



Les véhicules légers

Quel carburant choisir en France d'outre-mer pour réduire ses émissions ?

L'étude porte sur les véhicules légers (voitures et véhicules utilitaires légers) respectant la norme Euro 6d-TEMP¹ en vigueur ; on se place dans la situation d'un acheteur qui a le choix, pour un modèle ou une

gamme de véhicule et une puissance moteur donnés, entre les différents types de carburant présents en France d'outre-mer : essence, gazole et électricité.

Pollution locale : les émissions des véhicules

Les polluants gazeux et particulaires ont un impact sur la qualité de l'air, la santé² et les écosystèmes³. Les principaux polluants à prendre en compte dans le domaine des transports sont les particules (primaires⁴ et secondaires⁵), les oxydes d'azotes et l'ozone qui sont d'ailleurs trois polluants réglementés.

Particules primaires

Les véhicules Diesel équipés d'un filtre à particules (FAP) ont des niveaux d'émissions de particules à l'échappement équivalents voire même inférieurs à ceux des véhicules essence. En revanche, les véhicules électriques ne rejettent pas de particules à l'échappement.

Néanmoins, il est important de considérer également les particules émises hors échappement par les systèmes de freinage, les pneumatiques ou les chaussées qui sont devenues largement prépondérantes par rapport aux émissions à l'échappement. Une étude européenne de 2016⁶ a ainsi montré que du fait de la masse plus élevée des véhicules électriques (en moyenne + 280 kg par rapport à un modèle équivalent essence), les véhicules électriques émettent autant de particules en masse que les véhicules à motorisation thermique. Ceci est dû aux émissions de particules liées aux contacts pneus-chaussée et à la remise en suspension qui sont plus importantes.

¹ Dates d'application : 01/09/2018 pour les nouveaux modèles de véhicule et 01/09/2019 pour tous les véhicules neufs

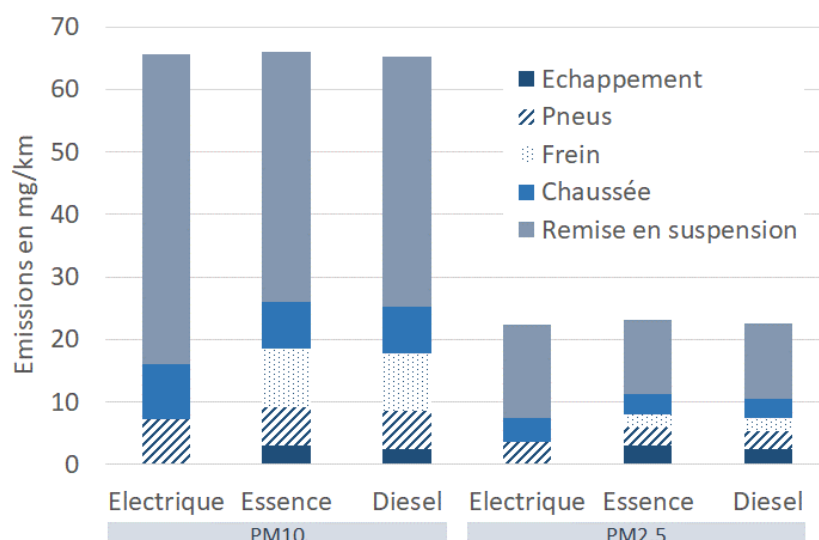
² https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/a4_pollutionair.pdf

³ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/pollution-air-origines-situation-et-impacts#e6>

⁴ Particules directement émises par les véhicules

⁵ Particules formées indirectement dans l'air à l'issue de réactions physico-chimiques

⁶ Timmers V.R.J.H., Achten P.A.J., *Non exhaust PM emissions from electric vehicles*, *Atm. Env.* 134 (2016) 10-17, <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.03.017>



Particules secondaires

Les précurseurs des particules secondaires sont notamment les oxydes d'azote (NOx), les oxydes de soufre (SOx), les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène), les composés organiques semi-volatils (COSV) et les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP). Comme les véhicules légers (VL) essence et Diesel sont émetteurs de NOx, BTEX, COSV et HAP, ils auront un impact sur la formation de particules secondaires. Néanmoins, les connaissances scientifiques actuelles ne permettent pas de savoir laquelle de ces deux motorisations est la plus contributrice à cette pollution secondaire. En revanche, les véhicules électriques ne participent pas à la formation de particules secondaires.

Oxydes d'azote (NOx)

Concernant les oxydes d'azote et notamment le NO₂, la filière gazole reste de loin la plus émettrice, même pour les véhicules Euro 6d-TEMP⁷. Après les véhicules électriques, ceux roulant à l'essence sont les moins émetteurs de NOx.

Ozone

Il est beaucoup plus difficile de statuer sur la formation d'ozone troposphérique car elle est fonction de plusieurs paramètres locaux comme les conditions météorologiques et les concentrations en NOx et COV dont les sources ne sont pas uniquement les transports.

	Gazole	Essence	Électrique
Particules primaires			
Particules secondaires			
NOx			
Ozone	Dépend des concentrations locales en NOx et COV (multi-sources)		

+

-

Fort à faible impact sur la pollution de l'air

⁷ Source ADAC EcoTest : 13 mg/km en moyenne pour les essence (29 modèles), 58 mg/km pour les Diesel (25 modèles)

Gaz à effet de serre

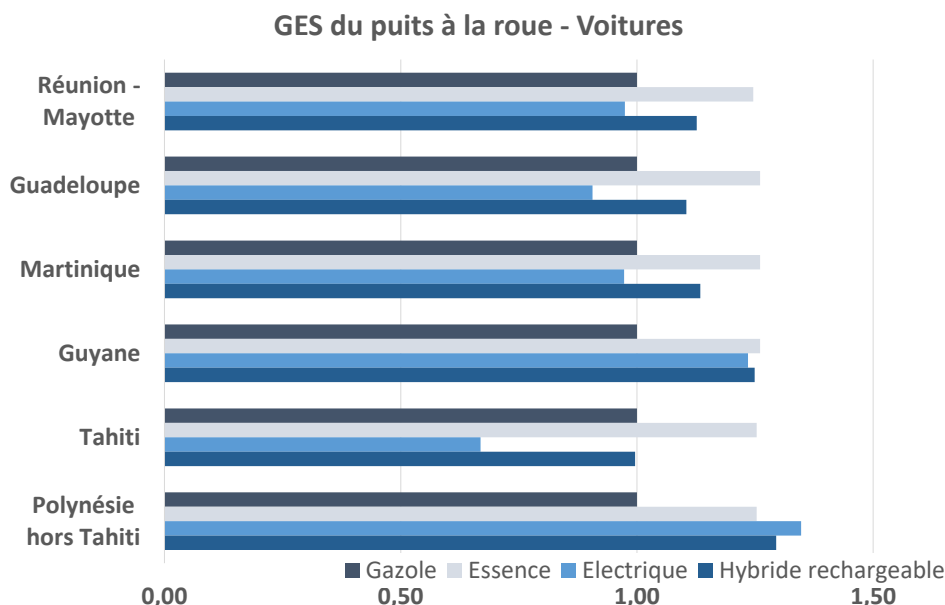
Les gaz à effet de serre (GES) sont principalement, pour les transports, le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O). Ils ont un impact sur le changement climatique.

Une analyse comparative des émissions de GES a été menée du « réservoir à la roue » et du « puits à la roue » pour les différents carburants. L'étude du « puits à la roue » permet de prendre en compte la phase de production - distribution du carburant (puits - réservoir) et la phase de roulage du véhicule (réservoir - roue). L'analyse s'est appuyée sur la Base Carbone®⁸ de l'ADEME, en tenant compte de la provenance des carburants d'origine fossile, les observatoires territoriaux de l'énergie⁹ et les données d'homologation d'émissions de CO₂.

Plusieurs modèles de véhicule Euro 6d-TEMP et présentant différentes carburations ont été

comparés entre eux pour établir la médiane des écarts d'émissions de CO₂ à l'échappement sur cycle d'homologation entre les véhicules Diesel et les autres motorisations. Pour l'hybride rechargeable, il a été considéré que 44 % des kilomètres parcourus étaient réalisés en électrique¹⁰ et le reste en essence. Il a également été pris comme hypothèse que les véhicules électriques étaient rechargés exclusivement sur le réseau électrique général. Trois catégories de véhicules ont été évaluées : voiture particulière, fourgonnette et fourgon ou minibus.

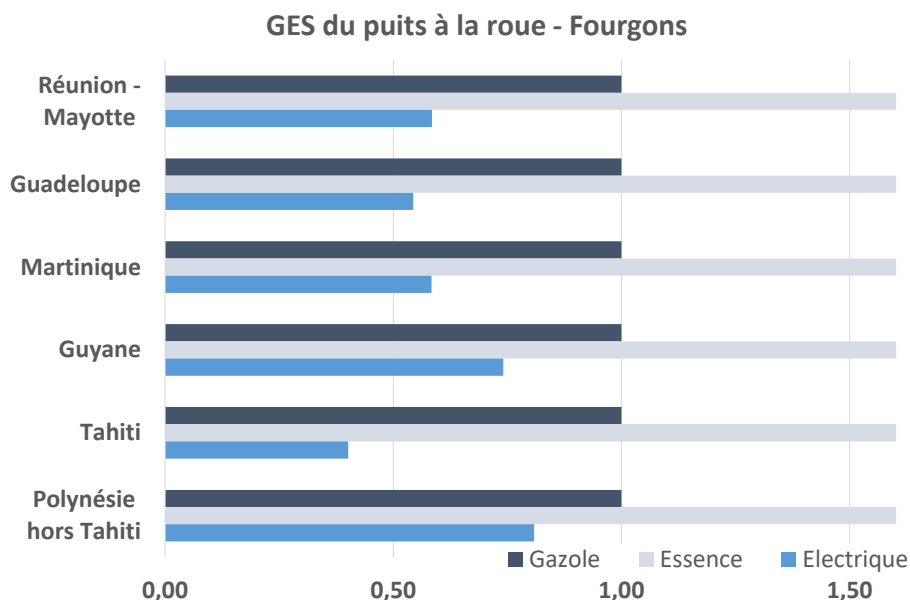
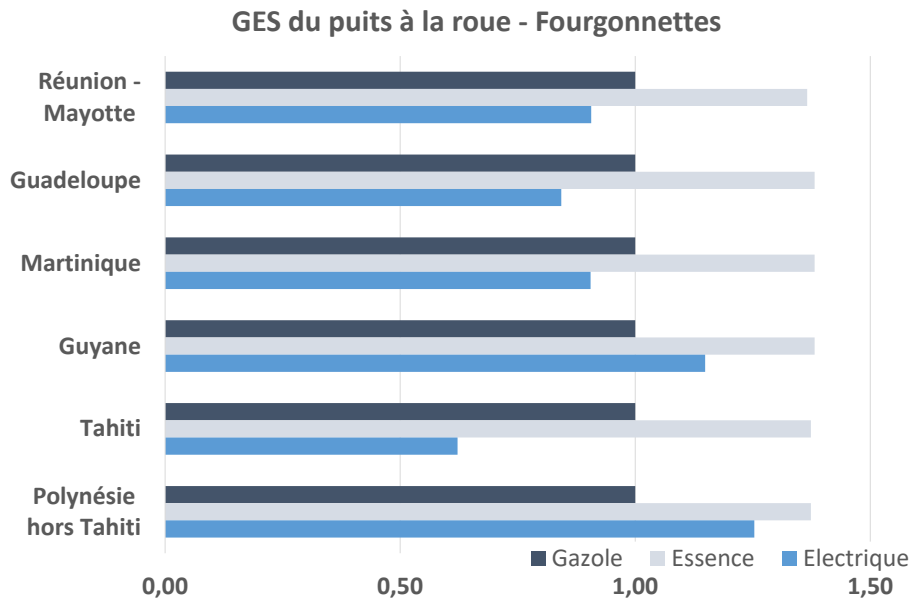
Les figures suivantes présentent pour les différents territoires ultramarins et les trois catégories de véhicules, les émissions des GES du « puits à la roue » pour les différentes filières énergétiques en prenant comme référence le modèle de véhicule Diesel.



⁸ www.basecarbone.fr

⁹ De Martinique pour le contenu carbone de l'électricité

¹⁰ Source : suivi de voitures en usage réel de Spritmonitor.de



NOTA : Émissions de GES rapportées à celles du gazole pour un même modèle de véhicule

Conclusions

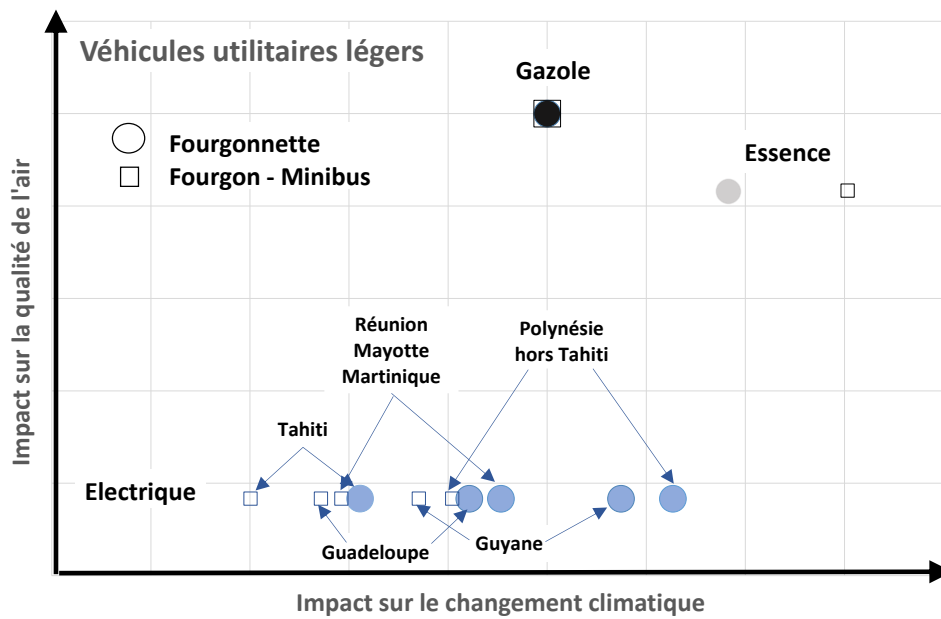
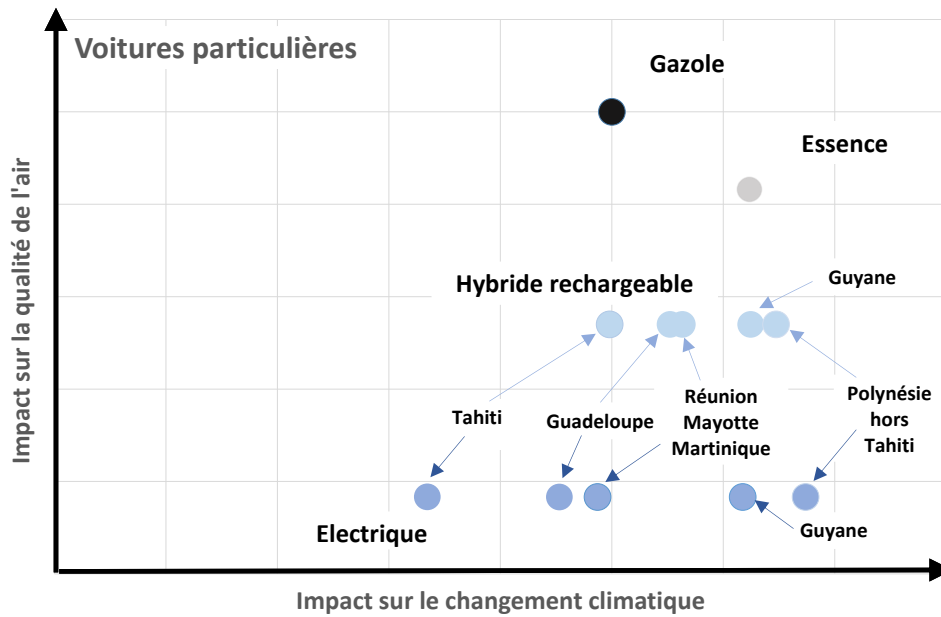
Pour la qualité de l'air et donc l'incidence sur la santé et les écosystèmes, les véhicules légers électriques et les hybrides rechargeables essence ont le moins d'impact car ils sont les moins émetteurs à l'échappement d'oxydes d'azote et de précurseurs de particules secondaires.

Pour le changement climatique, l'électricité disponible sur le réseau de chaque territoire ultramarin étant d'origine différente, les

résultats sont contrastés. Ainsi, à Tahiti les filières électrique et hybride rechargeable essence sont les moins émettrices de GES pour tous les véhicules légers. Aux Antilles, à la Réunion - Mayotte les VL électriques font mieux que les modèles équivalents roulant au gazole mais pas les hybrides rechargeables essence. En Guyane et en Polynésie hors Tahiti, seuls les fourgons et minibus électriques contribuent moins au changement climatique que leurs équivalents Diesel. Un

recours plus important aux énergies renouvelables pour produire l'électricité permettrait d'améliorer sensiblement

l'impact sur le changement climatique des véhicules légers électriques ou hybrides rechargeables.



www.ademe.fr



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

Rédacteur : Laurent GAGNEPAIN
Service Transports et Mobilité

Crédit photo : Digitom

Édition : Septembre 2021