



### L'ADEME PUBLIE UNE ETUDE COMPARATIVE DES VEHICULES ELECTRIQUE ET THERMIQUE SUR L'ENSEMBLE DU CYCLE DE VIE

Face aux défis globaux tels que le changement climatique ou la dépendance énergétique, mais aussi aux défis locaux tels que l'amélioration de la qualité de l'air en ville, le véhicule électrique peut présenter un réel intérêt. Des constructeurs automobiles mondiaux ont commencé à commercialiser ces nouveaux véhicules et les gouvernements proposent des dispositifs incitatifs pour développer la filière.

Dans ce contexte, l'ADEME a commandé une étude pour établir une comparaison des bilans environnementaux – bilans énergétiques, d'émissions de gaz à effet de serre et autres impacts – des véhicules électriques (VE) et des véhicules thermiques essence et diesel (véhicule particulier de type citadine polyvalente et véhicule utilitaire léger) sur l'ensemble de leur cycle de vie (ACV). Pour rendre compte des perspectives d'évolution technologique, deux horizons temporels ont été considérés : 2012 et 2020.

#### Périmètre de l'étude

L'unité de référence retenue pour cette étude est la mise à disposition sur des trajets inférieurs à 80 km par jour et pendant une durée de vie de 150 000 km :

- d'une « citadine polyvalente » pour le transport de personnes (jusqu'à 4 ou 5 personnes) ;
- d'un « utilitaire léger » pour le transport de marchandises (3,3 m<sup>3</sup>).

Il est considéré que les véhicules et batteries étudiés sont produits sur le territoire métropolitain français. Ils sont utilisés en France et en Europe, ce qui permet d'évaluer l'impact des différents mix électriques européens. Le cas d'une production d'électricité faiblement émettrice de gaz à effet de serre, comme en France, et celui d'une production plus « carbonée », d'un pays comme l'Allemagne, ont été étudiés.

L'analyse de cycle de vie compare les bilans du véhicule électrique et du véhicule thermique essence et diesel en matière de consommation d'énergie primaire, d'impact sur le changement climatique, d'épuisement des ressources fossiles, d'acidification atmosphérique, d'eutrophisation de l'eau et de création d'ozone photochimique.

Les déchets et émissions radioactifs produits sont également évoqués dans le rapport et un second volet de l'étude traite d'impacts locaux tels que la pollution atmosphérique et le bruit en phase d'usage.

L'étude couvre l'ensemble du cycle de vie des véhicules et batteries mais pas la construction des infrastructures (de distribution de carburant et de recharge des véhicules électriques). Enfin, différents scénarios, faisant varier la composition de la batterie, sa durée de vie, sa densité énergétique, son pays de fabrication ainsi que la consommation énergétique en phase d'usage selon le comportement du conducteur ont été étudiés.

#### Synthèse des résultats

Pour chaque indicateur considéré, les résultats sont présentés de manière synthétique selon le scénario de référence : assemblage des véhicules et fabrication de la batterie en France, batterie Li-Ion NMC de 24 kWh, utilisation en France, durée de vie de la batterie identique à celle de la voiture (150 000 km sur 10 ans).

## Domaines de pertinence environnementale du véhicule électrique en France comparés aux véhicules thermiques essence et diesel pour les six impacts potentiels retenus en 2012

France 2012	Impact énergétique	Potentiel de contribution globale à l'effet de serre	Potentiel d'épuisement des ressources fossiles
Véhicule électrique vs. Véhicule thermique	Quasi-équivalent, plutôt favorable au VT en dessous de 100 000 km	Plutôt favorable au VE à partir de 50 000 km	Plutôt favorable au VE à partir de 30 000 km

France 2012	Potentiel d'acidification atmosphérique	Potentiel d'eutrophisation de l'eau	Potentiel d'ozone photochimique
Véhicule électrique vs. Véhicule thermique	Défavorable au VE	Plutôt favorable au VE à partir de 80 000 km vs. Diesel Plutôt favorable au VT en dessous de 190 000 km vs Essence	Plutôt favorable au VE à partir de 60 000 km

### Pistes d'approfondissement

Cette étude met en évidence l'**importance cruciale du bouquet électrique** dans le bilan environnemental du véhicule électrique. Il apparaît dès lors nécessaire d'étudier :

- l'impact de l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix électrique, au cœur de certaines politiques énergétiques européennes
- l'impact de la mise à jour du contenu carbone de l'électricité au regard des travaux menés dans le cadre de la « base carbone » gérée et animée par l'ADEME ;
- les effets d'un système incitatif en faveur des « réseaux intelligents », ou « smart grids », en vue d'éviter de recourir, lors des périodes de pointe de la demande, à la production d'électricité par des sources d'énergies fossiles, plus coûteuses et dont l'impact sur l'environnement est supérieur.

La filière de distribution de carburant et les infrastructures de recharge des véhicules électriques ont été exclues de cette étude sans vérification de leur impact respectif sur les résultats finaux. Les infrastructures feront l'objet d'un travail ultérieur. Elles sont cependant considérées comme un investissement qui s'amortit sur plusieurs années.

Parallèlement, la **forte contribution de la fabrication de la batterie** au bilan environnemental global du véhicule électrique souligne la nécessité de poursuivre l'étude pour qualifier les avantages apportés par :

- des technologies alternatives de batteries ;
- le recyclage ou la réutilisation des batteries lorsqu'elles arrivent en fin de vie.

D'autre part, en complément de la présente étude, il apparaît également souhaitable de consolider les travaux sur les **conditions d'usage du véhicule électrique**.

Enfin, cette étude a été faite sur des véhicules électriques dont les caractéristiques (taille, masse, puissance, etc.) sont très proches de celles des véhicules thermiques actuels. Une étude ciblée sur des véhicules plus légers permettrait de comparer le potentiel des technologies électrique et thermique, voire hybride, pour des performances adaptées à la ville (accélération, vitesse maximum), et ce notamment dans le cadre de services de mobilité.

Le développement de ces nouveaux services de mobilité peut également générer une utilisation plus intensive des véhicules électriques, permettant ainsi d'amortir plus rapidement la phase de fabrication. Une évaluation complémentaire pourrait être nécessaire, notamment si ces services font appel à de la recharge rapide, mode qui n'a pas été considéré dans l'étude.

[L'étude complète et sa synthèse sont disponibles dans la médiathèque en ligne de l'ADEME](#)

---

## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)