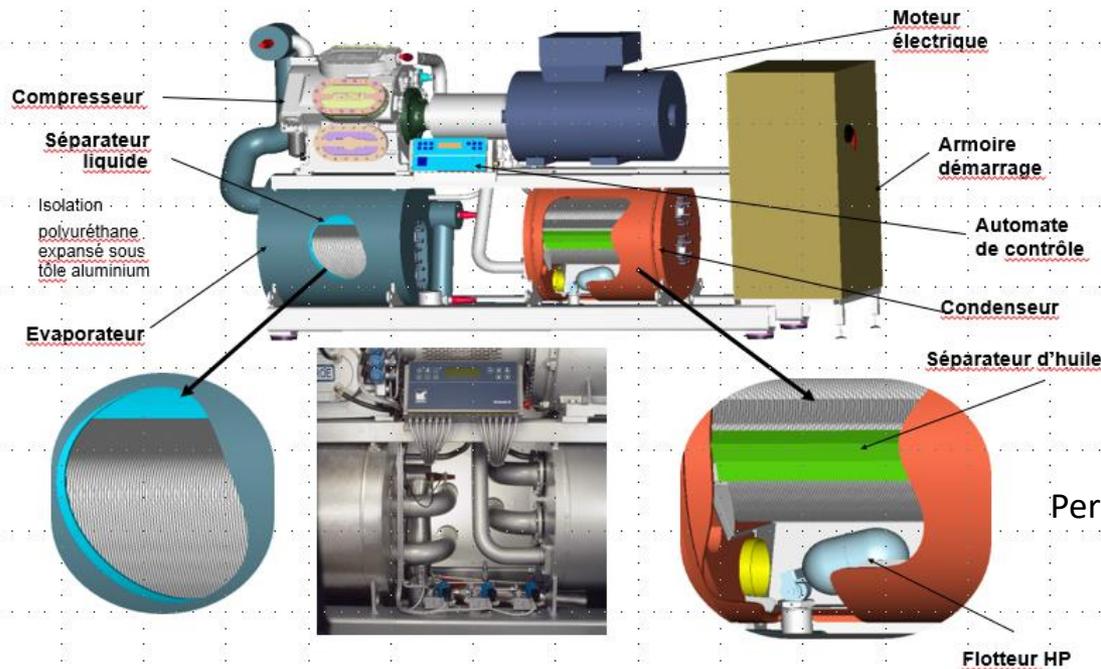
**2 Chillpacs,  
unités industrielles  
compacte et complète**



**TOUT EN 1 dans 1 seul équipement :**

- Moto –Compresseur
- Echangeurs
- Armoire de commande et puissance
- Automate
- Charge fluide < 60kg
- Performances optimales avec variation de vitesse

**=> Eligible C2E**



Performances nominales : 660 kW --16/+39°C–EER : 2.9

HP Flottante : 390 kW- 16/+25°C- EER : 4

**=> Eligible C2E**

## **Différentes solutions possibles, chaque installation à sa solution :**

- Fluide frigorigène : Ammoniac, CO2, R1234ze, ....(GWP, performances...)
- Récupération de chaleur, étude / amélioration besoins ?
- Faisabilité :
  - Technique
  - Réglementaire
  - Economique
  - Subventions ?

# Règlementation sur les fluides frigorigènes

Patinoire Mériadeck Bordeaux



Gilles Delcros – BEHI  
Frédéric Alleaume - JCI



26bis, rue Hermès  
31520 Ramonville-St-Agne

T. 05 62 19 33 19  
F. 05 62 19 17 71

[www.behi.fr](http://www.behi.fr)