



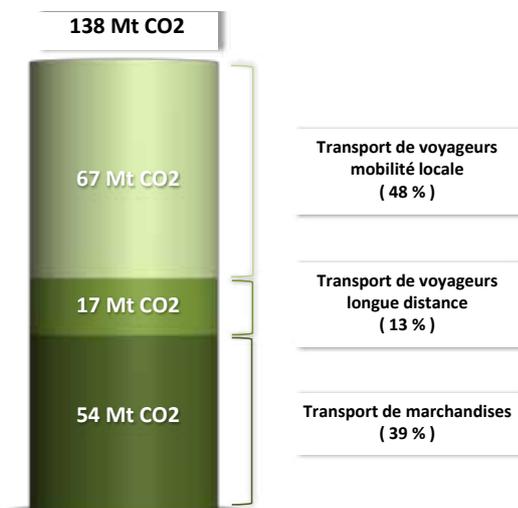
LE BESOIN DE R&D DANS LES TECHNOLOGIES ALTERNATIVES DE TRANSPORT

En France, le transport est le secteur le plus émetteur de dioxyde de carbone (CO₂), avec 138 MtCO₂¹, soit 38 % des émissions nationales de CO₂. Le transport routier est le principal responsable de cette situation, avec 95 % des émissions du secteur. Le gisement potentiel de réduction des émissions de CO₂ du secteur du transport est donc considérable. La lutte contre le changement climatique passe nécessairement par la réduction des émissions de CO₂ dans le transport routier, secteur qui nécessite des efforts de R&D.

A CHAQUE USAGE SES SOLUTIONS

Pour appréhender correctement les enjeux de la décarbonation du secteur du transport, en particulier routier, on distingue généralement le transport de marchandises du transport de voyageurs. Le graphique montre que les gisements les plus importants sont le transport de marchandises (39 % des émissions de CO₂ du transport) et, plus important encore, le volet mobilité locale du transport de voyageurs (48 % des émissions de CO₂ du transport).

Emissions de CO₂ du transport routier en France en 2011



Source : Calculs UFE selon données SOeS

LE GNV AU SECOURS DE LA DÉCARBONATION DU TRANSPORT DE MARCHANDISES

Le transport de marchandises représente 39 % des émissions de CO₂ du transport. A l'heure actuelle, les principales substitutions possibles vers des technologies moins carbonées sont :

- Le transfert du fret routier vers le fret ferroviaire
- La substitution des camions à carburant pétrolier par des camions alimentés au gaz (gaz naturel pour véhicules – GNV)

Le fret ferroviaire est une solution connue de longue date. En 1990, il représentait 19 % du transport de marchandises.

¹ Sur un total de 338 MtCO₂ en 2011.

Cependant, ce mode de transport n'est pas parvenu à s'étendre, mais a, au contraire, décliné depuis : il ne représente plus que 9 % du transport de marchandises aujourd'hui en France. Les coûts de logistique induits par le transport multimodal et la gestion des ruptures de charge qu'il génère, sont les deux principales raisons de ce déclin. Le fret ferroviaire reste intéressant en termes de décarbonation du transport de marchandises, dans la mesure où les convois ferroviaires sont alimentés par une électricité très peu carbonée en France. Toutefois, sans une politique publique volontariste, il ne semble pas en mesure de se développer à court comme à moyen terme.

A l'heure actuelle, la technologie la plus prometteuse réside dans les camions utilisant du gaz naturel. Il s'agit d'une technologie disponible dont le surcoût par rapport aux camions classiques est limité. En effet, si une motorisation au gaz requiert un investissement initial plus important qu'une motorisation à essence, le prix du gaz est inférieur à celui des carburants pétroliers. Cela permet de rentabiliser rapidement les camions au gaz. L'exemple emblématique d'un développement rapide de ce mode de transport est celui des Etats-Unis : étant donné le prix très compétitif du gaz américain par rapport aux autres énergies depuis l'exploitation de gaz de schiste, les camions au gaz sont plus compétitifs et de nombreuses compagnies de transport de marchandises ont franchi le pas de la substitution.

Le recours à ce nouveau type de camions permettrait d'améliorer la qualité de l'air sans recours à des systèmes complexes de dépollution, d'améliorer le bilan carbone du transport et ce, d'autant plus substantiellement que l'on aura recours à une proportion plus grande de biométhane incorporé dans le gaz naturel. Cependant, le développement de cette technologie à grande échelle nécessite la mise en place d'une infrastructure de distribution de gaz naturel sur l'ensemble du territoire, réseau qui demeure encore marginal aujourd'hui en France.

LES CHOIX TECHNOLOGIQUES À VENIR

Concernant le transport de voyageurs, deux leviers d'action sont à considérer : les transports en commun et les véhicules particuliers.

LES TRANSPORTS COLLECTIFS

Si les tramways et les métros représentent des coûts de réduction des émissions de CO₂ très élevés et ne constituent donc pas une solution universelle, la substitution des flottes de bus utilisant de l'essence par des bus électriques ou par des bus utilisant du GNV semble très pertinente. En effet, la distance parcourue par ces véhicules est importante, permettant ainsi une rapide rentabilisation du coût initial. De plus, le besoin en infrastructures de bornes de rechargement ou de pompes est limité, puisqu'elles sont installées dans les centres de dépôt.

LES VÉHICULES PARTICULIERS

En revanche, concernant les véhicules particuliers, il est nécessaire de rappeler que le secteur automobile est un secteur de temps longs, en raison de la durée de vie importante des véhicules (14 ans en moyenne). La pénétration de véhicules performants est donc structurellement lente. Pour les véhicules thermiques classiques, l'amélioration des rendements des moteurs ne semble pas être en mesure de réduire la consommation à un niveau de 2 l/100km à des coûts pertinents d'ici 2050². Pour la plupart des technologies alternatives, des évolutions sont à envisager sur le long terme car elles ne sont pas encore matures. Il est donc essentiel de favoriser dès maintenant la R&D dans les technologies alternatives.

A l'heure actuelle, un certain nombre de technologies pas ou peu carbonées existent pour les véhicules particuliers:

- Les véhicules électriques
- Les véhicules à hydrogène³
- Les véhicules hybrides dits « stop and go »
- Les véhicules hybrides rechargeables dits « plug-in »

Les véhicules électriques et les véhicules à hydrogène permettent d'éviter les émissions de CO₂, à condition que l'électricité utilisée soit décarbonée (produite à partir d'énergie d'origine renouvelable ou nucléaire). Si la technologie des véhicules à hydrogène n'est pas encore assez mature aujourd'hui pour être industrialisée, certains modèles de véhicules électriques sont déjà sur le marché automobile à des prix raisonnables. En revanche, un véhicule pur

électrique ne peut pas à court terme se substituer pleinement à un véhicule à essence classique. En effet, l'autonomie des batteries de ces véhicules est encore relativement faible, ce qui limite leur utilisation à des déplacements locaux. La substitution complète des véhicules à essence par des véhicules électriques est donc conditionnée à des efforts de R&D importants qui doivent permettre de diminuer les coûts et d'améliorer l'autonomie des batteries des véhicules électriques. Par ailleurs, il faut signaler que ces deux technologies vont probablement nécessiter la construction d'un réseau d'infrastructures de rechargement soit d'électricité, soit d'hydrogène.

Dans l'immédiat, hormis les véhicules 100 % électrique, la seule technologie permettant de réduire significativement les émissions de CO₂ à court et moyen terme et à un coût raisonnable semble être le véhicule hybride rechargeable⁴. Disposant d'une autonomie de 30 à 50 kilomètres, les véhicules équipés de cette technologie permettent de réaliser la grande majorité des déplacements en mode électrique (trajets courts et trajets domicile-travail) tout en permettant de réaliser des déplacements longs grâce au moteur thermique. Le surcoût de cette technologie est donc limité, malgré le besoin d'infrastructures de bornes de rechargement, besoin moins aigu puisque le fonctionnement en mode thermique reste possible tout en étant capable d'assumer tous les usages d'un véhicule classique.

Pour les technologies alternatives (pur électrique, hydrogène...), les évolutions sont à envisager sur le long terme car elles ne sont pas encore matures et exigent que de nombreux verrous technologiques soient levés. Il est donc essentiel de favoriser dès maintenant la R&D dans ces technologies.

Cependant, privilégier dès à présent une technologie par rapport à une autre pourrait se transformer en une véritable erreur de stratégie industrielle. Un mauvais choix pourrait en effet aboutir à la construction d'un réseau d'infrastructures inutiles. A l'inverse, lorsque certaines incertitudes seront levées, un non-choix qui freinerait le développement serait également regrettable. Le choix de la technologie bas carbone dans le transport de voyageurs devra alors se déployer le plus rapidement possible. En attendant, des efforts de R&D sont attendus sur chacune des technologies pour lever les incertitudes au plus vite.

² A raison d'une moyenne de consommation actuelle de 6,8 l/100 km et d'une amélioration des rendements des moteurs inférieure à 1 %/an sur les vingt dernières années, les moteurs 2 l/100 km ne devraient pas être disponibles au niveau industriel avant la fin du siècle, sauf rupture technologique majeure.

³ Nous n'insistons pas sur les véhicules au biocarburant car cette technologie comporte des problèmes plus globaux, notamment les conflits dans l'affectation des sols sauf pour le biométhane issu de déchets ou de cultures intercalaires.

⁴ Quant à la technologie hybride « stop and go », même si elle permet des économies de carburant, elle maintient une consommation trop importante pour atteindre une partie significative du gisement de CO₂ du secteur du transport.