



La climatisation automobile : Impact énergétique et environnemental

La climatisation, en voiture, c'est plus de confort et plus de sécurité : la vigilance du conducteur est meilleure quand il a moins chaud et le système

fournit un air sec qui désembue très rapidement le pare-brise et les vitres latérales, mais ...

Plus de consommation, plus de pollution, plus d'exposition

Consommation de carburant

Quand elle fonctionne, pour rafraîchir l'habitacle ou désembuer le pare-brise, la climatisation augmente notablement la consommation de carburant d'un véhicule :

- en ville, de l'ordre de 2 l/100 km ,
- sur route et autoroute, environ 0,4 l/100 km,
- et en moyenne autour de 1 l/100 km pour les véhicules les plus récents.

Par ailleurs, il est important de noter qu'à confort égal, plus la température extérieure est élevée et plus la surconsommation est importante. De même, plus la température de l'habitacle est réglée en niveau bas et plus la consommation de carburant augmente :

- à 30 °C, avec un fort ensoleillement, la surconsommation peut atteindre 40 à 70 % en ville et 15 à 30 % sur route-autoroute, si la température de consigne est de 20 °C

- avec les mêmes conditions climatiques, un réglage de la climatisation à 25 °C au lieu de 20 °C permettrait de réduire sa consommation de carburant de l'ordre de 8 % en ville et 5 % sur route-autoroute.

Les systèmes de climatisation les plus performants (régulation automatique ¹, compresseur à cylindrée variable et pilotage externe²) ont permis de réduire sensiblement la surconsommation de carburant lorsqu'ils sont en fonctionnement. Néanmoins, les climatisations automatiques fonctionnent, tout au long de l'année, beaucoup plus souvent que les climatisations manuelles. Lorsque les températures extérieures se situent autour de 20 °C, les utilisateurs ne désactivent pas le mode automatique qui est le mode par défaut. Ainsi, sur une année, les gains apportés par la régulation automatique par rapport à la climatisation manuelle sont le plus souvent gommés par un

¹ Réglage du confort en choisissant précisément la température et parfois en différenciant 2 ou 3 zones (conducteur, passager, places arrières)

² Ce type de compresseur permet de minimiser son énergie consommée en ajustant la production de froid aux besoins

usage plus fréquent.

Sur une année, en France, l'utilisation de la climatisation génère une surconsommation comprise entre 1 et 7 % suivant les climats, les véhicules et les usages. Cette surconsommation est d'autant plus importante que le véhicule a un grand volume habitacle, circule plutôt en ville et dans une région chaude.

Émissions à l'échappement

L'utilisation de la climatisation entraîne aussi une augmentation des émissions de CO₂ (environ 25 g/km) et de la pollution, plus particulièrement en ville : monoxyde de carbone (CO ; + 40 %), hydrocarbures imbrûlés (HC ; + 40 %) et oxydes d'azote (NOx ; + 25 %) pour les moteurs à essence,

On réchauffe la planète

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet d'avoir sur Terre une température permettant d'y vivre. Il est dû à la présence de certains gaz dits « à effet de serre » dans l'atmosphère, dont les quantités sont augmentées par les activités humaines, ce qui perturbe très gravement le climat de la planète.

La climatisation intervient à double titre dans les émissions de gaz à effet de serre. Premièrement, quand elle fonctionne, elle provoque une surconsommation de carburant et donc des émissions de CO₂ accrues (1 à 7 % de CO₂ émis en plus par an). Deuxièmement, qu'elle fonctionne ou non, elle rejette une partie du fluide frigorigène (R-134a) présent dans le circuit de climatisation (fuites, opérations de maintenance, entretien, accident, non-récupération en fin de vie du véhicule...). Ce fluide a un potentiel de réchauffement global (PRG) de 1 430, soit 1 430 fois plus élevé que le CO₂. L'évolution de la réglementation européenne a conduit à l'interdire, depuis janvier 2013, dans tous les nouveaux modèles de véhicules et, à partir de janvier 2017, dans tous les véhicules neufs. Le R-134a a ainsi été remplacé par le R-1234yf, dont

NOx (+ 40 %) et particules³ (PM ; + 30 %) pour les moteurs Diesel.

Véhicule électrique

La fonction confort habitacle sur un véhicule électrique peut réduire son autonomie jusqu'à 25 % en moyenne annualisée. Le chauffage est par ailleurs plus critique que le rafraîchissement ou le désembuage car, à la différence des véhicules à motorisation thermique, les véhicules électriques n'ont pas de source de chaleur utilisable gratuitement. Ainsi, des pompes à chaleur réversibles peuvent être mises en place pour réduire sensiblement leur baisse d'autonomie.

le PRG est de 4.

Par conséquent, pour un véhicule de gamme moyenne, la climatisation fonctionnant au R-134a, à elle seule (utilisation, fuites, fin de vie...), serait responsable d'une augmentation de 5 à 11 %, voire plus, de ses émissions annuelles de gaz à effet de serre. Pour les véhicules les plus récents, équipés d'une climatisation utilisant le nouveau fluide frigorigène R-1234yf, cette hausse ne serait plus que de 1 à 7 %.

Toutefois, des progrès ont été enregistrés aussi bien au niveau des véhicules que de la réglementation avec notamment la mise en place d'un observatoire des gaz fluorés⁴. Le taux de fuite moyen des boucles de climatisation actuelles est de l'ordre de 10 g/an, sur une quantité stockée d'environ 600 g, permettant de ne pas avoir besoin de faire recharger son circuit de réfrigérant sur la durée de vie du véhicule. Par ailleurs, le renforcement de la législation européenne et française a imposé que les interventions sur les boucles de climatisation ne puissent être faites que par du personnel agréé et dans des garages agréés, qui sont les seuls à pouvoir acheter du fluide frigorigène. De plus, en fin de vie du

³ Pour les véhicules Diesel non équipés d'un filtre à particules

⁴ <https://www.syderep.ademe.fr/fr/commun/gf>

véhicule, le réfrigérant doit obligatoirement être récupéré.

Néanmoins, il est important de noter que comme la climatisation automobile contribue à accroître les émissions de gaz à effet de serre, elle participe

à l'augmentation de la température à la surface de la Terre et donc de son utilisation. Il y a un effet « boule de neige » que l'on peut limiter en appliquant les quelques recommandations listées ci-après.

Recommandations

1. Éteignez votre climatisation automatique tant qu'il ne fait pas trop chaud, sinon elle fonctionnera en continu dès que la température intérieure dépassera le seuil de déclenchement.
2. Utilisez régulièrement par temps très chaud la commande « recyclage » (sans trop en abuser pour ne pas trop dégrader la qualité de l'air intérieur)³ pour récupérer l'air frais de l'habitacle et réduire ainsi l'énergie consommée par le système.
3. Ouvrez les fenêtres pour évacuer la chaleur dans l'habitacle avant d'enclencher la climatisation, mais roulez fenêtres fermées quand elle fonctionne.
4. Limitez la température de consigne à 4 ou 5 °C de moins que la température extérieure.
5. Faites fonctionner régulièrement, même en hiver, la climatisation pour limiter les fuites⁴ de réfrigérant (10 minutes par semaine, de préférence lorsque la circulation est fluide).
6. Stationnez à l'ombre quand c'est possible.
7. Tant que votre climatisation fait du froid, inutile de la faire réviser (hors changement du filtre à air habitacle⁵), ni de la faire recharger en fluide frigorigène⁶. En cas de fuite importante de fluide frigorigène, la climatisation ne produira plus assez de froid : un contrôle du système est alors nécessaire, pour notamment repérer la fuite et la réparer, avant de le recharger en fluide frigorigène.
8. Souciez-vous du devenir de votre système de climatisation automobile en fin de vie : les fluides frigorigènes doivent être récupérés et non pas s'échapper dans l'atmosphère ; le R-134a a un fort impact sur l'effet de serre.

³ Moins de 15 mn conducteur seul et moins de 5 mn s'il y a deux personnes ; *Caractérisation et analyse des polluants issus du transport automobile s'infiltrant dans les habitacles des véhicules* (CAPTHIV) - projet réalisé par l'ESTACA, Airparif et le CORIA – Financement ADEME n°1566C0014 – Janvier 2019.

⁴ Cela permet de lubrifier l'ensemble des joints et plus particulièrement le joint tournant du compresseur.

⁵ Tous les ans ou tous les deux ans selon les préconisations du constructeur.

⁶ *Évaluation de l'impact de la perte progressive de fluide frigorigène sur la consommation énergétique des boucles de climatisation automobile* - Étude ARMINES CEP - Marché ADEME n°0566C0050 - Juin 2006. Il a été mesuré, sur dix véhicules différents, qu'une boucle de climatisation ayant perdu 40 %, voire même 50 % de sa charge initiale en réfrigérant, continue à produire normalement de l'air froid, sans engendrer une surconsommation supplémentaire de carburant.



www.ademe.fr



ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Rédacteur : Laurent GAGNEPAIN
Service Transports et Mobilité

Crédit photo : Pixabay - MikesPhotos

Édition : Mai 2020