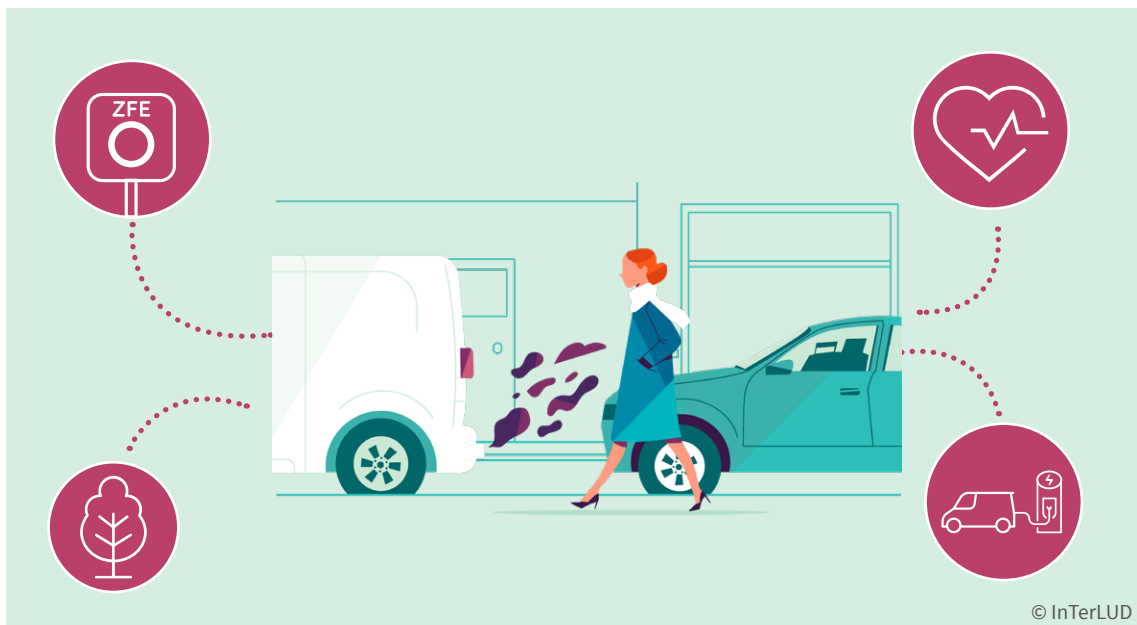


Q3

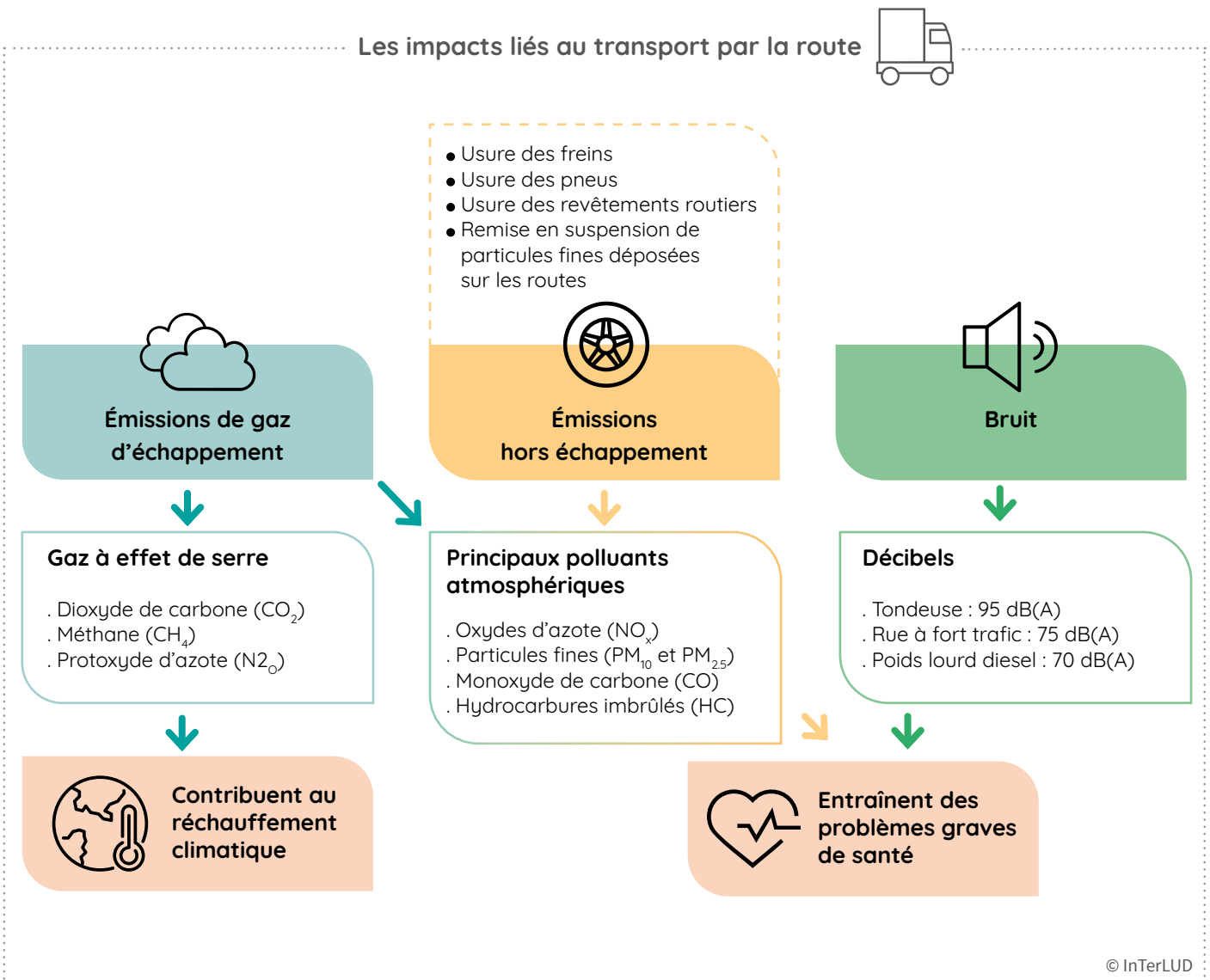
Transport de marchandises en ville : quels enjeux environnementaux ?



Le transport routier de marchandises est une activité indispensable pour la vitalité des centres-villes, mais c'est aussi un générateur majeur de pollution atmosphérique, de gaz à effet de serre, et de bruit. Les acteurs, concernés par le transport et la logistique, ont besoin de comprendre quelles sont leurs contributions à ces impacts afin de participer au débat public, et d'identifier les potentiels de réduction.

Les impacts directs liés au transport de marchandises

Le transport de marchandises génère de nombreux effets négatifs. Certains sont bien visibles, comme les embouteillages ou les accidents de la route, d'autres sont invisibles à l'œil nu, mais extrêmement néfastes pour leur environnement direct. Quelques repères permettent de bien distinguer les différents types d'émissions issues de l'activité de transport de marchandises, et la nature de leurs impacts.



Les émissions de gaz d'échappement

Tout véhicule à motorisation thermique émet des gaz d'échappement, en lien avec la combustion de son carburant (essence, diesel, gaz naturel, etc.). Le mix de gaz alors émis est composé pour partie d'éléments inoffensifs pour la santé : plus de 80 % des émissions d'une voiture roulant à l'essence sont composées d'azote et de vapeur d'eau. Mais une portion non négligeable de ces gaz d'échappement est composée de gaz dangereux.

- **Des polluants atmosphériques.** Bien qu'ils représentent une part modeste des gaz d'échappement, une fraction non négligeable de ces émissions est composée de polluants atmosphériques ayant des **impacts néfastes sur la santé humaine**, les écosystèmes, et les constructions. L'exposition prolongée à ces polluants peut causer – ou aggraver – des troubles respiratoires, troubles cardiovasculaires, intoxications, insuffisances cardiaques, etc.
- **Des émissions de GES (gaz à effet de serre).** Une autre fraction non négligeable est composée de GES qui, eux, **contribuent au réchauffement climatique.**

Les normes de mesure

Parmi les solutions mises en œuvre pour **agir sur les émissions de polluants**, l'Union européenne a créé le système des « normes Euro », qui est défini selon le type de carburant utilisé et la date de mise en service du véhicule, et qui doit être appliqué au niveau de chaque État. Mises en place en 1992 et actualisées environ tous les 5 ans, ces normes indiquent des limites tolérées pour les émissions de polluants des véhicules légers, poids lourds et autobus. En France, le système de **vignettes Crit'Air** se base d'ailleurs sur ces normes pour définir les limites d'émissions des véhicules pouvant circuler sur les espaces réglementés dans le cadre de ZFE-m (zones à faibles émissions mobilité).

Pour limiter les émissions de GES, l'Union européenne fixe par ailleurs des normes d'émissions de CO₂ depuis 2009 pour les véhicules légers neufs, et depuis 2019 pour les poids lourds. Ces normes ne sont pas prises en compte dans les normes Euro, ni dans les ZFE-m.

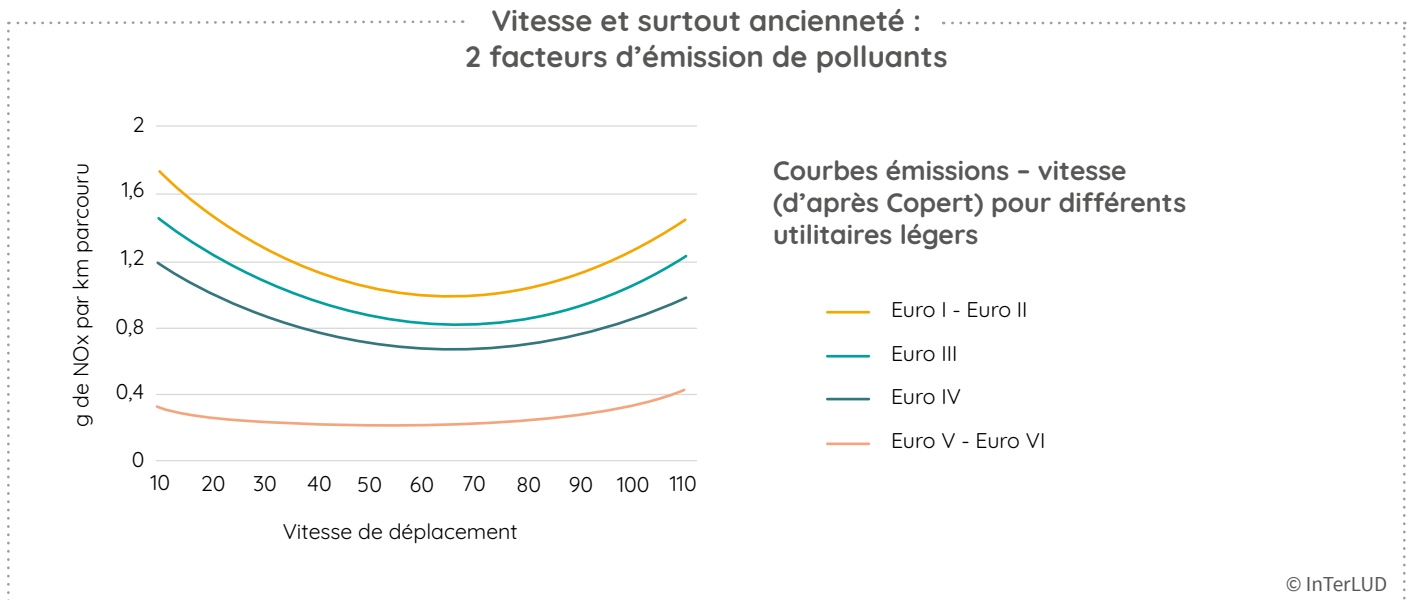
Ces normes d'émission ont cependant, au fil des années, forcé les industriels à innover pour réduire les impacts négatifs de la mobilité motorisée (pots catalytiques, filtres à particules, carburants à basse teneur en soufre, etc.). Les véhicules plus récents sont moins polluants et moins émetteurs de GES que les véhicules plus anciens.

Surconsommations et surémissions de carburant : les différents facteurs

Les constructeurs automobiles ont aujourd'hui l'obligation légale d'afficher la consommation moyenne de carburant et la quantité moyenne de CO₂ émise par leurs véhicules, en se basant sur des mesures réalisées dans le cadre de tests standardisés. Dans des conditions réelles d'exploitation, des différences notables peuvent cependant apparaître entre la consommation moyenne théorique d'un véhicule et sa consommation réelle.

L'Ademe (2018) a pointé **5 causes majeures de surconsommation et surémissions de carburant** :

1. La vitesse moyenne de circulation, liée à la réglementation et aux conditions de trafic. Les courbes caractéristiques « en U » des émissions en fonction de la vitesse moyenne montrent que les émissions sont très importantes à faible vitesse (10 à 20 km/h), tout comme à vitesse élevée (100 à 110 km/h). Les émissions à vitesse intermédiaire (60-70 km/h) sont bien inférieures (Emisia, 2020).



Contrairement à ce que l'on pourrait penser, le passage des limitations de vitesse de 50 à 30 km/h dans les centres-villes ne conduit pas systématiquement à des surémissions de polluants. D'une part, parce que la vitesse moyenne des grandes villes françaises est déjà inférieure à 30 km/h dans la réalité (elle est de 12 km/h à Paris) ; d'autre part, parce que ces courbes « en U » reflètent mal les surconsommations et surémissions liées à la circulation en stop-and-go propre à la conduite en ville.

2. Le style de conduite : une conduite trop agressive et/ou nécessitant des accélérations et freinages trop fréquents (stop-and-go) peut accroître de 40 % la consommation de carburant en ville, et donc conduire à des surémissions.

3. Les départs à froid : une vitesse trop rapide juste après l'allumage du moteur peut conduire à une surconsommation de 45 % sur le premier kilomètre et 20 % sur le second, une usure prématurée du moteur à long terme, et des surémissions de polluants et de GES. Cette problématique est particulièrement évidente pour les transporteurs urbains de marchandises, qui doivent réaliser des arrêts fréquents, parfois suffisamment longs pour que le moteur refroidisse.

4. La climatisation : lorsqu'elle est en marche, la climatisation augmente notablement la consommation de carburant d'un véhicule (jusqu'à 10 % de carburant consommé en plus en ville). De fait, elle conduit à une surémission de polluants et de GES.

5. L'entretien du véhicule : l'absence d'entretien à intervalles réguliers du moteur, et des pneus mal gonflés, notamment, peuvent entraîner une surconsommation de carburant et donc une augmentation des émissions de GES.

L'impact des émissions hors échappement

Si les gaz d'échappement représentent encore la majorité des émissions liées à la circulation en ville, une partie de plus en plus considérable des émissions de particules est liée à des sources « hors échappement » de 4 types :

- l'usure des freins,
- l'usure des pneus,
- l'usure du revêtement routier,
- la remise en suspension de particules fines déposées sur les routes (OCDE, 2020).

Alors que les innovations technologiques ont conduit à l'amélioration des performances environnementales des moteurs des véhicules récents, la partie des émissions hors échappement reste un impact environnemental pour le moment non encadré par les réglementations. Cet impact risque de s'accroître dans les prochaines années avec l'augmentation du poids moyen des véhicules. D'après l'OCDE, les émissions hors échappement représentaient en 2014 environ **25 % des émissions de particules fines liées au transport routier**, et pourraient correspondre à **plus de la moitié des émissions de particules fines en 2030**.

Les émissions et expositions au bruit

Un bruit est un son non désiré vécu comme une gêne, ce qui en fait une notion subjective. C'est peut-être pour cela que **la pollution sonore est encore relativement peu encadrée**. Pourtant, l'OMS (Organisation mondiale de la santé) estime que le bruit est la deuxième source de décès prématurés en Europe, après la pollution atmosphérique. Il peut avoir des impacts importants sur la santé humaine en lien avec les troubles du sommeil, des problèmes d'hypertension artérielle liés au stress, et peut provoquer des troubles de l'apprentissage et de baisse des performances cognitives. Une exposition prolongée à plus de 85 dB(A) – le bruit que fait une tondeuse à gazon – présente un danger pour la santé.

D'après BruitParif, le niveau sonore d'une rue à haut trafic est estimé à 75 dB(A), et le niveau de bruit généré par un poids lourd diesel en circulation à environ 70 dB(A). En Île-de-France, 90 % de la population est exposée à des niveaux de bruits supérieurs aux valeurs recommandées par l'OMS, et, en moyenne, un habitant du cœur d'agglomération perd 10 mois de vie en bonne santé au cours de son existence (BruitParif, 2019).

Les transports, tous modes concernés, génèrent **80 % du bruit en France** (Ademe, 2018). Le transport de marchandises est responsable d'une part importante de cette pollution, en raison de la taille et du poids des véhicules, de la motorisation majoritairement diesel de la flotte routière, et des opérations de livraisons en ville (bruit du moteur à l'arrêt ou en vitesse faible, manutention, ouverture/fermeture des portes, etc.).

Nuisances du transport par le fleuve ou les chemins de fer

En 2019, 368 milliards de tonnes-kilomètres de marchandises étaient transportées en France, dont 9 % par le fer et 1,9 % par le fleuve (SDES, 2020). Le transport de marchandises massifié, empruntant les infrastructures fluviales et ferroviaires, génère également une pollution non négligeable.

Le transport fluvial nécessite l'usage d'une flotte de bateaux dont l'âge moyen est aujourd'hui de plus de 50 ans, et a recours à des carburants fortement émetteurs de polluants locaux (Ademe, 2019).

Les impacts environnementaux du fret ferroviaire dépendent dans une certaine mesure de l'énergie de traction du train (environ 20 % des tractions de fret ferroviaire sont encore assurées par des locomotives diesel – SDES, 2018), mais sont aussi fortement liés aux impacts de l'infrastructure ferroviaire elle-même.

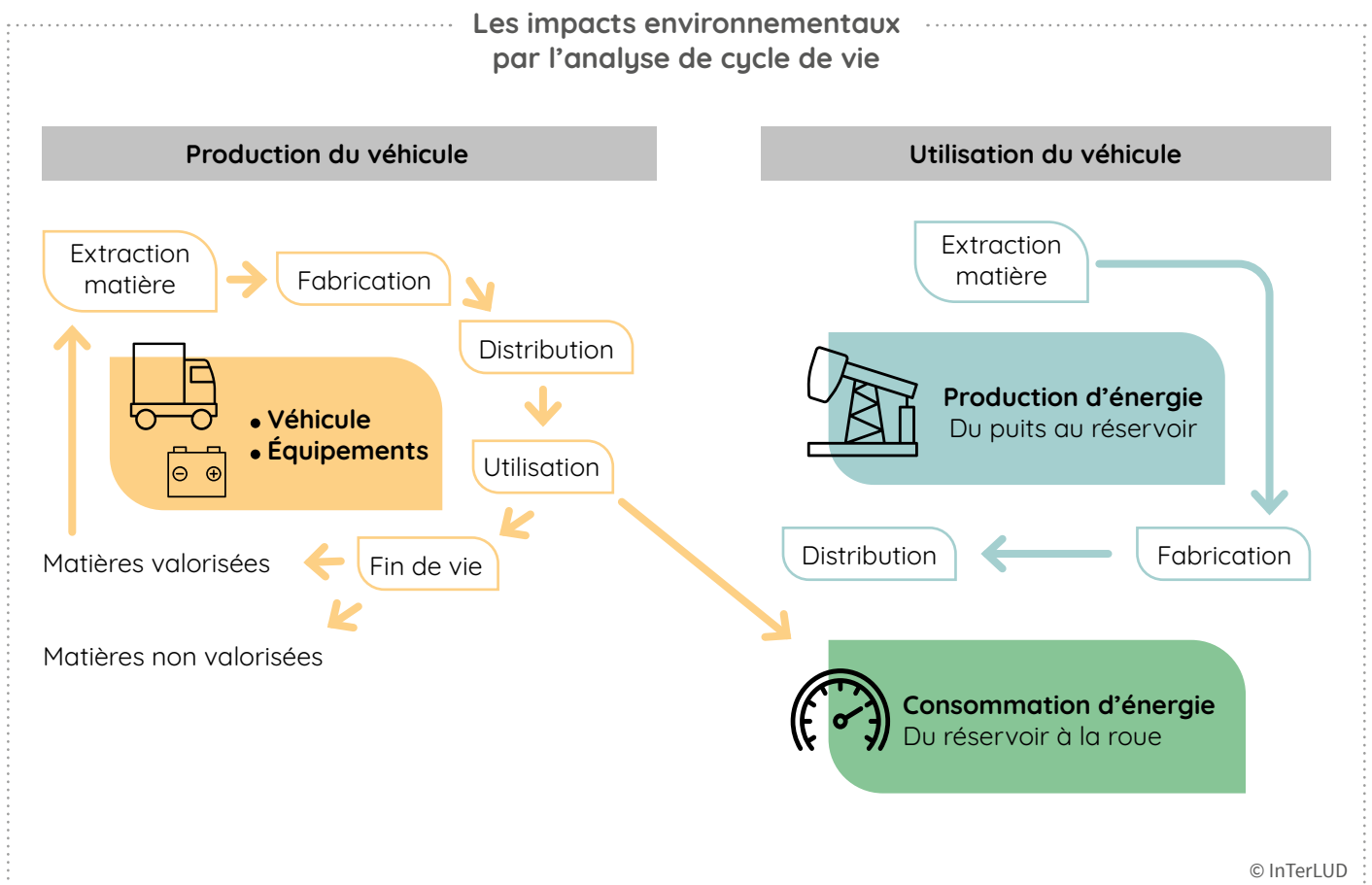
Cela dit, les performances environnementales des transports massifiés dépendent, dans une très large mesure, de la masse ou du volume du chargement transporté. La Base Carbone de l'Ademe montre, par exemple, que les émissions de GES par tonne-kilomètre (tkm) des modes fluviaux et ferroviaires sont environ 10 fois inférieures à celles du mode routier (pour un poids lourd articulé). Étant donné les capacités de transport de ces modes, les enjeux environnementaux des transports fluviaux et ferroviaires sont liés à la massification des envois (qui dépendent de facteurs économiques, territoriaux et organisationnels), plus qu'aux caractéristiques techniques des véhicules ou de l'infrastructure.

Les impacts du cycle de vie des véhicules et de l'énergie

L'évaluation environnementale du transport de marchandises en ville est lacunaire. Il arrive souvent que seuls les impacts directs liés à l'usage des véhicules soient pris en compte. Ces lacunes sont problématiques dans le cadre de la comparaison de technologies et de motorisations différentes (comparaison entre utilitaire électrique et utilitaire diesel, par exemple).

L'analyse de cycle de vie

Le recours à **l'analyse de cycle de vie offre un cadre d'étude** permettant de prendre en compte la variété des impacts liés au fonctionnement d'un véhicule et de l'énergie nécessaire à sa motorisation. On peut distinguer plusieurs types d'impacts à chaque étape de cycle de vie :



L'impact du cycle de vie des véhicules et de l'énergie

Le cycle de vie des véhicules utilisés pour le transport de marchandises représente une part non négligeable de son impact environnemental global.

La fabrication du véhicule passe en effet par l'extraction et la transformation de matières premières diverses : acier, aluminium, caoutchouc, cuir, diverses matières plastiques... Plusieurs tonnes de matières sont ainsi nécessaires pour produire un véhicule capable de transporter des marchandises. Sa production génère également des impacts liés à l'énergie et l'eau nécessaires à sa fabrication.

L'utilisation et la gestion de la fin de vie des véhicules ont également un impact environnemental.

De la même manière, **les équipements** (pneus, batteries, éléments semi-conducteurs, etc.) des véhicules nécessitent l'extraction et la transformation de matières premières, des processus de fabrication et de gestion de fin de vie : des étapes qui ont toutes des impacts environnementaux non négligeables.

L'Ifpen évalue ainsi que le cycle de vie des véhicules et des pneus est responsable d'environ 11 % de la totalité des GES (gaz à effet de serre) qui vont être émis dans le cadre de la durée de vie d'un utilitaire diesel standard. Un utilitaire électrique générera environ 60 % de GES en moins, comparé à un utilitaire diesel, au cours de son cycle de vie. Mais pour cette technologie, la construction du véhicule comptera pour environ 28 %, et la production de la batterie pour plus de 50 % du bilan total d'émissions de GES, les impacts liés à la consommation de carburant étant beaucoup moins importants (Ifpen, 2019).

Quelles mesures pour réduire les impacts du transport de marchandises en ville ?

Réduire l'empreinte environnementale du transport de marchandises en ville n'est pas une tâche aisée. Les enjeux environnementaux du transport sont complexes, parce qu'ils sont à la fois multicritères (GES, pollution, bruit), et multifactoriels.

Les acteurs de la logistique urbaine peuvent aujourd'hui prendre plusieurs types de mesures visant un impact direct sur l'empreinte environnementale du transport routier :

- le renouvellement ou la diversification de leur flotte de véhicules (notamment vers des motorisations alternatives au thermique),
- la mise en place de livraisons à faible bruit (labellisation Certibruit par exemple),
- ou encore la promotion de bonnes pratiques d'écoconduite et d'entretien des véhicules.

Certains accompagnements visent à soutenir leur démarche, c'est le cas par exemple du programme EVE (engagements volontaires pour l'environnement).

Par ailleurs, il est nécessaire de continuer à mettre en place et d'expérimenter de **nouveaux modèles permettant de réorganiser la logistique urbaine** : massification et/ou mutualisation des envois, optimisation de la logistique retour, report vers des modes non motorisés (cyclologique) ou vers des modes massifiés... Toutes les solutions doivent être explorées, dans un contexte où les conditions d'accès aux centres-villes se durcissent. En effet, le renforcement des réglementations et le réaménagement des espaces urbains laissent de moins en moins de place aux modes routiers dans les métropoles, mais aussi dans des villes de taille plus modeste dans les prochaines années.

À lire également

D'autres questions traitées pour compléter la réflexion

Question n°4 > Quels usages des énergies alternatives dans le transport de marchandises ?

Question n°5 > Quels impacts des ZFE-m sur le transport de marchandises en ville ?

Question n°6 > Quel développement pour la cyclologique ?

Question n°7 > Fluvial et ferroviaire : quelles perspectives pour le transport de marchandises en ville ?



Dico et ressources



Dico

- **dB(A)** : le niveau de bruit est exprimé en décibel, qui n'est pas une échelle de valeur linéaire. Une augmentation de 10 dB(A) correspond à un bruit multiplié par 10. Doubler le bruit se traduit par une augmentation d'environ 3 dB(A).
- **Du puits au réservoir** : désigne la production de l'énergie et son avitaillement.
- **Du réservoir à la roue** : désigne la combustion du carburant au sein du moteur du véhicule.
- **GES** : gaz à effet de serre. Les émissions de GES dont il est question sont des gaz issus des activités humaines, qui ont un impact négatif en matière de réchauffement climatique. Le principal GES est le dioxyde de carbone (CO_2) : 90 % des émissions de GES provenant des véhicules de transport de marchandises roulant au gazole sont des émissions de CO_2 (source : base carbone). Il existe cependant d'autres GES tels que le méthane (CH_4), l'oxyde nitreux ou protoxyde d'azote (N_2O) et des gaz fluorés : hydrofluorocarbure (HFC), perfluorocarbure (PFC), hexafluorure de soufre (SF_6) et trifluorure d'azote (NF_3).
- **Programme CEE : certificats d'économie d'énergie**. Ce dispositif, mis en place dans le cadre de la loi relative à la transition énergétique et à la croissance verte (2010), instaure une taxe qui permet de financer des programmes d'information, de formation et d'innovation, en faveur de la maîtrise énergétique. Sur la période 2019-2022, 3 programmes concernent spécifiquement des activités de cyclologistique (V-logistique, Ma cyclo-entreprise, Colisactiv) ; un programme aborde le sujet de façon transverse (InTerLUD). Sur la période 2021-2023, un programme (EVE) accompagne différents acteurs dans la réduction de l'impact énergétique et environnemental de leurs activités.
- **EVE** : engagements volontaires pour l'environnement. Ce programme porté par l'Ademe et des organisations professionnelles accompagne l'ensemble des acteurs du transport routier et de la chaîne logistique dans la réduction de l'impact énergétique et environnemental de leurs activités. **Objectif CO2** concerne plus particulièrement les transporteurs et les grossistes qui souhaitent s'engager sur un plan d'action personnalisé.
- **ZFE-m** : zone à faibles émissions mobilité. Territoire sur lequel la circulation et le stationnement sont restreints à certains véhicules, en fonction de leur type (poids lourd, véhicule utilitaire léger, etc.) et de leurs émissions en polluants atmosphériques (NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$).



Fiches actions

Accompagnées dans le cadre du programme **CEE InTerLUD** (innovations territoriales et logistique urbaine durable), les communes disposent d'un guide méthodologique réalisé par l'Ademe comprenant des conseils et des fiches actions pour les soutenir dans leur démarche. Des versions de synthèse sont accessibles. En lien avec la question traitée, elles permettent aux acteurs économiques de repérer les thématiques susceptibles d'être portées sur leur territoire :

- Fiche B3 – Réglementer la circulation en fonction du niveau de pollution des véhicules
- Fiche C1 – Avantager les véhicules à faibles émissions
- Fiche C4 – Encourager les livraisons silencieuses en horaire décalé



Cadre réglementaire

À consulter en ligne : les principaux textes réglementaires en lien avec la question traitée.

La stratégie nationale bas-carbone : la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique



Ressources clés

À consulter en ligne : des ressources pour mieux comprendre la question ou passer à l'action.

- **Base carbone®** : base de données publique de facteurs d'émissions, nécessaires à la réalisation d'un bilan d'émissions de gaz à effet de serre (GES) – Ademe.
- Ademe, 2018. **Consommation de carburant et émissions de CO₂**.
- Ademe, 2019. **Efficacité énergétique et environnementale du transport fluvial de marchandises et de personnes**.
- **Emisia Copert** : un calculateur d'émissions.
- **Certibruit** : le label pour des livraisons à faible bruit.
- **Ministère de la Transition écologique** : pour aller plus loin sur la pollution de l'air.
- SDES (service de données et études statistiques), 2018. **Le transport ferroviaire de marchandises**.
- InTerLUD, 2021. Une vidéo d'animation pour **résumer les problématiques de logistique urbaine et les nuisances subies**. Durée : 2 min.
- InTerLUD, 2021. **Comment mutualiser les livraisons ?** En vidéo, le témoignage d'Unigros, organisation professionnelle du marché de gros de Rungis autour d'un projet pilote visant à mutualiser la réception et les livraisons de 4 acteurs du bio. Durée : 2 min 37.
- InTerLUD, 2021. **Quels leviers d'actions pour les professionnels ?** En vidéo, l'expérience de Lidl, qui livre ses magasins d'Île-de-France en véhicule frigorifique électrique, et qui travaille à la valorisation de ses déchets et à optimiser le remplissage de ses camions. Durée : 2 min 28.
- InTerLUD, 2021. **Comment améliorer la massification ?** En vidéo, le témoignage du groupe Sterne, qui organise 3 500 courses de livraison par jour. Durée : 2 min 35.

Bibliographie

Pour retrouver les références (ouvrages, études, articles) utilisées pour la rédaction de la question.

- Ademe, 2018. Bruit dans l'environnement - Chiffres clés.
- Ademe, 2018. Consommations conventionnelles de carburant et émissions de CO₂.
- Bruitparif, 2019. Impacts sanitaires du bruit des transports dans la zone dense de la région Île-de-France.
- François C., 2019. Évaluation environnementale stratégique de la mobilité quotidienne des personnes d'une aire urbaine : couplage entre modèle transport-urbanisme et analyse de cycle de vie. Lyon : Thèse de doctorat.
- Ifpen, 2019. Étude ACV de véhicules roulant au GNV et bioGNV, Rueil-Malmaison : IFP Energies Nouvelles.
- Le Féon S., 2014. Évaluation environnementale des besoins de mobilité des grandes aires urbaines en France - Approche par analyse de cycle de vie. Saint-Étienne : Thèse de doctorat.
- MTE, 2021. Chiffres clés du transport
- OCDE, 2020. Non-exhaust Particulate Emissions from Road Transport - An Ignored Environmental Policy Challenge.

Crédits

- Illustration : Chloë Kast
- Schéma « Impacts environnementaux » : conception Stéphanie Desmond (Logistic-Low-Carbon) et Adrien Béziat (université Gustave-Eiffel), adapté de Le Féon, 2014 et François, 2019, réalisation Trait singulier, octobre 2021.
- Schéma « Vitesse et ancienneté : 2 facteurs d'émission de polluants » : conception Adrien Béziat (université Gustave-Eiffel), à partir de données publiques Copert, réalisation Trait singulier, octobre 2021.
- Schéma « Impacts environnementaux par l'analyse de cycle de vie » : conception Adrien Béziat (université Gustave-Eiffel), adapté de Le Féon, 2014 et François, 2019, réalisation Trait singulier, octobre 2021.
- Conception graphique : Trait singulier
- Correction : Relire et Corriger

InTerLUD, programme porté par :

