

● Climatisation véhicules

# LIVRE BLANC SUR LA DETECTION DES FUITES

Le guide complet sur la détection des fuites des circuits de climatisation, pour tous les types de véhicules, machines agricoles, engins de travaux publics...



# SOMMAIRE

## TROUVER UNE FUITE, UN VRAI PARCOURS DU COMBATTANT

- 1 - Quels sont les indicateurs d'une fuite ? 7
- 2 - Quelles sont les origines d'une fuite ? 7
  - » La première cause d'une fuite est l'assèchement des joints détachés. 7
  - » La seconde cause d'une fuite est la perméabilité des flexibles. 7
  - » Les causes sont donc nombreuses, mais en voici d'autres... 8
- 3 - Tous les circuits ont-ils le même niveau d'étanchéité ? 8

## LE NIVEAU DE FUITE ACCEPTABLE

- 1 - Quel est le niveau de perte de fluide frigorigène acceptable ? 11
  - » Mais qu'en est-il réellement ? 11
- 2 - Et la réglementation dans tout ça... Elle en dit quoi ? 11
- 3 - C'est bien beau tout ça, mais j'ai un doute sur l'étanchéité du circuit... ! 12
  - » Le doute sur l'étanchéité du circuit persiste... 12

## DÉTECTION DES FUITES, UNE VISION À 360°

- 1 - Introduction et compréhension 15
- 2 - Détail des procédures pour une détection de fuite optimisée 16
  - » La charge est récupérée à 100 % (B) 16
  - » Récupération partielle de la charge (C) 17
  - » Le circuit est vide de tout fluide frigorigène (D) 18

## LA DÉTECTION DES FUITES À LA LAMPE À ULTRAVIOLETS

- 1 - La détection à la lampe à UV, est-elle immédiate ? 21
- 2 - Toutes les fuites sont-elles détectables ? 22
- 3 - Peut-on injecter du traceur fluorescent dans tous les systèmes d'air conditionné ? 22
- 4 - Faut-il injecter du traceur fluorescent à chaque recharge ? 23
- 5 - Quelle quantité de traceur injecter ? 23
- 6 - Comment injecter le traceur dans le circuit ? 23
  - » Les procédures ECOCLIM 24

## MÉTHODE AU DÉTECTEUR ÉLECTRONIQUE DE FLUIDE FRIGORIGÈNE

- 1 - Sans introduction d'azote hydrogéné 27
- 2 - Avec introduction d'azote hydrogéné 27

## LA DÉTECTION DE FUITE AU DÉTECTEUR À ULTRASONS

- 1 - Quelques explications techniques 29
- 2 - Méthode d'utilisation 29
  - » Précaution d'utilisation du détecteur électronique à ultrasons 29
- 3 - Les étapes de détection 30

# SOMMAIRE

## MÉTHODE TEST D'ÉTANCHÉITÉ ET DETECTION DE FUITE À L'AZOTE HYDROGÉNÉ

1 - La mise sous pression du circuit	32
2 - Le choix de la bouteille d'azote hydrogéné	32
3 - Port des EPI obligatoires	33
4 - Une formation indispensable	33

## RÉFÉRENTIEL DE L'OUTILLAGE & SERVICES ECOCLIM

Les équipements de protection individuel	34
Détection de fuite à la lampe ultraviolet	34
Détection de fuite à l'ultrason	34
Détection de fuite à l'azote hydrogéné	34
La formation Air Conditionné Véhicule	35
» Pourquoi se former et obtenir une attestation ?	35
» A qui s'adressent ces formations ?	35



## **PREAMBULE**

---

### **Attention**

**Seules les entreprises disposant d'une attestation de capacité, et les techniciens titulaires d'une attestation d'aptitude à la manipulation des fluides frigorigènes, sont habilités à intervenir légalement sur les systèmes de climatisation automobile (véhicules, machines, agricoles, engins de travaux publics...)**

**Retrouvez les exigences sur la réglementation sur [ecoclim.net](http://ecoclim.net) rubrique « services », onglet « réglementation ».**

---

## TROUVER UNE FUITE, UN VRAI PARCOURS DU COMBATTANT

Si la réparation d'une fuite s'impose avant la recharge du circuit de climatisation en fluide frigorigène, en déterminer son origine peut s'apparenter à un vrai parcours du combattant.

- 
1. Quels sont les indicateurs d'une fuite ?
  2. Quelles sont les origines d'une fuite ?
  3. Tous les circuits ont-ils le même niveau d'étanchéité ?
-

## 1 - Quels sont les indicateurs d'une fuite ?



Une **quantité de fluide récupérée inférieure à la charge préconisée**,

Une **pression qui remonte** lors de l'épreuve d'étanchéité au vide,

Des **traces suspectes sur un raccord** ou sur le condenseur, ...

Autant de symptômes révélateurs d'une fuite, mais attention au test de vide : il ne constitue pas une preuve de parfaite étanchéité du circuit.

*Pour rappel : lors du fonctionnement de la boucle frigorifique, les températures et les pressions élevées favorisent la perte en fluide frigorigène.*

## 2 - Quelles sont les origines d'une fuite ?

La première cause d'une fuite est l'assèchement des joints d'étanchéité présents sur tous les éléments du circuit.



Ils assurent l'étanchéité des nombreux raccords sur le circuit. L'utilisation fréquente de la climatisation permet de limiter l'apparition d'une fuite sur un joint d'étanchéité, grâce à l'huile véhiculée par le fluide frigorigène dans la boucle frigorifique.

La seconde cause d'une fuite est la perméabilité des flexibles.



Ils relient les différentes parties du circuit frigorifique. Générant des microfuites liées à la porosité, cause du vieillissement des élastomères entrant dans leur fabrication, ces fuites sont les plus difficiles à déceler.

Les causes sont donc nombreuses, mais en voici d'autres...



- Vieillesse de l'installation,
- Matériaux inadaptés aux contraintes et à l'environnement d'utilisation,
- Chocs,
- Interventions mécanique ou de carrosserie,
- Manque d'entretien...

Attention également aux prises de charges, et leurs valves (ou obus) fuyardes ! Un contrôle de leur étanchéité après dépose du coupleur (outil de raccordement au circuit) est indispensable. Quelle que soit son origine, la détection d'une fuite nécessite l'intervention d'un spécialiste.



### 3 - Tous les circuits ont-ils le même niveau d'étanchéité ?

Tous les systèmes d'air conditionné n'ont pas le même niveau d'étanchéité. Les **critères susceptibles de générer une perte en fluide frigorigène** sont :

- La performance du système,
- Le choix des matériaux lors de la conception,
- La fréquence d'utilisation,
- La régularité des opérations de maintenance,
- Les conditions d'exploitation.



Il existe **des normes permettant de conforter les choix des composants en fonction de l'environnement d'exploitation** (Véhicule routier, matériel agricole ou engins de travaux publics...), mais les intérêts économiques peuvent parfois l'emporter sur les choix techniques.



La **tentation de réduire le coût d'achat** du système de climatisation conduit toujours aux mêmes conséquences : **une fatigue des matériaux incompatible** avec le maintien du fluide frigorigène dans son circuit.



## LE NIVEAU DE FUITE ACCEPTABLE

Précédemment nous avons évoqué les causes de fuites d'un circuit de climatisation, et mis en avant les difficultés à les déceler. Maintenant, nous abordons la question centrale du niveau de fuite.

---

1. Quel est le niveau de perte de fluide acceptable ?
  2. Et la réglementation dans tout ça... Elle en dit quoi ?
  3. En cas de doute sur l'étanchéité, je fais quoi ?
-

## 1 - Quel est le niveau de perte de fluide frigorigène acceptable ?

C'est sans nul doute la question qui divise le plus les professionnels du SAV de la climatisation automobile.

Deux points de vue s'opposent :

- Ceux qui considèrent, à tort, **qu'une recharge en fluide frigorigène est chose normale** et fait partie de l'entretien du véhicule.
- Ceux qui considèrent **qu'une perte de quelques dizaines de grammes** même plusieurs années après la dernière recharge **est anormale**, et doit donc faire l'objet d'une recherche de fuite.

Mais qu'en est-il réellement ?



Lors de la récupération et du recyclage du fluide frigorigène, **l'écart de poids vis-à-vis de la charge préconisée, est un indicateur fiable du niveau d'étanchéité du circuit.**

Il est donc indispensable de faire la différence, entre :

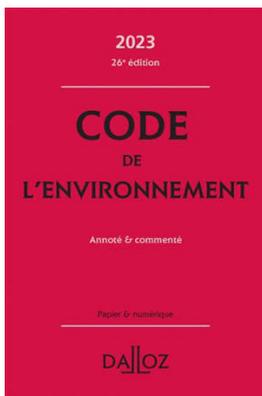
- A** - une perte de fluide non significative de 20 grammes, 3 ans après la dernière charge sur un circuit contenant 700 grammes,
- B** - et une perte de 200 grammes, dans les mêmes conditions,
- C** - un circuit vide



## 2 - Et la réglementation dans tout ça... Elle en dit quoi ?

Dans le code de l'environnement, **la réglementation en vigueur impose un minimum d'outillage et de résultat pour mettre fin à une fuite, sans toutefois préciser de valeur du niveau de perte de fluide frigorigène acceptable dans le temps.**

Elle concerne les circuits chargés aux fluides frigorigènes contribuant à l'effet de serre, parmi lesquels figure le R134a, mais également le nouveau fluide R1234yf (réglementation Européenne F-Gaz du 02/2024).



La réglementation n'impose pas aux propriétaires de véhicules, machines agricoles, engins de manutention ou de travaux publics, d'effectuer des contrôles d'étanchéité périodiques de leur système de climatisation, dès lors que le circuit chargé au R134a à une capacité inférieure à 3,5 kg (soit une valeur inférieure à 5 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>).

Les plus disciplinés, mais les moins nombreux, pour le R134a, font procéder à un contrôle périodique. Les autres attendent une baisse de performance, voire une panne, avant de faire intervenir un spécialiste...

### 3 - C'est bien beau tout ça, mais j'ai un doute sur l'étanchéité du circuit... !

Au moindre doute, après récupération et recyclage du fluide frigorigène il faut réaliser un test d'étanchéité, éventuellement complétée par une détection de fuite.

Attention aux fausses bonnes idées !

Certains réparateurs mal formés et mal informés, malgré le constat d'un écart important de perte de la charge lors de la récupération et du recyclage, garantissent une parfaite étanchéité du circuit après avoir procédé à un test de vide de quelques minutes.



Contrairement aux idées reçues, **un test de vide réalisé à une pression relative proche de -1 bar, ne permet pas de conclure à un bon niveau d'étanchéité.**

Une fois la climatisation en fonctionnement, le circuit est soumis à une pression pouvant dépasser 20 bar, ce qui modifie grandement le résultat du test au vide.

Seul, le **test sous pression d'azote, suivi d'un test au vide, permet de s'assurer de la bonne étanchéité** du circuit.



Bien évidemment en cas de résultat négatif, la détection de la fuite sera la prochaine étape.

Le doute sur l'étanchéité du circuit persiste...

Le double test d'étanchéité et de détection est-il une garantie à 100 % ?

12 Bien évidemment au cours de la mise sous pression à l'azote hydrogéné, toutes les

conditions de dilatation des matériaux soumis à des températures élevées ne sont pas reproduites. Mais associé à un test au vide, la mise sous pression d'azote hydrogéné est la meilleure garantie sur l'étanchéité du circuit.

*Toutes les stations de récupération et de recyclage ECOCLIM permettent de réaliser simultanément les deux tests.*

Gamme de stations  
au R134a



Gamme de stations  
au R1234yf



Ces gammes sont a retrouver sur notre site ECOCLIM :  
<https://www.ecoclim.net/page/stations.php>

## DÉTECTION DES FUITES, UNE VISION À 360°

Abordons maintenant les méthodes préconisées par ECOCLIM, pour vérifier l'étanchéité du circuit et les méthodes permettant de détecter d'éventuelles fuites.

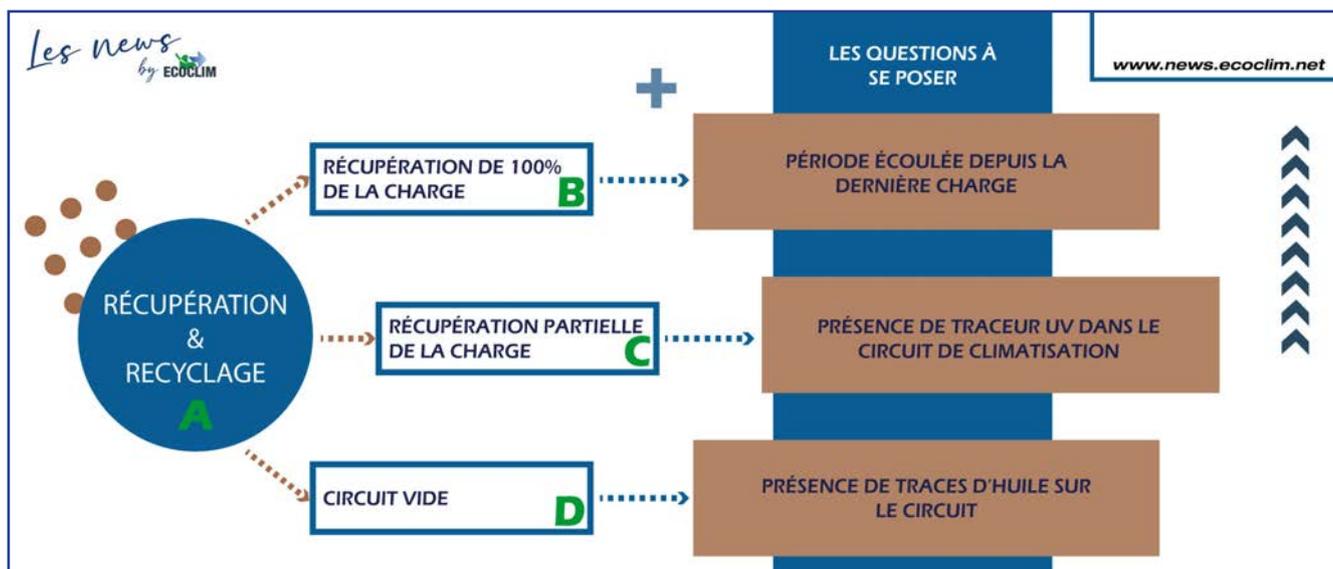
---

1. Introduction et compréhension
  2. Détails des procédures pour une détection fuite optimisée
-

## 1 - Introduction et compréhension

Paradoxalement, pour s'assurer de l'étanchéité d'un circuit il faut commencer par le vider. Le poids du fluide frigorigène récupéré, étant un excellent indicateur sur l'étanchéité du circuit.

3 cas de figure, illustrés ci-dessous, sont généralement rencontrés :



La récupération et le recyclage du fluide frigorigène (A) sont les points de départ permettant de caractériser le besoin en contrôle d'étanchéité, ou en détection de fuites, selon 3 cas de figure :

- **La charge est récupérée à 100 % (B).** Dans la grande majorité des cas, c'est le signe d'un circuit étanche. La seule incertitude est liée au temps qui s'est écoulé depuis la dernière charge.
- **Récupération partielle de la charge (C).** Il est indispensable de faire la différence, entre une perte de fluide non significative de 20 grammes, 3 ans après la dernière charge sur un circuit contenant 700 grammes, et une perte de 200 grammes.
- **Le circuit est vide de tout fluide frigorigène (D).** Aucun doute n'est permis sur la présence d'une fuite.

Nos trois cas de figure étant maintenant identifiés, entrons dans le détail des procédures adaptées.

## 2 - Détail des procédures pour une détection de fuite optimisée

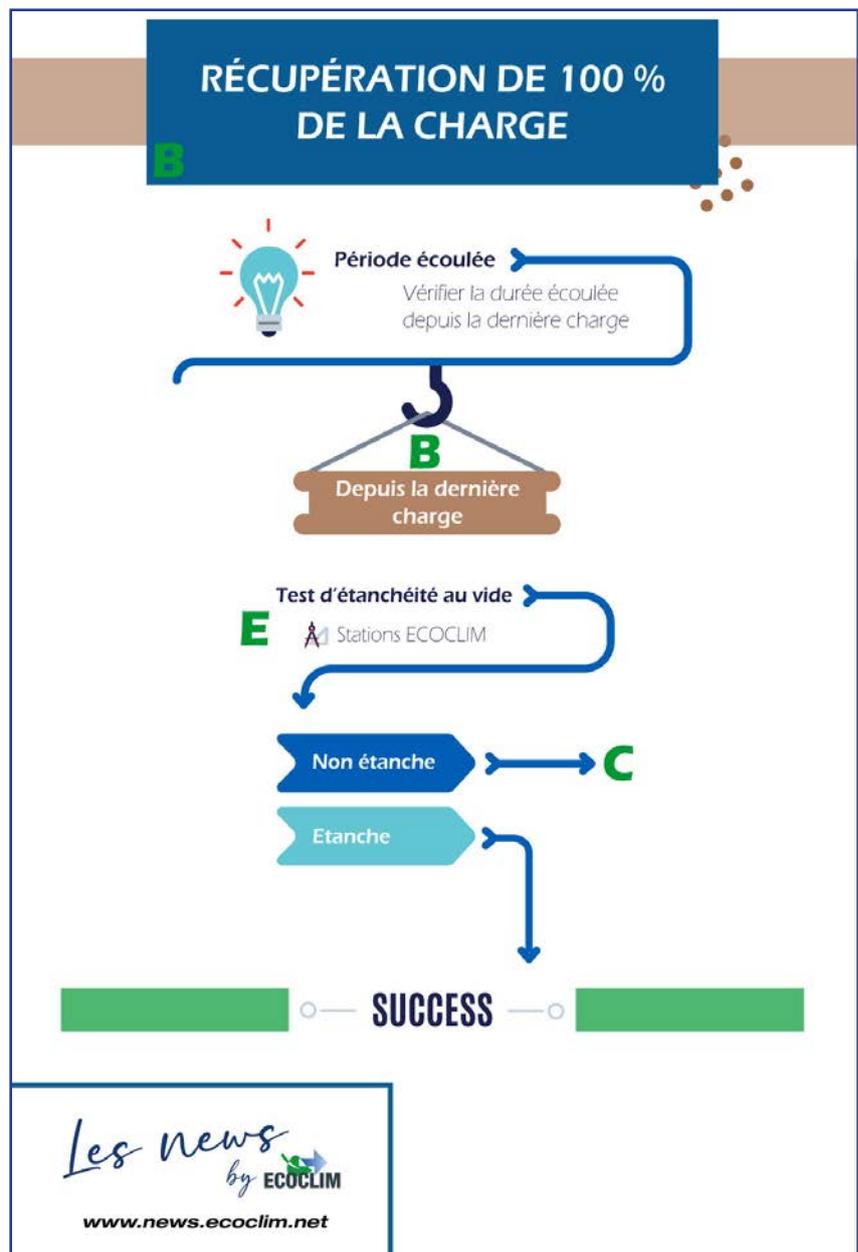
La charge est récupérée à 100 % (**B**)

Si plusieurs mois se sont écoulés depuis la dernière charge, l'étanchéité du circuit est considérée comme acquise.

La mise au vide étant obligatoire avant toute recharge, une simple épreuve d'étanchéité au vide (**E**) viendra confirmer les certitudes.

Pré-requis outillage :

- Station ECOCLIM

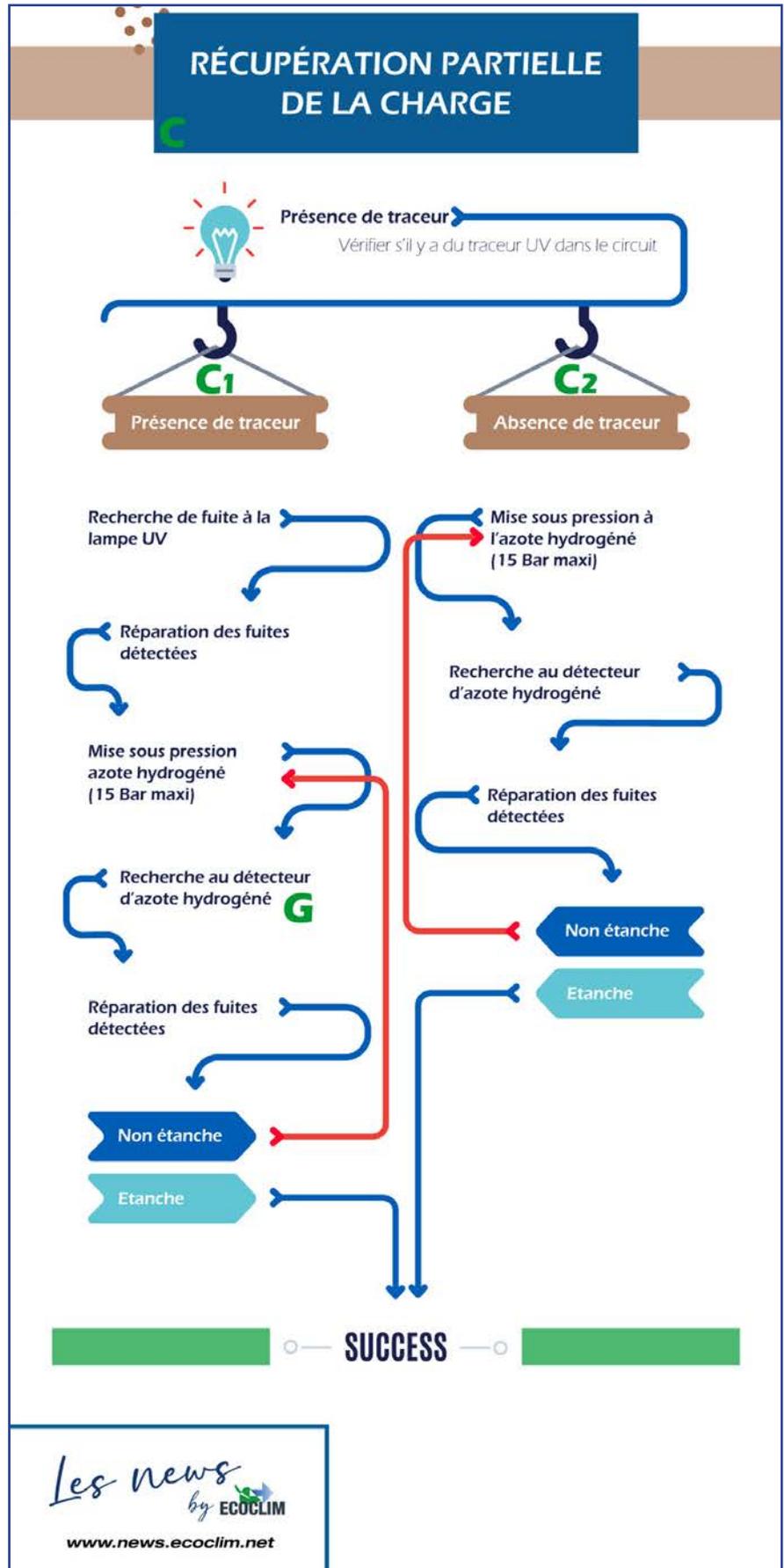


## Récupération partielle de la charge (C)

Deux cas de figure se présentent à nous : détection à la lampe UV ou détection à l'azote hydrogéné.

Pré-requis outillage :

- Lampe à UV
- Azote hydrogéné
- Détecteur électronique d'azote hydrogéné



### *La détection à la lampe à ultraviolets (C1) - voir page 17*

Si par chance du traceur fluorescent, appelé également traceur UV a été introduit dans le circuit, la détection à la lampe à ultraviolets **(C1)** permettra de détecter la présence de traces jaunes ou vertes fluo (voir image page 21), indiquant la présence d'une fuite.

Toute fuite décelée à la lampe à UV une fois réparée sera suivie d'une double détection à l'azote hydrogéné, sous une pression maximale de 15 bar :

1. Vérification du maintien de la pression à 15 bar dans le circuit, toute baisse de pression étant synonyme de fuite.
2. Recherche de fuites au détecteur électronique d'azote hydrogéné.

### **ATTENTION !**

*Tous les circuits de climatisation des véhicules, et notamment les véhicules hybrides et électriques, ne sont pas compatibles avec l'utilisation de traceur UV.*

Le traceur UV, qui se mélange avec le lubrifiant, implique que la fuite soit suffisamment importante pour laisser passer l'huile véhiculée dans le circuit frigorifique, dans ce cas il est peu probable de déceler des micro fuites à la lampe à UV.

### *Test d'étanchéité et détection de fuite à l'azote hydrogéné (C2) - voir page 31*

En l'absence de traceur fluorescent, la méthode de test d'étanchéité et de détection de fuite à l'azote hydrogéné sous une pression maximale de 15 bar s'impose :

1. Vérification du maintien de la pression à 15 bar dans le circuit, toute baisse de pression étant synonyme de fuite.
2. Recherche de fuites au détecteur électronique d'azote hydrogéné.

### **Le circuit est vide de tout fluide frigorigène (D)**

Deux cas de figure se présentent à nous : avec ou sans présence de traceur fluorescent dans le circuit d'air conditionné.

#### **En présence de traceur fluorescent (D1)**

Trois opérations successives s'imposent :

1. Une première réparation des parties sur lesquelles des traces jaunes ou vertes fluo ont été détectées à la lampe à ultraviolets
2. Une détection sonore aux ultrasons (*voir page 28*), après avoir mis le circuit sous pression d'azote à 15 bar (ou d'azote hydrogéné), qui permettra de détecter les fuites les plus importantes.
3. Une détection à l'azote hydrogéné, qui permettra de déceler les fuites les plus faibles.

#### **En l'absence de traceur fluorescent (D2)**

Deux opérations successives s'imposent :

1. Une détection sonore aux ultrasons, après avoir mis le circuit sous pression d'azote à 15 bar (ou d'azote hydrogéné), qui permettra de détecter les fuites les plus importantes.

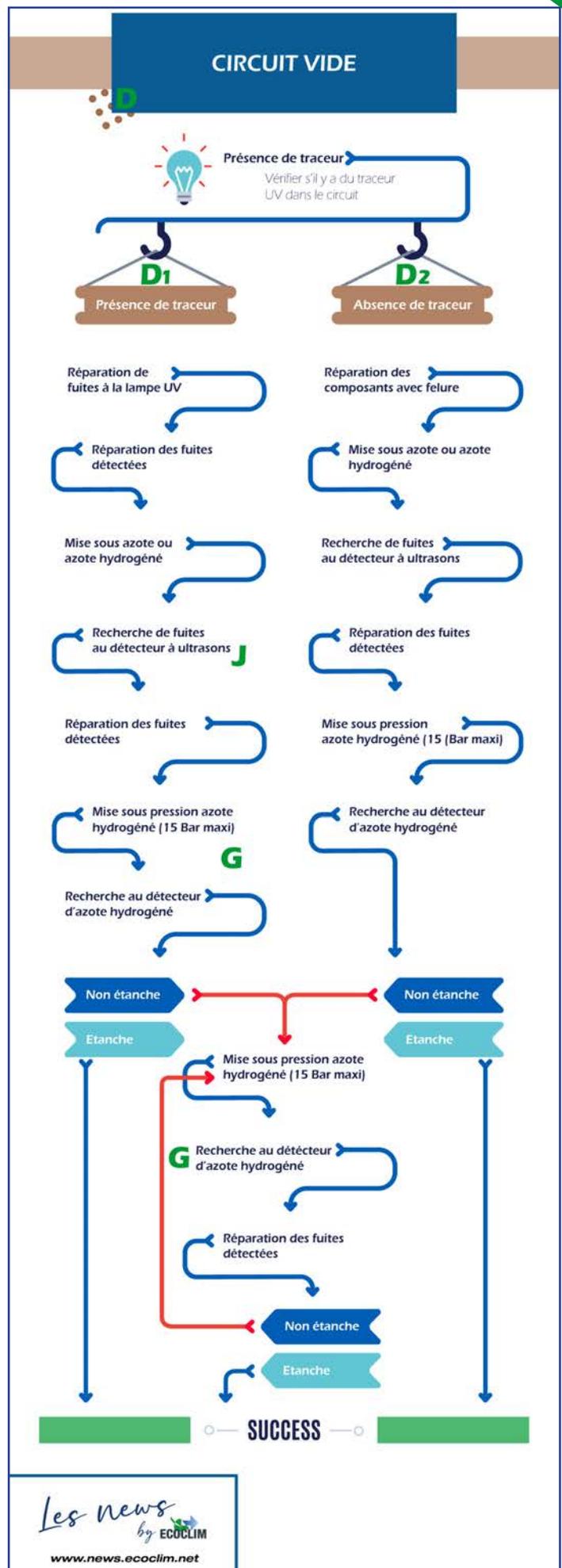
2. Une détection à l'azote hydrogéné, qui permettra de déceler les fuites les plus faibles.

Pour résumer, ECOCLIM préconise :

- Deux méthodes de maintien de la pression, sous vide et à 15 bar sous azote, permettant de s'assurer de l'étanchéité du circuit.
- Quatre méthodes de détection des fuites.

Pré-requis outillage :

- Lampe à UV
- Azote hydrogéné
- Détecteur électronique d'azote hydrogéné



## LA DÉTECTION DES FUITES À LA LAMPE À ULTRAVIOLETS

Bon nombre de méthodes existent pour la détection de fuites sur les systèmes de climatisation comme nous avons pu le voir jusqu'à présent.

---

1. La détection à la lampe à UV, est-elle immédiate ?
  2. Toutes les fuites sont-elles détectables ?
  3. Peut-on injecter du traceur fluorescent dans tous les systèmes d'air conditionné véhicule ?
  4. Faut-il injecter du traceur fluorescent à chaque recharge ?
  5. Quelle quantité de traceur injecter ?
  6. Comment injecter le traceur dans le circuit ?
-

Intéressons-nous de plus près à la détection par lampe UV en détaillant son utilisation couplée au traceur et voyons les conseils de nos experts ECOCLIM.

## 1 - La détection à la lampe à UV, est-elle immédiate ?

**Sans surprise la réponse est non... à moins d'avoir une chance extraordinaire !**

Pour mieux en comprendre les raisons, il est indispensable d'aborder le principe de fonctionnement du traceur.

*Rappel : Le traceur est un mélange d'huile et de fluorescéine, un colorant qui révèle une fluorescence jaune-vert lorsqu'il est exposé à la lumière bleue. Consultez notre article « Comment choisir son traceur fluorescent ? » qui traite du traceur (les News by ECOCLIM).*



Une fois injecté, le traceur se mélange :

- Avec l'huile de lubrification du compresseur,
- Puis l'huile avec le fluide frigorigène.

Ce mélange (de fluide frigorigène, d'huile de lubrification et de traceur) est véhiculé en faible quantité dans le circuit frigorigère.

Lors d'une fuite, le fluide frigorigère s'évapore laissant sur son passage le lubrifiant contenant le traceur. Une trace se forme ainsi à l'endroit de la fuite.

Le processus de marquage, dépendant de la taille de la fuite, n'est pas immédiat et peut prendre plusieurs jours, voire plusieurs semaines.

*Info : de nombreux constructeurs (automobile, véhicules utilitaires et industriels, machines agricoles et engins de travaux publics) injectent de façon préventive du traceur fluorescent lors de la première charge en fluide frigorigère.*



*Attention :*

- 1. Certains constructeurs automobiles, tels BMW et Toyota, n'autorisent pas l'utilisation de traceur pendant la période de garantie du véhicule.*
- 2. Certains compresseurs équipant les véhicules électriques ou hybrides sont incompatible avec l'utilisation de traceur.*

## 2 - Toutes les fuites sont-elles détectables ?

### Encore une fois la réponse est non...

L'utilisation du traceur UV implique que la fuite soit suffisamment importante pour laisser passer l'huile véhiculée dans le circuit frigorifique.

Dans quels cas l'utilisation de traceur est inefficace :

- Les microfuites, de taille trop faible pour laisser passer le lubrifiant,
- Les microporosités des flexibles, pour les mêmes raisons que précédemment,
- Les systèmes d'air conditionné équipés de compresseur Scroll (technologie spirale) dont le volume de lubrifiant véhiculé dans le circuit est faible.

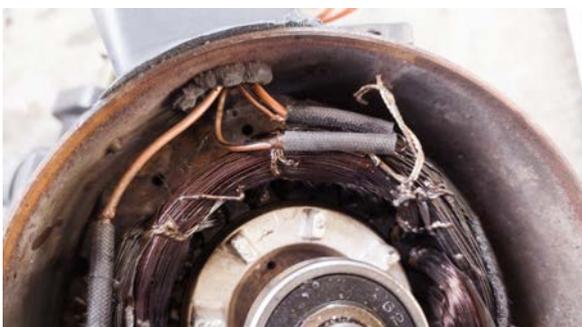
Certains composants non accessibles du circuit de climatisation imposent un démontage :

- Échangeur évaporateur (inséré dans le bloc habitacle),
- Presse-étoupe qui impose la dépose du compresseur, et le démontage de l'embrayage.



## 3 - Peut-on injecter du traceur fluorescent dans tous les systèmes d'air conditionné véhicule ?

### Egalement, la réponse est non...



Outre le fait que certains constructeurs automobiles ne l'autorisent pas pendant la période de garantie du véhicule, les bobinages de nombreux compresseurs électriques sont incompatibles avec le traceur fluorescent.

Le risque de voir le bobinage du compresseur brûler est élevé sur les circuits de climatisation de certains véhicules hybrides et électriques.

## 4 - Faut-il injecter du traceur fluorescent à chaque recharge ?

**Surtout pas! Une seule dose de traceur doit être ajoutée lors de la première charge en fluide frigorigène.**

Les **risques de surcharge** en traceur (comme en huile) :

- Limitation de l'évaporation et de la consommation du fluide frigorigène
- Augmentation de la pression de refoulement sur la haute pression

Les **conséquences** :

- Risque de rupture mécanique du compresseur
- Perte d'efficacité par diminution du rendement frigorifique

Il est donc inutile d'injecter systématiquement une dose de traceur après récupération et recyclage du fluide frigorigène sur un circuit.

*Attention : Le mode automatique de certaines stations de charge, injectant systématiquement une quantité d'huile et/ou de traceur à chaque charge, est à bannir!*

## 5 - Quelle quantité de traceur injecter ?

Le tableau ci-dessous reprend les quantités de traceur fluorescent à injecter lors de la charge dans un circuit **sans aucun traceur**.

Poids en fluide frigorigène du circuit	Volume et poids minimal – maximal
500 gr à 750 gr	4 ml – 4 gr / 5 ml – 5 gr
750 gr à 1000 gr	6 ml – 5 gr / 7 ml – 7 gr
1000 gr à 1500 gr	8 ml – 7 gr / 10 ml – 9 gr
1500 gr à 2500 gr	14 ml – 12 gr / 17 ml – 15 gr

*Tableau des quantités de traceur préconisées par ECOCLIM.*

## 6 - Comment injecter le traceur dans le circuit ?

Deux méthodes sont possibles :

- À partir d'un injecteur.
- Depuis la station de charge, récupération et recyclage.

Dans les deux cas, l'injection se fait après récupération et recyclage du fluide frigorigène, après le test d'étanchéité qui suit le tirage au vide du circuit.

Voyons en détails ces deux procédures.

### *Injection de traceur fluorescent dans le circuit d'air conditionné*

1. Évacuer le réfrigérant du système.
2. Tirer le circuit au vide.
3. Vérification d'usage (type et poids du réfrigérant)
4. Utilisation de traceur
5. Charger par aspiration la quantité de traceur nécessaire.
6. Si besoin, charger ensuite le complément d'huile vierge.
7. Recharger le circuit en fluide frigorigène.

*Complément d'information sur la procédure :*

1. *Évacuer le réfrigérant du système à l'aide de la station (récupérer et recycler le réfrigérant)*
2. *Vérifier l'absence de traceur dans l'huile récupérée.*
3. *En fin de tirage au vide, procéder au test d'étanchéité au vide à l'aide de la station.*
4. *Sélectionner la bonne quantité de traceur à injecter dans le circuit.*
5. *Installer l'injecteur d'additif, préalablement chargé en traceur (flacon traceur de la station), sur la prise HP (haute pression) de la station. Il est également possible d'utiliser des dosettes traceur.*

### *Détection d'une fuite de traceur fluorescent à la lampe*

Pré-requis :

- Opérer dans des endroits où l'éclairage est réduit
- Porter obligatoirement les EPI :
  - a. Les gants de protection
  - b. Les lunettes de protection aux ultraviolets
  - c. Ne jamais regarder directement la lampe lorsqu'elle est en marche.



Procédure :

1. Inspecter visuellement tout le circuit à la recherche de traces sur les raccords, joints, flexibles, prises de charge...
2. Passer la lampe à une distance maximale de la zone à vérifier de 15 à 20 cm.
3. Une fois la (les) fuite(s) trouvée(s), évacuer le réfrigérant du système à l'aide de la station.
4. Procéder à la réparation de la (des) fuite(s).
5. Neutraliser le traceur à l'aérosol de nettoyage.
6. Vérifier que toutes les traces ont été éliminées en passant la lampe.
7. À l'aide de la station, procéder au tirage au vide du circuit au vide.
8. Procéder une charge en fluide frigorigène.

*Attention : Complément d'information sur la procédure*

1. *Chaque zone douteuse (présence de gras) doit être soigneusement vérifiée.*
2. *Suivre toujours le circuit dans le même sens, afin qu'aucune zone pouvant présenter une fuite ne soit oubliée.*
3. *Si vous trouvez une fuite, marquez-la et poursuivez l'inspection du circuit.*
4. *Un mouvement lent améliore la possibilité de trouver une fuite.*

5. La détection d'une fuite sur l'évaporateur impose sa dépose. Toutefois, la présence de traces fluorescentes dans l'eau de condensation informe sur la présence d'une fuite.

6. En fin de tirage au vide, procéder au test d'étanchéité au vide, puis à l'azote hydrogéné.

*Le conseil ECOCLIM : Toute fuite de traceur décelée à la lampe, puis réparée, sera suivie d'une double détection à l'azote hydrogéné. Au cours de la vérification du maintien en pression, le technicien parcourra au détecteur électronique d'azote hydrogéné tout le circuit, raccords, joints, flexibles, prises de charge, à la recherche de fuites non détectées à la lampe à ultraviolets.*

*Rappel : une perte de pression au cours du test d'étanchéité à l'azote hydrogéné est synonyme d'une autre fuite*

## MÉTHODE AU DÉTECTEUR ÉLECTRONIQUE DE FLUIDE FRIGORIGÈNE

Les méthodes précédentes ne vous ont toujours pas permis de déceler l'origine de la fuite ...

---

1. Sans introduction d'azote hydrogéné
  2. Avec introduction d'azote hydrogéné
-

Votre station raccordée au circuit d'air conditionné, compresseur en marche, vous constatez des pressions de HP et de BP trop basses... Vous avez un doute sur l'étanchéité du circuit. L'utilisation du détecteur électronique de fluide frigorigène est un premier moyen de détection simple et rapide, avant la récupération du fluide frigorigène. Attention : Son efficacité est inférieure à la méthode de test d'étanchéité et de détection de fuite à l'azote hydrogéné.

## 1 - Sans introduction d'azote hydrogéné

Il faut procéder selon les étapes suivantes :

1. Système d'air conditionné à l'arrêt.
2. Déplacer lentement la sonde du détecteur électronique de fluide frigorigène sur la totalité du circuit.
3. Identifier la ou les fuite(s),
4. Récupérer et recycler le réfrigérant à l'aide de la station de charge  
=> Réparer la ou les fuite(s).

*Rappel : tout dégazage dans l'atmosphère est formellement interdit.*

## 2 - Avec introduction d'azote hydrogéné

L'introduction d'azote hydrogéné (mélange gazeux constitué de 95,5 % d'azote et de 4,5 % d'hydrogène), dans un circuit contenant du fluide frigorigène permet d'en augmenter sa pression et d'améliorer ainsi les chances de détection.

Il faut procéder selon les étapes suivantes :

1. Mettre le circuit contenant du réfrigérant sous pression d'azote hydrogéné (maxi 15 bar),
2. Déplacer lentement la sonde du détecteur électronique de fluide frigorigène sur la totalité du circuit.
3. Identifier la ou les fuite(s),
4. Récupérer et recycler le réfrigérant à l'aide de la station de charge.  
=> Réparer la ou les fuite(s).

*Rappel : tout dégazage dans l'atmosphère est formellement interdit.*

*Info : La réglementation française (code de l'environnement) autorise une recharge maximale de 50 % de la charge initiale.*

# LA DÉTECTION DE FUITE AU DÉTECTEUR À ULTRASONS

Abordons une dernière technique...  
l'utilisation du détecteur de fuite à ultrasons.

- 
1. Quelques explications techniques
  2. Méthode d'utilisation
  3. Les étapes de détection
-



Outillage méconnu des techniciens, et pourtant tout aussi efficace qu'un détecteur électronique de fluide frigorigène ...

Il ne détecte pas la nature du gaz ou du réfrigérant qui s'échappe du circuit, mais rend audible le bruit généré par une fuite, lorsque le circuit est mis sous pression d'azote hydrogéné.

## 1 - Quelques explications techniques

1 - Lorsque l'azote hydrogéné sous pression s'échappe du circuit à travers une fuite, cela génère des ondes ultrasoniques dans une plage de fréquences allant de 36 kHz à 44 kHz : autant dire inaudible pour notre oreille...

2 - Le détecteur de fuite à ultrasons est composé d'un capteur relié à un microphone, lui-même connecté à un capteur à ultrasons qui filtre les fréquences.

3 - Une carte électronique traite le signal sonore, l'amplifie et le transmet à un casque audio qui offre une bonne qualité d'écoute. Ce dernier équipé d'un potentiomètre permet de régler le niveau sonore.

4 - Ainsi isolé des bruits extérieurs par le casque, le son généré oriente le technicien vers le point de fuite.

*Attention : la méthode de détection à l'ultrason permet de détecter les fuites moyennes et importantes.*

## 2 - Méthode d'utilisation

### Précaution d'utilisation du détecteur électronique à ultrasons

- Attention aux environnements bruyants et au vent important en extérieur.
- Attention à l'exposition prolongée d'un niveau de bruit fort ou soudain pouvant entraîner une perte d'audition.
- Tenir éloignée la sonde de toutes sources de courant électrique en haute tension (ex. : bougies d'allumage, bobines d'allumage...)
- Régler au minimum le potentiomètre dès la mise en service du détecteur.

### 3 - Les étapes de détection

1 - Mise sous pression du circuit : La mise sous pression du circuit de climatisation à l'azote hydrogéné est indispensable (maxi 15 bar). Cela peut être fait à l'aide des kits chariot azote hydrogéné disponibles au catalogue ECOCLIM.

2 - Vissez l'embout tubulaire : L'embout tubulaire doit être fixé sur le boîtier puis raccordez le casque audio au port écouteurs.

3 - Mettre le casque sur vos oreilles

4 - Mise en service : Mettre en tension le boîtier, régler progressivement le volume sonore avec le potentiomètre situé sur le cordon du casque audio et en faire autant avec les boutons + et - du boîtier afin d'entendre un léger souffle. Attention, le réglage du volume est indépendant du témoin lumineux à LED.

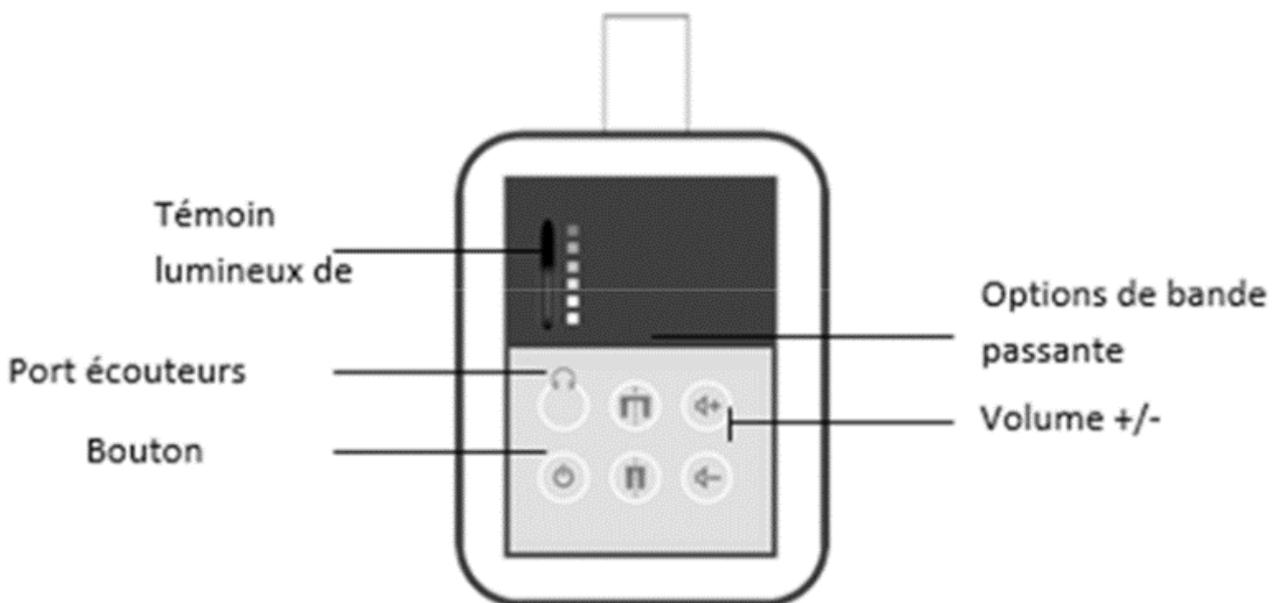
5 - La bande passante : Sélectionnez la bande passante la plus large, la surface d'écoute sera plus importante.

6 - Balayage du circuit air conditionné : Parcourez le circuit de climatisation du véhicule en vous approchant au plus près de chaque composant.

7 - Niveau d'intensité : Le niveau d'intensité d'une fuite est audible dans le casque audio, mais également visualisable sur les témoins lumineux à LED.

8 - Fuite en approche : À mesure que vous approchez d'une fuite problème, ajustez le volume jusqu'à ce que le son devienne de plus en plus fort et vous permette de repérer l'emplacement de la fuite.

9 - Détection finie : Avant de mettre le détecteur de fuite hors service, réduisez le volume via le potentiomètre situé sur le cordon du casque audio. N'oubliez pas de purger le circuit afin d'abaisser sa pression avant toute réparation !



# MÉTHODE TEST D'ÉTANCHÉITÉ ET DETECTION DE FUITE À L'AZOTE HYDROGÉNÉ

Vous n'avez toujours pas trouvé !  
Le contrôle de l'étanchéité et la détection à  
l'azote hydrogéné s'imposent.

- 
1. La mise sous pression du circuit
  2. Le choix de la bouteille d'azote hydrogéné
  3. Port des EPI obligatoires
  4. Une formation indispensable
-

Les précédentes méthodes ne vous ont toujours pas permis de déceler de fuite. La double détection à l'azote hydrogéné est votre dernier, et plus efficace, recours pour y parvenir. C'est sans aucun doute la méthode la plus adaptée et la plus efficace pour repérer les fuites, même les plus petites, tout en s'assurant de l'étanchéité du circuit.

## 1 - La mise sous pression du circuit

Pour introduire de l'azote hydrogéné (mélange gazeux constitué de 95,5 % d'azote et de 4,5 % d'hydrogène) dans le circuit, il faut procéder selon les étapes suivantes :

- 1 - Récupérer et recycler le réfrigérant à l'aide de la station de charge, pour vider intégralement le circuit.
  - 2 - Raccorder votre bouteille d'azote hydrogéné sur le détendeur et le régler à une pression de sortie de 15 bar.
  - 3 - Mettre le circuit sous pression d'azote hydrogéné (maxi 15 bar).
  - 4 - Une fois la pression atteinte sur la totalité du circuit, Fermer la vanne d'entrée de la bouteille d'azote.
  - 5 - Déterminer un temps d'attente pour observer l'évolution de pression dans le circuit (Voir le conseil Ecoclim ci-dessous). **Toute perte de pression confirme la présence d'une ou plusieurs fuites.**
  - 6 - Pendant le temps d'attente, déplacer lentement la sonde du détecteur de fuite électronique (pour azote hydrogéné) sur la totalité du circuit.
  - 7 - Identifier la ou les fuite(s).
- => Réparer la ou les fuite(s).

*Rappel : tout dégazage dans l'atmosphère est formellement interdit.*

*Le conseil ECOCLIM : 50 minutes jusqu'à 700g ou 2 heures de 500 à 1500g*

## 2 - Le choix de la bouteille d'azote hydrogéné

Quels que soient les bouteilles ou l'outillage utilisés, la procédure restera toujours la même. À vous de choisir la solution qui vous convient le mieux.



Le type de bouteille à utiliser dépendra uniquement de la fréquence d'utilisation et donc du nombre d'interventions que vous réaliserez :

- La bouteille de 0,95 L, facile à transporter, permet de réaliser 1 à 2 interventions en fonction du véhicule.
- La bouteille de 1900 L permet de réaliser entre 50 et 100 interventions (toujours en fonction du véhicule).

Rappel avant toute mise en pression du circuit :

- Il convient de vérifier la pression de test maximale autorisée par le constructeur du véhicule ou du système d'air conditionné,
- Une pression trop élevée peut causer de sérieux dommages aux systèmes ou aux personnes,
- Une pression trop basse ne permettra pas une détection efficace.

En l'absence d'information de la part du constructeur du système, ECOCLIM préconise de ne pas dépasser la pression de 15 Bar.

### 3 - Port des EPI obligatoires

*Attention : Seules les entreprises disposant d'une attestation de capacité, et les techniciens titulaires d'une attestation d'aptitude à la manipulation des fluides frigorigènes, sont habilités à intervenir légalement sur les systèmes de climatisation automobile (véhicules, machines, agricoles, engins de travaux publics...)*

*Retrouvez les exigences sur la réglementation sur [ecoclim.net](http://ecoclim.net) rubrique « services » onglet « réglementation ».*

La sécurité avant toutes interventions... Il est obligatoire de bien se protéger avant d'intervenir sur un circuit de climatisation.

Les EPI obligatoires pendant la manipulation :

- Lunettes de protection
- Chaussures de sécurité
- Gants



### 4 - Une formation indispensable

La réglementation impose à toute personne intervenant sur un système d'air conditionné ou manipulant des fluides frigorigènes d'être détenteur de l'attestation d'aptitude de catégorie V ou I. Par conséquent, la manipulation de l'azote hydrogéné nécessite des compétences pour éviter tout accident ou risque d'endommagement du circuit.

# RÉFÉRENTIEL DE L'OUTILLAGE & SERVICES ECOCLIM

## Les équipements de protection individuel

- 410H52 : Les gants de protection
- 420A59 : Les lunettes de protection aux ultraviolets

## Détection de fuite à la lampe ultraviolet

- 420A98 : Lampe UV et les lunettes
- 420A97 : Mallette lampe UV, lunettes, traceur R134a et injecteur de traceur R134a
- 420B11 : Mallette lampe UV 100W, lunettes et pinces crocodiles
- 420A37 : Aérosol de nettoyage traceur



## Détection de fuite à l'ultrason

- 400F49 : détecteur de fuites à ultrason et casque



## Détection de fuite à l'azote hydrogéné



- 420A80 : Le kit azote hydrogéné

**Fréquence d'utilisation** : faible à moyenne

**Fonction** : portable

**Contenu du kit** :

- Bloc détendeur
- Accessoires de raccordements aux bouteilles d'azote hydrogéné
- Bouteille d'azote hydrogéné
- Accessoires de raccordement aux circuits de climatisation (R134a ou R1234yf)



- 420B14 : Le détecteur électronique pour azote hydrogéné

**Fréquence d'utilisation** : Fréquente

**Fonction** : portable

**Caractéristiques** :

- Dédié à l'azote hydrogéné
- Grande sensibilité (2 g/an)
- Sensibilité de détection ajustable



- Le kit chariot azote hydrogéné

**Fréquence d'utilisation** : élevée

**Fonction** : atelier

**Chariot permettant de regrouper** :

- La bouteille d'azote hydrogéné (type B10)
- Les flexibles
- Le bloc détenteur
- Accessoires indispensables à la mise en œuvre des tests d'étanchéité,
- Accessoires indispensables à la détection des fuites.

4 versions sont disponibles permettant de réaliser des interventions sur :

**Références ECOCLIM :**

	Air conditionné	Froid routier
Pas à droite	420B35	420B34
Pas à gauche	420B39	420B38

## La formation Air Conditionné Véhicule

Les formations SNDC ECOCLIM permettent d'acquérir les connaissances indispensables à l'obtention de l'attestation d'aptitude catégorie V, conformément à l'article R.543-106 du code de l'environnement.

Pourquoi se former et obtenir une attestation ?

Les fluides frigorigènes utilisés dans les circuits des climatisations de véhicules sont des substances à impact climatique qui appauvrissent la couche d'ozone et contribuent à l'effet de serre.

A qui s'adressent ces formations ?

Pour répondre aux exigences du code de l'environnement, en vigueur sur le territoire français, les techniciens intervenant sur les circuits d'air conditionné automobile, machines agricoles, engins de travaux publics, et autres véhicules, doivent obligatoirement détenir une attestation d'aptitude catégorie V.



**Tél. : +33 (0)5 34 480 480**

**Mail : [sndc@sndc.fr](mailto:sndc@sndc.fr)**

## **NOS SITES INTERNET :**

**Pièces détachées & outillage : [ecoclim.net](http://ecoclim.net)**

**Réseau Point Service ECOCLIM : [reseau.ecoclim.net](http://reseau.ecoclim.net)**

**Blog ECOCLIM : [news.ecoclim.net](http://news.ecoclim.net)**

**Kits & solution de climatisation : [sndc.net](http://sndc.net)**