



# Les facteurs d'évolution de la consommation d'énergie des transports de 1990 à 2022

SEPTEMBRE 2024

Premier secteur consommateur d'énergie finale (33 % en 2022), les transports ont connu une forte hausse de leur consommation d'énergie au cours des années 1990, suivie d'une baisse modérée depuis (hors crise sanitaire). Au total, entre 1990 et 2022, la consommation d'énergie des transports en France métropolitaine s'est accrue de 9 %. Cette croissance a été principalement alimentée par la hausse du trafic routier et, pour le transport de voyageurs, par la baisse du taux d'occupation des véhicules, malgré les gains d'efficacité énergétique des véhicules. Pour les marchandises, la forte hausse de la demande jusqu'à la crise de 2008 est en partie compensée par l'amélioration du taux de remplissage et de l'efficacité énergétique des véhicules.

## LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET LA DEMANDE DE TRANSPORT DE VOYAGEURS ET DE MARCHANDISES ÉVOLUENT DE MANIÈRE CONTRASTÉE

La demande de transport de voyageurs en France métropolitaine (hors trajets aériens internationaux et DROM/France métropolitaine) augmente de manière continue de 1990 à 2019, passant de 807 à 1 064 milliards de voyageurs-kilomètres (voy-km), soit + 36,6 % (graphique 1) – (voir méthodologie pour les VUL). Dans le même temps, la consommation d'énergie du transport de voyageurs augmente de 1990 à 2001 à un rythme proche de la demande (+ 1,4 % en moyenne annuelle contre + 1,7 % pour la demande), puis diminue lentement jusqu'en 2019, alors que la demande continue sa croissance (en moyenne - 0,4 % par an pour la consommation d'énergie contre + 0,7 % pour la demande entre 2001 et 2019). Les restrictions sanitaires liées à la pandémie provoquent ensuite une chute du trafic et de la consommation d'énergie en 2020 et pendant le premier semestre 2021. En 2022, les niveaux de la demande et de la consommation d'énergie restent inférieurs à ceux de 2019 (respectivement - 3,4 % et - 2,5 %).

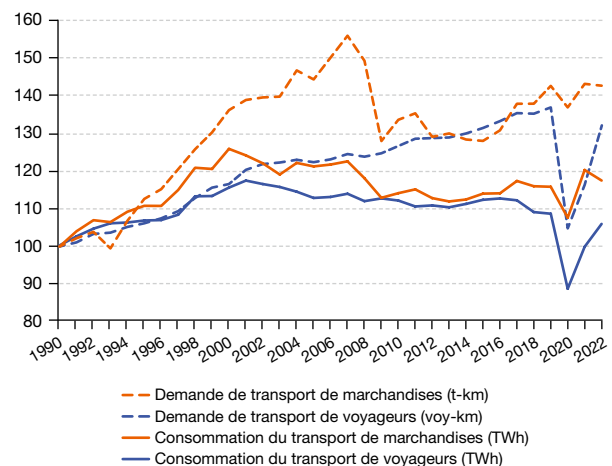
La demande de transport de marchandises en France métropolitaine (hors transport fluvial et maritime international) croît fortement entre 1990 et 2007 (+ 55,8 %), puis connaît

une chute durable lors de la crise économique de 2008 (- 17,9 % entre 2007 et 2009). Elle reste ensuite à un niveau bas avant de repartir à la hausse à partir de 2016 (+ 2,9 % en moyenne annuelle entre 2016 et 2019), sans jamais atteindre les niveaux records de 2007. Après une baisse modérée de la demande en 2020 (- 4 %), les années 2021 et 2022 sont au niveau du trafic de 2019.

La consommation d'énergie du transport de marchandises augmente pour sa part également de 1990 à 2000 (+ 1,5 % en moyenne annuelle) mais à un rythme inférieur à la demande (+ 2,3 %), puis baisse tendanciellement entre le début des années 2000 et 2016 (- 3,9 % entre 2000 et 2016), avant de remonter légèrement (+ 0,5 % en moyenne annuelle entre 2016 et 2019).

## Graphique 1 : consommation finale d'énergie et demande des transports de voyageurs et de marchandises

Indice base 100 en 1990



Champ : France métropolitaine, hors soutes internationales. Pour préserver la cohérence entre le bilan de l'énergie et le bilan des transports, le transport international ferroviaire et routier est comptabilisé, mais le transport international aérien (y compris vols DROM/France métropolitaine), maritime et fluvial est exclu.

Source : SDES, Bilan de l'énergie, Bilan des transports

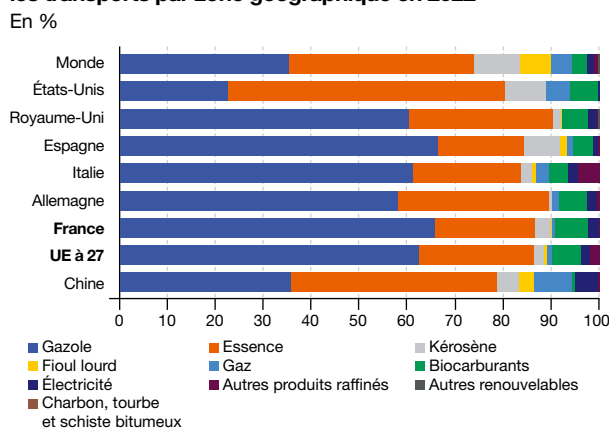
## Les facteurs d'évolution de la consommation d'énergie des transports de 1990 à 2022

ENCADRÉ

### La France et l'Union européenne se distinguent du reste du monde par l'importance du gazole et des biocarburants

Les carburants routiers (gazole et essence) représentent une large majorité de l'énergie consommée pour les transports dans le monde (74 % en 2022), en cohérence avec la part de ce mode dans la demande de transport (graphique 2). La France, comme le reste de l'Union européenne (UE), se distingue du reste du monde par l'importance du gazole (66 % de la consommation du secteur en 2022 en France et 62 % pour l'UE, contre 35 % pour le monde entier), au détriment de l'essence, premier carburant mondial (21 % en France, 24 % pour l'UE et 39 % dans le monde, toutes internationales comprises). L'UE se différencie également par le développement des biocarburants (6 % en 2022, 7 % en France, 3 % dans le monde) et la faible importance du kérosène dans le transport intérieur comparé à des pays comme les États-Unis ou la Chine. L'électricité reste encore très minoritaire (2 % en France et dans l'UE, 0,2 % aux États-Unis et 5 % en Chine).

**Graphique 2 : consommation d'énergie dans les transports par zone géographique en 2022**



Note : les soutes internationales maritimes et aériennes sont comptabilisées dans le monde entier, ce qui explique l'importance du fioul lourd et du kérosène dans la première ligne.

Champ : France.

Source : AIE

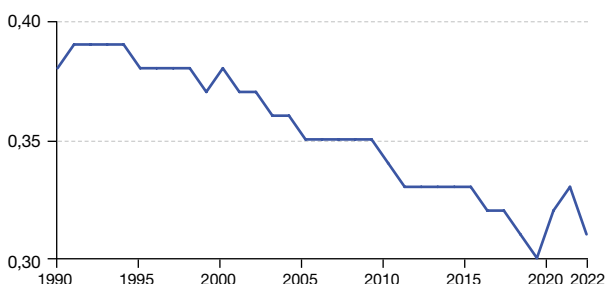
Le découplage entre demande et consommation peut s'expliquer par une variété de facteurs : évolution du bouquet énergétique (voir encadré), de l'efficacité énergétique des véhicules (énergie consommée pour parcourir un kilomètre), du taux de remplissage ou d'occupation des véhicules (nombre de tonnes ou de voyageurs par véhicule), et des parts modales du routier, de l'aérien, du ferré et du fluvial.

### LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR VOYAGEUR-KILOMÈTRE DIMINUE TENDANCIELLEMENT DEPUIS 1990

La baisse tendancielle de la consommation d'énergie par voyageur-kilomètre contribue au découplage entre demande de transports de voyageurs et consommation d'énergie, notamment à partir des années 2000. Entre 1990 et 2022, la consommation d'énergie par voyageur-kilomètre diminue dans le transport de voyageurs, passant de 0,38 à 0,31 kWh/voy-km, soit - 20 % (graphique 3), avec de fortes disparités entre les modes et une dégradation conjoncturelle liée à la crise sanitaire.

**Graphique 3 : consommation finale d'énergie par voyageur transporté (tous modes)**

En kWh/voy-km



Champ : France métropolitaine.

Source : SDES, Bilan de l'énergie, Bilan des transports

La consommation énergétique unitaire du transport aérien intérieur de voyageurs (1,3 % de part modale en 2022) connaît une baisse de 20 % pour atteindre 0,6 kWh/voy-km, notamment grâce à une amélioration du taux d'occupation et des progrès importants sur la consommation de carburateurs des avions. Entre 1990 et 2022, la consommation d'énergie par kilomètre d'un avion augmente de 25 %, alors que son taux d'occupation augmente de 57 %.

La consommation unitaire du ferré (11,1 % de part modale en 2022) baisse également fortement depuis 1990 (- 44,7 %, à 0,07 kWh/voy-km en 2022), notamment du fait du développement des lignes à grande vitesse, de l'amélioration de l'efficacité énergétique des trains et de la poursuite de l'électrification du réseau ferroviaire.

Le transport routier de voyageurs (véhicules particuliers, utilitaires, motocycles, bus et cars), qui représente une part modale de 87,7 %, voit également une diminution de sa consommation énergétique par voyageur-kilomètre (- 17,8 % entre 1990 et 2022 pour atteindre 0,33 kWh/voy-km).

### L'AMÉLIORATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE LIMITE LA HAUSSE DE LA CONSOMMATION DU TRANSPORT ROUTIER DE VOYAGEURS

Dans le transport routier de voyageurs, la baisse de la consommation énergétique par voyageur-kilomètre masque deux évolutions contrastées : une forte amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules qui n'est que partiellement compensée par la baisse tendancielle du taux d'occupation des véhicules particuliers.

Entre 1990 et 2019, l'efficacité énergétique des véhicules, mesurée comme la consommation d'énergie par véhicule/kilomètre parcouru, s'accroît tendancielle, contribuant pour - 3,4 TWh/an en moyenne à baisser la consommation d'énergie du transport routier de voyageurs sur la période. Cette amélioration est toutefois en partie compensée par la baisse continue du taux d'occupation des véhicules particuliers, principalement sous l'effet de la diminution de la taille des ménages et de l'augmentation

## Les facteurs d'évolution de la consommation d'énergie des transports de 1990 à 2022

du nombre de ménages motorisés et multimotorisés. À 1,8 voyageur par véhicule en 1990, le taux d'occupation se stabilise autour de 1,6 à partir de 2008. Cette baisse du taux d'occupation contribue pour 1,7 TWh/an en moyenne à l'augmentation de la consommation d'énergie entre 1990 et 2009.

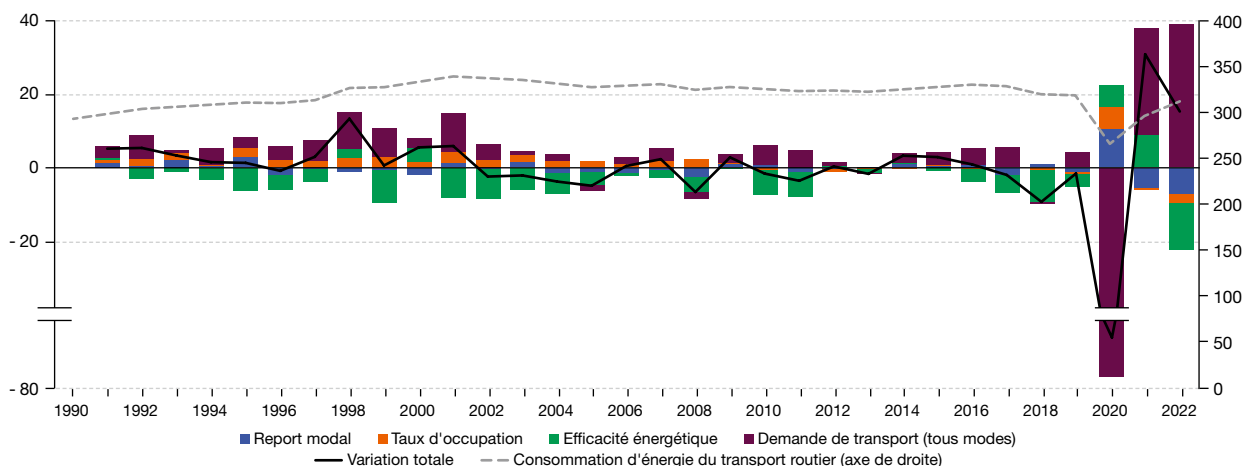
Au-delà de la baisse du taux d'occupation, c'est surtout l'augmentation de la demande totale de transport de voyageurs qui est le principal facteur explicatif de la hausse de la consommation d'énergie, particulièrement jusqu'au début des années 2000 (*graphique 4*). La hausse du nombre de voyageurs-km contribue à la hausse de la consommation d'énergie du transport routier de voyageurs à hauteur de 3,5 TWh/an en moyenne sur la période 1990-2019 et jusqu'à + 11 TWh pour la seule année 2001. Avec la crise sanitaire

liée au Covid, la contribution de la demande de transport à la consommation énergétique devient fortement négative en 2020 (- 77 TWh). Elle redevient positive en 2021 et 2022 avec la levée progressive des restrictions de circulation, sans toutefois compenser la baisse de 2020 (+ 67 TWh sur les deux années).

Depuis 1990, le report modal vers le routier a des effets plus contrastés : il contribue faiblement à la hausse de la consommation d'énergie au début des années 1990 (jusqu'à 2,5 TWh/an en 1995), puis plutôt à la baisse ensuite. La part modale du routier dans le transport de voyageurs diminue en effet lentement mais de manière continue (91,1 % en 1995, 87,7 % en 2022) au profit des modes ferrés, à l'exception d'une augmentation conjoncturelle liée aux restrictions sanitaires en 2020.

### Graphique 4 : décomposition de l'évolution de la consommation d'énergie du transport routier de voyageurs

Variations de consommation d'énergie en TWh



Lecture : entre 2000 et 2001, la consommation énergétique du transport routier de voyageurs augmente de 6 TWh. Sur cette période, trois facteurs favorisent cette augmentation : la croissance de la demande totale de transport de voyageurs (+ 10 TWh), le report modal vers le routier (+ 1 TWh) et la baisse du taux d'occupation (+ 3 TWh). À l'inverse, l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules compense une partie de cette augmentation (- 8 TWh).

Champ : France métropolitaine.

Source : SDES, Bilan de l'énergie, Bilan des transports

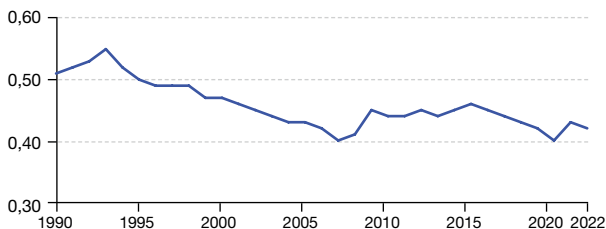
### LA CRISE DE 2008 MET UN ARRÊT À LA BAISSÉ DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR TONNE-KILOMÈTRE DU TRANSPORT DE MARCHANDISES

Sur la période 1990-2022, la consommation énergétique par unité transportée diminue de 17,8 % dans le transport de marchandises (de 0,51 à 0,42 kWh par tonne-kilomètre (t-km)) – (*graphique 5*). En particulier, la consommation énergétique par tonne-kilomètre diminue de 28 % dans le transport routier (0,47 kWh en 2022), notamment grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique des poids lourds et du taux de remplissage. Ces progrès sont toutefois concentrés sur la période 1993-2007 avec un point bas à 0,4 kWh/t-km atteint cette année-là. Lors de la crise de 2008, la consommation d'énergie par tonne-kilomètre se redresse autour de 0,45 kWh/t-km, en lien avec la forte baisse du taux de remplissage, et ne repart à la baisse qu'à partir de 2016.

Dans le fret fluvial et ferroviaire, la consommation d'énergie par unité transportée se redresse légèrement (respectivement + 7,5 % et + 4 % entre 1990 et 2022, atteignant 0,12 et 0,05 kWh en 2022), mais ces modes ne représentent qu'une faible part du fret (respectivement 1,2 % et 10,2 %).

### Graphique 5 : consommation finale d'énergie par tonne transportée

En kWh/t-km



Champ : France métropolitaine.

Source : SDES, Bilan de l'énergie, Bilan des transports

### LE TAUX DE REMPLISSAGE DES POIDS LOURDS A UN IMPACT CONTRASTÉ SUR LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DU FRET ROUTIER

Comme pour le transport routier de voyageurs, l'augmentation de la demande est le principal facteur d'augmentation de la consommation d'énergie (il contribue à hauteur de + 2,8 TWh/an

en moyenne hors crise économique de 2008 et crise sanitaire, et jusqu'à + 9 TWh en 1993) – (graphique 6). Le report modal du ferroviaire vers le routier joue également à la hausse sur la majorité de la période étudiée (en moyenne + 0,6 TWh/an entre 1990 et 2022), la part du fret assuré par des poids lourds ou des véhicules utilitaires légers augmentant de 12 points entre 1990 et 2022.

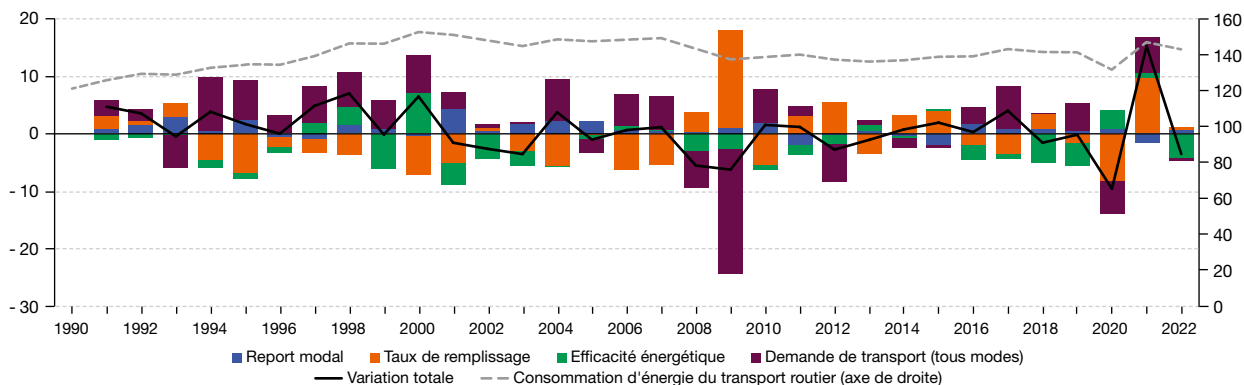
Jusqu'au milieu des années 2000, cette hausse est en partie compensée par l'amélioration du taux de remplissage

des poids lourds (- 3,5 TWh/an en moyenne entre 1993 et 2007). La crise de 2008 provoque toutefois une baisse durable du trafic de marchandises (- 2,8 TWh/an en moyenne entre 2007 et 2016) et une baisse du taux de remplissage des poids lourds (+ 2,8 TWh/an en moyenne sur la même période).

Comme pour les voyageurs, mais dans une moindre mesure, l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules contribue aussi à freiner la hausse de la consommation d'énergie (- 0,9 TWh/an en moyenne entre 1990 et 2022).

### Graphique 6 : décomposition de l'évolution de la consommation d'énergie du transport routier de marchandises

Variations de consommation d'énergie en TWh



Lecture : entre 2020 et 2021, la consommation énergétique du transport routier de marchandises augmente de 15 TWh. Sur cette période, trois facteurs favorisent cette augmentation : la croissance de la demande totale de transport de marchandises (+ 6 TWh), la baisse de l'efficacité énergétique des véhicules (+ 1 TWh) et la baisse du taux de remplissage (+ 9 TWh). À l'inverse, le report modal du routier vers le ferroviaire diminue légèrement la consommation (- 1 TWh).  
Champ : France métropolitaine.

Source : SDES, Bilan de l'énergie, Bilan des transports

## CHAMP ET MÉTHODOLOGIE

### Véhicules utilitaires légers (VUL)

La répartition des kilomètres parcourus par les VUL entre transport de marchandises et de voyageurs est calculée en prenant en compte le type d'utilitaire et le propriétaire du véhicule (particulier ou professionnel). Les hypothèses de taux d'occupation (voyageurs par véhicule) et de remplissage (tonnes par véhicule) sont établies à partir de données d'enquête du SDES. La méthodologie détaillée et les séries complètes seront publiées dans le prochain bilan des transports.

### Analyse de décomposition

La méthode de décomposition LMDI (*log-mean divisia index*) permet une interprétation aisée des résultats et ne laisse pas de résidu inexpliqué. Elle est largement utilisée dans les analyses de décomposition portant sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Sous sa forme additive, elle permet de décomposer les variations absolues de l'indicateur étudié.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- *Bilan annuel des transports en 2022*, CGDD, Datalab, novembre 2023, 194 p.
- *Bilan énergétique de la France pour 2022*, CGDD, Datalab, mai 2024, 184 p.
- *Le transport routier de marchandises entre 1996 et 2016 : impacts de la crise économique et de la concurrence*, CGDD, Datalab essentiel, décembre 2017, 4 p.
- Aurélien Bigo. *Les transports face au défi de la transition énergétique. Explorations entre passé et avenir, technologie et sobriété, accélération et ralentissement*. Économies et finances. Institut Polytechnique de Paris, 2020.

Malo HERRY, SDES

Dépôt légal : septembre 2024  
ISSN : 2557-8510 (en ligne)

Directrice de publication : Béatrice Sédillot  
Coordination éditoriale : Florence Abadia  
Coordination éditoriale : Céline Blivet  
Maquettage et réalisation : Agence Efil, Tours

## Commissariat général au développement durable

Service des données et études statistiques  
Sous-direction des statistiques de l'énergie  
Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex  
Courriel : diffusion.sdes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr