



Guide du bon contrôle de fuite Guide to good leak testing



Traduit et adapté à
la France par l'



www.afce.asso.fr



Supported by



The Carbon Trust works with groups of organisations
to reduce carbon emissions and costs.

Sponsored by



OTHER GUIDES

Illustrated guide to 13
common leaks

Designing out leaks – design
standards and practices

Leakage matters – the
equipment owner's
responsibilities

Leakage matters – the service
and maintenance contractor's
responsibilities

CARBON COST CALCULATOR

TRAINING MATERIAL FOR ENGINEERS

FREE LAUNCH SEMINARS:
29th JANUARY 2009
19th FEBRUARY 2009

Guide du bon contrôle de fuite

L'Institut de Réfrigération en coopération avec le Carbon Trust, vous présente REAL Zero – Zéro fuite et émission. Le but de ce projet tient dans son titre – zéro fuite de fluide frigorigène. Ce projet offre une aide pratique à chacun impliqué dans l'achat, la conception, l'installation, la maintenance, la conduite et la possession d'installation de froid dans le but de réduire les fuites.

1	Introduction – L'importance des fuites	Page 2
2	Recherche de fuite	Page 3
3	Tirer le meilleur de votre détecteur électronique	Page 3
4	Mise en pression pour trouver des fuites	Page 4
5	Procédure de recherche de fuite	Page 5
6	Réduire les fuites et les points usuels de fuite	Page 6
7	Chargement de fluide frigorigène	Page 7
8	Rapports	Page 7
9	Feuille de rapport F Gaz	Page 8
10	Informations utiles	Page 9



La fuite de 1 kg de fluide représente à peu près le même dommage environnemental que 16 000 km parcourus en voiture.

Guide du bon contrôle de fuite

Les systèmes de froid et conditionnement d'air industriel et commercial fuient de trop - des pertes annuelles jusqu'à 30% de la charge ne sont pas inhabituelles. De tels taux de fuite ne doivent pas être si élevés. Le respect de bonnes pratiques en utilisation, maintenance, recherche de fuites et réparation peut réduire de façon significative les pertes en fluide frigorigène. Ce guide vous montre comment faire.

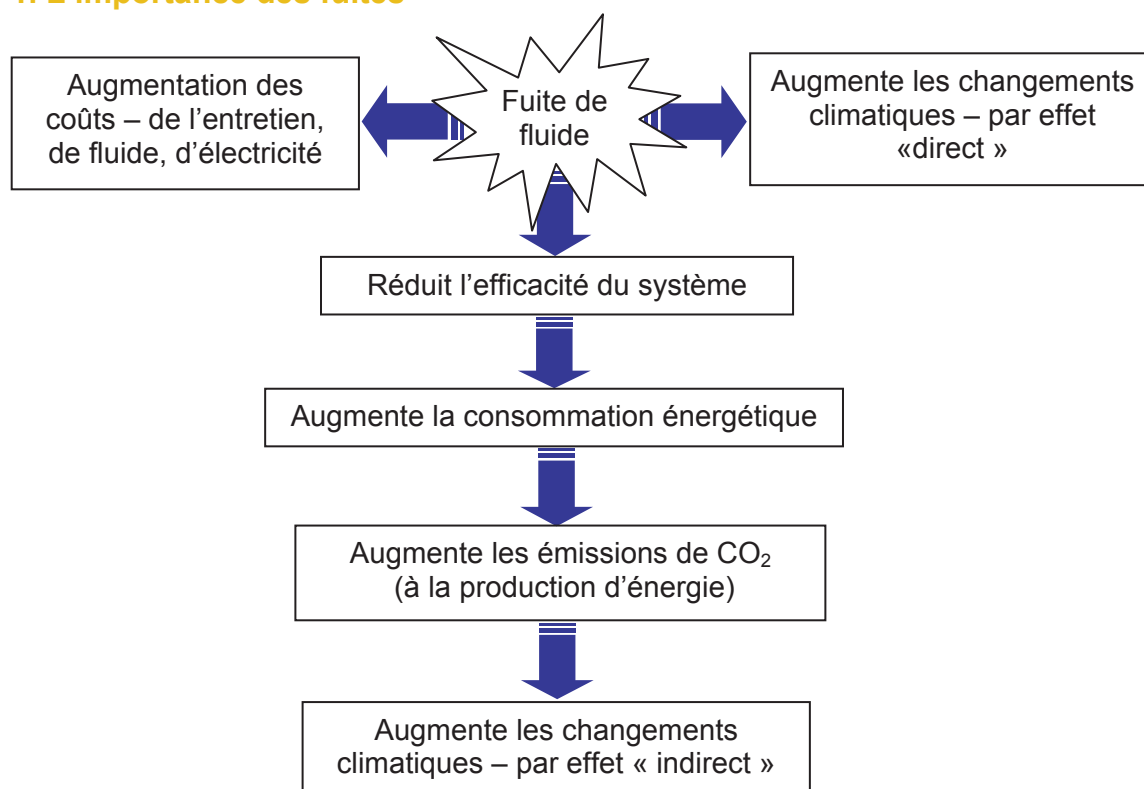
Dans ce guide, les points principaux sont **surlignés** et marqués par le symbole



Tout ce qui est réglementaire est en *italique*

Les **adaptations spécifiquement françaises** sont **surlignées**

1. L'importance des fuites



Il y a obligation réglementaire de réduire les fuites et VOUS en êtes la clé

Le règlement sur les fluides fluorés (F Gaz) et le Code de l'Environnement nous impose des mesures :

- *Recherche de fuite une fois par an si la charge est entre 2 et 30 kg , deux fois par an si la charge est supérieure à 30 kg et 4 fois si la charge est supérieure à 300kg*
- *Faire un rapport sur l'utilisation des fluides, les recherches de fuite et les réparations*
- *Être attesté pour manipuler les fluides frigorigènes.*

Vous trouverez d'autres informations réglementaires dans ce guide.



Il est interdit de recharger un système avec du fluide sans avoir préalablement trouvé et réparé la(es) fuite(s).

2. Recherche de fuite

Le tableau ci-dessous répertorie les trois méthodes les plus efficaces de recherche de fuite de fluide frigorigène :

Méthode	Efficacité	Conformité
Spray de recherche de fuite / eau savonneuse	Bien pour localisation.	<i>Autorisé par la F-Gaz.</i> Non autorisé par arrêté du 7 mai 2007
Détecteur électronique de fuite	Bien pour tous type de fuite si le détecteur est utilisé et entretenu correctement (voir §3 ci-dessous). S'assurer que le détecteur est adapté au type de fluide recherché.	<i>Autorisé par la F-Gaz</i> – le détecteur doit avoir une sensibilité de 5 g/an et doit être vérifié 1x/an Sensibilités mesurées selon la norme EN14624.
Additif fluorescent (injecté dans le système avec l'huile) et détecté par une lampe ultraviolette.	Peut être efficace pour une recherche rapide. Peut salir. L'additif doit être nettoyé après une fuite. Les séparateurs d'huile coalescents éliminent l'additif qui ne peut donc circuler dans les tuyaux entre le séparateur et l'aspiration du compresseur.	<i>Autorisé par la F-Gaz</i> si accepté par le fabricant de l'équipement – l'utilisation d'additif annule la garantie de certains compresseurs. Non autorisé par arrêté du 7 mai 2007

3. Tirer le meilleur de votre détecteur électronique

Les détecteurs électroniques sont des instruments de mesure qui nécessitent du soin, du contrôle et de la maintenance pour garantir leur précision. D'après la F-Gaz ils doivent être vérifiés une fois par an. C'est un minimum – pour une fiabilité optimale le contrôler plus souvent, toutes les 25 heures d'utilisation.

Eviter de contaminer le détecteur avec de l'huile et remplacer son filtre (si existant) régulièrement.

Il y a deux sortes de détecteurs d'usage courant, utilisant deux méthodes de détection différentes :

- Détecteurs à diode chaude – La diode doit être changée toutes les **100** heures d'utilisation. La photo vous montre une telle diode.
- Détecteur infra rouge (IR) – Les sondes IR n'ont pas besoin d'être changées aussi souvent.





Utilisez une fuite calibrée pour vérifier votre détecteur – Ouvrir la vanne d'une bouteille ou d'un système pour le vérifier n'est pas du tout précis. La photo montre une fuite calibrée montée à la sortie d'une bouteille. Lorsque la vanne est ouverte, la fuite est d'environ 5g/an. Si votre détecteur ne réagit pas, faites le réparer.



4. Mise en pression pour recherche de fuites

Si vous ne trouvez pas la fuite avec l'une des méthodes ci-dessus, vous devez récupérer la charge de fluide et mettre sous pression votre installation avec de l'azote (sans oxygène). La procédure complète est décrite par IOR (SES Good Practice Guide 24 – Pressurising installed systems with nitrogen to find leaks). Se remémorer les points importants suivants, lorsqu'on fait un test d'étanchéité :

- Une pression de maximum 10 bars est normalement suffisante pour trouver une fuite avec une solution savonneuse.
- Assurez-vous que votre détendeur est en bon état et n'a pas une sortie nettement supérieure à votre besoin (par ex. 10 bar).
- N'utilisez pas un manifold avec voyant pour votre test sous pression. La photo montre un détendeur, une vanne trois voies et un jeu de flexibles en acier sertis qui diminuent le risque lors d'utilisation de gaz sous pression.
- Assurez-vous que votre détendeur est fermé totalement (tourné à fond dans le sens anti-horaire) quand vous le raccordez à la bouteille d'azote – ouvrez le doucement quand tous vos branchements sont étanches et que les robinets d'accès sont ouverts.
- La bouteille est en sécurité.



Un mélange d'hydrogène ou d'hélium avec l'azote peut permettre de trouver la fuite à une pression plus faible. Un détecteur de fuite approprié doit être utilisé – votre détecteur habituel n'est pas sensible à l'hydrogène ou l'hélium. L'azote peut être fourni avec des traces

d'hydrogène ou d'hélium (comme montré sur la photo) pour la recherche de fuite.

5. Procédure de recherche de fuite

N'oubliez pas les points importants suivants lorsque vous recherchez les fuites :

- Vérifiez le registre de l'équipement pour savoir si des fuites ont été déjà trouvées auparavant.
- Choisissez la meilleure méthode, par exemple - un rapide passage avec le détecteur électronique suivi d'une recherche avec l'eau savonneuse pour localiser les fuites.
- Soyez méthodique et prenez votre temps.
- Vérifiez toute l'installation y compris :
 - Bouchons Fusibles et soupapes y compris leur raccordement
 - Les raccords (en général des pressostats et manomètres)
 - Les pressostats internes (comme photo) – attention aux connections électriques.
 - Le presse étoupe des vannes (et refermer les capuchons)
 - Les Schrader (les resserrer si nécessaire et fermer le capuchon). Assurez-vous que le joint torique est en bon état (comme la photo) et que le capuchon est étanche.
- Si la pression d'aspiration est faible (en général sous 1 bar réel), il vaut mieux augmenter la pression pour trouver les fuites :
 - Unité de condensation simple – arrêtez là (ne pas tirer au vide)
 - Installation complète – Ne l'arrêtez qu'en dernier ressort.



La première fuite que vous trouverez n'est généralement pas la seule – vérifiez l'intégralité du système.

La fréquence des recherches de fuite est réglementée :

Règlement F Gaz, Code de l'Environnement Art. R 543-81 & Arrêté du 7 mai 2007 :

- Installation contenant entre 2 et 30 kg de HFC, HCFC ou CFC doit être vérifiée annuellement;
- Installation contenant entre 30 kg et 300 kg de HFC, HCFC ou CFC doit être vérifiée deux fois par an.
- Installation contenant plus de 300 kg de HFC doit posséder un détecteur d'ambiance
- Installation contenant plus de 300 kg de HCFC ou CFC doit être vérifiée 4 fois par an.

Si une fuite est trouvée elle doit être réparée et l'installation doit être revérifiée un mois après la date de la réparation.



Apprenez où les fuites se produisent généralement.
Voir REAL Zero "Guide illustré de 13 fuites courantes"

6. Réduire les fuites

Il y a de nombreux facteurs qui influencent les fuites :

- La conception du système et les composants utilisés
- Le type de raccords et la qualité des brasures
- La qualité du réseau de tuyauteries, le supportage, les fixations
- La suppression des vibrations
- La qualité du contrôle de fuite lors de la mise en route de l'installation
- Les procédures d'utilisation et maintenance

Vous avez la possibilité de réduire les fuites lorsque vous utilisez ou entretenez les installations. A Contrario, un mauvais entretien ou maintenance augmentera le risque de fuite. Pour plus d'information, voir le guide REAL Zéro «Problèmes de fuite – les responsabilités de l'opérateur en utilisation et maintenance»



Assurez-vous que TOUTES les vannes sont capuchonnées. Les vannes non capuchonnées sont une très grosse source de fuite.

Pour réduire les fuites vous devez également :

- Vérifier que les tuyauteries ne vibrent pas trop et ne frottent pas – corriger si nécessaire.
- Vérifier que les clips de fixation des tuyauteries sont en état et adéquats – les remplacer si nécessaire.
- Lors du resserrage de brides, serrer les boulons de façon homogène et avec le bon couple de serrage.
- Lors du resserrage de raccords flare, utiliser une clé à couple pour appliquer le bon couple :
 - Tube d'1/4", serrer entre 14 et 18 Nm.
 - Tube de 3/8", serrer entre 34 et 43 Nm.
 - Tube d'1/2", serrer entre 49 et 61 Nm.
 - Tube de 5/8", serrer entre 68 to 82 Nm.
- Lors du remplacement de composants avec raccord flare, utiliser des adaptateurs flare plutôt que de les faire soi même. les photos montrent un adaptateur flare standard et un autre conçu spécialement pour détenteur avec une entrée flare.
- Ne pas laisser de robinets auto-perçants dans les installations (un fabricant d'armoire a constaté que 40% des robinets auto-perçants laissés sur le système fuient). Utiliser le robinets auto-perçant pour accéder au circuit et diagnostiquer les problèmes. Si l'installation manqué de fluide récupérer le reste de la charge et remplacer le robinets auto-perçant par un Schrader avant de recharger l'installation.



Pour plus d'information, voir le guide REAL Zero sur les 13 fuites les plus courantes.

7. Chargement du fluide

La quantité de fluide frigorigène chargée est importante :

- Une installation sous chargée n'est pas aussi efficace, elle a des coûts de fonctionnement plus importants et peut ne pas atteindre la puissance requise.
- Une installation surchargée a de plus gros risques de fuite. Dans les cas extrêmes, une surcharge peut augmenter la pression de condensation et réduire la performance et l'efficacité énergétique.

Connaître la charge est la manière la plus précise de charger correctement – surtout si vous avez une installation sans bouteille accumulatrice.

Si vous chargez en utilisant le voyant liquide comme indicateur, vérifiez qu'il y a suffisamment de charge thermique, sinon vous risquez de ne pas avoir mis assez de fluide frigorigène pour la puissance maximale. Sachez que des bulles dans le voyant de liquide peuvent signaler également que le filtre deshydrateur est bouché ou que le condenseur est sous dimensionné ou bouché.

Charger en fonction de la pression ou du givrage des tuyauteries n'est pas une méthode précise pour effectuer un chargement de la bonne quantité de fluide.

8. Rapports

Suivant la réglementation, une fiche d'intervention et un registre doit être tenu à jour pour les installations contenant plus de 2 kg de fluide. Le rapport doit comprendre:

- *La charge totale de fluide frigorigène*
- *Tous compléments de charge*
- *Tous retraits de fluide du système*
- *Les recherches de fuite*
- *Les actions qui en découlent*
- *Les contrôles des systèmes de détection automatique lorsqu'existants*

Ce registre est une source d'information très utile sur les points de fuite et pour empêcher de nouvelles fuites. Un exemple de registre et feuille d'intervention est publié sur le site AFCE sous

<http://afce.asso.fr/index.php/reglementationfr/fluidessecurite/242-pack-operateur-et-detenteur>

Qui vous permet de noter tous les mouvements de fluide et les opérations réalisées. Vous pouvez également en tirer la consommation en fluide, le taux de fuite de vos installations et son équivalent Carbone. (voir www.realzero.org.uk)

9. Feuille d'intervention pour règlement F-GAZ			
information Générale			
Nom de l'installation		Référence N°.	
Adresse			
Nom de l'opérateur (nom, adresse, tél)			
Nom du contact			
Puissances froid			
Fluide frigorigène		Quantité (kg)	
Fabricant de l'installation		Année d'installation	
Compléments de charge			
Date	Technicien/Sté	Qté ajoutée, kg	Motif
Récupération de fluide			
Date	Technicien/Sté	Qté récupéré, kg	Motif. Qu'a t-on fait du fluide?
Recherches de fuite			
Date	Technicien/Sté	Résultat (dont lieu des fuites et raison)	Actions nécessaires
Actions entreprises			
Date	Technicien/Sté	En Rapport au test du	Actions réalisées
Contrôle de détecteurs d'ambiance (si existant)			
Date	Technicien/Sté	Résultat	Commentaire

10. informations utiles

Liste des HCFC and HFC usuels

Type	Exemples de fluide (les plus usuels sont en gras)	Règlement EU		Code de l'Environnement
		Ozone	F Gas	Art R543-75 à 123
HCFC	R22 , R123, R124, R141b, R142b	✓	✗	✓
HCFC Mélanges	R401A, R401B, R401C, R402A, R402B, R403A, R403B , R406A, R408A , R409B, R411B	✓	✓	✓
HFC	R134a , R32, R125	✗	✓	✓
HFC Mélanges	R404A, R407C, R410A , R413A, R416A, R417A, R422D, R423A, R507, R508, FX100, RS44, RS45, RS52	✗	✓	✓
Autres	Ammoniac (R717) , CO ₂ (R744), hydrocarbures (e.g. propane)	✗	✗	✗

Règlements

- Règlement EC 842/2006 sur certains fluides frigorigènes fluorés. Connue sous la réglementation des gaz fluorés F-Gaz don't le but est de réduire les émissions de HFC, PFC et SF6 et dont les obligations clé sont entrées en vigueur le 7/07/2007.
- Règlement EC 2037/2000 sur les substances qui détruisent la couche d'ozone. Connue sous la réglementation ODS elle prévoit l'élimination et le contrôle d'utilisation des substances qui détruisent la couche d'ozone et est entrée en vigueur en 2000. Les HCFC sont les substances les plus importantes en cours d'élimination sous cette réglementation et les HCFC vierges ne pourront plus être utilisés pour la maintenance au-delà du 31/12/2009.
- Code de l'Environnement articles R543-75 à 123 et arrêtés associés qui régissent l'utilisation et la manipulation des fluides frigorigènes fluorés HFC, HCFC et CFC.

Support F Gaz – Pour plus d'information sur cette réglementation contacter :

0161 874 3663

www.defra.gov.uk/fgashttp:

fgas-support@enviros.com

F-Gas Support, P O Box 481, Salford, M50 3UD

AFCE 02 33 34 29 40

www.afce.asso.fr

dq@afce.asso.fr

55b Rue Porte Rabel
61300 L'AIGLE

Compétence pour manipuler les fluides obligatoire pour tous

Attestation de capacité pour l'entreprise à compter du 4 juillet 2009 et attestation d'aptitude pour le personnel au plus tard le 4/07/2011 sous certaines conditions...

L'Institut de Réfrigération et l'AFCE ne prennent aucune responsabilité pour les erreurs ou omissions.

Publié en Janvier 2009 (Anglais) et traduit en septembre 2009