

Évaluation expérimentale de la toxicité des fumées issues de feux de véhicules

Benjamin Truchot, Fabien Fouillen, Serge Collet

► **To cite this version:**

Benjamin Truchot, Fabien Fouillen, Serge Collet. Évaluation expérimentale de la toxicité des fumées issues de feux de véhicules. Rapport Scientifique INERIS, 2018, 2017-2018, pp.32-33. ineris-02044864

HAL Id: ineris-02044864

<https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-02044864>

Submitted on 21 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Évaluation expérimentale de la toxicité des fumées issues de feux de véhicules

Contributeurs

Benjamin
TRUCHOT,

Fabien
FOUILLEN,

Serge COLLET

Le risque associé aux feux de véhicules, notamment dans les espaces confinés, impose de prendre en considération à la fois les aspects thermiques et toxiques. Certaines données relatives à de tels incendies étant aujourd'hui assez anciennes, il est pertinent de les revoir en considérant les évolutions des véhicules et de leurs nouvelles énergies de propulsion.

Objectif des essais

À ce jour, la littérature relative aux courbes de puissances [1] et aux émissions toxiques [2] s'appuie sur des modèles relativement anciens de véhicules, de type fin des années 1980. Le premier objectif des essais réalisés ces dernières années était donc de vérifier que les valeurs mesurées sur les véhicules récents restaient en cohérence avec les

données existantes, tant sur le plan du dégagement d'énergie que de celui des émissions toxiques (nature et concentration) ou encore de l'effet d'un incendie sur la perte de visibilité. De plus, afin de mieux caractériser les émissions toxiques liées aux feux de véhicules, des essais ont été réalisés par l'Ineris à l'échelle des différents éléments combustibles afin d'évaluer leur contribution à la toxicité globale.

Essais de combustion des éléments individuels

Les essais de caractérisation au feu de combustibles élémentaires (pneumatiques, plastiques...) ont été réalisés dans la chambre de 80 m³ de l'Ineris. Les conditions de ventilation pour ces essais ont été choisies afin d'assurer une bonne ventilation du

Figure 1 / Galerie incendie (premier plan) et système de traitement de fumées (arrière-plan).



foyer, les éléments combustibles étaient placés dans un bac au centre de la chambre et enflammés par un brûleur propane appliqué pendant une minute. Différents types de combustibles ont été testés, en particulier des plastiques, pneus et câbles électriques, ces éléments provenant tous de véhicules réels disponibles sur le marché. Les modalités de mise en œuvre et les résultats de ces essais sont détaillés dans la publication [3]. Parmi les principales conclusions, précisons que ces essais permettent de mettre en évidence la spécificité de certains combustibles, les pneumatiques par exemple qui sont sources d'émission de SO₂ ou encore le rôle des câbles électriques dans les émissions d'HCl comme cela est déjà mentionné dans la référence [2].

Essais à l'échelle des véhicules

Les résultats synthétisés ici proviennent de différentes campagnes d'essais sur plusieurs types de véhicules, de la petite citadine à la berline familiale. Ces essais ont été réalisés dans la galerie incendie de l'Ineris (Figures 1 et 2), de 10 m² de section et 50 m de longueur. L'intérêt principal de ces installations est de posséder un système de traitement de fumées permettant de traiter l'ensemble des effluents avant remise à l'atmosphère. Un tel système permet ainsi de capturer aussi bien les polluants présentant une toxicité aiguë que les émissions chroniques (HAP, dioxines...) [4].

Le principal résultat de ces différentes campagnes est le maintien, malgré l'évolution en masse et en équipement des véhicules, d'un pic de puissance similaire à ce qui existe dans la littérature [1]. Le pic de puissance varie ainsi de 4 MW pour un petit véhicule à 8 MW pour un véhicule de type berline familiale. L'énergie totale dégagée par ces feux de véhicule reste également dans une gamme comparable à celle des véhicules plus anciens, entre 6 000 et 10 000 MJ. À noter que les résultats obtenus pour des véhicules électriques équipés de batteries Li-Ion, ne modifient en rien les conclusions relatives aux valeurs de puissance et d'énergie dégagée. Ces résultats obtenus par l'Ineris [5] ont par ailleurs été confirmés par d'autres campagnes d'essais à grande échelle sur des véhicules électriques [6].

Enfin, concernant la toxicité des fumées, les essais ont mis en évidence la présence des mêmes composés toxiques que ceux mesurés sur des véhicules plus anciens avec une quantité totale produite du même ordre de grandeur, à l'exception de l'acide fluorhydrique (HF) qui est produit en quantité plus importante, tant pour les véhicules thermiques de nouvelle génération que pour les véhicules électriques [5]. Les essais relatifs aux véhicules électriques mettent en évidence une contribution négligeable des batteries sur les émissions de HF.

ABSTRACT /

Improving fire modelling is a key issue to design efficient safety measures for a safe people evacuation in case of fire. Such an analysis should consider the different impacts of fire on people as temperature, visibility but also toxicity. Most of the standard curves used in tunnel fire studies are based on quite old fire tests without any detailed toxic gas qualification. Very few fire tests were published in that way. Based on such tests, some standard fire emission factors are available in the literature. The objective of this paper is to review those emission factors considering the different toxic species and dealing with using recent cars. To meet this objective, two series of tests were performed. The first concerns individual combustible materials of cars as plastics and tyres. The second focusses on full car burning tests including a detailed smoke analysis. Those two series of tests lead to an analysis of the smoke toxicity and a comparison between emission factors and standard ones.

Figure 2 / Essai à l'échelle d'un véhicule.



Références

- [1] PIARC Committee on road tunnels. Fire and smoke control in road tunnels (1999).
- [2] Lonnermark A.; Blomqvist P. Emissions from an automobile fire, *Chemosphere* 62(7) (2006).
- [3] Collet S. Amélioration de la connaissance des émissions atmosphériques liées aux brûlages de véhicules contribution de cette source à l'inventaire national d'émission – Synthèse (2013).
- [4] Truchot B. in *Fire Safety Sciences News* n°38 (2015).
- [5] Lecocq A.; et al, Comparisons of fire consequences of an electrical vehicle and an internal combustion engine vehicle. Second International Conference on Fire in Vehicles, September 27-28, 2012, Chicago, USA.
- [6] Lam C.; MacNeil D.; Kroeker R.; Loughheed G. and Lalime G.; Full-Scale Fire Testing of Electric and Internal Combustion Engine Vehicles, Fourth International Conference on Fire in Vehicles, October 5-6, 2016, Baltimore, USA.