



**WEBINAIRE DE FORMATION U-3ARC No 3**

# **LES BONNES PRATIQUES EN REFRIGERATION**

**SAID EL HARCH**

**12 SEPTEMBRE 2021**

# INTRODUCTION



- Nous faisons tous partie du secteur RAC
- Nous concevons, installons, entretenons, réparons ou utilisons des appareils de réfrigération.
- Mais avons-nous déjà pris du recul, fait une pause un instant et réfléchi à l'importance de la réfrigération dans notre vie de tous les jours ?
- C'est ce que nous allons voir

# GENERALITES



- La réfrigération et la climatisation sont essentielles à la vie moderne
- Le secteur est l'un des piliers de la modernité.
- La réfrigération est vitale pour les industries alimentaires, chimiques, plastiques et du bâtiment.
- D'autres industries de pointe (telles que l'informatique ou les biotechnologies) ne pourraient pas fonctionner sans réfrigération.
- La climatisation est non seulement importante pour la santé et le bien-être humains, et l'efficacité du travail, mais elle a également une influence majeure dans le domaine industriel, en particulier dans les secteurs de haute technologie, y compris les technologies de l'information.

# CHIFFRES I



## ➤ Impact environnemental

1) Les équipements de réfrigération ont un impact sur l'environnement en raison des fuites de réfrigérant les plus courants CFC, HCFC, HFC à fort potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (ODP) et/ou à potentiel de réchauffement global (PRP).

❖ Émissions directes.

## ➤ Impact énergétique

2) Les équipements de réfrigération utilisent de l'électricité pour fonctionner.  
La consommation d'électricité peut être augmentée par de nombreux facteurs :  
Charge incorrecte

❖ Émissions indirectes.

# CHIFFRES II



- Le secteur RAC consomme environ 19% de l'électricité totale utilisée dans le monde.
- Avec tout cela à l'esprit, il est crucial d'utiliser les meilleures pratiques
- Nous avons tous un rôle à jouer dans la réduction des émissions de carbone des systèmes de réfrigération.
- De la conception à l'installation, en passant par l'entretien et la maintenance.

# DOMAINES D'INTERVENTION



- **Conception**
- **Installation**
- **Service et maintenance**

# CONCEPTION



- Sélectionner soigneusement les bons composants
- Le système doit fournir une efficacité maximale
- Éviter les fuites.
- Tenir compte du coût du cycle de vie et non du coût en capital
- Les nouveaux systèmes devraient durer jusqu'à 20 ans

# CONCEPTION



## CONCEPTION POUR EVITER FUITES

- Éviter les fuites doit être considéré comme une priorité élevée
- Suivre de bonnes normes de conception
- Accès facile à la tuyauterie
- Raccords de tuyauterie : Brasure le plus possible au lieu des raccords à visser
- Éliminer ou réduire les vibrations
- Détection de fuite fixe pour les grands systèmes

# INSTALLATION & MISE EN SERVICE



- Outre l'installation des principaux composants du système de réfrigération, les travaux de tuyauterie doivent être effectués de manière parfaitement propre et appropriée.
- Considérez la longueur de tuyauterie la plus courte possible
- Eviter les pertes de charges
- Utiliser des fixations de tuyaux adéquates
- Considérer des pentes sur les lignes d'aspiration
- Installer les siphons pour un bon retour d'huile



# INSTALLATION & MISE EN SERVICE



- Utiliser les bonnes méthodes de brasage : température de travail, métal d'apport; etc
- Introduction de l'azote (très faible débit à l'intérieur de la tuyauterie lors du processus de brasage) pour éviter l'oxydation: **Brasure sous Azote**
- Purge de la tuyauterie pendant le brasage à l'azote sec.



# INSTALLATION & MISE EN SERVICE



➤ Essais de pression :

➤ Se référer aux normes en vigueur

**Test de résistance: 1,3 Pression Maximum de service (1 H)**

**Test d'étanchéité: 1,1 Pression Maximum de service (24 H)**

Ex: Un system fontionne avec une PMS de 10 Bars

Test de résistance:  $10 \times 1.3 = 13$  Bars for 1H

Test d'étanchéité:  $10 \times 1.1 = 11$  Bars for 24H

➤ Utilisez AZOTE pour le test de pression avec les accessoires appropriés

➤ Ne jamais utiliser l'air comprimé ou réfrigérant pour tester la pression d'un système (humidité)



# INSTALLATION & MISE EN SERVICE



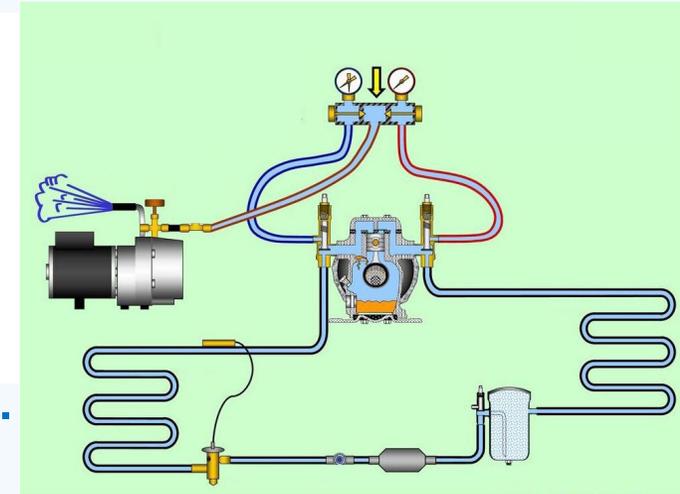
- Evacuation : Pourquoi faut-il évacuer un système de climatisation ou un système de réfrigération ?
  - ❖ Tous les systèmes de réfrigération sont conçus pour fonctionner sans humidité et non condensables ; sinon, ils risquent de ne fonctionner pas comme prévu et de tomber en panne prématurément.
  - ❖ Cela peut entraîner des restrictions à divers endroits comme les détendeurs, les serpentins d'évaporateur, réduisant le rendement de l'installation.
  - ❖ Dans le cas d'un compresseur hermétique, cela peut entraîner une détérioration de l'enroulement d'isolement, entraînant un court-circuit et un grillage du moteur du compresseur.

# INSTALLATION & MISE EN SERVICE



## ➤ Évacuation :

Utiliser une pompe à vide (deux étages si possible)  
**Ne pas utiliser de compresseur frigorifique**



➤ Si possible, évacuez des deux côtés (haute et basse pression).

➤ Mesurer la pression sur le système et non à la pompe à vide

➤ Pour le vide, se référer au tableau des valeurs à obtenir

Température (°C)	Pression de vapeur saturante (mbar)	Pression de vapeur saturante (Pascals)
-60	0,001	0,1
-40	0,13	13
-20	1,03	103
-10	2,6	260
0	6,1	610
5	8,72	872
10	12,3	1230
15	17	1700
20	23,4	2340
25	31,7	3170
30	42,4	4240
40	73,8	7380
50	123	12300
60	199	19900
100	1013	101300



## ➤ Charge de fluides frigorigènes :

- Casser le vide final en chargeant une petite quantité de réfrigérant
- Suivez les procédures de charge correctes
- Charger la quantité exacte de réfrigérant (utilisez une balance)
- Certains réfrigérants (mélange) doivent être chargés à l'état liquide



**Refrigerant Label**  
Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto Protocol

**R410A**

① =  kg

② =  kg

①+② =  kg

① Pre-charged Refrigerant at Factory [kg], specified in the nameplate  
② Additional Charge on Installation Site [kg]

Caution: Write out charge amount ①, ② and ①+② by indelible means on installation site

EN CG32995401

# SERVICE & MAINTENANCE



- Un système n'est aussi bon que l'état initial s'il est correctement entretenu
- L'entretien et la maintenance des systèmes de réfrigération sont aussi importants que la conception initiale du système en ce qui concerne la minimisation des émissions de réfrigérant dans l'atmosphère
- Cette activité joue un rôle crucial pour assurer le fonctionnement des systèmes :
  - ❖ A garder leur efficacité initiale
  - ❖ A éliminer les fuites.



# SERVICE & MAINTENANCE



## Bonnes pratiques:

- Adapter les conditions de fonctionnement requises :  
(jusqu'à 3% de réduction de la consommation électrique pour une augmentation de 1°K de la température d'évaporation)



- Bon entretien (10 à 20 % de perte de capacité due à un condenseur bloqué)

# SERVICE & MAINTENANCE



Bonnes pratiques:

- Toujours vérifier les paramètres de fonctionnement d'un système
- Adapter la température de condensation en fonction de la saison (Variable HP peut conduire à une économie de 25% sur la consommation d'énergie)
- Utilisez le refroidissement gratuit chaque fois que cela est possible.

# SERVICE & MAINTENANCE



## ➤ Le vrai coût des fuites Coûts

### ❖ Coûts Directs

- Pour réparer la réparation.
- Le coût du nouveau réfrigérant.
- D'autres dépenses telles que les temps d'arrêt du système, les pièces de rechange, etc.
- La perte des produits

# SERVICE & MAINTENANCE



## ➤ Le vrai coût des fuites Coûts

### ❖ Coûts indirects

- Augmentation de la consommation d'énergie.
- Equipements endommagés
- Cycle de vie plus court
- Réputation affectée

**UNE PETITE ACTION PEUT AVOIR DE GRANDES CONSEQUENCES**

# RECOMMANDATIONS



- Nous avons tous un rôle à jouer dans la réduction des émissions de carbone des systèmes de réfrigération
  - Tests d'étanchéité réguliers
  - Tenir des registres
  - Récupération de fluide frigorigène
  - Étiquetage
  - Formation et certification
  - Obtenir le bon outillage



# L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL D'UNE FUITE DE RÉFRIGÉRANT D'UN SYSTÈME



Jetez un œil à ce qui se passe lorsque seulement 1 kg de R404A est libéré.

**1 kg de R404A équivaut à conduire une camionnette d'environ 20 000 KM**

Ceci est basé sur les hypothèses et les facteurs de conversion suivants du site Web UK Carbone Trust ([www.carbontrust.co.uk](http://www.carbontrust.co.uk)):

14 km par litre de consommation de carburant (à peu près correct pour un petit fourgon) .  
1 litre de diesel équivaut à 2,67 kg de CO<sub>2</sub>.

R404A GWP = 3922, soit 1 kg de R404A a le même effet que 3 922 kg de CO<sub>2</sub>.

Donc... 1 kg R404A = 3 922 kg CO<sub>2</sub> = 20 565 km.



MERCI  
DES QUESTIONS

# UNION DES ASSOCIATIONS DES ACTEURS AFRICAINS EN RÉFRIGÉRATION & CLIMATISATION

10 BP 13185 OUAGADOUGOU 10 - Tél. : 00226 74 30 77 77 / [www.u-3arc.org](http://www.u-3arc.org) / [info@u-3arc.org](mailto:info@u-3arc.org)



## LE REFROIDISSEMENT : LA CLE DU DEVELOPPEMENT DURABLE