



AVIS D'EXPERTS

Avril
2025

La transition écologique de la logistique

Etat des lieux et recommandations pour atteindre les
objectifs de transition écologique en 2030 et 2050

SOMMAIRE

Ce qu'il faut retenir.....	2
1. Définition, état des lieux et tendances.....	4
1.1. Définition.....	4
1.2. Etat des lieux.....	4
1.3. Evolutions récentes et tendances du secteur.....	5
2. Les impacts environnementaux de la logistique.....	9
2.1. L'importance de la logistique dans les émissions de gaz à effet de serre (GES).....	9
2.2. Les pollutions et les nuisances locales.....	12
2.3. L'artificialisation des sols.....	12
2.4. L'épuisement des ressources.....	12
3. Les leviers de transition écologique de la logistique.....	13
3.1. Réduire la quantité de matière produites, consommées et transportées.....	13
3.2. Réindustrialiser et relocaliser.....	15
3.3. Rapprocher les lieux de distribution et de consommation.....	16
3.4. Optimiser les flux.....	17
3.5. Amplifier le report modal.....	17
3.6. Positionner le bon immobilier logistique au bon endroit.....	19
3.7. Réduire, réemployer, réutiliser et recycler les emballages.....	20
3.8. Verdir les flottes via les énergies alternatives.....	22
3.9. Améliorer l'efficacité énergétique des modes de transport.....	26
4. Analyse des politiques publiques et recommandations.....	27

Ce qu'il faut retenir

La logistique est un secteur majeur de l'économie française et mondiale qui dépasse le seul transport de marchandises et concerne l'intégralité de la chaîne d'approvisionnement des marchandises, sur tout leur cycle de vie: transports professionnels, déplacements des consommateurs pour achat, stockage, emballage, etc. **Ce secteur représente a minima 1,8 millions d'emplois et 10 % du PIB en 2019 en France.**

La logistique a crû de manière importante dans les dernières décennies : le transport intérieur français de marchandises par habitant a été **multiplié par 2,4 depuis 1960** pour atteindre près de **5 000 tonnes-kilomètres par habitant par an en 2022**, dont 1 400 tonnes-kilomètres pour l'agroalimentaire. **Ce chiffre est à comparer aux 1 tonne par an de nourriture et boissons consommées par un Français : tout ce que l'on mange et l'on boit a généré en moyenne 1 400 km de transport sur le territoire français.** Depuis 2008, le PIB poursuit sa hausse tandis que le transport intérieur de marchandises est stable. Cette décorrélation est principalement due à la délocalisation des activités, notamment industrielles. De fait, **le transport de marchandises généré par la consommation française continue à augmenter à l'échelle mondiale.** Par exemple, **la production d'un jean en Asie peut générer jusqu'à 65 000 km de transport (transports intermédiaires liés à la fabrication et transport final au consommateur).**

Ainsi, l'ADEME estime que la logistique représente aujourd'hui, sur le territoire national, a minima **63 MtCO₂eq, soit 16 % des émissions GES de la France (quasiment le double de l'estimation habituelle).** Cette estimation inclut le transport de marchandises et le déplacement des consommateurs pour achat en phase d'usage, le stockage et les emballages. Par ailleurs, la logistique a engendré **4 % de l'artificialisation des sols en moyenne sur la période 2010-2019 (6 % en 2019) et constitue une source significative de pollution de l'air et de nuisances sonores.**

Pour que le secteur de la logistique s'aligne sur les objectifs nationaux de baisse de 55 % des émissions de gaz à effet de serre nettes en 2030 par rapport à 1990, de neutralité carbone à horizon 2050, ou encore au respect des objectifs « zéro artificialisation nette » en 2050, de nombreux leviers de transitions nécessitent d'être activés : **pour réussir sa transition écologique, la logistique doit être appréhendée de manière globale par les entreprises, les politiques publiques et les citoyens.**

Pour ce faire, **le levier de la transition énergétique des véhicules est indispensable, bien qu'insuffisant à lui seul pour atteindre les objectifs précités.** Les solutions connues génèrent des transferts d'impacts environnementaux dans d'autres domaines : elles contribuent à l'épuisement des ressources minières et biologiques ou encore à la pollution des milieux. **La part de marché des poids lourds électriques est de 1,4 % en 2024, et doit atteindre 14 % en 2025 et 46 % en 2030** selon les objectifs du projet de Stratégie Nationale Bas Carbone 3 soumis à concertation. Une forte accélération sur ce levier ainsi qu'une répartition de l'effort de transition en faveur d'autres leviers est donc nécessaire.

Le report modal, l'optimisation des flux, l'augmentation du remplissage des véhicules, l'efficacité énergétique des véhicules et entrepôts ainsi que la réduction des emballages (notamment à usage unique) sont également des leviers importants qui doivent être activés conjointement, et qui nécessitent des **inflexions fortes en matière de politiques publiques** pour atteindre les objectifs que la France s'est fixé en la matière : **la part modale du fret ferroviaire de 8,9 % en 2024 doit atteindre 18 % en 2030. A l'inverse, le fret aérien est en hausse de 10,3 % sur le corridor Europe-Asie en un an en 2024 et a atteint un nouveau record de trafic, notamment du fait du commerce en ligne, bien que l'impact absolu demeure faible**

pour l'instant. Concernant la logistique urbaine, **une implication renforcée des collectivités permettrait de mieux optimiser les flux du dernier kilomètre et de limiter les impacts locaux.**

Dans tous les cas, **au vu des trajectoires actuelles, il est indispensable en complément de renforcer la mobilisation du levier de la sobriété** et donc de la réduction des tonnes-kilomètres parcourues, et ce de manière renforcée par rapport aux stratégies actuellement prévues. En 2023, le Secrétariat général à la planification écologique indiquait la nécessité de mettre en place des mesures de sobriété dans le transport intérieur de marchandises pour au moins 7 MtCO₂eq, dont 6 MtCO₂eq « restent à documenter et ne sont pas atteignables sans inflexion forte » selon le SGPE. **Cette sobriété passe par une réduction des distances** (relocalisation, réindustrialisation, aménagement du territoire, optimisation des implantations et du fonctionnement des entreprises) **mais également par une réduction des tonnes transportées** (sobriété matérielle) **qui est directement liée à la consommation des français et aux modes de vie de la société.**

Pour aboutir à cette sobriété matérielle, il est nécessaire d'identifier des flux à réduire et donc d'interroger ce qui est consommé, produit et transporté (dont import/export). Par exemple, le transport et l'emballage des bouteilles d'eau consommées en France émet près de 3 MtCO₂eq, alors que l'eau du robinet est largement disponible. Il s'agit ainsi de répondre au « juste besoin » des consommateurs en limitant les incitations à la surconsommation et en se tournant vers une économie davantage servicielle que matérielle. Cette sobriété matérielle entraînerait par ailleurs une baisse supplémentaire des impacts amont (fabrication) et aval (usage, fin de vie) en dehors de la logistique.

Tous les chiffres mentionnés dans cette synthèse sont présents avec leurs sources dans le corps du document.

1. Définition, état des lieux et tendances

1.1. Définition

La logistique dépasse largement le seul transport d'un bien d'un point A à un point B en un trajet : elle représente en réalité un enjeu complexe de coordination entre plusieurs acteurs et ressources. Afin d'appréhender et évaluer l'ensemble des impacts environnementaux de la logistique, et d'identifier les leviers pertinents pour les maîtriser, l'ADEME considère la logistique dans sa définition la plus large, à savoir **la conception, la gestion et l'opération de la chaîne d'approvisionnement des marchandises, sur tout leur cycle de vie** (matières premières, produit final, circularité, etc.), **et en incluant les étapes de transport, stockage, manutention et conditionnement**¹.

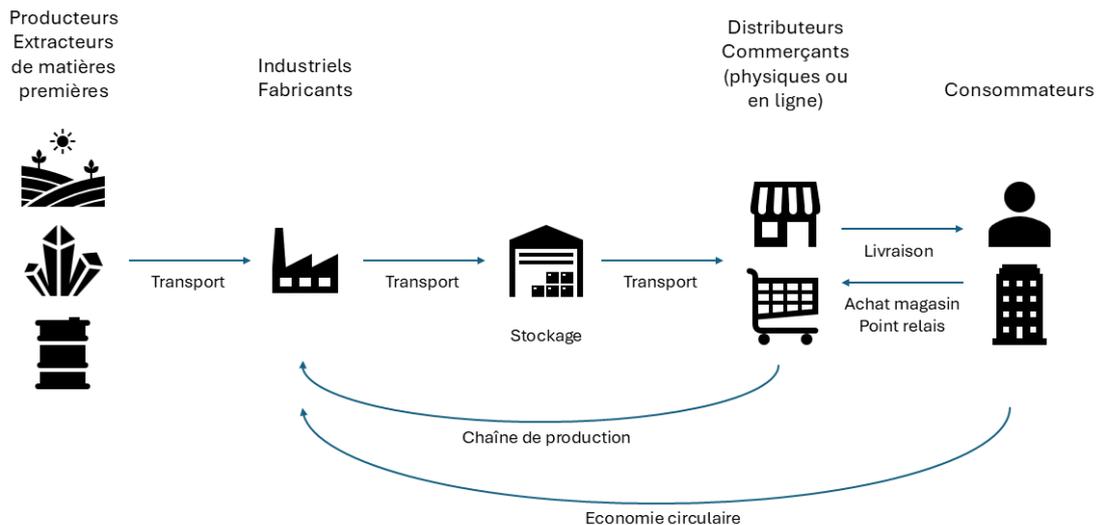


Figure 1 - Schéma simplifié du système logistique

1.2. Etat des lieux

En France en 2019, la logistique représentait 200 milliards d'euros de chiffre d'affaires, 1,8 millions d'emplois et 10 % du PIB². Il s'agit d'un secteur majeur de l'économie française et mondiale, présent dans quasiment toutes les organisations et dans le quotidien de tous les citoyens. La logistique contribue à satisfaire les besoins les plus fondamentaux : se nourrir en acheminant les aliments jusqu'aux assiettes des individus, se loger en acheminant les matériaux de construction sur les chantiers, etc.

Le transport représente le segment le plus visible de la chaîne logistique. En 2022, 338 milliards de tonnes-kilomètres³ (t.km) ont été réalisées sur le territoire national par voie terrestre⁴, dont 88 % par la route, 10 % par le ferroviaire et 2 % par le fluvial (la part de cyclologistique en t.km reste négligeable à ce jour). En outre, 16,7 milliards de tonnes-kilomètres ont été effectuées en cabotage maritime⁵, et 0,64 milliards de tonnes-kilomètres par voie aérienne intérieure⁶. Enfin, 341,2 millions de tonnes de marchandises ont transité par les ports français et 2,1 millions de tonnes par les aéroports français, l'essentiel de ces trafics étant internationaux (France – étranger).

Il faut également prendre en compte les déplacements des consommateurs dédiés à l'achat d'un bien, qui représentent près de 60 milliards de personnes.km par an⁷, afin d'avoir une vision plus complète des flux physiques de marchandises, de mieux comprendre les enjeux d'aménagement du territoire et du commerce en ligne, et donc d'identifier les leviers d'actions pertinents sur toute de la chaîne logistique.

Ces éléments sont à comparer à une photo mondiale : 35 668 milliards de tonnes-kilomètres transportées par mode terrestre et 230 milliards de tonnes-kilomètres transportées par voie aérienne en 2018⁸, ainsi que 62 037 milliards de tonnes-kilomètres transportées par voie maritime en 2023⁹. En 2024, le fret aérien atteint notamment un niveau record, avec notamment une hausse de 10,3 % en un an sur le corridor Europe-Asie¹⁰.

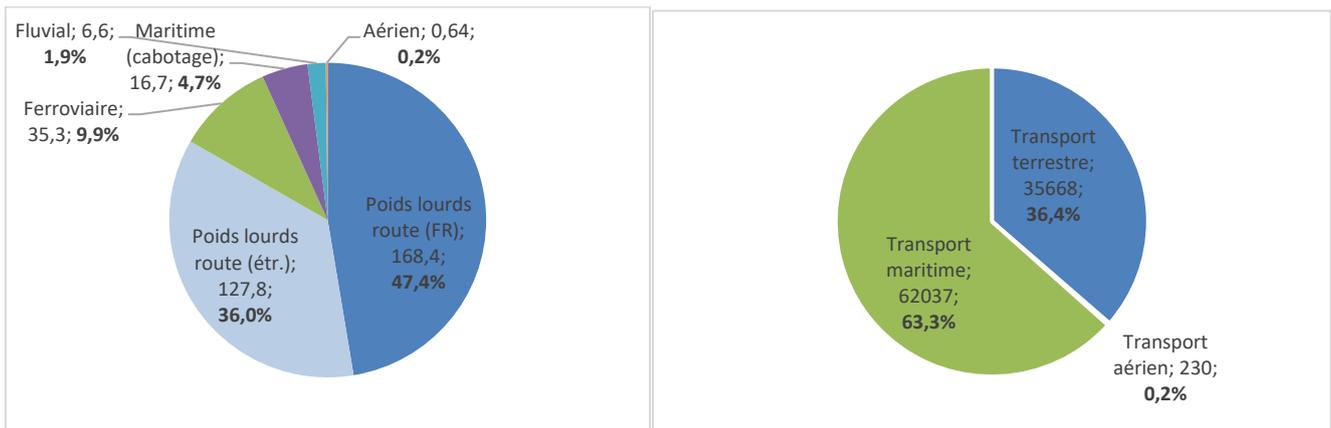


Figure 2 - Répartition du volume de transport intérieur de marchandises français par mode (en milliards de t.km)

Figure 3 - Répartition du volume de transport de marchandises mondial par mode (en milliards de t.km)

Les grands entrepôts et plateformes logistiques de plus de 10 000 m², utilisés pour le stockage et le tri des marchandises, représentent 89 millions de m² en 2023. L'immobilier logistique de taille intermédiaire (entre 5 000 et 10 000 m²) représente quant à lui 19,6 millions de m². L'immobilier plus petit, notamment utilisé pour la logistique du dernier kilomètre (entre 5 000 et 200m²) n'a pas été recensé exhaustivement à l'échelle nationale, mais l'ADEME estime qu'il pourrait représenter de l'ordre de 40 millions de m² en 2022¹¹. Ces surfaces n'incluent pas les micro-hubs et consignes (< 200m²). Enfin, en 2024, les surfaces de réserve et stockage des magasins représentent environ 19 millions de m² sur les 73 millions de m² de commerces¹², soit plus d'un quart des surfaces totales de vente.

Ainsi, l'ADEME estime que la surface totale d'entreposage en France représente a minima 170 millions de m², soit près de deux fois la superficie de Paris ou encore 0,5 % de la surface totale artificialisée.

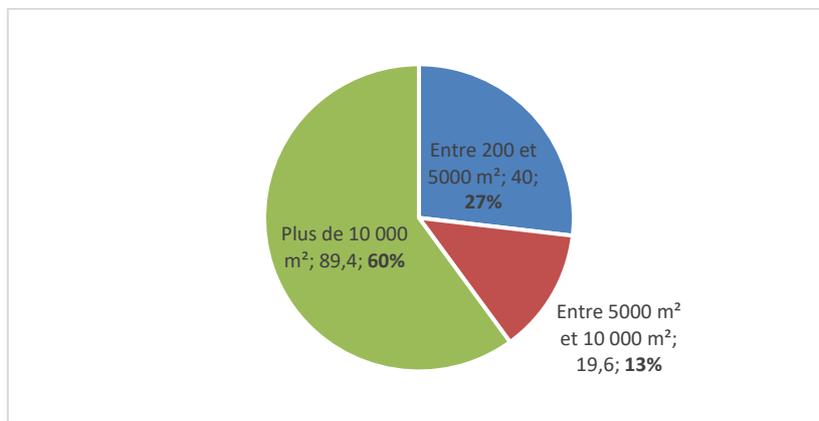


Figure 4 - Répartition des surfaces d'immobilier logistique en France par catégorie (en millions de m²)

1.3. Evolutions récentes et tendances du secteur

Plusieurs évolutions récentes dans l'économie et la société sont à souligner pour mieux comprendre le contexte actuel du secteur de la logistique ainsi que les enjeux auquel il est confronté.

1.3.1. Evolution des flux en lien avec l'activité économique, mondialisation et désindustrialisation

La logistique est au cœur du développement économique depuis les premières civilisations humaines. Jusqu'à récemment, elle était même consubstantielle à ce développement. Le transport de marchandises par habitant a été **multiplié par 2,4 depuis 1960 pour atteindre près de 5 000 tonnes-kilomètres par habitant par an en 2022.**

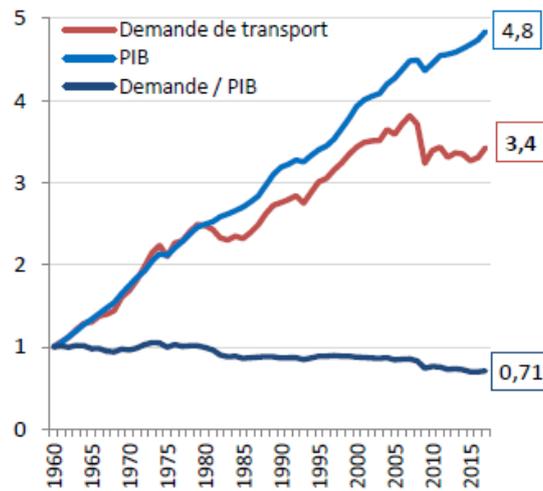


Figure 5 - Evolution du transport intérieur par voie terrestre en t.km et du PIB (Thèse d'Aurélien Bigo)

Un couplage complet entre transport intérieur par voie terrestre et PIB est présent jusqu'à la fin des années 1970. A partir de 1973, une première inflexion a lieu. Plusieurs hypothèses sont possibles pour expliquer ce premier découplage partiel, dont notamment les chocs pétroliers qui ont eu un impact à la hausse sur les prix du transport, ainsi que le début de la délocalisation de l'industrie française, qui est une contributrice importante au transport intérieur par voie terrestre. Le deuxième découplage s'est opéré au moment de la crise économique de 2008, ce qui a mené à une seconde vague de désindustrialisation en France ainsi qu'à un potentiel début de saturation de la demande matérielle en produits finis du côté des consommateurs finaux¹³¹⁴. En 40 ans, la part de l'industrie a ainsi été divisée par 2 dans les emplois, tandis que celle du tertiaire a augmenté de plus de 20 points¹⁵.

Les flux logistiques représentent avant tout un déplacement de matière, que ce soient des matières premières, des productions intermédiaires ou des produits finis. Il est ainsi également important de considérer les quantités de matière en jeu. En 2021, la France a extrait 650 Mt de matières sur son territoire, majoritairement des minerais non métalliques et de la biomasse. Elle a importé 142 Mt de matières premières (en solde net, exportations déduites), principalement des énergies fossiles et des minerais métalliques. Elle a également importé des produits finis qui ont impliqué la consommation de 152 Mt de matières premières à l'étranger.¹⁶ Ces chiffres sont à mettre en regard des 325 Mt qui ont transité par les ports français en 2021, ce qui illustre l'importance de la mondialisation en termes de flux physiques dans l'économie française : **l'équivalent de 40 % de la matière consommée en France transite par les ports vers ou depuis l'international.**

Ces résultats se traduisent dans l'analyse des principales filières contributrices aux flux nationaux en tonne-kilomètres en 2019, qui sont aussi celles qui concernent les volumes de matière les plus importants : il s'agit de l'agroalimentaire, de la construction, des industries intermédiaires et bien sûr des produits finis de consommation¹⁷.

Filière	milliards de t.km
Construction	56,9
Agroalimentaire	80,4
Energie fossile	13,3
Energie non fossile	0,5
Industries intermédiaires (chimie, métallurgie, etc.)	39,3
Véhicules et transport	9,8
Textile	1,5
Emballages	5,4
Marchandise groupée (dont produits finis divers)	68,9
Déchets	11,9
Total (interne + échanges)	288

Figure 6 - Répartition des tonne-kilomètres par grands blocs de filières pour 2019

1.3.2. L'évolution vers le tout routier

Depuis le milieu du 20^{ème} siècle, on constate un développement très important du mode routier par rapport au ferroviaire et au fluvial, qui étaient prédominants jusqu'alors. Ainsi, l'augmentation de la part modale du routier est moins due à un écroulement des autres modes qu'à une explosion des flux transportés par la route.

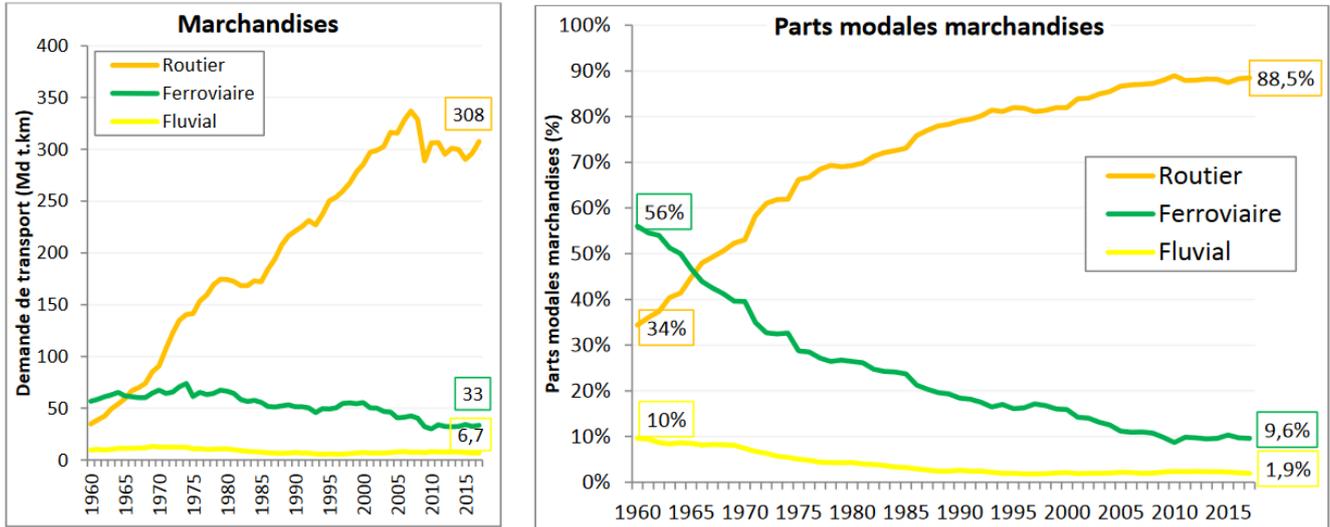


Figure 7 - Evolution des flux de transport par mode en t.km (Thèse Aurélien Bigo)

Figure 8 - Evolution des parts modales relatives en t.km (Thèse Aurélien Bigo)

Cet attrait pour le transport routier s'explique en partie par les qualités du transport routier, notamment en termes de délais de livraison et de flexibilité accrue : le réseau routier bénéficie d'une capillarité sans commune mesure avec les réseaux ferroviaire et fluvial actuels. La taille des véhicules routiers par comparaison avec le transport ferroviaire ou fluvial le rend aussi moins dépendant de la massification et de la coordination des flux de marchandises. Enfin, les progrès technologiques réalisés en matière de fiabilité et d'efficacité énergétique des véhicules routier ont contribué à renforcer la compétitivité de ce mode. La baisse des volumes de marchandises transportées par voie fluviale et ferroviaire s'explique aussi par la désindustrialisation française et par la situation des grands ports maritimes avec lesquels l'offre ferroviaire et fluviale reste à développer, malgré l'augmentation des flux de produits finis qui y transitent.

1.3.3. L'explosion du commerce en ligne

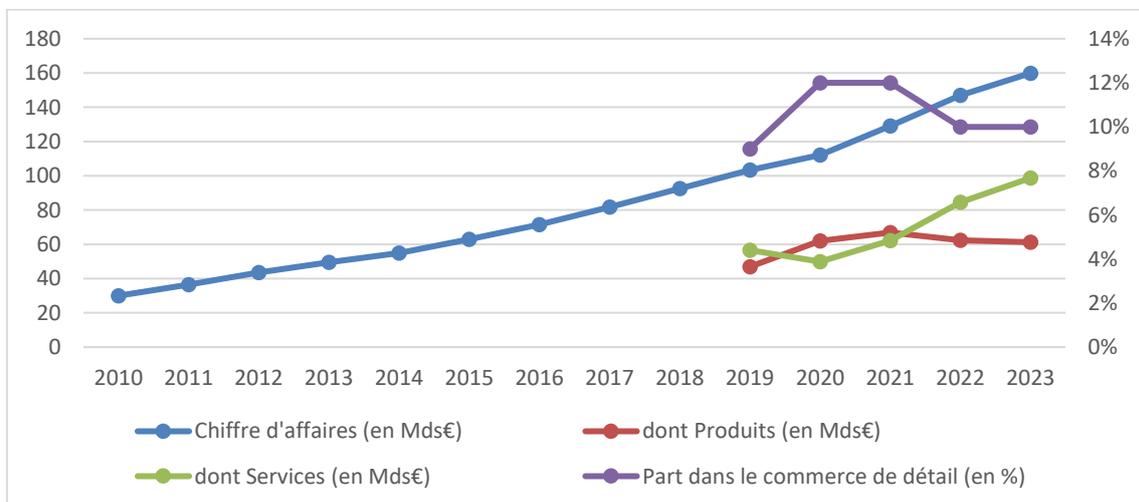


Figure 8 - Evolution du commerce en ligne en France

Le commerce en ligne est un mode de consommation désormais largement diffusé dans la société française et pleinement entré dans les habitudes des Français : **en moyenne, les acheteurs réalisent 60 achats en ligne par an pour un panier moyen de 68 euros, soit 4 055 € par an**. Ces achats incluent les produits physiques ainsi que les services. Au total, ce sont 42 millions de Français qui achètent sur internet¹⁸. Cette diffusion est le résultat d'une croissance très soutenue (14 % par an en moyenne sur les 15 dernières années). Néanmoins, le commerce en ligne ne représentait en 2023 que 10 % du commerce de détail en France, stable voire en légère décline depuis la crise du COVID-19, avec notamment une sous-représentation de l'alimentaire (qui représente 40 % des dépenses en magasins physiques contre 20 % des dépenses en commerce en ligne).

En termes de conséquence sur l'organisation logistique, le passage d'un modèle de livraison massifiée dans des commerces physiques à un modèle de livraisons individuelles aux consommateurs à domicile a mené à un éclatement des flux, malgré le recours fréquent à des points de retrait qui permettent une consolidation partielle. Cette évolution explique très probablement, du moins en partie, les 46 % d'augmentation du nombre de VUL en circulation (2016 par rapport à 1990) alors que le nombre de PL est resté stable¹⁹. L'éclatement des flux augmente aussi le besoin de conditionnement individuel des colis et donc la quantité d'emballages mobilisés. En outre, le nombre de points de vente physique est en baisse de 2015 à 2020, et l'augmentation de la surface par point de vente ne permet pas de compenser cette baisse : la surface de points de vente physique par habitant baisse dans tous les départements français, malgré un chiffre d'affaires et un volume de ventes toujours en légère hausse^{20,21}.

Néanmoins, la livraison à domicile ou en point de retrait permet aussi de limiter les déplacements des consommateurs en véhicule individuel vers les magasins. Cela implique qu'il n'est pas possible de conclure globalement en faveur ou défaveur du commerce en ligne du point de vue de l'impact de la distribution finale d'un bien donné : chaque situation est spécifique et doit être étudiée dans son contexte.

En revanche, les acteurs du commerce en ligne ont un recours accru au transport aérien (afin de tenir des délais de livraison rapides sans stock déporté en Europe)²², dont les impacts environnementaux sont significatifs (voir 2.1.2) : à titre d'exemple, Shein et Temu, dont l'essentiel des marchandises sont acheminées en avion depuis la Chine, représentent 22 % des colis livrés par La Poste en 2024 (soit 1 % de plus qu'Amazon) alors que ce n'était que ce chiffre n'était que de 5 % en 2019²³. Amazon Air dispose également d'une flotte dédiée de 82 avions cargo, en croissance²⁴.

Enfin, le commerce en ligne donne accès à une offre beaucoup plus large qu'en magasin physique, potentiellement moins onéreuse, tout en rendant l'achat plus facile. Il permet également aux distributeurs d'étendre leur zone de chalandise, et aux industriels de devenir leurs propres distributeurs. Il s'agit également d'un vecteur intégré à l'écosystème numérique, qui renforce l'exposition aux publicités et donc aux incitations à acheter²⁵. Bien que les éléments chiffrés manquent encore, il est ainsi fortement probable que le développement du commerce en ligne entraîne un effet rebond à la hausse sur la quantité de produits consommée, selon les mêmes mécanismes que ceux décrits dans l'Avis de l'ADEME sur le Numérique et l'environnement²⁶.

1.3.4. L'évolution des modes de vie et l'augmentation de la consommation

Le volume annuel de consommation par personne est quatre fois plus élevé en 2023 qu'en 1960²⁷ et le niveau d'équipement des ménages n'a cessé d'augmenter, ainsi que le niveau de consommation considéré comme indispensable pour subvenir à ses besoins par les citoyens. Pour autant, les diverses enquêtes menées par le CREDOC²⁸ ou l'INSEE²⁹ démontrent une relative stabilité du niveau de satisfaction par rapport au niveau de vie ou encore du sentiment de bonheur dans la population française, sur longue période.

En parallèle, plusieurs enquêtes démontrent l'aspiration des français à ralentir (82 %³⁰) ou encore qu'ils pensent que « les gens consomment trop » (82 %³¹), bien qu'ils ne soient qu'une minorité (28 %) à penser qu'ils consomment trop eux-mêmes. Cela démontre toute la contradiction (subie ou non) dans laquelle la société française se situe actuellement par rapport à son mode de vie et à ses attentes.

Cette situation résulte d'un enchevêtrement d'attentes individuelles, de normes sociales et d'évolution de l'offre, avec notamment un rôle important de la disponibilité et du prix des biens de consommation. Elle démontre aussi la prise en compte effective encore relativement faible des enjeux environnementaux par les citoyens dans leur quotidien, à mettre en regard de l'incitation très présente à consommer (notamment via la publicité).

Cette évolution des modes de vie et des attentes a un impact direct sur le volume de consommation, et donc sur la demande en transport de marchandises telle que décrite en 1.3.1.

2. Les impacts environnementaux de la logistique

La logistique, telle que définie en 1.1, comprend de multiples processus directement ou indirectement indispensables, qui, idéalement, doivent être tous pris en compte dans son évaluation environnementale.

Ces processus sont notamment :

- La production, l'opération, la maintenance et la fin de vie des moyens de transports ;
- La production, l'opération, la maintenance et la fin de vie des sites logistiques, des plateformes de transport et des commerces physiques (qui font aussi partie de la chaîne d'approvisionnement des biens), ainsi que du matériel qui y est employé ;
- La production, l'opération, la maintenance et la fin de vie des matériels informatiques nécessaires aux opérations de transport et de logistique ;
- La production et la distribution des sources d'énergie utilisées par les moyens de transports, les sites logistiques et les plateformes de transport (carburants, électricité, ...);
- La production et les pertes de fluides frigorigènes utilisés par les moyens de transport, les sites logistiques et les plateformes de transport ;
- La production et la fin de vie des consommables liés à la manutention et au conditionnement des marchandises (palettes, films, cartons, bacs, ...);
- La construction, l'exploitation et la maintenance des infrastructures de transport.

Par ailleurs, les impacts environnementaux de la logistique, et par extension des activités et des modes de vie des Français, ne se réduisent pas au changement climatique et à la qualité de l'air. L'ADEME promeut une approche environnementale multicritère qui inclut d'autres impacts au moins aussi importants comme l'épuisement des ressources énergétiques et minérales, l'atteinte aux écosystèmes ou encore l'eutrophisation aquatique.

Le choix est ici fait de se concentrer sur les processus et les catégories d'impacts les plus communément discutées et que l'ADEME a été en mesure de quantifier. Cette sélection ne reflète pas nécessairement une hiérarchisation selon leur importance.

2.1. L'importance de la logistique dans les émissions de gaz à effet de serre (GES)

2.1.1. L'impact GES de la logistique

L'ADEME estime que les émissions de gaz à effet de serre induites par l'activité logistique en France (et non pas uniquement le transport de marchandises) se situent à minima à 63 MtCO₂eq en 2022, soit 16 % des émissions de GES françaises. Cette estimation de l'impact GES de la logistique inclut :

- L'impact du transport de marchandises, en ne prenant en compte que la phase d'usage des véhicules (46 MtCO₂eq³²) ;
- L'impact des déplacements des consommateurs pour réaliser des achats, majoritairement réalisés en voiture et qui peuvent représenter jusqu'à 90 % de l'impact de la distribution pour certaines catégories de produits, en ne prenant en compte que la phase d'usage des véhicules (9 MtCO₂eq³³) ;
- L'impact du stockage via l'immobilier logistique, en prenant en compte la construction et la phase d'usage (3,5 MtCO₂eq³⁴) ;

- L'impact lié à la fabrication des emballages industriels et commerciaux (4,5 MtCO₂eq³⁵), dont la majeure partie sont directement liés à l'activité logistique.

A cette estimation peuvent également être ajoutés les impacts de la production et distribution de l'énergie pour le volet transport de marchandises et déplacement des consommateurs pour achat, qui représentent respectivement 14 MtCO₂eq et 3 MtCO₂eq soit un total de 17 MtCO₂eq en 2022. Ces émissions n'étant pas toutes localisées sur le territoire national, elles sont présentées ici de manière séparée du total cité précédemment.

D'autres processus importants cités précédemment mériteraient à l'avenir d'être également quantifiés et pris en compte, mais n'ont pas pu être chiffrés ici³⁶.

A retenir

L'ADEME estime que les émissions de GES liées à l'activité logistique constituent a minima 63 MtCO₂eq, soit 16 % des émissions de GES de la France, soit quasiment le double des estimations souvent avancées pour caractériser le secteur. Ce chiffre inclut, en plus des émissions relatives au transport de la marchandise, les déplacements des consommateurs, le stockage dans les entrepôts, les emballages industriels et commerciaux. Ceci n'inclut pas le transport international de marchandises (dans le cas de marchandises importées ou exportées).

Ainsi, l'impact environnemental de la logistique mérite une meilleure prise en compte, à la fois dans les politiques publiques (nationales et locales) et dans les trajectoires de décarbonation des entreprises, qui réduisent souvent l'approche au seul transport de marchandises.

2.1.2. L'impact GES des flux internationaux et l'enjeu des flux délocalisés

La France exporte et importe une quantité significative de produits finis et de matières premières par rapport à sa production nationale (cf. 1.3.1). Ces échanges impliquent des émissions supplémentaires liées au transport international. La contribution française aux émissions de GES du transport international de marchandises par les modes maritime et aérien est estimée à environ 5 MtCO₂eq en 2023³⁷.

La fabrication des produits importés implique également de nombreux flux de transport en amont des ports et des aéroports de départ, à la fois dans leur pays d'origine, et dans des chaînes logistiques mondiales jusqu'au pays de destination. Ces flux « délocalisés » sont aujourd'hui peu comptabilisés dans les statistiques publiques françaises, alors qu'ils constituent une conséquence de l'activité économique (production) et de la consommation française : ils font partie de l'empreinte GES de la France.

Pour correctement apprécier l'impact environnemental des politiques publiques françaises, notamment en matière de réindustrialisation et relocalisation, il est essentiel de comptabiliser les émissions de GES de la logistique non pas uniquement à l'échelle nationale, mais également à l'échelle des flux importés et exportés par la France. Cela inclut, pour les importations, la logistique pendant la phase de fabrication des produits à l'étranger (depuis l'extraction des matières premières et jusqu'à l'acheminement du produit fini en France), et inversement pour les exportations (raisonnement en empreinte).

En effet, certaines mesures de réindustrialisation ou de relocalisation peuvent impliquer des flux supplémentaires de matières premières ou de productions intermédiaires sur le territoire français, et donc une augmentation des t.km et des émissions de GES comptabilisées à l'échelle nationale. Cependant, ces mesures peuvent réduire d'autant (si ce n'est plus) les t.km et GES générées par les industries étrangères et le transport international de leurs produits. Ainsi, le raisonnement en empreinte permet d'apprécier correctement l'impact de la réindustrialisation et de la relocalisation, qui peuvent être des leviers significatifs de réduction des émissions de GES à l'échelle mondiale (le transport maritime international représente près de 3% des émissions de GES mondiales³⁸ et le transport aérien de fret environ 0,4 %³⁹). En outre, la réindustrialisation apporte de nombreux co-bénéfices pour la France

en termes de souveraineté, de résilience, d'emplois, et est souvent corrélée à une production moins impactante du point de vue environnemental (cf. exemple du score environnemental pour les véhicules).

A retenir

En cohérence avec sa définition complète de la logistique, l'ADEME recommande de comptabiliser les émissions de GES liées aux flux logistiques générés par les importations et les exportations, que ce soit lors de la phase de fabrication des produits ou lors de leur acheminement vers et depuis la France. Ce raisonnement en empreinte globale (plutôt qu'un inventaire national) permet d'apprécier plus justement l'impact environnemental des politiques publiques de réindustrialisation ou de relocalisation en matière de logistique.

L'estimation des GES en empreinte globale reste cependant difficile. Il est aujourd'hui possible d'évaluer la contribution française aux émissions de GES du transport de marchandises international, qui s'élève à environ 5 MtCO₂eq en 2023. Toutefois, ce montant ne prend pas en compte les flux générés par la fabrication des produits importés, dont l'impact n'est à ce jour pas connu.

2.1.3. La prise en compte des émissions de GES de la logistique dans les entreprises

La logistique, parce qu'elle est présente dans la quasi-totalité des secteurs économiques, représente une source d'émissions de GES répartie de manière diffuse. Cette répartition peut limiter l'importance qui lui est accordée dans les démarches de décarbonation des entreprises (industrielles notamment), du fait qu'elle apparaît rarement dans les premiers postes d'émissions. Ainsi, les entreprises ont tendance à concentrer leurs efforts sur des postes plus internalisés, comme les procédés de production dans l'industrie.

Dans tous les cas, il est essentiel d'assurer une remontée fiable des émissions de GES liées au transport, par les prestataires de transport, afin d'alimenter la comptabilité GES des entreprises donneuses d'ordre. Le dispositif « Information GES des prestations de transport », aujourd'hui inégalement respecté et ne cadrant pas suffisamment les modalités de transmission des informations, doit être mis en conformité avec la norme NF EN ISO 14083:2023 et édicter des règles de communication claires afin de faciliter son appropriation par les entreprises du secteur. Le dispositif de contrôle du respect de cette obligation doit en outre être déployé pour s'assurer de sa mise en œuvre effective au service des clients. La qualité des informations produites par les prestataires doit être assurée par des audits externes et par la certification des outils de calcul.

Pour engager une transition en profondeur, les entreprises doivent réaliser des Bilans d'Emissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES), soit par contrainte réglementaire, soit par démarche volontaire, de la manière la plus précise et complète possible afin de disposer d'une vision d'ensemble des émissions GES et de la part que représentent le transport et la logistique. Notamment, les mécanismes de compensation carbone, les garanties d'origine et autres mécanismes de certificat (Book & Claim, Mass Balance Credit Method, ...) doivent faire l'objet d'une comptabilité séparée, conformément à la norme ISO 14064-1 et la réglementation française sur les BEGES et ils ne peuvent pas être valorisés comme s'ils contribuaient à réduire les émissions liées aux activités de l'entreprise.

Enfin, il est essentiel que toutes les entreprises construisent une stratégie de décarbonation robuste et compatible avec les accords de Paris afin que le tissu économique accompagne la France vers le respect ses engagements climatiques. Pour ce faire, elles peuvent par exemple avoir recours à la méthodologie de l'initiative ACT (Accelerate Climate Transition)⁴⁰, qui permet ensuite de valoriser cette stratégie dans des benchmarks internationaux ou lors d'appels d'offre et de se mettre en conformité avec la CSRD⁴¹.

L'élaboration et la mise en œuvre de cette stratégie doit préférablement se faire dans le cadre d'une transformation profonde du modèle d'affaires de l'entreprise et implique donc une participation directe de la direction générale de l'entreprise, et pas uniquement de la direction RSE ou de la direction Supply Chain, qui risquent de se retrouver en tension avec les autres objectifs de l'entreprise s'ils sont les seuls associés à cette réflexion.

2.2. Les pollutions et les nuisances locales

En France en 2023, le transport de marchandises représente environ 20 % des émissions totales d'oxydes d'azote et 3 % des émissions de PM10 et PM2.5, et participe également à l'émission d'autres polluants⁴². Ces ordres de grandeur nationaux se retrouvent à l'échelle locale, et même de manière plus marquée en centre urbain dense (28 % pour les NOx et 17 % pour les particules⁴³). Dans tous les cas, il s'agit de moyennes qui masquent des disparités locales significatives⁴⁴. Il est à noter que les particules hors échappement représentent maintenant une majorité des PM10 et PM2,5 émises par le trafic routier, que ce soit via l'usure des freins et des pneus ou via la remise en suspension de particules.

La pollution de l'air extérieur a été reconnue en 2013 comme cancérigène par l'OMS. Malgré une amélioration de la qualité au cours des dernières décennies, la mortalité liée à la pollution de l'air extérieur reste un risque conséquent en France avec 40 000 décès prématurés attribuables chaque année aux particules fines⁴⁵. En 2023, les normes réglementaires relatives au dioxyde d'azote (NO₂) et aux particules PM10 ont été dépassées, respectivement, dans trois et deux agglomérations⁴⁶. Les efforts pour améliorer la qualité de l'air doivent être poursuivis afin d'espérer aboutir un jour aux seuils recommandés par l'OMS, en lien avec la nouvelle directive européenne pour la qualité de l'air qui impose des seuils plus exigeants, qui, s'ils étaient aujourd'hui en vigueur, provoqueraient des dépassements réglementaires dans presque toutes les régions pour le NO₂ et les particules (PM10 et PM2,5).

Outre leurs impacts sur la santé humaine, les PM issues de l'abrasion des pneus représentent 28 % des microplastiques retrouvés dans les océans, avec des conséquences très importantes pour les écosystèmes marins⁴⁷.

Au-delà des enjeux de pollution, la logistique urbaine représente des impacts significatifs en termes de congestion (20 % du trafic), de consommation d'espace (30 % de la voirie⁴⁸) et de nuisances sonores.

2.3. L'artificialisation des sols

L'artificialisation des sols⁴⁹ entraîne des conséquences environnementales importantes : érosion de la biodiversité, aggravation du risque lié au ruissellement, limitation du stockage carbone. La part de l'artificialisation due au transport de marchandises et à l'entreposage est estimée en moyenne à 3,9 % du total tous secteurs sur la période 2010-2019, dans une dynamique d'augmentation (5,9 % en 2019 contre 2,7 % en 2010)⁵⁰. La limitation de l'artificialisation à travers la mise en œuvre du Zéro Artificialisation Nette est un défi important pour tous les secteurs⁵¹, y compris celui de la logistique. L'articulation entre l'entreposage et le transport dans la chaîne logistique est complexe, et peut générer des reports d'impact (par exemple entre artificialisation et émissions de GES, cf. 3.6).

Au-delà des entrepôts, les infrastructures de transport jouent également un rôle significatif dans l'artificialisation avec 7 % des consommations d'espace sur la période 2011-2022⁵², bien que ces infrastructures soient souvent partagées avec la mobilité des personnes.

2.4. L'épuisement des ressources

La logistique participe également à l'épuisement des ressources minérales et énergétiques. Ces ressources interviennent dans la fabrication des véhicules (y compris les batteries), la production des carburants (carburants fossiles, hydrogène, biocarburants) et de l'électricité, la construction des infrastructures de transports (routes, rails, stations d'avitaillement), la construction des entrepôts, la fabrication des emballages (papier, plastiques, métalliques), etc.

En ce qui concerne la fabrication des batteries, l'Agence Internationale de l'Energie prévoit en 2040 une demande mondiale de 1300 kt de lithium pour des capacités d'extraction et de raffinage de 400 kt de lithium primaire. Le nickel, cobalt, manganèse et graphite sont également en tension⁵³. Ainsi, sans progrès rapide sur les taux de recyclage et de réemploi, et en l'état actuel de la technologie des batteries électriques (Li-ion), **les capacités mondiales sont insuffisantes pour répondre à un scénario**

d'électrification majeur dans le monde, malgré des projets de sécurisation de gisements en France pour le marché français.

Les emballages utilisés par le secteur de la logistique et du transport représentent une quantité de matière importante. Ils sont considérés comme des emballages industriels et commerciaux : il faut alors distinguer les emballages primaires (qui entourent le produit et sont vendus avec) des emballages secondaires (regroupant des produits en lots) et tertiaires (permettant leur transport, comme les palettes). D'après l'étude de préfiguration de la filière REP EIC⁵⁴ (Emballages Industriels et Commerciaux), le gisement d'EIC est évalué à 7,4 Mt en France (hors tonnages des déchets d'emballages de la restauration et mixtes alimentaires). A titre comparatif, le gisement des emballages ménagers représente 5,5 Mt⁵⁵.

3. Les leviers de transition écologique de la logistique

Afin de réduire les impacts environnementaux liés à l'activité humaine, la France s'est dotée de plusieurs trajectoires et objectifs ayant une incidence sur la logistique :

- Le projet de Stratégie Nationale Bas Carbone 3 (SNBC 3), soumis à concertation publique, vise à définir la feuille de route pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, mettant ainsi la France en conformité avec l'objectif européen Fit For 55 ainsi qu'avec la trajectoire des accords de Paris. Il définit une trajectoire de baisse des émissions de GES du transport de marchandises de 23 % par rapport à 2019 à horizon 2030, soit une baisse de 12 MtCO₂eq.
- La France s'est également dotée en 2021 d'un objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) à l'horizon 2050 ainsi que d'un objectif intermédiaire de réduction par deux de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers d'ici 2030 par rapport à la consommation mesurée entre 2011 et 2020.
- En complément des objectifs d'atténuation des impacts, la France s'est dotée en 2025 du troisième Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC 3) qui identifie des indicateurs et des actions à mettre en œuvre afin de limiter l'impact du réchauffement climatique sur les chaînes logistiques ;
- D'autres trajectoires et objectifs ont été définis en lien avec la consommation énergétique des bâtiments, le réemploi et recyclage des emballages, etc.

Tous ces objectifs concernent directement la logistique et ses composantes, et leur atteinte suppose l'activation de tous les leviers disponibles, de manière simultanée et complémentaire. Ces leviers sont ici présentés selon 3 angles consécutifs, à savoir :

- **la maîtrise des flux et la sobriété :**
 - réduire la quantité de matière consommée (3.1) ;
 - réindustrialiser et relocaliser (3.2) ;
 - rapprocher les lieux de distribution et de consommation (3.3)
 - optimiser les flux (3.4) ;
- **le report modal vers des modes de transport plus vertueux (3.5) ;**
- **l'amélioration de la performance environnementale et d'usage des véhicules, infrastructures et consommables :**
 - positionner le bon immobilier logistique au bon endroit (3.6) ;
 - réduire, réemployer, réutiliser et recycler les emballages (3.7) ;
 - verdier les flottes via les énergies alternatives (3.8) ;
 - améliorer l'efficacité énergétique des modes de transport (3.9).

3.1. Réduire la quantité de matière produites, consommées et transportées

La réduction de la quantité de matière produites, consommées et transportées est un levier incontournable à la transition écologique de la logistique en France. Ce levier a un impact direct sur toute la chaîne de la logistique : réduction des volumes transportés par les professionnels et les consommateurs, réduction des emballages, réduction du besoin en infrastructures de stockage,

manutention et transport, etc. Il permet ainsi réduire l'impact GES de la logistique en France de manière transverse.

La réduction de la quantité de matière produite, consommée et transportée est rendue indispensable par les difficultés rencontrées dans l'atteinte des objectifs pour les autres leviers, notamment en matière d'électrification des véhicules de transport de marchandises et de report modal.

En effet, le projet de SNBC 3 fait reposer près de la moitié des efforts de décarbonation à 2030 sur l'électrification du parc de Poids Lourds (PL) et Véhicules Utilitaires Légers (VUL), mais les parts de marché actuelles indiquent un risque important de ne pas tenir les objectifs de décarbonation via ce levier. De surcroît, une électrification massive du parc implique des impacts environnementaux hors GES significatifs et non mitigés à ce jour (cf. 3.8).

Tableau 1 - Part de marché des PL / VUL électriques dans les immatriculations neuves, réelles et visées par le projet de SNBC 3⁵⁶

Levier	Réel 2023 (% part de marché électrifiée)	Réel 2024 (% part de marché électrifiée)	Objectif 2025 (% part de marché électrifiée)	Objectif 2030 (% part de marché électrifiée)
Electrification des PL	1,2 %	1,4 %	14 %	46 %
Electrification des VUL	7,3 %	6,9 %	17 %	51 %

Le projet de SNBC 3 prévoit également des objectifs ambitieux en matière de report modal, dont l'atteinte semble peu probable au vu de la dynamique actuelle et serait conditionnée au déploiement de mesures exceptionnelles du fait de leur intensité.

Tableau 2 - Part modale du fret ferroviaire et fluvial, réelles et visées par le projet de SNBC 3⁵⁷

Levier	Réel 2022 (% de part modale)	Réel 2023 (% de part modale)	Objectif 2030 (% de part modale)
Fret ferroviaire	10,4 %	8,9 %	18 %
Fret fluvial	2,0 %	1,8 %	3 %

En 2023, le SGPE indiquait déjà la nécessité de mettre en place des mesures de sobriété dans le transport intérieur de marchandises pour l'équivalent d'au moins 7 MtCO₂eq pour atteindre les objectifs de 2030, dont 6 MtCO₂eq « restent à documenter et ne sont pas atteignables sans inflexion forte ». Les mesures de sobriété peuvent se traduire par la réduction des distances parcourues (cf. 3.2 et 3.4) et par la réduction des quantités de matières transportées. La réduction des distances de transport est efficace mais difficile et longue à mettre en œuvre. La réduction des quantités de matières transportées est donc indispensable : cela se traduit par un changement de mode de vie amenant à une sobriété matérielle dans les comportements de consommation.

La réduction des quantités de matières consommées repose sur une triple responsabilité :

1. La responsabilité des citoyens, par une réponse au « juste besoin » à travers une évolution des modes de vie, et la responsabilité des influenceurs par extension ;
2. La responsabilité de l'entreprise, par la transition vers de nouvelles offres davantage servicielles que matérielles et par la réduction de la création de nouveaux besoins. En effet, si l'offre répond parfois à une demande, elle peut aussi la générer ;
3. La responsabilité des institutions publiques, par l'incitation à la réduction des quantités de matière consommées et la mise en place de mesures d'accompagnement pour la rendre possible pour tous⁵⁸.

Pour aboutir à cette sobriété matérielle, il est nécessaire d'identifier des flux à réduire et donc d'interroger les manières de consommer, de produire et de transporter.

Chiffre clé

A titre d'exemple, l'ADEME estime que la consommation d'eau en bouteille génère chaque année en France 1,1 MtCO₂eq pour le transport, et 1,7 MtCO₂eq pour la fabrication des emballages, soit près de 3 MtCO₂eq au total pour la seule logistique des bouteilles d'eau.

59

La publicité peut encourager directement le recours à des pratiques logistiques spécifiques, par exemple avec la promotion des livraisons ultra rapide dont l'impact environnemental est souvent plus élevé. Plus globalement, la publicité joue un rôle d'incitation à la consommation qui contribue à générer des flux de matière supplémentaires à transporter.

Toutefois, certaines communications peuvent également être employées pour sensibiliser les consommateurs en matière d'environnement, accompagner les changements de comportement vertueux et promouvoir des solutions alternatives comme le marché de l'occasion, la location entre particuliers, les circuits courts, la réparabilité, etc. C'est par exemple le cas de la « Campagne de mobilisation en faveur de la sobriété matérielle » initiée par l'ADEME en 2024.

La quantité de matière transportée en France : entre sobriété et réindustrialisation

La quantité de matière transportée en France traduit à la fois le niveau de consommation et de production du territoire. La sobriété matérielle permet de baisser cette quantité, mais la relocalisation d'activités sur le territoire français l'influence à la hausse. Ces deux composantes doivent donc être analysées séparément pour savoir si une hausse des quantités transportées (et donc une hausse des impacts environnementaux liés) est due à une relocalisation (et donc à une baisse ailleurs dans le monde), ou à une hausse nette (cf. 2.1.2).

3.2. Réindustrialiser et relocaliser

La réindustrialisation et la relocalisation sont deux leviers de sobriété importants qui permettent de réduire les distances parcourues et donc de réduire la demande de transport au global (en considérant la chaîne logistique mondiale pour les produits importés ou exportés), à condition que la production locale soit principalement mobilisée pour remplacer les importations plutôt que pour exporter vers l'étranger. Ces leviers contribuent également à renforcer l'économie et la souveraineté de la France.

En revanche, la réindustrialisation entraîne un rabattement des flux de transports intermédiaires (au sein du processus de fabrication) précédemment réalisés en dehors du territoire français. Dans ce contexte il apparaît plus pertinent de raisonner en empreinte plutôt qu'en inventaire national (cf. 2.1.2).

Cette dynamique de relocalisation nécessite toutefois d'être soutenue par une demande du côté des consommateurs français. Cela appelle soit à la mise en place d'un cadre réglementaire ou fiscal encourageant ces produits locaux, soit à un changement de culture de la consommation en France (ainsi que des marges de manœuvre économiques associées pour les ménages). Elle emporte aussi des conséquences en termes de foncier afin de prévoir des sites d'implantation pour des industries.

Chiffre clé

- Si tous les Français s'approvisionnaient en circuits courts pour l'alimentation, les distances de transport générées par l'agroalimentaire baisseraient de 70 % et permettraient ainsi d'économiser 6,7 MtCO₂eq.
- Depuis le champ de coton jusqu'à la boutique, la production et l'acheminement d'un jean « classique » fabriqué en Asie peut représenter une distance totale parcourue par les matières premières, puis transformées, et les composants, atteignant 65 000 km, soit une fois et demie le tour de la terre. En comparaison, la production d'un jean intégralement fabriqué en France (coton importé) représente moins de 10 000 km.

606162

3.3. Rapprocher les lieux de distribution et de consommation

Pour le commerce physique comme pour le commerce en ligne, la réduction de l'impact du dernier kilomètre, le plus souvent effectué en voiture, passe par le rapprochement des points de distribution et des consommateurs. Ce rapprochement permet le recours à des modes de déplacement plus écologiques : la marche, le vélo et les transports en commun. Les points de distributions doivent toutefois être placés de manière pertinente afin de conserver l'efficacité de la massification des flux. Cet équilibre interroge les modèles actuels d'aménagement du territoire. Ainsi, les petits commerces de centre-ville réduisent l'impact global de la distribution de la marchandises (deux tiers des clients s'y rendent à pied), comparés aux grandes et moyennes surfaces situées en périphérie et qui impliquent un recours à la voiture individuelle.

Recommandation

- Les volets « commerce » des documents de planification ont tendance à se concentrer sur l'accroissement des surfaces de vente. Une recomposition des fonctions commerciales de périphérie à la faveur des centres-villes et des espaces interstitiels implique de changer ce paradigme en se concentrant sur les enjeux logistiques et les modes de vie des consommateurs.
- Une démarche globale de sobriété en matière d'infrastructures, basée sur la concentration des équipements et pôles urbains, permet également de limiter l'artificialisation des sols causée par l'activité logistique.

Concernant le commerce en ligne, il peut aussi être pertinent de se faire livrer à domicile, à condition de s'assurer d'une réussite de la première livraison et en privilégiant une livraison à J+1 au minimum lorsque le produit est entreposé à proximité du consommateur.

A retenir

- La réindustrialisation dégradera les émissions de GES françaises en inventaire national, mais améliorera l'empreinte GES française au niveau mondial (exemple : les « Gigafactories »).
- Pour réduire l'impact du dernier kilomètre, mieux vaut privilégier un modèle de société dans lequel les citoyens utilisent le moins possible leur véhicule particulier pour réaliser leurs achats, que ceux-ci se fassent en commerce physique ou en ligne.
- Le commerce en ligne n'est pas nécessairement moins écologique que l'achat en boutique à condition que l'achat n'implique ni un trajet dédié en voiture (pour se rendre à un point de retrait du colis), ni un approvisionnement longue distance (routier ou aérien).

3.4. Optimiser les flux

L'optimisation des flux de transport se traduit par :

- L'optimisation des plans de transport, qui entraîne une réduction de la distance entre les différents sites d'une entreprise (ou entre une entreprise et ses clients/fournisseurs) et qui incite à revoir les flux de matière, par exemple en réduisant la cadence des envois ;
- La mutualisation des flux, qui consiste à mettre en commun des flux provenant de différents chargeurs ou transporteurs afin d'optimiser un trajet ou une infrastructure ;
- La massification, qui consiste à employer des modes de transport « massifiés », dont l'efficacité énergétique est meilleure que celle d'un camion à la tonne-kilomètre transportée. Ces modes de transport massifiés peuvent être d'autres modes que la route (cf. 3.5), mais il peut également s'agir d'utiliser moins de véhicules, avec une capacité d'emport plus importante.

Ainsi, l'optimisation des flux permet de réduire le nombre de trajets effectués, de réduire les distances parcourues ou d'améliorer l'emport moyen de chaque véhicule. Ces optimisations ne doivent pas uniquement être appréhendées à l'échelle d'une seule entité (qui a souvent déjà une incitation naturelle à optimiser ses chargements) mais bien à l'échelle d'une chaîne logistique globale, en prenant en compte transporteurs, commissionnaires, chargeurs et consommateurs.

L'optimisation des flux repose sur la bonne utilisation d'outils numériques et d'intelligence artificielle qui permettent d'appréhender la complexité des chaînes logistiques et d'identifier des solutions optimales d'organisation. Elle repose également sur la disponibilité d'infrastructures physiques adaptées (voir 3.6). A l'inverse, la mise en œuvre de l'optimisation peut être entravée par des enjeux de concurrence, alors même qu'elle générerait un gain économique et environnemental net au global.

L'intervention de l'Etat et des collectivités, y compris sur le volet réglementaire, permet d'encourager les économies d'échelle, les effets de réseau et la mutualisation, en particulier sur le dernier kilomètre.

Chiffre clé

- ➔ La mutualisation des flux a permis de réduire entre 10 % et 20 % d'émissions de GES par tonne transportée dans divers schémas de mutualisations étudiés dans le secteur du retail, dans le cadre de projets accompagnés par l'ADEME ;
- ➔ La ville de Padoue en Italie a permis de réduire de 25% les émissions de GES des flux transitant par son Centre de Distribution Urbain mutualisé, le tout à isocoût pour les opérateurs logistiques y ayant recours, via une réglementation incitative ;
- ➔ Un poids lourd émet 10 fois moins de GES qu'un VUL à la tonne-kilomètre transportée.

636465

Zoom sur l'eXtrême Défi Logistique et InTerLUD+

[L'eXtrême Défi Logistique](#), impulsé par l'ADEME, vise à faire émerger des schémas logistiques publics/privés plus optimisés, en s'appuyant sur des centres de distribution urbains mutualisés, des micro-hubs, ou des schémas de mutualisation des circuits courts alimentaires de proximité. Il s'adresse aussi bien aux collectivités qu'aux entreprises.

En parallèle, le programme CEE [InTerLUD+](#) vise à déployer des chartes de logistique urbaine durables afin d'accélérer la mise en œuvre d'actions locales et concertées de logistique urbaine.

3.5. Amplifier le report modal

Le report de flux de marchandises depuis la route et l'aérien vers le ferroviaire, le fluvial et le maritime est un levier de réduction des impacts environnementaux considérable du secteur des transports, les modes massifiés étant nettement moins impactants que le routier et l'aérien par t.km⁶⁶.



Figure 9 - Emissions de CO2 par tonne-kilomètre par mode de transport de marchandises⁶⁷

🔍 Chiffre clé

Le doublement de la part modale du fret ferroviaire (de 9 % à 18 %) permettrait de réduire les émissions de GES de 4 MtCO₂eq¹, soit environ 1/3 de l'objectif fixé par le projet de SNBC 3 pour réduire les émissions de GES du transport de marchandises de 12,1 MtCO₂eq à horizon 2030. La moyenne dans l'UE était de 17 % en 2022, ce qui témoigne de la faisabilité de cet objectif malgré des disparités territoriales pouvant aussi expliquer ces différences.

68

Au-delà de l'impact sur le changement climatique, les transports ferroviaire et fluvial permettent aussi de désencombrer le réseau routier et de réduire les accidents de la route (un éventuel effet rebond sur le trafic voyageur n'a pas été quantifié à date). De plus, ces modes présentent souvent un avantage économique, et une meilleure sécurité des produits transportés.

Néanmoins, le report modal vers les transports ferroviaire et fluvial repose sur plusieurs conditions :

- 1) **Sensibiliser et former les transporteurs et les chargeurs** pour diffuser une culture du report modal et des compétences opérationnelles chez les chargeurs, commissionnaires et transporteurs.
- 2) **Améliorer les infrastructures de transport et les outils numériques d'aide au report modal :**
 - L'entretien et le renouvellement des réseaux ferroviaire et fluvial ;
 - L'atténuation des risques relatifs à la disponibilité des infrastructures, qu'ils soient environnementaux (épisodes de crues, fortes chaleurs), opérationnels (partage du réseau avec le transport de passagers, travaux) ou sociaux ;
 - La création de nouvelles plateformes multimodales (terminaux combinés) ;
 - Le développement de plateformes numériques visant à informer en temps réel des offres disponibles et à suivre les flux de marchandises.
- 3) **Renforcer l'attractivité des offres :**
 - Le développement d'offres « clés en main » par les transporteurs et les commissionnaires permettant aisément de basculer des flux 100 % routiers vers du transport combiné ;
 - L'amélioration globale de la qualité de service et de la performance des services proposés ;
 - L'amélioration de la compétitivité-prix, compétitivité-coût des modes massifiés, et des compensations en cas de retards ;

Pour amplifier le report modal, l'Etat a mis en place en 2021 une Stratégie nationale de développement du fret ferroviaire et a notamment publié un Schéma de déploiement du transport combiné. Ces actions œuvrent à actionner les leviers précités mais ne paraissent pas suffire à l'atteinte des objectifs 2030 au vu des chiffres détaillés en 3.1.

🏠 Zoom sur le transport combiné

Le transport combiné permet de transporter des marchandises de porte à porte dans une Unité de Transport Intermodal (UTI : conteneur, semi-remorque, caisse mobile) en alliant le transport ferroviaire, fluvial ou maritime au transport routier utilisé pour le préacheminement et le post-acheminement. Le transport combiné est un segment en croissance ; il représente 40,5 % du marché du fret ferroviaire en France en 2022.

69

Concernant la logistique urbaine, la cyclologistique peut être un report modal efficace opérationnellement et environnementalement. En effet, à charge égale et par kilomètre parcouru, les vélos cargo émettent 2,3 fois moins de gaz à effet de serre que les VUL électriques et 7,2 fois moins qu'un VUL diesel (2,7 fois moins de particules fines et 2,2 fois moins d'oxydes d'azote que les VUL électrique et 1,4 fois moins de particules fines et 9,2 fois moins d'oxyde d'azote qu'un VUL diesel)⁷⁰.

Différentes études ont démontré qu'une partie des marchandises aujourd'hui transportées en VUL pourrait l'être à vélo-cargo (8 à 23 % des trajets, soit 1 à 4 % des km parcourus par ces VUL⁷¹). Même si la cyclologistique n'a pas vocation à remplacer tous les VUL, elle peut à l'avenir prendre une part plus importante des flux de marchandises en ville, venant en complémentarité des autres véhicules, là où le vélo-cargo est pertinent et efficace (principalement en milieu urbain dense, avec un rayon d'intervention de 3 à 4 km, principalement pour des petits colis). Par exemple, dans son rapport « Assurer le fret dans un monde fini », le Shift Project fait l'hypothèse qu'en 2050, 35 % des flux transportés par les VUL sont reportés vers la cyclologistique avec un remplissage moyen des cycles de 100 kg. Ces flux sont ceux parcourant moins de 50 km et qui seraient pris en charge par la cyclologistique via des tournées d'une dizaine de kilomètres en milieu dense.

Zoom sur Cyclocargologie et ColisActiv'

Le programme CEE [Cyclocargologie](#) a pour objectif d'accompagner le développement de la cyclologistique grâce à des actions d'accompagnement, de formation et de développement d'outils numériques. En complément, le programme CEE [ColisActiv'](#) soutient financièrement le déploiement de la cyclologistique.

3.6. Positionner le bon immobilier logistique au bon endroit

L'immobilier logistique, indispensable à la chaîne logistique, se décline à travers différentes formes : entrepôt de stockage, hub de cross-dock, plateforme de tri, centre de distribution, micro-hub, etc. Lorsqu'il est bien pensé (bien situé et bien dimensionné), l'immobilier logistique permet d'optimiser les chaînes logistiques en facilitant le recours à la massification ou en conservant de la marchandise à proximité de son lieu de distribution. Par exemple, un entrepôt embranché sur le réseau ferroviaire facilite le recours au fret ferroviaire, et un centre de distribution en bordure de centre-ville permet de faciliter la mutualisation ou les tournées en cyclologistique. Le placement judicieux de l'immobilier logistique implique toutefois une bonne connaissance du foncier disponible ainsi qu'un volontarisme des territoires dans la mise à disposition d'emplacements adaptés.

Plus spécifiquement, le développement des petites surfaces d'entreposage en cœur de ville facilite le recours à la cyclologistique ou à des véhicules de livraison électriques dont l'autonomie est limitée pour la distribution. Elles permettent également la massification en entrée de ville, en acheminant la marchandise au plus proche de la ville via des poids lourds ou des trains, puis en ne réalisant que le dernier kilomètre avec des véhicules plus légers.

Néanmoins, il s'agit également d'une source d'impact significative (cf. 2). Notamment, les entrepôts à température dirigée doivent être isolés et dimensionnés au mieux pour réduire leurs consommations : ils consomment entre 50 % (température dirigée 15°C) et 400 % (froid négatif - 18°C) de plus que des entrepôts à température ambiante. Le Dispositif Éco Énergie Tertiaire (dit décret tertiaire) oblige les entrepôts à réduire leur consommation d'énergie avec des objectifs fixés en 2030, 2040 et 2050.

Recommandation

- Le développement de l'immobilier logistique doit relever d'une analyse environnementale multicritère à l'échelle de la chaîne logistique et donc d'un arbitrage entre plusieurs impacts en prenant en compte les reports d'impact entre le transport et le stockage.
- La proximité de hubs multimodaux doit être prise en compte dans les projets d'entrepôts.
- Le recours à des friches ou à la rénovation de bâtiments existants doit être priorisée dans les projets de construction d'immobilier logistique, afin de limiter l'artificialisation des sols.
- Le dimensionnement d'un bâtiment logistique doit être pensé pour limiter son emprise foncière. En outre, une attention particulière doit être portée à la mobilité des employés pour limiter les surfaces de parking nécessaires à proximité du bâtiment et donc réduire son impact en matière d'artificialisation.
- Le développement de petites surfaces logistiques en cœur de ville doit être encouragé pour favoriser la cyclologie et l'usage de véhicules électriques sur le dernier kilomètre (cf. 2.2).
- L'automatisation des entrepôts ou les entrepôts à plusieurs étages peuvent constituer des leviers de densification de ces derniers et ainsi réduire la pression foncière, à condition de limiter les effets rebonds via une maîtrise conjointe de la demande.
- Pour les bâtiments logistiques déjà en place, les efforts doivent être concentrés sur la réduction de la consommation énergétique à travers l'isolation des cellules à température dirigée et le recours à des systèmes d'éclairage et de contrôle de la température efficace énergétiquement.

Enfin, les entrepôts, à travers leur potentiel foncier, peuvent aussi contribuer à la production d'énergie renouvelable, et générer une source de revenus supplémentaire.

Chiffre clé

Si 30% des surfaces de toitures d'entrepôts > 5000m² étaient recouvertes de panneaux solaires, cela représenterait près de 6 TWh/an (5,5 GW crête), soit un peu plus de 1% de la production française annuelle, c'est-à-dire la production d'un réacteur nucléaire moyen ;

La filière s'est déjà engagée en 2023 via l'Afilog à déployer 1,3 TWh/an (1,2 GW crête) d'ici fin 2028.

3.7. Réduire, réemployer, réutiliser et recycler les emballages

La loi AGEC fixe deux objectifs principaux concernant les emballages en France :

- atteindre une proportion de 10 % des emballages réemployés mis en marché en France en 2027 (exprimés en unité de vente ou équivalent unité de vente). Les emballages réemployés doivent être recyclables.
- atteindre la fin de la mise sur le marché des emballages en plastique à usage unique d'ici 2040 avec définition et mise en œuvre d'une stratégie nationale pour la réduction, la réutilisation, le réemploi et le recyclage des emballages en plastique à usage unique (Stratégie 3R).

La Stratégie 3R est fixée par le Décret 3R pour la période 2021-2025 :

- -20 % d'emballages plastiques à usage unique, dont au minimum 50 % obtenu par recours au réemploi-réutilisation ;
- Tendre vers la fin des emballages plastiques à usage unique inutiles ;
- Tendre vers 100 % de recyclage des emballages plastiques à usages unique.

En outre, le règlement européen relatif aux emballages et aux déchets d'emballages publié en 2025 introduit de nouvelles règles, notamment à l'horizon 2030. Par exemple : tous les emballages devront être recyclables, les emballages devront incorporer plus de matière recyclée, le taux de vide dans les colis ne devra pas excéder 50 %, etc.

Parmi les leviers identifiés pour augmenter le réemploi des emballages figure notamment le développement de la standardisation ainsi que des solutions mutualisées : reverse logistique, centre de massification, lavage.

Le réemploi sur les emballages industriels et commerciaux existe sur différents types d'emballages, avec des niveaux de maturité très hétérogènes⁷². Les deux exemples de pratiques de réemploi suivants permettent d'illustrer les leviers à actionner pour développer le réemploi.

- **Réemploi de palettes bois** : les palettes sont déjà très largement réemployées. Le potentiel de réemploi est très élevé en raison de l'existence de différents standards de palettes bois comme les palettes VMF, les palettes CP, particulièrement utilisées par le secteur de la chimie, et les palettes Europe. Le réemploi concerne aussi des palettes qui ne sont pas nécessairement conçues pour réaliser un grand nombre de rotations mais qui vont être utilisées plusieurs fois. Il existe divers dispositifs d'utilisation des palettes bois (en pools fermés ou en pools ouverts par exemple). Des acteurs de la fabrication, de la location et du reconditionnement proposent des solutions de gestion des flux de certaines palettes, avec système d'échange, de transfert de propriété ou de relocalisation. Des solutions de relocalisation de palettes virtuelles permettent d'éviter le transfert physique de palettes.
- **Réemploi de caisses plastiques** : à l'issue de chaque utilisation, les emballages plastiques sont préparés pour une nouvelle rotation, avec un lavage quand les produits contenus le nécessitent. Plusieurs typologies existent et certaines sont conçues pour être réparables et prolonger leur durée de vie et ainsi augmenter leur nombre de rotations. Il existe des entreprises qui offrent des services de location, de relocalisation et de lavage de caisses en plastique. Les caisses pliables ou empilables facilitent la logistique inverse. De nombreux secteurs utilisent déjà des caisses en plastique réemployables : l'agro-alimentaire, le secteur des fruits et légumes, l'agriculture, les secteurs du poisson et de la viande, la grande distribution, les pharmacies, les postes, les fabricants de produits électroménagers.

Recommandation

- Une standardisation renforcée des palettes permettrait d'optimiser davantage le chargement des camions et l'utilisation des espaces de stockage, ainsi que de faciliter l'automatisation des process. En effet, au-delà des grandes catégories de palettes existantes (du type EPAL, VMC, CP, etc.) un grand nombre de variations persiste avec environ 1200 types de palettes identifiés.
- Le taux de rotation faible de certains produits implique un stockage des caisses en plastique pouvant être important ; la mise en place d'un système de reprise permettant la récupération des caisses en plastique de différents fournisseurs, associé à un système de reverse logistique, permet d'optimiser les flux retours des emballages réemployables et de diminuer le besoin de stockage.

La mise en œuvre de solutions de réemploi des emballages doit se faire en veillant à limiter leurs impacts environnementaux, en étudiant notamment les conditions de leur mise en œuvre tout au long de sa chaîne de valeur. Ainsi, afin de sélectionner les alternatives aux emballages à usage unique pertinentes au regard de leurs impacts sur l'environnement, il est nécessaire d'instaurer, à tous les niveaux, une dynamique d'écoconception. La réalisation d'ACV comparée est la méthodologie à privilégier pour cette évaluation⁷³. Les impacts doivent être mesurés dans des cas de figures précis qui font ressortir des paramètres clés de variation des impacts tels que le nombre de réemplois, la distance de transport parcourue, l'efficacité du lavage, la masse relative des emballages comparés, etc.

Enfin, dans le cas du commerce en ligne, les emballages constituent une source significative de l'impact GES total de la distribution (entre 1/3 et 1/2 dans la plupart des cas). Il est donc pertinent de chercher à mettre en place des systèmes de livraison sans emballage, ou d'emballages réemployables permettant un gain significatif sur leur nombre d'utilisations réelles.

3.8. Verdir les flottes via les énergies alternatives

La transition des flottes de véhicules lourds vers des énergies alternatives aux carburants fossiles est un levier indispensable pour l'atteinte de la neutralité carbone en 2050 et repose essentiellement sur l'électrification du parc. Ce levier n'est pour autant pas suffisant seul : le recours aux leviers de sobriété et de report modal reste incontournable pour l'atteinte de ces objectifs.

3.8.1. Etat des lieux des flottes actuelles

Avec un parc actuel de 6,4 millions de VUL (94 % en thermique diesel), 307 600 porteurs et 220 000 tracteurs (98 % en thermique diesel)⁷⁴, les enjeux de transition des flottes sont élevés.

Le flux actuel de VUL est d'environ 380 000 immatriculations en 2024 : il s'agit d'un marché solide et en progression. Il est très largement dominé par les VUL pesant jusqu'à 3,5 t (99 %) aux dépens des « gros » VULs (entre 3,5 et 5,1 t). Seules 6,9 % des ventes de VUL sont électriques en 2024⁷⁵.

Le marché de véhicules lourds est de 47 201 immatriculations en 2024. Globalement, ce secteur est en baisse, surtout pour les tracteurs, bien que les porteurs progressent. Parmi les véhicules lourds vendus en 2024, 3,1 % utilisent le GNV (en baisse), 5,8 % fonctionnent exclusivement au B100 (en hausse) et 1,3 % sont électriques (en hausse).

En considérant un renouvellement annuel de 5 % à 10 % du parc et une part de vente de véhicules utilisant les énergies alternatives inférieure à 5 % aujourd'hui dans les ventes, la transition complète des flottes sera longue et ne s'achèvera pas avant 2050, malgré une transition très significative possible d'ici 2040 en lien avec les objectifs européens.

3.8.2. Scénarios de transition et comparaison des énergies

Les différents exercices prospectifs et de planification misent sur des mix énergétiques contrastés pour l'atteinte de la neutralité carbone :

- Le scénario « Avec Mesures Supplémentaires (AMS) » issu du projet de SNBC 3 soumis à concertation mise à horizon 2030 sur un déploiement massif de l'électrique à batterie (46 % pour les PL et 51 % pour les VUL en 2030) et une stabilité des biocarburants liquides, accompagné pour les PL de quantités modérées de GNV et d'H2 décarboné (respectivement 5 et 4 %). L'incorporation de bioGNV dans le réseau de gaz naturel est prévue à hauteur de 15 % en 2030.
- Le Plan de Transformation de l'Economie Française du Shift Projet mise sur une électrification massive des PL et VUL avec une part très marginale du recours aux biocarburants et à l'H2.
- Les scénarios développés par l'Institut Mobilités en Transition, émanation de l'IDDRI, considèrent une part de marché des ventes de poids lourds électriques comprises entre 34 % et 36 % en 2030⁷⁶, une part de marché de la motorisation GNV de l'ordre de 2,5% au même horizon de temps⁷⁷ et mettent en avant des enjeux importants de vase communicant entre les canaux de distribution B7 et B100 pour les ressources en biodiesel⁷⁸.
- Le scénario negaWatt 2022 (élaboré en 2019) mise sur un déploiement massif du bioGNV avec une part assez faible d'électrique à batterie et d'H2 décarboné pour les PL et VUL (plus d'électrique à batterie et moins d'H2 pour les VUL).
- Les scénarios Transitions 2050 (élaborés en 2019-2021 et en cours de mise à jour) de l'ADEME proposent un panel d'énergies assez diversifié pour les PL et les VUL, selon les scénarios. L'électrique batterie sera une énergie prépondérante dans le mix, sauf pour les PL dans le S1 du fait d'une emphase mise sur la réduction de la demande et l'utilisation de biomasse locale avec des technologies existantes pour couvrir la demande résiduelle.

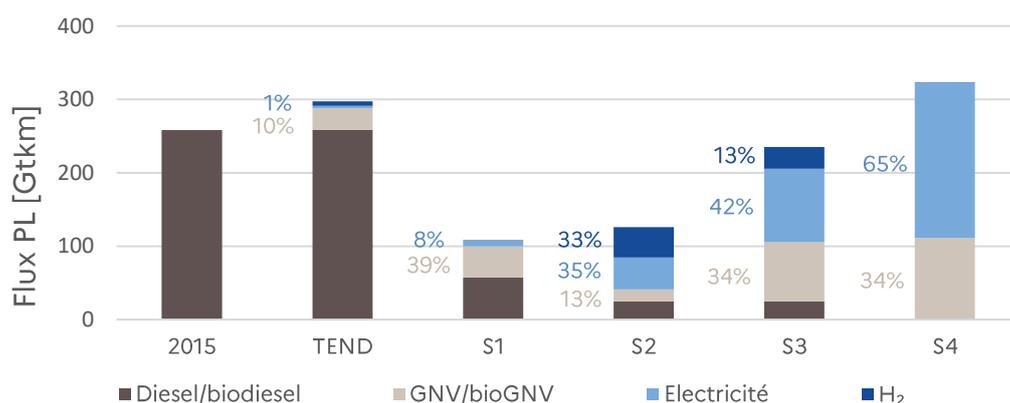


Figure 10 - Mix énergétique en 2050 pour les poids lourds selon scénarios Transition(s) 2050 ADEME

Les taux d'incorporation de biodiesel sont les suivants : TEND – 10 %, S1 – 48 %, S2 – 90 %, S3 – 100 %, S4 – 81 %
 Les taux d'incorporation de bioGNV sont les suivants : TEND – 19 %, S1 – 39 %, S2 – 82 %, S3 – 84 %, S4 – 51 %

Les différentes technologies de propulsion peuvent être analysés selon plusieurs critères :

- Impact environnemental : émissions de GES, épuisement des ressources, artificialisation des sols, atteintes à la biodiversité ;
- Impact sanitaire : émissions de polluants atmosphériques et compatibilité ZFE, nuisances sonores ;
- Disponibilité des ressources : gisement total, disponibilité locale, concurrence avec d'autres usages ;
- Enjeux économiques : calcul du TCO, coût d'investissement et état de l'art du soutien public en CAPEX ou OPEX, retombées sur le territoire si approvisionnement local ;
- Performances à l'usage : autonomie, vitesse de remplissage, accès facilité à une station de manière prospective ;
- Nature des dépendances stratégiques : en termes d'approvisionnement en ressource ou de maîtrise technologique.

A l'échelle d'une entreprise, l'établissement d'un diagnostic de flotte⁷⁹ est une étape préalable indispensable pour une transition vers l'énergie adaptée.

D'un point de vue changement climatique, l'ensemble des énergies alternatives permettent un gain significatif en émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie et une réduction des émissions de GES de 50 % minimum (sauf gaz fossile, biodiesel importé et diesel synthétique fossile) comme détaillé dans la **Figure 11**. L'approche en ACV ne permet toutefois pas de prendre en compte la disponibilité contrainte de certaines ressources (notamment la biomasse et l'hydrogène vert) en termes de coûts, horizons de temps et volumes compatibles avec les enjeux de la transition, ce qui implique un enjeu de partage avec d'autres secteurs non électrifiables aussi massivement (engins agricoles, autres transports dont aérien et maritime, bâtiment, industrie, etc.).

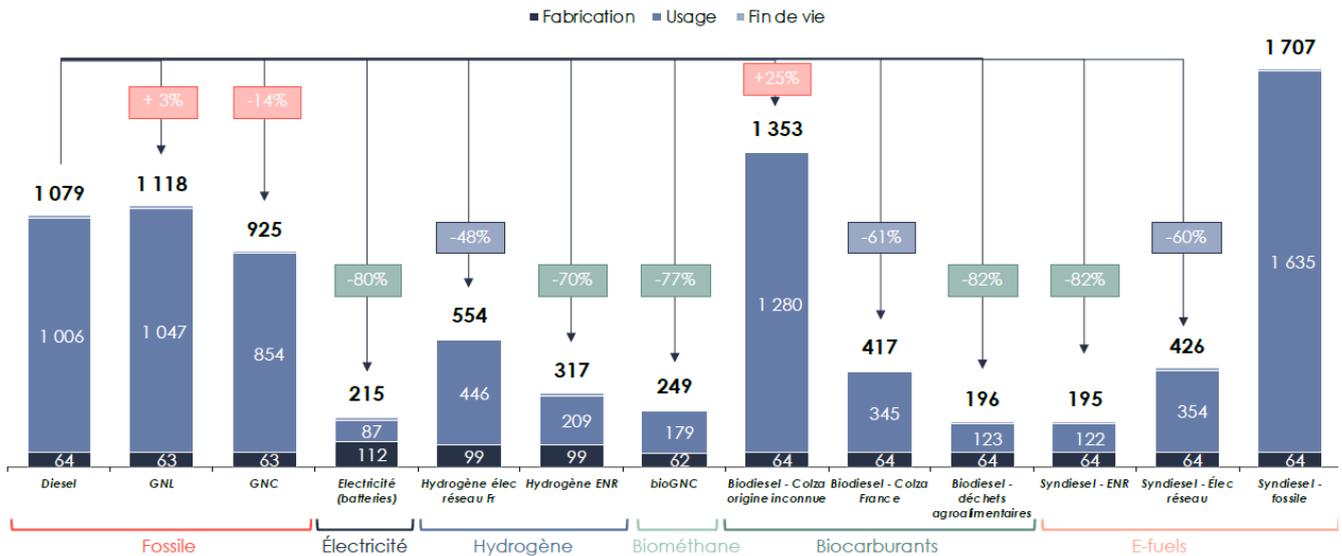


Figure 11 - Bilan GES en ACV issu de l'étude de Carbone 4 pour un ensemble articulé 44t neuf en France (gCO2eq/km)⁸⁰

Le règlement européen relatif aux émissions de CO2 des poids lourds mis à jour en 2024 vient renforcer les obligations réglementaires de réduction des émissions moyennes des PL vendus par les constructeurs : -15 % en 2025, -43 % en 2030, -65 % en 2035 et -90 % en 2040. Concernant les VUL, les obligations européennes sont fixées à -50 % en 2030 et -100 % en 2045. Ces obligations ne s'appliquent toutefois qu'aux émissions à l'échappement (donc hors production des véhicules et des vecteurs énergétiques). Une clause de revoyure en 2027 du règlement PL a été introduite afin de réévaluer certains paramètres du règlement, dont l'inclusion ou non d'une approche en ACV de l'impact des véhicules⁸¹. Cette approche ACV sera adoptée dès la fin 2025 pour les VUL⁸².

3.8.3. Analyse de chaque filière énergétique

La filière des véhicules électriques à batterie est aujourd'hui la plus performante sur le plan énergétique mais aussi sur le plan des émissions de GES (-82 % en analyse de cycle de vie, avec un mix électrique français) et de polluants atmosphériques. Sur le plan économique, le coût global de possession (appelé aussi « TCO » : Total Cost of Ownership) d'un poids lourd électrique à batterie reste actuellement supérieur à celui d'un équivalent diesel (de +10 % à +30 %), avant aides publiques. L'augmentation régulière des autonomies permettent aux camions électriques d'étendre progressivement leur champ d'action : en 2025, des tracteurs routiers d'une autonomie de 600 km commencent à être livrés, permettant de couvrir 75 % des routines journalières du pavillon français de tracteurs routiers⁸³. Le déploiement d'infrastructure de recharge dont des MCS (Mégawatt Charging System) est également en cours et soutenu par le fond AFIF, permettant de disposer courant 2025 de corridors autoroutiers en France. Les dérogations existantes au PTAC permettent en outre de couvrir tout ou partie de la perte de charge utile liée au poids supplémentaire de la batterie. Néanmoins, plusieurs sujets restent des points d'attention pour un déploiement pertinent de l'électromobilité lourde :

- la bonne anticipation des travaux d'adaptation du réseau électrique⁸⁴ ;
- le foncier disponible pour le déploiement des infrastructures de recharge (essentiellement sur les grands axes en itinérance, car les autres recharges se feront en entrepôt)⁸⁵ ;
- les impacts sur les besoins en matériaux critiques des batteries (cf. rapports de l'AIE⁸⁶ Negawatt⁸⁷ sur besoins en lithium), notamment avec l'augmentation de la taille des batteries ;

La filière électrique à batterie soulève des enjeux importants du point de vue des gisements d'énergie et de matières disponibles (cf. 2.4). Ainsi, 3 leviers majeurs existent pour réduire la dépendance française aux importations et limiter les risques de pénuries ou de hausse de prix :

- Une réduction de la demande en batterie via :
 - la réduction de la taille des batteries ;
 - l'allongement de la durée de vie des batteries ;
 - la réduction du nombre de véhicules en circulation.

- Le recours à des chimies de batteries moins intensives en matériaux critiques (LFP, sodium-ion) ;
- Le recours à la réutilisation des batteries ayant dépassé la durée de vie garantie pour la mobilité dans d'autres applications (p. ex. stockage d'électricité) ;
- L'amélioration du taux de recyclage de batteries pour limiter la demande primaire en matériaux.

Bien que la pertinence de ces technologies ne soit pas encore établie à date, la réduction de la demande en batteries pourrait passer par le recours aux routes électriques (ERS) qui pourraient permettre de n'avoir recours à la batterie que pour les premiers et derniers kilomètres des trajets, hors tronçon autoroutier. L'échange de batterie (battery swapping) ou de tracteur (tractor swapping) pourraient également permettre de limiter la taille des batteries en offrant la possibilité de rendre la recharge des batteries asynchrone. Ces technologies et organisations sont aujourd'hui toutes au stade de prototype et demandent des moyens importants pour leur mise en œuvre, ainsi qu'un temps de déploiement important du fait des infrastructures nécessaires. Leur pertinence et viabilité mérite ainsi d'être approfondie.

La filière bioGNV présente un potentiel intéressant en termes d'émissions de GES, ainsi qu'une maturité technologique avérée en termes de motorisation. L'efficacité énergétique de la motorisation est moindre que le diesel (-20 % environ) et les bénéfices sur la qualité de l'air sont modérés (le bioGNV est Crit'Air 1).

Mais le GNV issu du réseau de gaz naturel français, principal vecteur de consommation de bioGNV en France, est très majoritairement composée de gaz d'origine fossile (~3 % de bioGNV injecté dans les réseaux en 2024) et ne constitue donc pas un levier significatif de décarbonation des flottes (bilan GES de l'ordre de celui du diesel B7). A moyen terme (horizon 2030), le taux d'incorporation de bioGNV dans le réseau restera modeste et ne permettra qu'une très légère baisse des émissions des véhicules GNV existants utilisant le réseau de gaz naturel. Les chiffres de taux d'incorporation plus élevés affichés par certains acteurs de la filière sont liés au système de revente de « garanties d'origine », qui permet de valoriser commercialement le bioGNV en décorrélant l'allégation d'utilisation du produit et son incorporation physique. Son coût est plus élevé d'environ 15 % par rapport au diesel, mais le surcoût du bioGNV injecté sur le réseau de gaz naturel fait actuellement l'objet d'un mécanisme de tarifs d'achat garantis par l'Etat.

La consommation de bioGNV en raccordement direct est le seul modèle permettant une consommation physique de bioGNV exclusif. Toutefois, le déploiement de stations 100 % bioGNV en raccordement direct à un méthaniseur est aujourd'hui embryonnaire (une petite dizaine de stations déployées ou en cours de déploiement en France) et impose donc une proximité géographique contraignante entre transporteurs et producteurs. Pour autant, la production locale à partir de méthanisation permet une souveraineté énergétique locale. Le gisement total disponible de bioGNV ainsi que l'arbitrage des différentes voies de valorisation possibles (engins agricoles, chaleur renouvelable, mobilité, industrie) en font un vecteur dont le déploiement pour le transport de marchandises restera très limité, mais qui peut toutefois constituer un levier de transition complémentaire, notamment dans des territoires producteurs pertinents, dans une logique d'écosystèmes locaux.

La filière hydrogène « pile à combustible » est quant à elle considérablement moins performante sur le volet énergétique (rendement en énergie primaire entre 1,5 et 3,5 fois inférieur à celui de la filière électrique à batterie à partir d'électricité réseau, ou 1,5 fois inférieur en cas d'utilisation d'hydrogène produit à partir d'électricité renouvelable), même si elle présente de bonnes performances sur le plan des émissions de GES (-70 % par rapport à la filière diesel de référence pour un H2 produit à partir d'électricité renouvelable, cf. supra). Son coût complet actuel reste aujourd'hui très élevé (+80 % pour le TCO d'un VUL H2 comparé à son équivalent diesel en 2025⁸⁸) et peu compétitif avec les autres énergies, et la production d'H2 à partir d'énergies renouvelable demeure faible en volume. Son usage est actuellement à maturité fortement variable en fonction des segments (premier déploiement industriel pour les VUL, démonstrateurs pour les poids lourds) et réservé à certains cas d'usage intensifs (fort besoin d'autonomie ou de disponibilité véhicule) pour lesquels le recours à la filière électrique à batterie ne semblerait pas possible à court ou moyen terme (horizon 2030). Les conditions d'une convergence de TCO entre les propulsions H2 et électrique ne sont donc aujourd'hui pas réunies et nécessiteraient en particulier un soutien public significatif au retrofit ou à l'achat des véhicules H2 à court terme. La technologie de « moteur thermique à combustion interne » à hydrogène, enfin, nécessite encore des développements techniques pour déterminer son potentiel, mais elle présente toujours un

impact environnemental négatif par rapport à la pile à combustible, notamment en ce qui concerne les émissions de NO_x.

La filière des carburants liquides bas carbone reste une filière thermique. Elle permet une décarbonation limitée et très variable selon l'origine des matières premières utilisées et le changement d'usage des sols, mais simple à mettre en œuvre et peu onéreuse. Il faut notamment distinguer les biocarburants de 1^{ère} génération (1G) issus de cultures agricoles et dont le déploiement implique une concurrence d'usage des sols (7 % maximum de biodiesel dans le B7 ; B100), des biocarburants de 2nde génération utilisant par exemple les déchets d'huile usagées (alimentant en partie le carburant HVO). Cette filière pose en outre des enjeux significatifs de traçabilité sur la provenance des huiles utilisées afin de garantir leur origine. Le gisement de biomasse disponible et les arbitrages avec les autres filières de transport aérien et maritime impliquent également un développement qui restera limité et dont les contours exacts doivent être précisés.

Enfin, **la filière du rétrofit** est encore récente, les premiers véhicules viennent d'être homologués, et de nombreux acteurs s'y intéressent (nouveaux entrants ou historiques). Elle est principalement considérée vers l'électrique à batterie, mais est possible aussi pour le bioGNV ou l'hydrogène. Elle présente un réel intérêt d'un point de vue environnemental (réutilisation de matériaux et émissions de GES) et doit être soutenue.

Au sujet des infrastructures (bornes de recharge, stations multi énergies, ...), il convient de rappeler le rôle central des collectivités (et AOM de manière générale) dans la planification territoriale et temporelle nécessaire pour un développement complémentaire et non pas concurrent. L'ADEME propose les Schémas Directeurs Pour Infrastructures Carburants Alternatifs comme outil de planification.⁸⁹

L'analyse de chaque filière énergétique montre que l'électrique à batterie jouera un rôle très prépondérant dans l'atteinte de la neutralité carbone en 2050. D'autres énergies alternatives pourront venir en complément dans des proportions limitées pour les usages où l'électrique à batterie n'est pas adapté.

3.9. Améliorer l'efficacité énergétique des modes de transport

L'efficacité énergétique des modes de transport peut être améliorée via plusieurs leviers :

- L'efficacité des motorisations, permettant d'améliorer leur rendement énergétique ;
- L'aérodynamisme des véhicules, réduisant ainsi les frottements avec l'air ;
- La réduction des frottements avec la route ou le rail via une optimisation des technologies de roulage (allant de la simple vérification de la pression des pneus à l'utilisation de nouveaux types de systèmes pneus/roues) ;
- L'allègement des véhicules ;
- La généralisation de l'écoconduite.

La prise en compte de ces paramètres pour proposer de nouveaux véhicules repose essentiellement sur une acculturation des constructeurs automobiles, et sur la capacité de l'écosystème innovation à faire des progrès technologiques. Ainsi, la dynamique actuelle d'évolution de l'efficacité des véhicules semble en phase avec les objectifs du projet de SNBC 3, mais la poursuite des gains d'efficacité projetés, notamment à long terme, n'est pas intégralement assurée.

Zoom sur l'innovation et les mesures d'efficacité

Les solutions innovantes s'appuyant notamment sur le numérique et les communs doivent être soutenues car elles constituent un levier potentiel puissant de baisse des GES. Leur émergence reste néanmoins incertaine et les impacts du numérique doivent être pris en compte pour évaluer la pertinence d'une nouvelle solution.

Le numérique est en outre un outil clé pour mieux mesurer la transition, par exemple en permettant une chaîne de comptabilité carbone et de remonté d'informations (cf. 2.1.3). Conjuguée à l'obligation réglementaire d'information sur l'impact GES des prestations de transport, cette remontée permet aux entreprises de construire leur bilan carbone jusqu'au scope 3 et donc d'avoir une vision complète pour construire leur stratégie de transition (par exemple via ACT/SBTi, permettant ainsi de répondre aux enjeux de la CSRD).

Les mesures d'efficacité, numériques ou non, peuvent aussi être source d'effets rebonds qui doivent être connus et maîtrisés (en particulier concernant la surconsommation): ce phénomène est directement visible avec la baisse des coûts de transport internationaux qui ont permis la mondialisation de l'économie et une hausse de la consommation matérielle, ou encore avec la livraison à domicile qui a rencontré un succès très important auprès des consommateurs grâce à la baisse du coût de la livraison et entraîne une augmentation du nombre d'actes d'achats.

4. Analyse des politiques publiques et recommandations

Les politiques publiques, via la réglementation, la fiscalité, les aides publiques, les services publics et les campagnes de communication, sont des interventions de l'Etat, des collectivités et de leurs composantes qui ont un rôle clé à jouer dans l'évolution de la société française et a fortiori dans la transition écologique de la logistique.

En raison des changements sociétaux (modes de vie/consommation) et des politiques publiques économiques généralistes (ex. l'ouverture à la concurrence) qui ont également impacté de manière considérable l'évolution de la logistique ces dernières années, il est délicat d'évaluer, toutes choses égales par ailleurs, l'efficacité d'une politique publique en matière de réduction des impacts environnementaux de la logistique.

Néanmoins, sur la base d'une analyse bibliographique et d'une consultation d'experts, l'ADEME a pu recenser 96 mesures de politiques publiques en lien avec la transition écologique de la logistique depuis 1990. Cette analyse met en évidence plusieurs constats :

1. L'absence d'évaluation d'impact environnemental dans la majorité des politiques publiques en logistique (ou de manière très succincte) ;
2. L'insuffisance des politiques publiques menées à date pour atteindre les objectifs environnementaux concernant la logistique (les mesures trop récentes n'ont pas pu être évaluées), confirmée par la stagnation des émissions de la logistique dans les années récentes ;
3. Le manque de lisibilité des dispositifs de soutien (pour les entreprises, les collectivités, les citoyens), dû à la superposition de plusieurs mécanismes d'aide et à la grande diversité d'institutions publiques proposant ces aides ;
4. Les politiques publiques les plus efficaces s'intègrent à l'échelon européen et impactent toute la chaîne de valeur de la logistique (chargeurs, transporteurs, constructeurs, citoyens, etc.).

Il paraît ainsi important de renforcer la mise en cohérence des mesures de politiques publiques et les moyens qui leur sont dédiés pour pouvoir atteindre les objectifs environnementaux que la France s'est donnée.

Zoom sur les documents nationaux structurants

La Stratégie Nationale Logistique publiée fin 2022 constitue une première vision d'ensemble des politiques publiques menées en matière de logistique, partagée avec les acteurs de la filière. En ce sens, elle constitue une réelle avancée en matière de planification de la transition du secteur par rapport aux décennies précédentes. Son volet environnemental fixe de premiers objectifs et propose des mesures concrètes, qui demeurent toutefois insuffisantes pour atteindre les objectifs nationaux de transition écologique (notamment issus de la SNBC ou du ZAN).

La feuille de route logistique 2025-2026, publiée fin 2024, formule quant à elle des objectifs de transition écologique plus exhaustifs et alignés avec les objectifs nationaux, sans toutefois y adosser des mesures concrètes pour y parvenir.

À la suite de travaux récents qu'elle a menés, l'ADEME liste ci-dessous des exemples de mesures de politiques publiques recensées ou modélisées, ayant pour but d'accélérer la transition écologique du secteur. Il ne s'agit pas d'une proposition d'ensemble cohérente à appliquer en totalité.

Type de mesure	Exemples de mesure	Impact sur le budget de l'Etat	Faisabilité
Fiscale	<ul style="list-style-type: none"> Moduler les péages autoroutiers et urbains en fonction de la consommation énergétique du véhicule Moduler le tarif d'aviation civile sur le transport de marchandises en fonction des émissions réelles de l'aéronef Renforcer et élargir les obligations d'incorporation de carburants renouvelables dans le transport via la TIRUERT 	+	
Aides	<ul style="list-style-type: none"> Élargir l'aide à l'acquisition et au retrofit de poids lourds et autocars électriques aux véhicules très lourds (bateaux, trains) et avec une approche multi-carburants (énergie électrique, à hydrogène, au bioGNV ou aide vélique) Mettre en place une aide au déploiement d'infrastructures de report modal, y compris pour la décarbonation de plateformes multimodales Renforcer le dispositif d'aide au transport combiné afin de soutenir tout type de transport multimodal, pouvoir adapter le barème à la demande, et privilégier les flottes décarbonées 	-	
Réglementaire	<ul style="list-style-type: none"> Maîtriser la demande : % minimum d'achats en circuit court pour la grande distribution, mécanismes d'éco-score, quotas d'importation, etc. Interdire la circulation des poids lourds la nuit sur certains axes Proposer des avantages opérationnels aux transporteurs routiers qui font du préacheminement ou du post-acheminement dans le cadre d'un flux de transport combiné (exemptions d'interdiction de circulation par exemple, défiscalisation, etc.) Créer un cadre juridique d'Autorité Organisatrice de la Logistique permettant aux collectivités de mieux mutualiser et organiser les flux sur leur territoire Instaurer un prix minimum pour les livraisons du commerce en ligne et obliger les commerçants en ligne à proposer une offre de livraison bas carbone 	=	
Sensibilisation, communication	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les consommateurs à l'impact du transport des biens Déployer des campagnes encourageant les consommateurs à se poser les bonnes questions avant d'acheter Développer le volet transition écologique dans les formations du secteur (formation au report modal, aux techniques de massification, etc.) 	=	

¹ « La logistique est un processus de conception et de gestion de la chaîne d’approvisionnement dans le sens le plus large. Cette chaîne peut comprendre la fourniture de matières premières nécessaires à la fabrication, en passant par la gestion des matériaux sur le lieu de fabrication, la livraison aux entrepôts et aux centres de distribution, le tri, la manutention et la distribution finale au lieu de consommation. » (CEE/ONU et Forum international des transports)

² En ligne : <https://www.francelogistique.fr/notre-filiere/>

³ Correspondant au transport d’une tonne de marchandise sur une distance d’un kilomètre

⁴ SDES (2024), Chiffres clés des transports – Edition 2024

⁵ SDES (2022), Chiffre 2019 dans « Les coûts environnementaux du transport maritime domestique de marchandises »

⁶ DGAC (2023), Bulletin statistique de la DGAC sur 2022.

⁷ Calcul interne ADEME à partir des données de l’EMP 2019

⁸ World Bank (2024), Country Climate and Development Report

⁹ World Bank (2024), Review of Maritime Transport

¹⁰ IATA (2025), Air Cargo Market Analysis sur 2024

¹¹ Calcul interne ADEME à partir des données IDF 2022 (32 Mm² d’entrepôts dont 13 Mm² entre 200 et 5000 m²) extrapolées à partir du ratio PIB régional / PIB national.

¹² Proportion calculée sur la base des données OPERAT, extrapolées sur le total des surfaces commerciales en France.

¹³ Taux d’équipement des ménages selon l’INSEE

¹⁴ Sur cette période en Chine, la hausse de la demande de transport reste importante et fortement couplée au PIB chinois, alors que les exportations de la Chine vers la France explosent (source : Douanes, Bureau des statistiques nationales de Chine). Une analyse économétrique plus poussée serait requise pour confirmer le lien de causalité, mais l’ADEME juge probable que la demande de transport « en empreinte » de la France continue de croître de manière corrélée au PIB via la production importée, qui « délocaliserait » de fait des t.km, sans exclure un potentiel effet parallèle de saturation de la consommation matérielle des ménages en volume.

¹⁵ INSEE, Tableaux de l’économie, répartition des emplois par activité

¹⁶ En ligne : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lempreinte-matieres-de-la-france-en-2021-un-indicateur-revelant-notre-consommation-reelle-de>

¹⁷ DGITM (2023), Etude de la demande de transport (résultats tirés du dossier de presse du CILOG 2023)

¹⁸ FEVAD (2024), Chiffres clés sur l’année 2023

¹⁹ CITEPA (2020), rapport Secten 2020

²⁰ En ligne : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/7764947>

²¹ En ligne : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/8308486>

²² IATA (2024), Air Cargo Market Analysis, 03/2024

²³ En ligne : https://videos.senat.fr/video.4806050_672268256ab68.audition-de-m-philippe-wahl-president-directeur-general-de-la-poste

²⁴ En ligne : <https://www.businesswire.com/news/home/20200603005770/en/Amazon-Air-Expands-Aircraft-Fleet>

²⁵ ADEME (2020), Définition de profils d’acheteurs types en e-commerce

²⁶ ADEME (2025), Avis de l’ADEME – Numérique & environnement : entre opportunités et nécessaire sobriété

²⁷ INSEE (1960-2023), Comptes de la nation

²⁸ CREDOC (2012), L’évolution du bien-être en France depuis 30 ans

²⁹ INSEE (2023), France, portrait social

³⁰ Forum Vies Mobiles/OBSOCO (2015), Aspirations liées à la mobilité et aux modes de vie - enquête internationale

³¹ ADEME (2024), Baromètre modes de vies et sobriété

³² Rapport Secten, CITEPA, 2023, en considérant 50 % des VUL pour un usage marchandises (cf. Thèse Aurélien Bigo)

³³ Calcul interne ADEME sur la base de l’enquête mobilité des personnes de l’INSEE, 2019

³⁴ Environ 1,5 MtCO₂eq pour l’utilisation et 2 MtCO₂eq pour la construction, calcul interne ADEME

³⁵ Calcul interne ADEME sur la base des quantités répertoriées dans l’étude de préfiguration de la REP EIC et d’hypothèses conservatrices sur la nature des matières.

³⁶ Ne sont ici pas incluses mais pourraient également l’être : la distribution (commerces) qui là aussi fait partie de la chaîne d’approvisionnement des biens, l’étape de fabrication et de fin de vie des véhicules, la production des énergies, la création d’infrastructure (certes partagées avec les voyageurs), etc.

³⁷ Calcul interne ADEME à partir des données CITEPA et ICCT. En ligne : <https://theicct.org/publication/co2-emissions-from-commercial-aviation-2013-2018-and-2019/>

³⁸ OMI (2020)

³⁹ Voire 0,8 % du réchauffement climatique en comptant les effets hors CO₂. En ligne : <https://www.carbone4.com/analyse-faq-aviation-climat>

⁴⁰ En ligne : <https://actinitiative.org/>

⁴¹ En ligne : <https://www.worldbenchmarkingalliance.org/publication/transport/rankings/>

⁴² CITEPA (2023), Rapport SECTEN

⁴³ Coulombel (2018)

⁴⁴ En ligne : <https://librairie.ademe.fr/urbanisme-territoires-et-sols/4927-mesures-pour-modifier-le-traffic-routier-en-ville-et-qualite-de-l-air-exterieur.html>

Par exemple, la répartition des émissions de NO_x du trafic routier par type de véhicules montre que la contribution des VUL varie de 18 % dans Bordeaux Métropole à 28 % dans la métropole du Grand Nancy. La contribution des PL varie entre 17 % dans la métropole du Grand Paris et la Métropole du Grand Nancy, et 43 % à Bordeaux Métropole. Les contributions des VUL aux émissions de PM₁₀ du trafic routier sont comprises entre 17 % dans la métropole du Grand Nancy et 23 % dans la métropole bordelaise. La part des PL varie de 14 % dans Clermont Auvergne Métropole à 23 % dans la métropole du Grand Nancy et Bordeaux métropole. Ce sont à peu près les mêmes ordres de grandeur pour les particules PM_{2,5}.

- ⁴⁵ En ligne : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/documents/enquetes-etudes/impact-de-pollution-de-l-air-ambiant-sur-la-mortalite-en-france-metropolitaine-reduction-en-lien-avec-le-confinement-du-printemps-2020-et-nouvelle>
- ⁴⁶ En ligne : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-de-la-qualite-de-lair-exterieur-en-france-en-2023>
- ⁴⁷ UICN (2017), Microplastiques primaires dans les océans : évaluation mondiale des sources
- ⁴⁸ Savy (2011) ; Dablanc (1997)
- ⁴⁹ Il est en réalité question ici de consommation d'espaces naturels, qui est une notion légèrement différente mais qui est quasiment équivalente à l'artificialisation en ce qui concerne les surfaces liées à la logistique. Pour en savoir plus : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/artificialisation-sols>
- ⁵⁰ Données issues de [Quels secteurs économiques contribuent à l'artificialisation des sols en France ? | Banque de France](#) et le papier de recherche : [Who Takes the Land? Quantifying the Use of Built-Up Land by French Economic Sectors to Assess Their Vulnerability to the 'No Net Land Take' Policy | Banque de France](#), retraitées par code NAF correspondant aux activités de transport de marchandises et entreposage, et vérifiées par comparaison au flux de construction par type de local issues des données foncières. Un redressement des données a été effectué en allouant la répartition par code NAF des établissements dont le code NAF est connu, à ceux dont le code NAF est inconnu. Le chiffre obtenu est celui des auteurs et ne reflète pas nécessairement la position officielle de la Banque de France ou de l'Eurosystème.
- ⁵¹ ADEME (2025), Avis de l'ADEME : La sobriété foncière pour atteindre le ZAN, un atout pour les territoires
- ⁵² CEREMA (2025), Consommation d'espaces NAF entre le 1er janvier 2011 et le 1er janvier 2023, en ligne via Cartagene : <https://cartagene.cerema.fr/portal/apps/dashboards/81285f91fb774d3586b4b5dc2a9f5e6b>
- ⁵³ OFREMI (2025), à paraître
- ⁵⁴ En ligne : <https://librairie.ademe.fr/economie-circulaire-et-dechets/6853-etude-de-prefiguration-de-la-filiere-rep-emballages-industriels-et-commerciaux.html>
- ⁵⁵ En ligne : <https://filiere-rep.ademe.fr/>
- ⁵⁶ CSIAM (2025), Point presse ; Gouvernement Français (2024), Projet de SNBC 3 soumis à concertation publique
- ⁵⁷ SDES (2024), Chiffres clés du transport édition 2024 ; Gouvernement (2024), Projet de SNBC 3 soumis à concertation publique
- ⁵⁸ ADEME (2024), Avis de l'ADEME – La transition juste
- ⁵⁹ Calcul interne ADEME
- ⁶⁰ En ligne : <https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/06/50655451c9d539b12add5c38eaa74316dc70affe.pdf>
- ⁶¹ ADEME (2014), Carnet de vie d'un jean
- ⁶² Calcul interne ADEME
- ⁶³ ADEME (2025), Evaluation environnementale de la mutualisation pour N&D et CRC Services (à paraître) ; ADEME (2023), Optimisation foncière et écologique de l'espace de livraison urbain
- ⁶⁴ En ligne <https://www.francemobilites.fr/projets/cityporto-centre-distribution-urbain>
- ⁶⁵ Données issues de la Base Empreinte ADEME
- ⁶⁶ Données issues de la Base Empreinte ADEME, facteurs d'émissions moyens pour la France.
- ⁶⁷ Précisions : Véhicule utilitaire < 3,5 t et bateau fluvial automoteur 1000-1500 t. Données issues de la Base Empreinte ADEME
- ⁶⁸ En ligne : https://www.autorite-transport.fr/wp-content/uploads/2024/06/art_bilan-ferroviaire-europe-2022.pdf
- ⁶⁹ En ligne : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/le-transport-combine-represente-405-du-transport-ferroviaire-de-marchandises-en-2022>
- ⁷⁰ ADEME, Boîtes à Vélo (2024), Panorama de la cyclologistique en France
- ⁷¹ Rudolph & Gruber (2017) ; Luciano (2017)
- ⁷² ADEME (2023), Potentiels de développement du réemploi des emballages par secteur
- ⁷³ ADEME (2022), Cadre de référence – ACV comparatives entre différentes solutions d'emballages
- ⁷⁴ En ligne : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/64-millions-de-vehicules-utilitaires-legers-en-circulation-au-1er-janvier-2023>
- ⁷⁵ CSIAM (2025), Point presse
- ⁷⁶ En ligne : https://institut-mobilites-en-transition.org/wp-content/uploads/2024/07/IMT_PL_2024.pdf
- ⁷⁷ En ligne : https://institut-mobilites-en-transition.org/wp-content/uploads/2023/01/202301-IB0123-biogaz_0.pdf
- ⁷⁸ En ligne : https://institut-mobilites-en-transition.org/wp-content/uploads/2023/11/01_IMT_ST0123_20dec-1.pdf
- ⁷⁹ Cahier des charges diagnostic de flottes, en ligne : <https://agirpourlatransition.ademe.fr/collectivites/sites/default/files/Diag%20et%20SDICA%20Prestations%20-%20Cahier%20des%20charges%20-%202024.pdf>
- ⁸⁰ En ligne : <https://www.carbone4.com/publication-transport-routier-longue-distance>
Le facteur d'émissions GNV de cette étude repose sur un mix d'approvisionnement de 2019 et pourrait être sous-évalué du fait des évolutions récentes (hausse des importations de gaz de schiste et de recours au GNL).
- ⁸¹ En ligne : https://france.representation.ec.europa.eu/informations/la-commission-se-felicite-de-laccord-sur-des-objectifs-ambitieux-de-lue-visant-reduire-les-emissions-2024-01-19_fr
- ⁸² En ligne : <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2023/03/28/fit-for-55-council-adopts-regulation-on-co2-emissions-for-new-cars-and-vans/>
- ⁸³ Données SDES
- ⁸⁴ En ligne : <https://www.enedis.fr/presse/electrification-de-la-mobilite-lourde-longue-distance>
- ⁸⁵ En ligne : <https://www.enedis.fr/presse/electrification-de-la-mobilite-lourde-longue-distance>
- ⁸⁶ En ligne : <https://www.iea.org/news/sharp-declines-in-critical-mineral-prices-mask-risks-of-future-supply-strains-as-energy-transitions-advance>
- ⁸⁷ En ligne : <https://www.negawatt.org/Lithium-vers-une-indispensable-sobriete>
- ⁸⁸ Données DGE

⁸⁹ Cahier des charges schémas directeurs Infrastructures Carburants Alternatifs (SDICA), en ligne :
<https://agirpourlatransition.ademe.fr/collectivites/sites/default/files/Diag%20et%20SDICA%20Prestations%20-%20Cahier%20des%20charges%20-%202024.pdf>



www.ademe.fr

