

Scénarios de carburants et de motorisations pour le transport routier

Impact sur la pollution de l'air et sur les coûts externes

Résumé

Contexte

La pollution de l'air est un facteur environnemental avec des conséquences sanitaires dans le monde entier.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que chaque année, l'exposition à la pollution de l'air entraîne le décès prématuré de sept millions de personnes et conduit à la dégradation de la santé de millions d'autres personnes. Le transport routier fait partie des principales sources de pollution de l'air.

Dans le cadre d'une étude précédemment réalisée pour le compte de l'Alliance Européenne de la Santé Publique (EPHA), CE DELFT a calculé le coût total de la pollution de l'air causée par le transport routier au sein des 28 pays de l'UE. Cette étude poursuit la recherche en matière de santé et de prestations sociales, en examinant des options supplémentaires dans le but de réduire les émissions liées au diesel dans le cadre du transport routier.

Objectif de la présente étude

Cette étude vient compléter une étude antérieure, en se concentrant sur deux éléments principaux :

1. Scénarios liés au carburant et/ou à la motorisation : la présente étude analyse l'impact potentiel sur les niveaux d'émissions que pourrait avoir l'utilisation de carburants/vecteurs énergétiques comme l'électricité, le CNG (gaz naturel comprimé), le GNL (gaz naturel liquéfié), le GPL (gaz de pétrole liquéfié) ainsi que les biocarburants, et l'utilisation de motorisations tels que les véhicules hybrides rechargeables et les véhicules polycarburants (qui peuvent utiliser des mélanges à teneur élevée en carburants fossiles) afin de remplacer les véhicules diesels.

2. Élargissement de la définition des coûts externes : En plus des coûts externes liés au NO_x et au PM, cette étude analyse également d'autres coûts externes comme les émissions de CO₂, la pollution sonore, la sécurité routière et les embouteillages.

Il existe de nombreuses combinaisons différentes de carburants et de motorisations qui pourraient remplacer les véhicules diesels. Cette étude examine l'impact des solutions de remplacement du diesel dont l'utilisation pourrait être encouragée afin de minimiser la pollution de l'air et de lutter contre le changement climatique. Les différents scénarios proposés visent à étudier l'impact de ces solutions sur la pollution de l'air, et notamment sur la santé, lorsqu'elles remplacent l'utilisation du diesel.

Il convient de ne pas oublier que ces scénarios sont hypothétiques et sont développés dans le but de révéler le potentiel maximal des substituts au diesel : ils ne reflètent pas des développements réalistes en termes de parc automobile. Les chiffres ayant été arrondis, leur somme ne correspond pas nécessairement aux totaux.

Impact sur les émissions contribuant à la pollution de l'air

Les scénarios envisagés entraîneraient les impacts suivants sur les émissions de NO_x et de PM :

— Le remplacement des véhicules diesel par des véhicules zéro émission (véhicules entièrement électriques) est de loin la solution la plus efficace pour réduire les émissions de NO_x et de PM (à la fois du réservoir à la roue (*tank to wheel*) et du puits à la roue (*well to wheel*)).

— Dans une moindre mesure, les émissions de NO_x du réservoir à la roue peuvent être réduites en remplaçant les véhicules diesel par des véhicules hybrides rechargeables ou par des véhicules à gaz naturel (CNG ou GNL). Les émissions de PM du réservoir à la roue sont réduites de manière bien moins importante avec le CNG et le GNL. En dehors de l'option la plus efficace, qui consiste à remplacer ces véhicules par des véhicules zéro-émission, les émissions de PM peuvent également être réduites en remplaçant les plus vieux véhicules diesel par des véhicules plus récents, répondant aux normes Euro 6 et Euro VI, ou par des véhicules hybrides rechargeables.

— Le potentiel du gaz de pétrole liquéfié (GPL), de l'éthanol (E85) et de l'huile végétale hydrotraîtée (HVO, un substitut du diesel) est limité en ce qui concerne la réduction des émissions de NO_x et de PM du puits au réservoir, et ces deux dernières options peuvent même conduire à une augmentation des émissions du puits à la roue.

Impact sur les coûts externes

Selon la présente étude, en 2030, pour les 27 pays de l'UE, les coûts résultant des émissions de pollution seront évalués à 14 milliards d'euros, par rapport à 63,8 milliards d'euros en 2016. Cela signifie que les politiques existantes visant à réduire ou à modifier l'utilisation des véhicules diesel vont conduire à une réduction de l'impact financier des émissions de diesel sans pour autant les éliminer (cf. Tableau 1). Plus de 90 % de ces coûts sont liés à la santé.

La réduction des coûts externes est possible en remplaçant l'utilisation du diesel par des carburants et des motorisations alternatifs. Le remplacement des véhicules diesel par des véhicules zéro-émission (entièrement électriques) entraînerait une réduction des coûts de 10,1 milliards d'euros liés à la pollution de l'air en 2030, ce qui représente une baisse de 70 % par rapport au scénario de référence.

Le remplacement du diesel par le gaz comprimé ou par le gaz naturel liquéfié (CNG ou GNL), par des véhicules hybrides rechargeables ou par de nouveaux véhicules diesel (Euro 6 et Euro VI) permettrait de réduire les coûts externes liés à la pollution de l'air de 30 à 45 % par rapport au scénario de référence. Les substituts du pétrole ou du diesel (huile végétale hydrotraîtée et éthanol) n'entraînent pas de réduction des coûts externes.

Tableau 1 – Résultats principaux : coûts liés directement à la pollution directe (TTW) venant du transport routier dans l'UE en 2016 et en 2030, selon divers scénarios (coûts en millions d'euros)

	Coûts totaux (en Md d'euros)	Réduction par rapport au scénario de référence en 2030	Coûts liés à la santé (en Md d'euros)	Coûts liés à la santé (en % des coûts totaux)
2016				
	63,8		58,5	91,7 %
2030				
Scénario de référence (situation actuelle)	14,0		12,8	91,4 %
CNG/GNL	9,1	-35 %	8,5	93,5 %
GPL	12,2	-13 %	11,3	92,2 %
HVO	14,0	0 %	12,8	91,4 %
Hybride rechargeable	8,0	-43 %	7,4	92,7 %
E85	10,7	-23 %	9,9	92,1 %
Diesel Euro6/VI	9,5	-32 %	8,7	91,8 %
Electricité	3,9	-72 %	3,7	94,4 %

Le niveau total des coûts externes en 2016 augmente de 64 milliards à 721 milliards d'euros lorsque des impacts externes supplémentaires comme les émissions du puits au réservoir, les émissions de CO₂, les embouteillages, la pollution sonore et la sécurité routière sont également pris en compte (voir Tableau 2). Par conséquent, les scénarios liés au carburant et aux motorisations révèlent des réductions des coûts externes plus importantes allant de 5 à 45 milliards d'euros, tandis que les coûts uniquement liés à la pollution de l'air peuvent être réduits de 0 à 10 milliards d'euros.

Tableau 2 – Coûts externes liés aux transports utilisant de l'essence et du diesel en 2016 et en 2030, selon divers scénarios (coûts en milliards d'euros)

	Pollution de l'air du réservoir à la roue	Pollution de l'air du puits au réservoir	Émissions de CO2 du puits au réservoir	Émissions de CO2 du puits à la roue	Accidents	Pollution sonore	Emboutillages en 2016	Total des coûts externes	Réduction par rapport à 2030
2016									
	64	6	22	72	261	56	241	721	
2030									
Scénario de référence (situation actuelle)	14	4	17	54	236	54	221	600	
CNG/GNL	9	2	10	46		54		578	3,6 %
GPL	12	4	13	51		54		592	1,3 %
HVO	14	6	10	18		54		559	6,8 %
Hybride rechargeable	8	4	19	45		54		588	2,0 %
E85	11	8	18	41		54		589	1,8 %
Diesel Euro6/VI	9	4	17	53		54		595	0,9 %
Electricité	4	3	27	17		46		555	7,4 %

Principales conclusions

Le remplacement des véhicules diesel par des véhicules entièrement électriques est de loin la solution la plus efficace pour réduire les émissions du réservoir à la roue, ainsi que les coûts externes associés. Cette solution est environ deux fois plus efficace que le remplacement des véhicules diesel par des véhicules hybrides rechargeables, par de nouveaux véhicules diesel (Euro 6/VI) ou par des véhicules fonctionnant au CNG/GNL. Cette conclusion est également valide si l'on inclut les émissions du puits au réservoir, c'est-à-dire la pollution associée à la production des carburants/des vecteurs énergétiques.

L'huile végétale hydrotraitée (HVO) et l'éthanol (E85) présentent des avantages limités en termes de remplacement du diesel, d'un point de vue sanitaire. En ce qui concerne le HVO, cela est lié au fait qu'il est utilisable par le parc actuel de véhicules et que les émissions des moteurs resteraient presque aussi importantes que celles d'un véhicule diesel classique. Si le HVO est véritablement produit à partir de sources renouvelables, il présente des avantages importants en termes de réduction des émissions du puits à la roue. Dans un avenir plus lointain, lorsque la production d'électricité représentera une part plus importante de la production énergétique renouvelable, les avantages relatifs du HVO seront moins importants.

En incluant les impacts externes dans le calcul des coûts externes, comme la pollution sonore, les embouteillages et la sécurité routière, on constate un potentiel de réduction de ces coûts plus important en remplaçant le diesel par des carburants et des motorisations alternatifs. Des réductions des coûts externes supplémentaires sont possibles grâce à des politiques d'intervention non techniques, comme la promotion de la mobilité (marche et vélo), visant à minimiser les déplacements

motorisés, et devraient vraisemblablement conduire à des réductions encore plus importantes des coûts externes en s'accompagnant d'une réduction des accidents et des embouteillages.