



LE LIVRE VERT DU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES

LA MOBILITÉ EST EN NOUS

Avec les partenaires de l'Observatoire de la performance durable.



Parole aux partenaires de l'Observatoire



« Loin des idées reçues, la Profession obtient depuis 20 ans des résultats spectaculaires contre les gaz polluants et le CO₂. Avec le Livre vert, place à la vérité des chiffres. »

Les années à venir seront celles du mix-énergétique. Aujourd'hui, la Profession est résolument engagée dans sa transition énergétique. »



« La formation, un investissement pour la transition énergétique. »

À la demande des entreprises, AFTRAL vient d'investir plus de 2 millions d'euros dans la pédagogie de l'écoconduite et en faire bénéficier les près de 60 000 conducteurs qu'elle forme chaque année. Ainsi, les formations initiales et les FCO sont labellisées CEE, et permettent aux transporteurs de réduire de 100 000 tonnes chaque année leurs émissions de CO₂. Le secteur du Transport confirme ainsi son engagement dans la transition énergétique au travers de ses investissements-formation. »



« Face à la question du dérèglement climatique attribué aux émissions de CO₂, Renault Trucks poursuit ses efforts pour concevoir des véhicules toujours plus économes en carburant ainsi que des services associés permettant aux exploitants et aux conducteurs d'en accroître l'efficacité énergétique. Parallèlement, Renault Trucks développe des offres commerciales sur la base de motorisations fonctionnant avec des énergies de substitution au gazole, pas ou peu émettrices de gaz à effet de serre, comme des véhicules gaz, électriques ou biodiesel. »

Renault Trucks s'associe à l'action de l'ensemble des parties prenantes du transport routier de marchandises en faisant des propositions concrètes d'innovation et de progrès. »

Parole aux partenaires de l'Observatoire



Depuis 2008, GrDF (Gaz Réseau Distribution France) est le principal gestionnaire de réseau de distribution de gaz naturel en France. Dans le cadre de ses missions de service public, GrDF assure l'exploitation, la sécurité et le développement du réseau de gaz naturel sur près de 9 500 communes pour 11 millions de clients. Le réseau de gaz naturel constitue un outil essentiel de la politique énergétique française visant à apporter aux consommateurs des solutions énergétiques performantes sur les plans économiques et environnementaux.

Le Gaz Naturel Véhicules (GNV) et sa version renouvelable produit à partir de déchets, le biométhane carburant ou BioGNV, constitue un axe majeur de développement face aux défis auxquels doivent faire face les acteurs du transport routier : réduction des émissions de polluants locaux et de gaz à effet de serre, réduction de la pollution sonore, compétitivité du la solution.

Partenaire de la FNTR depuis 2015, GrDF accompagne la fédération et ses adhérents autour de 3 axes :

- > promotion du GNV / BioGNV auprès des pouvoirs publics
- > appui à l'émergence de nouvelles flottes au GNV / bioGNV
- > communication ciblée sur les atouts du GNV / bioGNV



« L'ensemble du Groupe agit pour réduire l'impact environnemental de ses activités et offrir des produits et des services qui permettent de consommer mieux et moins.

- > Efficacité énergétique de nos installations: réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20% depuis 2008.
- > Matériaux innovants: les innovations du Groupe dans le domaine des matériaux livrés aux constructeurs automobiles ont permis de réduire le poids du véhicule de 80 kg, soit une réduction de 8 g de CO₂ par km parcouru.
- > Efficacité énergétique de nos produits: la consommation de carburant peut être réduite jusqu'à 4,4% en utilisant Total Excellium Truck diesel.

Parmi les solutions pour une mobilité durable, les produits et services Total Ecosolutions permettent à nos clients de diminuer leur consommation de carburant et ainsi réduire les émissions de CO₂ associées, principaux enjeux environnementaux liés au secteur du transport. »

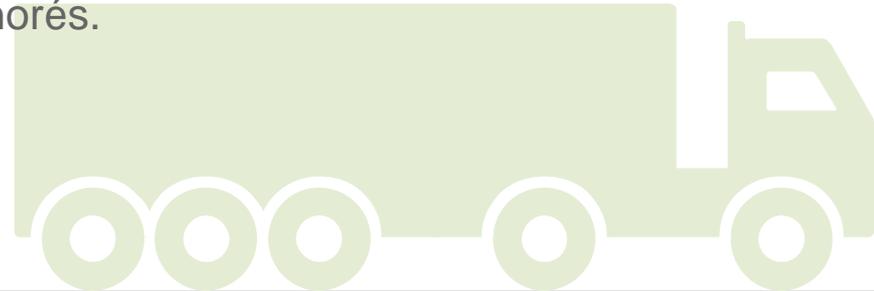
Grâce à la démarche initiée par la Profession il y a près de 25 ans, le TRM n'a cessé d'améliorer ses performances environnementales :

> les rejets de gaz polluants émis par le TRM ont été réduits de 80%

> Les émissions de CO₂ par tonne transportée ont baissé de 25%

> le taux de présence des poids lourds dans les accidents a été divisé par 3

Des résultats spectaculaires, trop souvent ignorés. Les efforts sont poursuivis, sans relâche.



1

Des gaz
polluants
fortement
réduits

2

La lutte
contre
les gaz
à effet
de serre

3

Le mix
énergétique



The background of the slide is a solid green color with a repeating pattern of white truck silhouettes. The trucks are arranged in a grid-like fashion, with some overlapping. The silhouettes are simple, showing the basic outline of a truck with wheels and a cab.

1

Des gaz
polluants
fortement
réduits

Les gaz émis dans l'atmosphère sont de deux types :

les gaz polluants :

Le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote, les particules, les hydrocarbures... ont des effets sur la santé des personnes et sur l'environnement (les bâtiments, les végétaux...)

les gaz à effet de serre :

Essentiellement composés du dioxyde de carbone (CO₂), ces gaz retiennent le rayonnement solaire et participent ainsi au réchauffement climatique. Le dioxyde de carbone, appelé aussi gaz carbonique, provient essentiellement de la combustion des énergies fossiles.

Applicables aux poids lourds depuis 1990, les normes d'émission Euro fixent les limites maximales de rejets de gaz polluants.

Cet ensemble de normes européennes, de plus en plus strict, s'applique aux poids lourds neufs, l'objectif étant de limiter la pollution atmosphérique due au transport routier.

Ce cadre de normes Euro est différent de celui concernant la lutte contre les gaz à effet de serre (CO₂ notamment) responsables du réchauffement climatique.



Les 4 gaz polluants réglementés par l'Union européenne :

> **les oxydes
d'azote :**
NOx



> **le monoxyde
de carbone :**
CO



> **les
hydrocarbures :**
HC



> **les particules**

Les normes Euro

Les limitations d'émissions de substances polluantes pour les poids lourds roulant au gazole

Concernant la norme Euro 6, les constructeurs ont l'obligation de garantir pendant 7 ans les performances ci-dessous précisées.

Nom de la norme EURO	Texte de référence (directive)	Date de mise en application (tous types)	Oxyde d'azote NOx (g/kWh)	Monoxyde de carbone CO (g/kWh)	Hydrocarbures HC (g/kWh)	Particules (g/kWh)
EURO 0	88/77	01-10-1990	14,4	11,2	2,40	-
EURO I	91/542 (A)	01-10-1993	9,0	4,9	1,23	0,36
EURO II	91/542 (B)	01-10-1996	7,0	4,0	1,10	0,15
EURO III	1999/96	01-10-2001	5,0	2,1	0,66	0,13
EURO IV	1999/96	01-10-2006	3,5	1,5	0,46	0,02
EURO V	1999/96	01-10-2009	2,0	1,5	0,46	0,02
EURO VI	Règlement (CE) n° 595/2009	31-12-2013	0,4	1,5	0,13	0,01

Source : Commission européenne

Évolution des émissions de gaz polluants des poids lourds roulant au gazole - (Base norme Euro)



Oxyde
d'azote
NOx



Particules
totales en
suspension
TSP



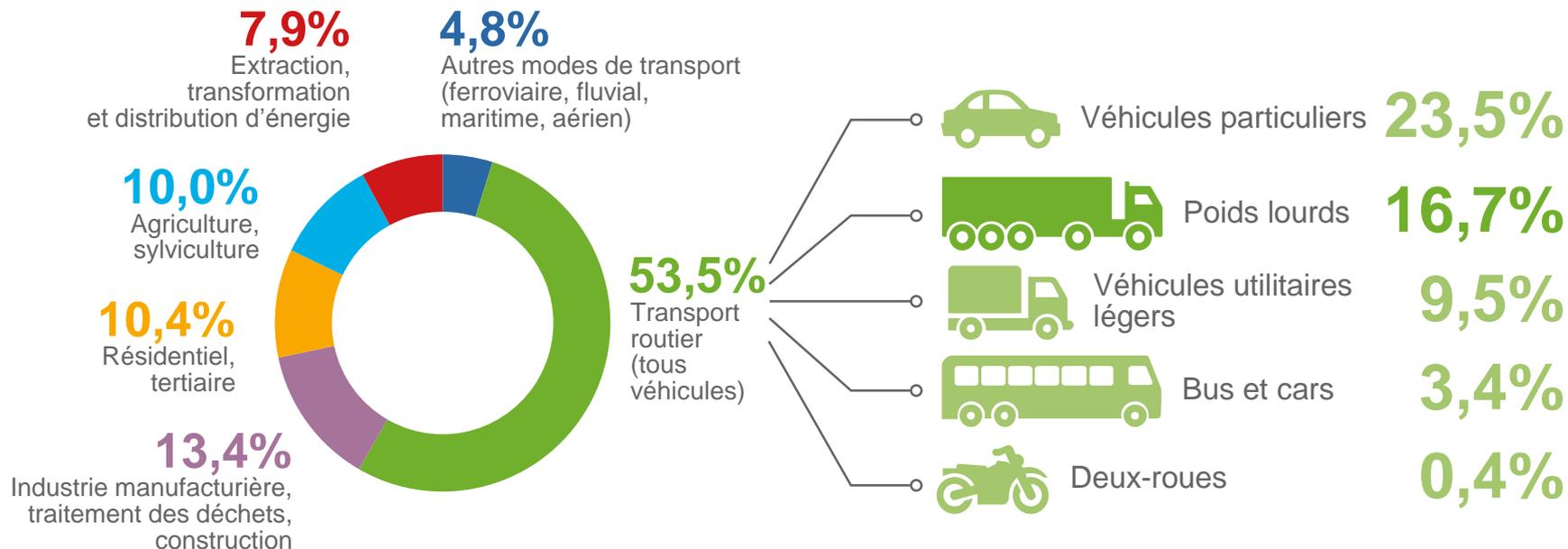
Hydrocarbures
HC



Monoxyde
de carbone
CO

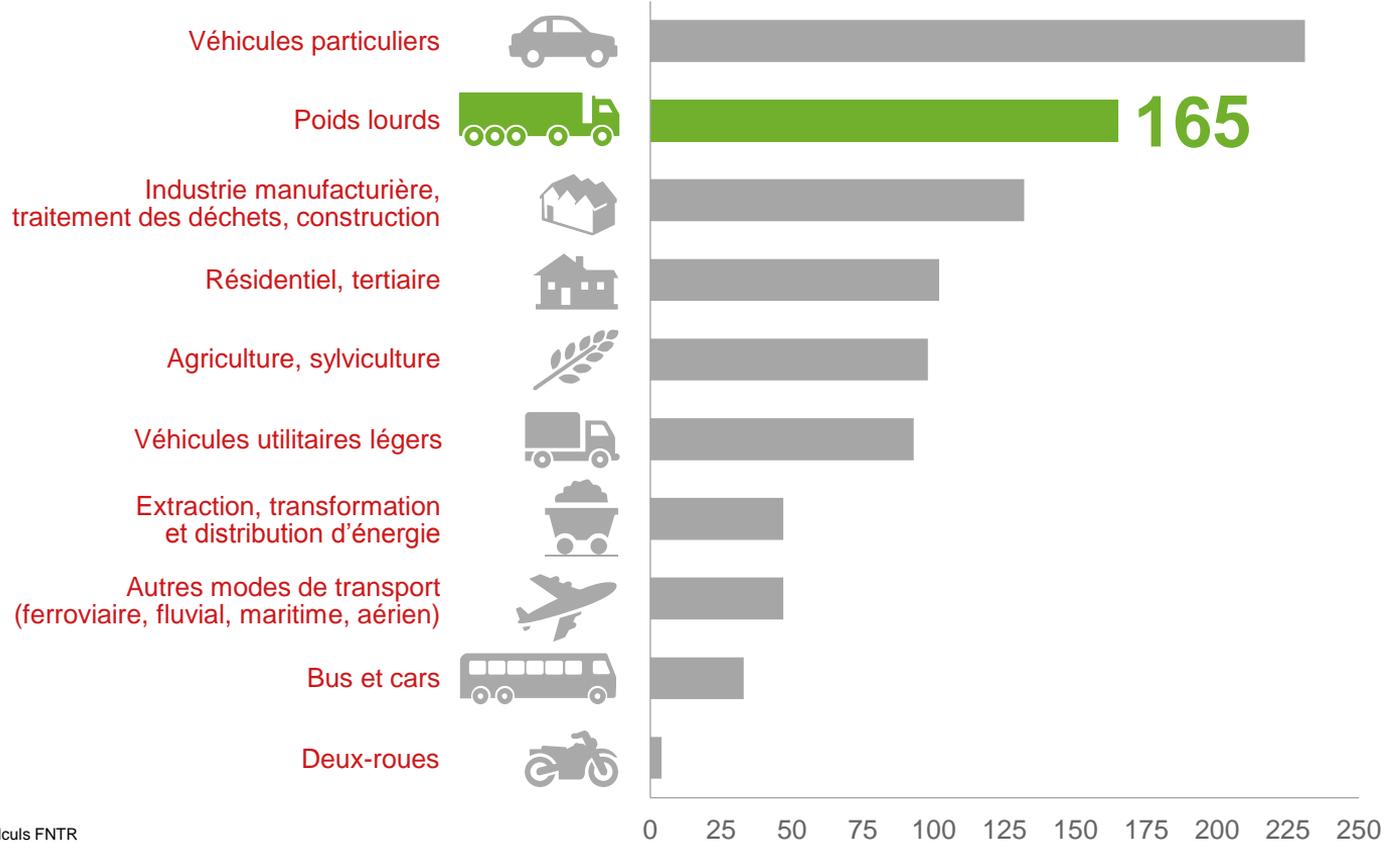
Source : Commission européenne, calculs FNTR – Évolution entre 1990* et 2013 (%) (* 1993 pour les particules)

Répartition des émissions de NOx par secteur d'activité en 2012



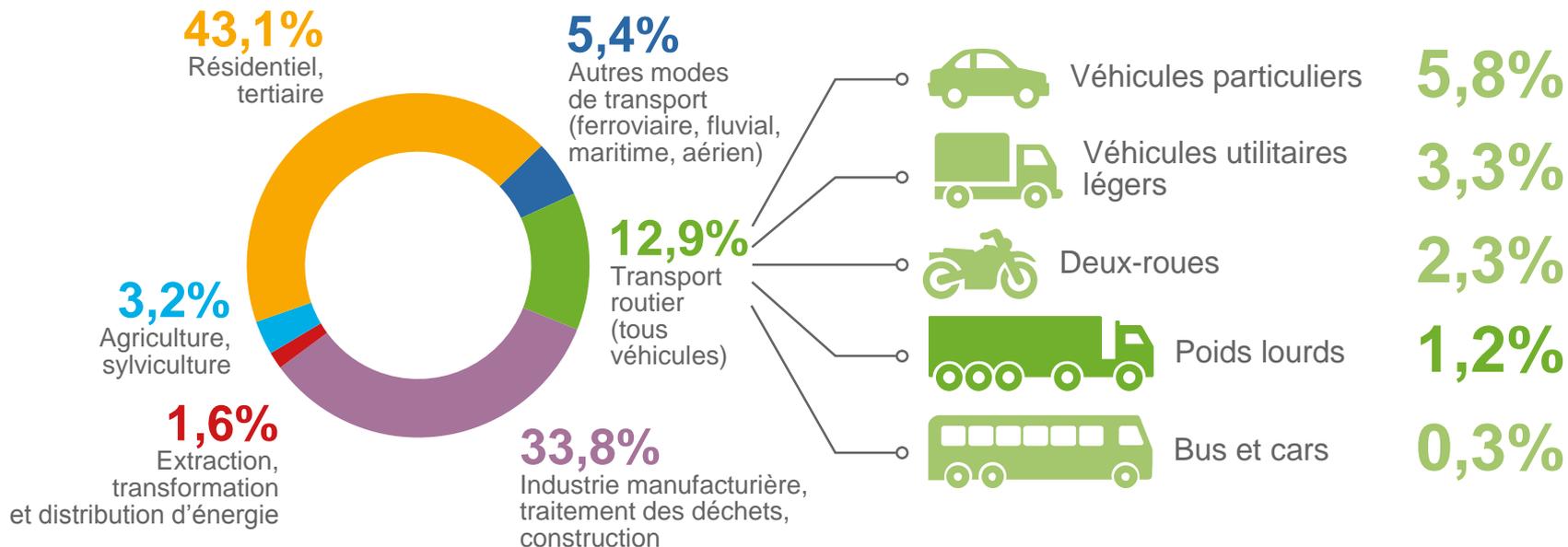
Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Émissions de NOx par secteur d'activité en milliers de tonnes, en 2012



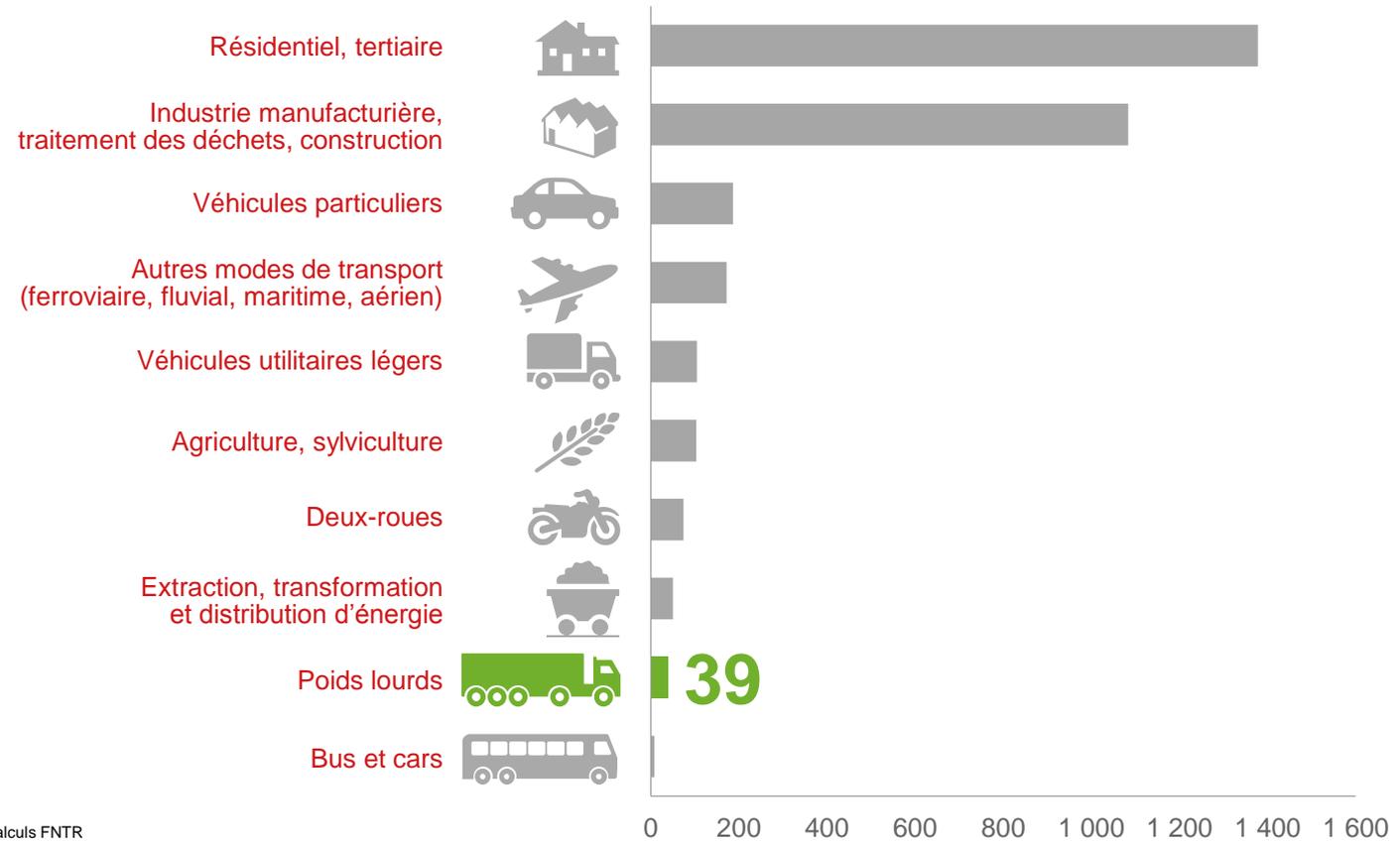
Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Répartition des émissions de CO par secteur d'activité en 2012



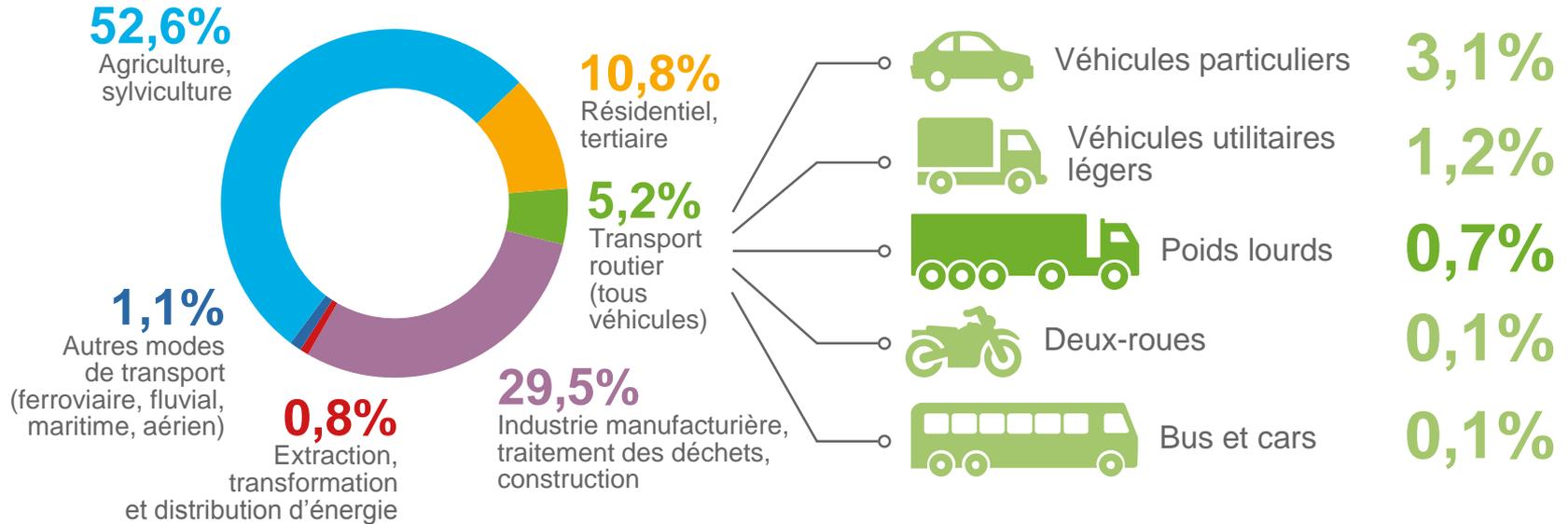
Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Émissions de CO₂ par secteur d'activité en milliers de tonnes, en 2012



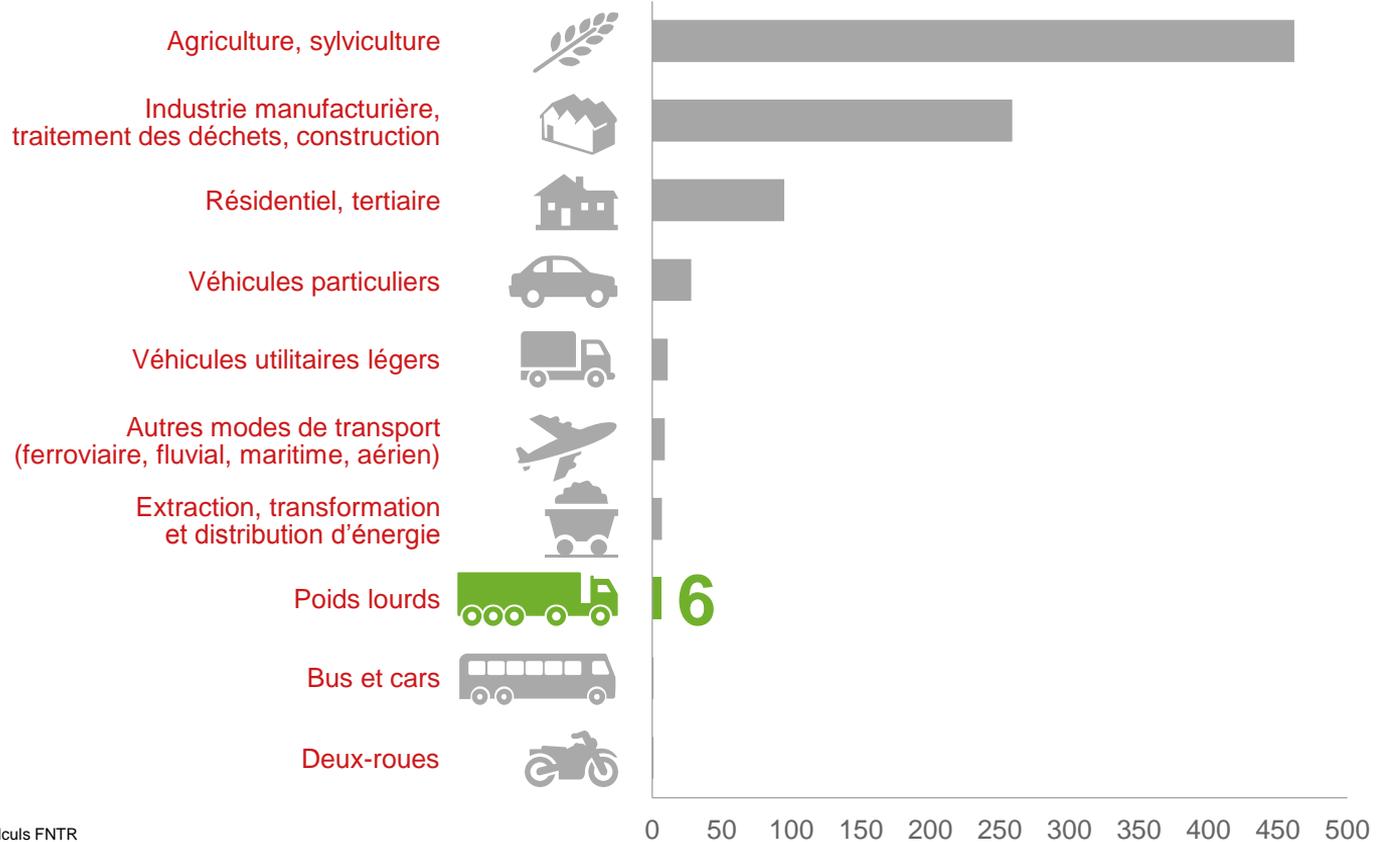
Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Répartition des émissions de particules totales en suspension (TSP) par secteur d'activité en 2012



Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

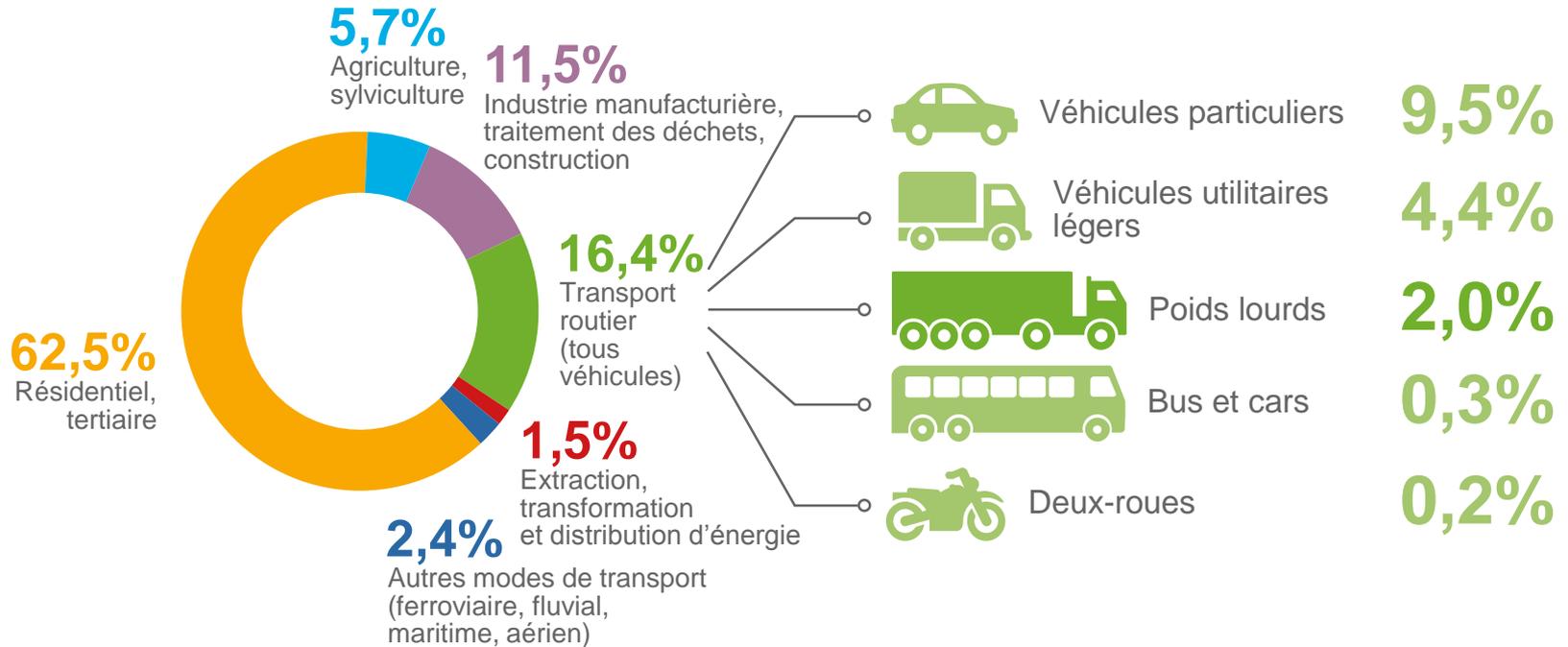
Émissions de TSP par secteur d'activité en milliers de tonnes, en 2012



Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

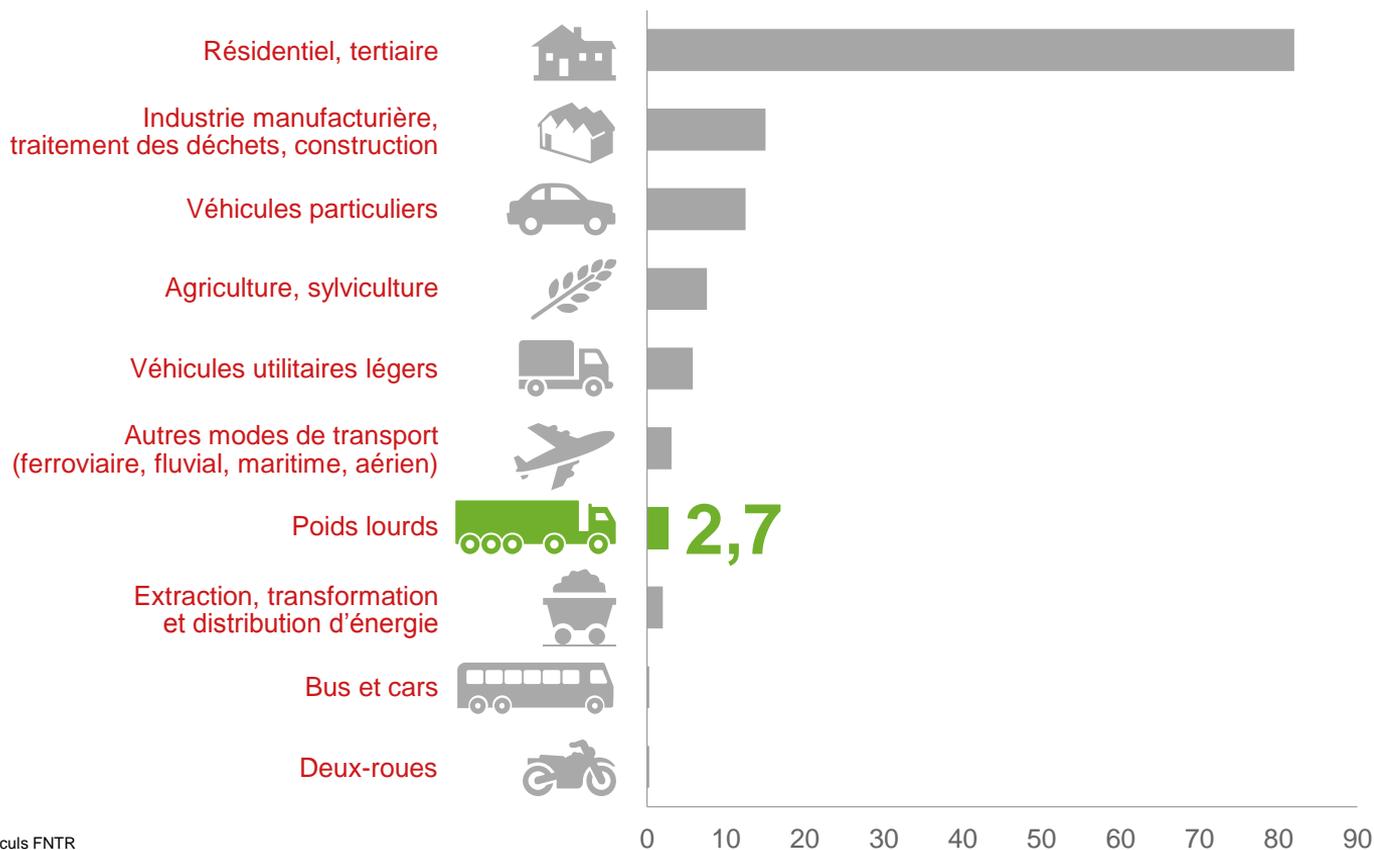
Répartition des émissions de particules fines par secteur d'activité en 2012

Les particules fines se définissent par un diamètre inférieur à 1 micron (PM₁₋₀)



Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

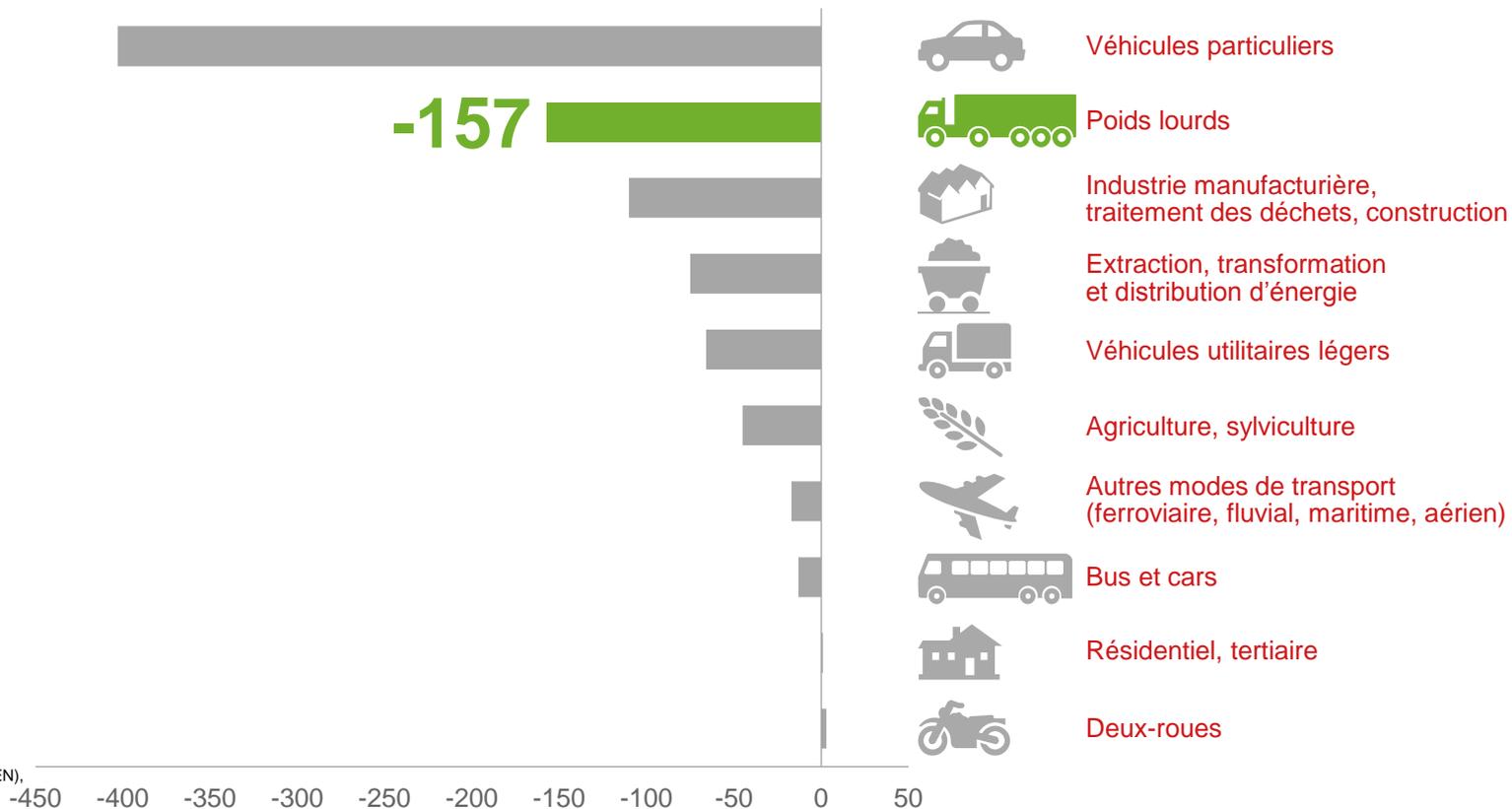
Émissions de particules fines par secteur d'activité en milliers de tonnes, en 2012



Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

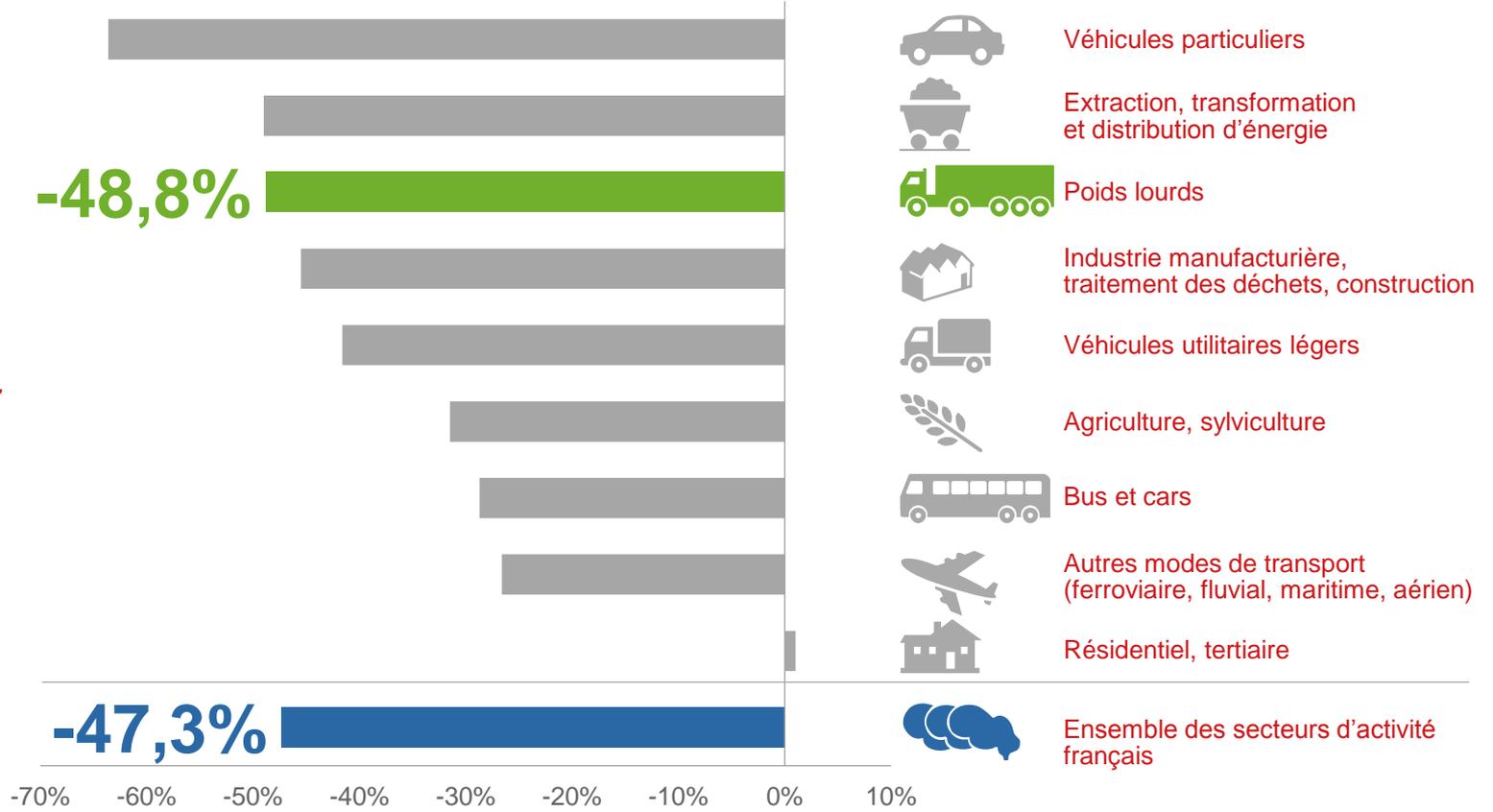
Évolution des émissions de gaz polluants par les secteurs d'activité français entre 1990 et 2012

Évolution des émissions de NOx par secteur d'activité en milliers de tonnes, entre 1990 et 2012



Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Évolution des émissions de NOx par secteur d'activité en %, entre 1990 et 2012

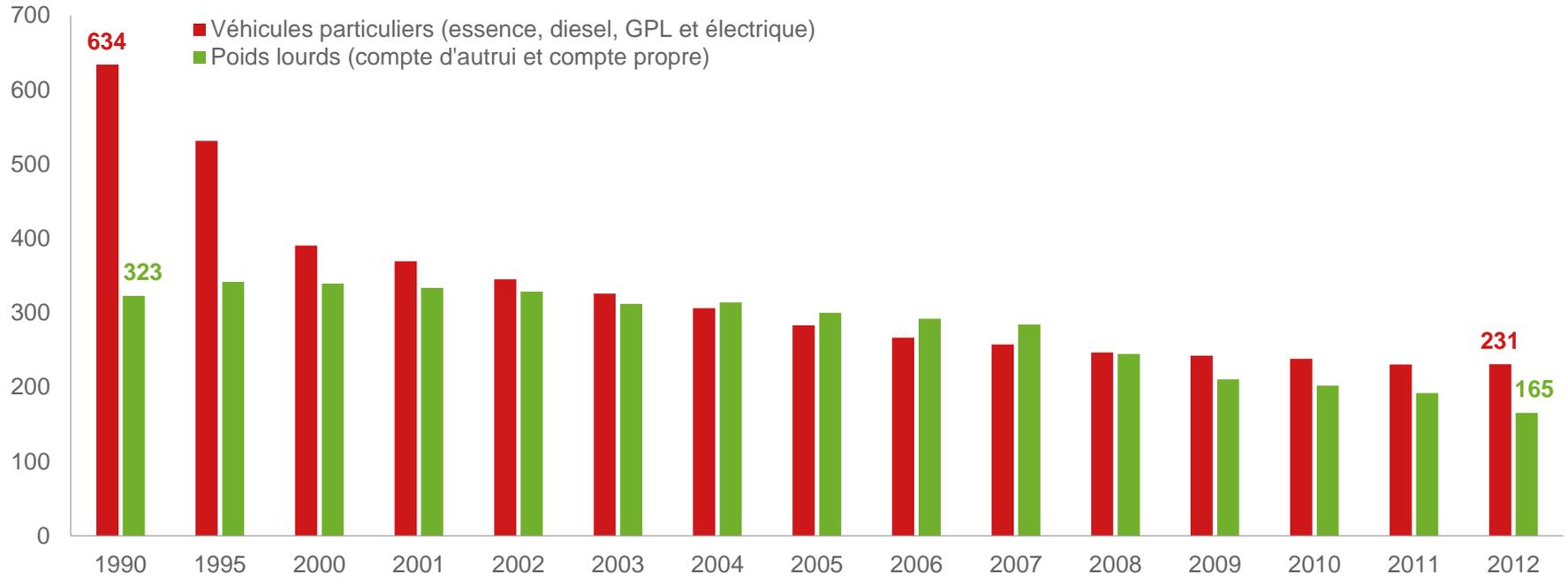


Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Évolution des émissions de NOx : comparatif entre véhicules particuliers et poids lourds

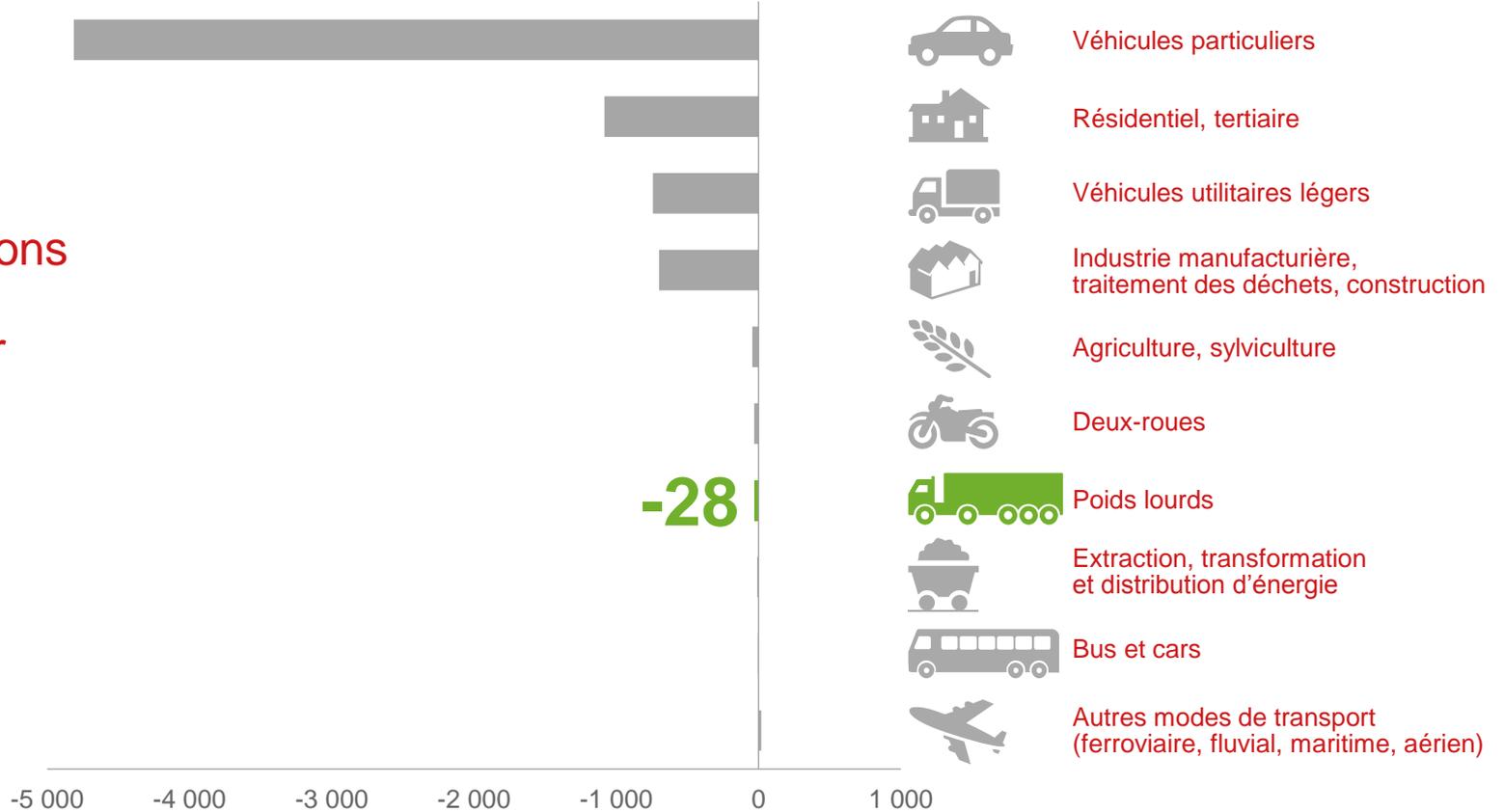
En 20 ans, les émissions de NOx par les poids lourds ont été réduites de moitié.

en milliers de tonnes



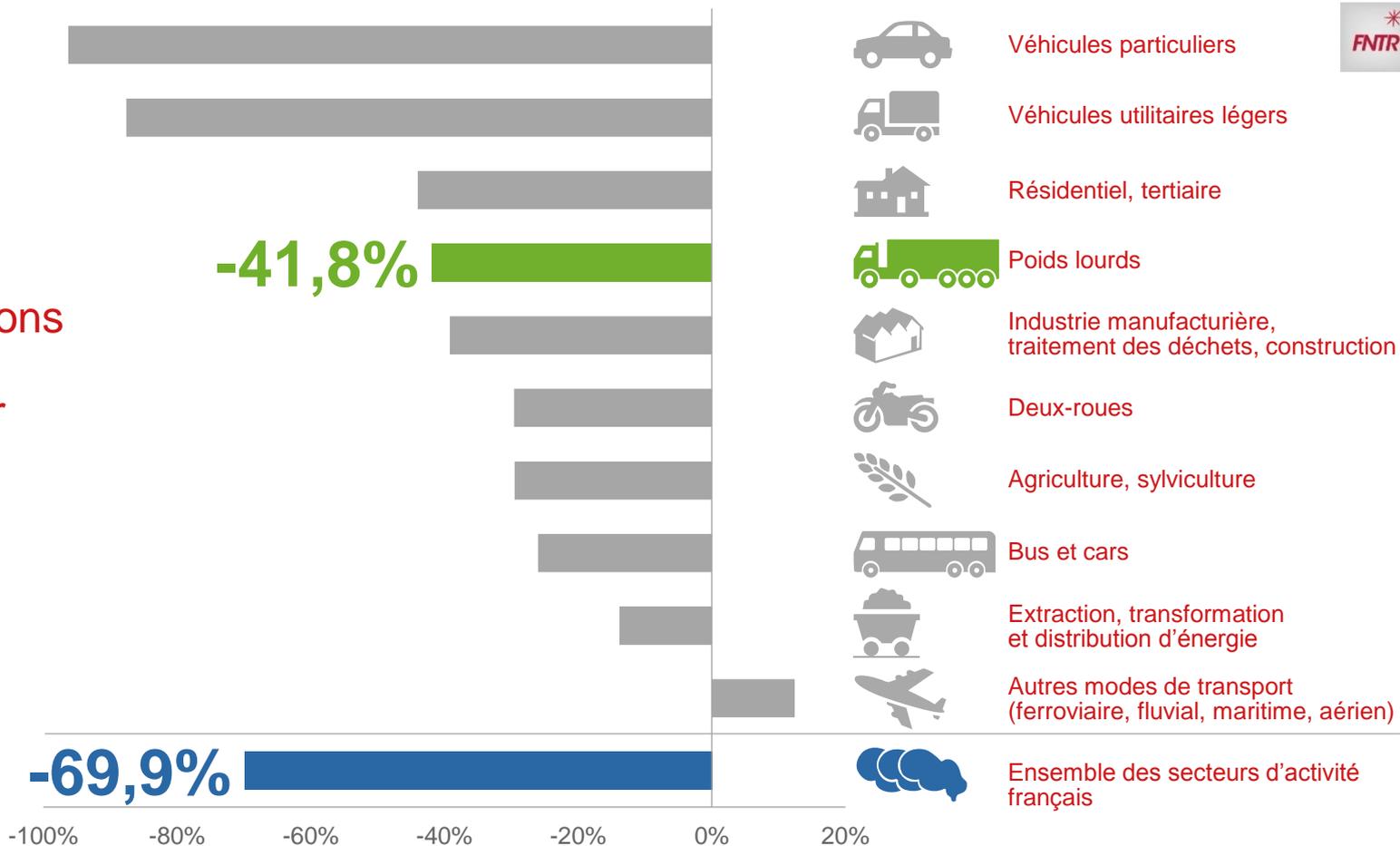
. Derniers points : 2012 - Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Évolution des émissions de CO par secteur d'activité en milliers de tonnes, entre 1990 et 2012



Source :
CITEPA (Rapport SECTEN),
calculs FNTR

Évolution
des émissions
de CO
par secteur
d'activité
en %, entre 1990
et 2012

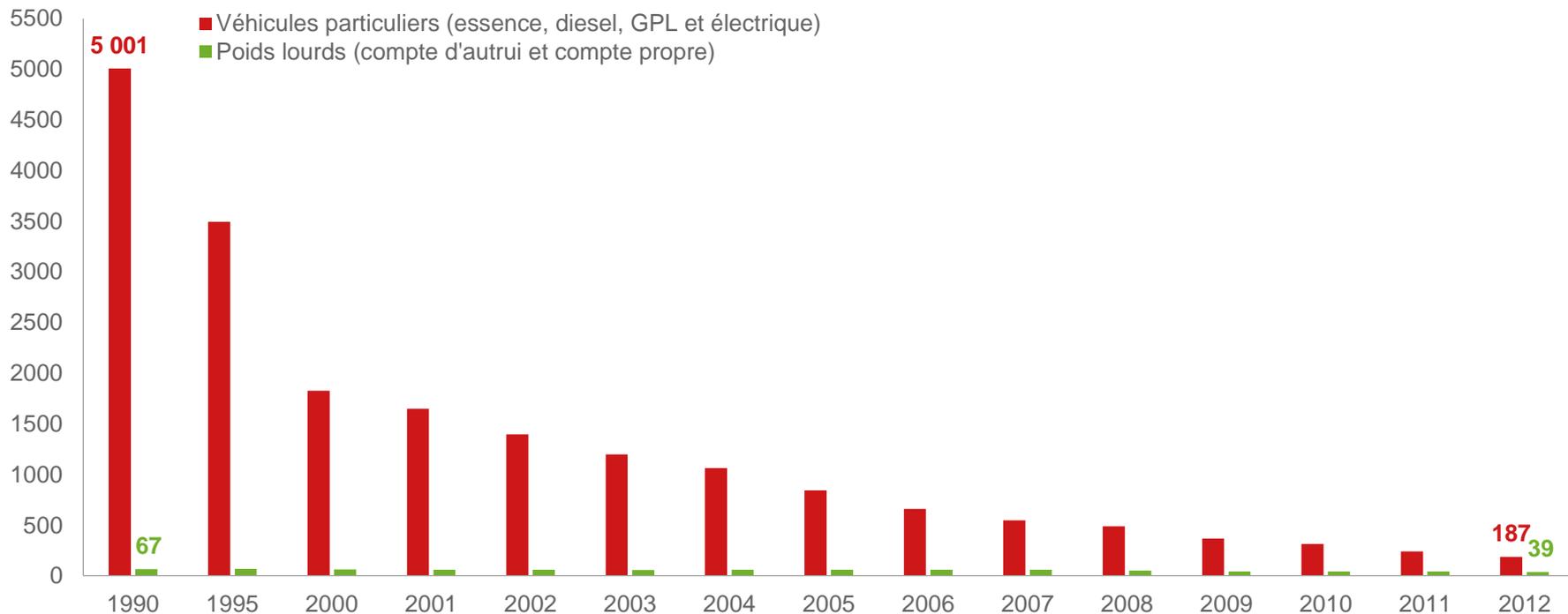


Source :
CITEPA (Rapport SECTEN),
calculs FNTR

Émissions de CO₂, comparatif véhicules particuliers et poids lourds

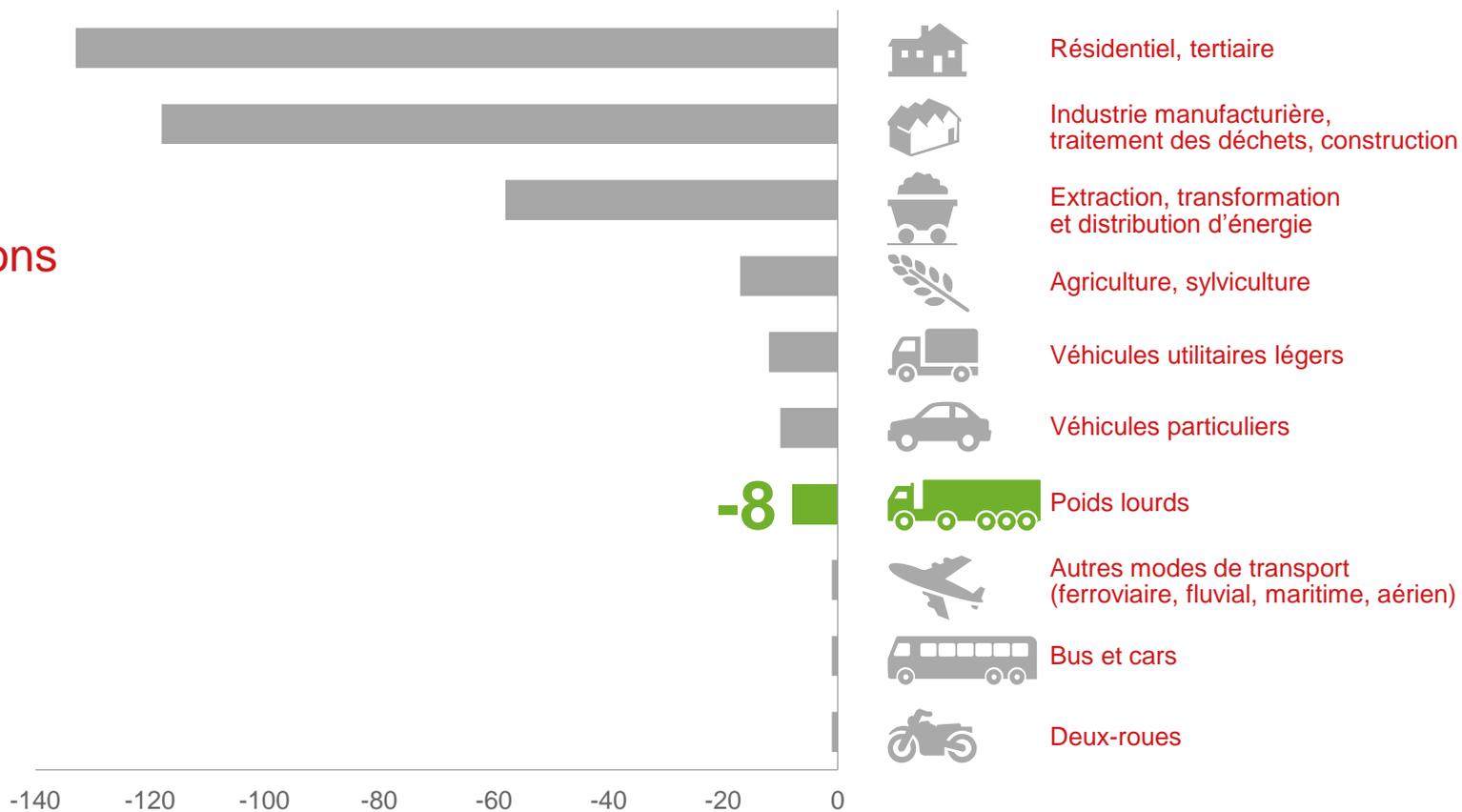
En plus de 20 ans, les émissions de monoxyde de carbone par les poids lourds ont diminué de moitié.

en milliers de tonnes



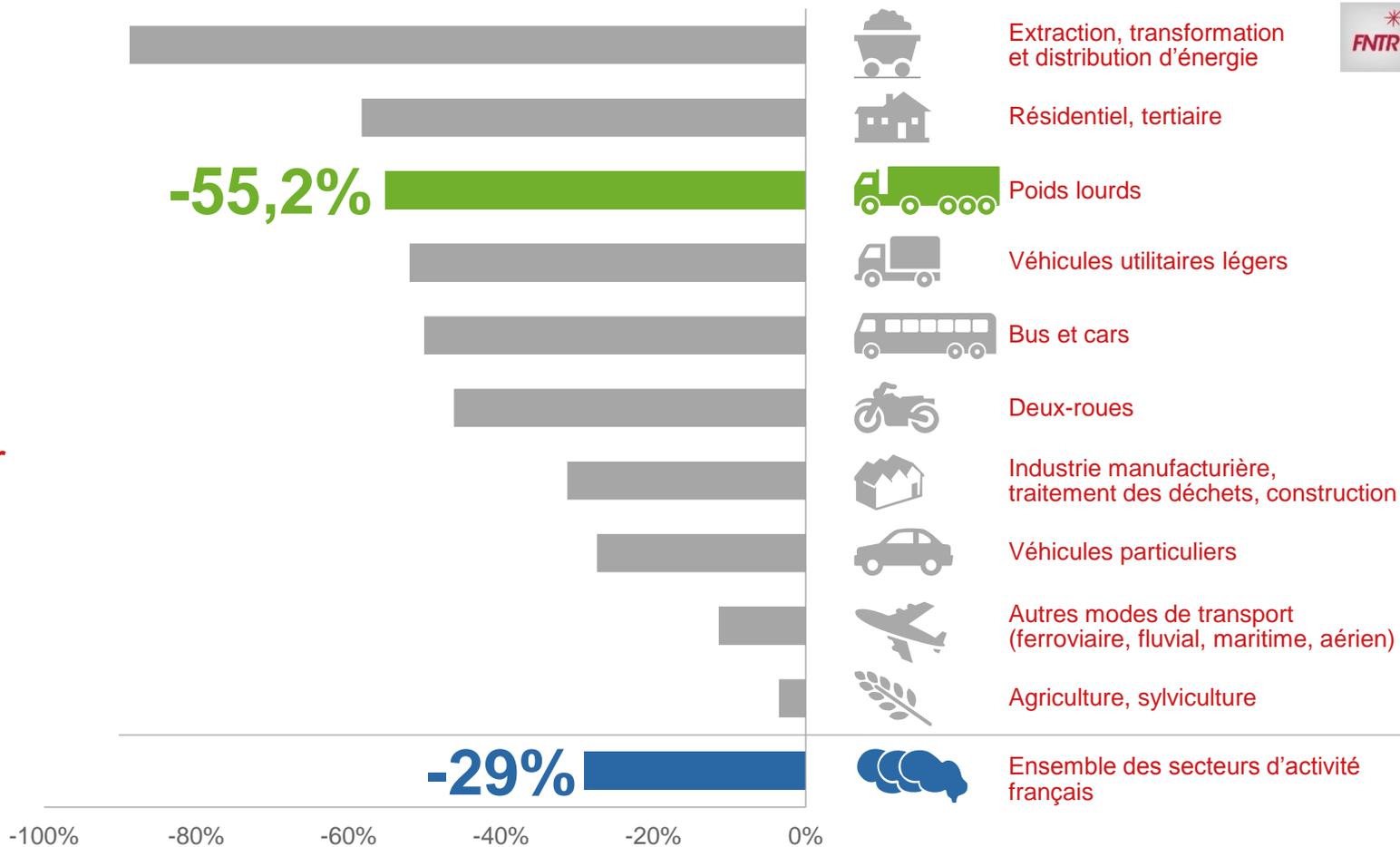
Derniers points : 2012 - Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Évolution des émissions de TSP par secteur d'activité en milliers de tonnes, entre 1990 et 2012



Source :
CITEPA (Rapport SECTEN),
calculs FNTR

Évolution des émissions de TSP par secteur d'activité en %, entre 1990 et 2012

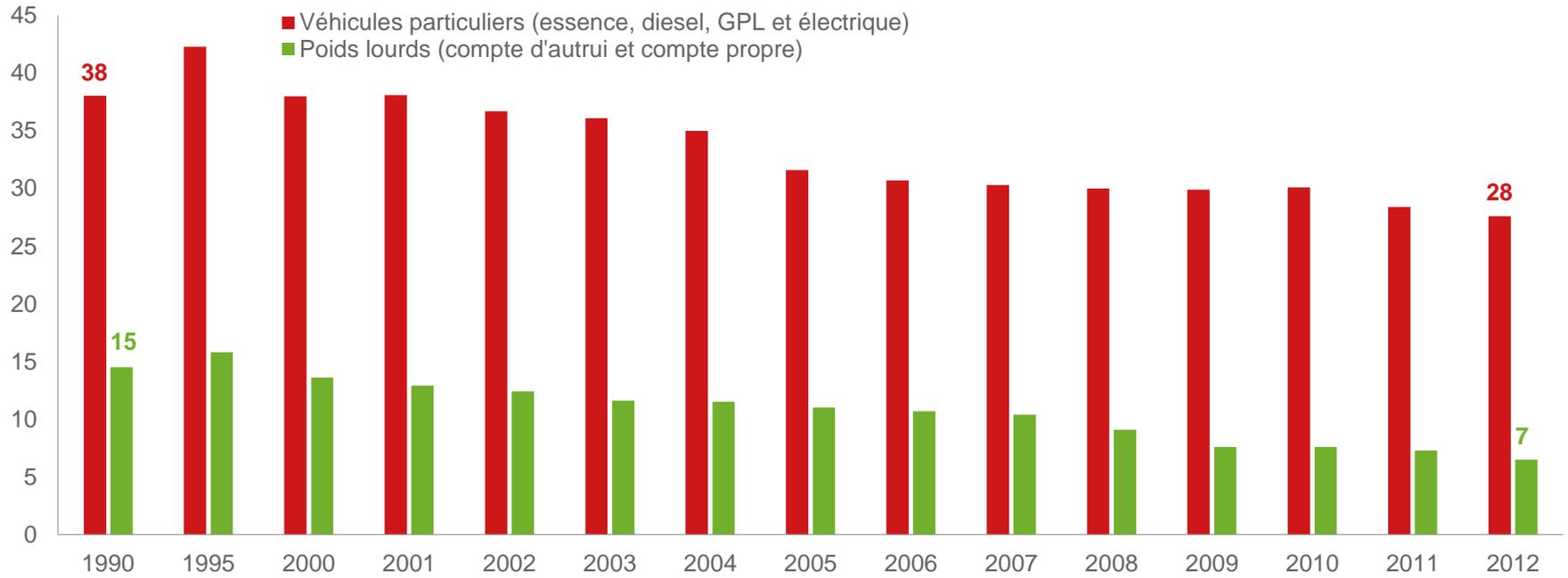


Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Évolution des émissions de TSP : comparatif entre véhicules particuliers et poids lourds

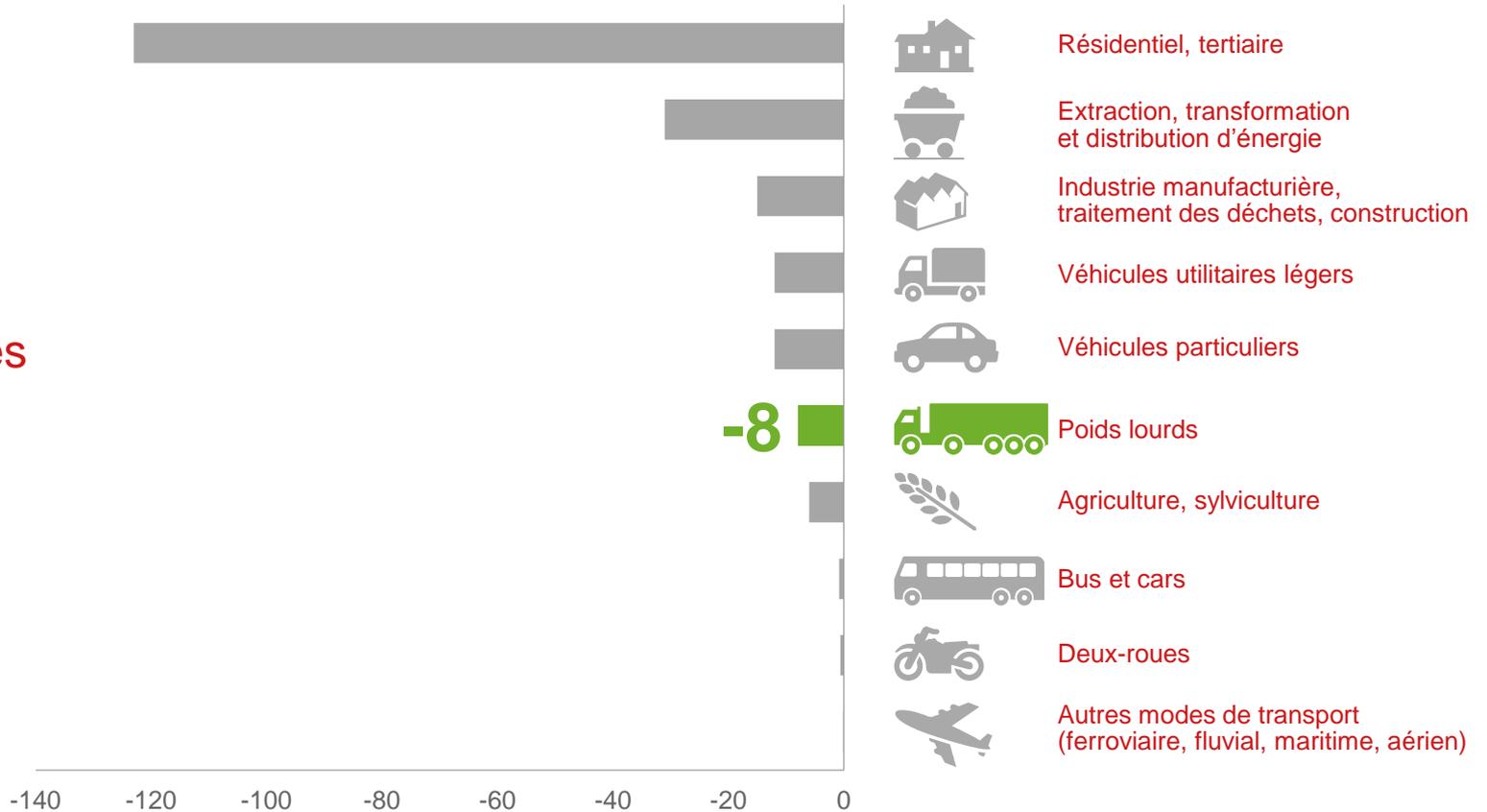
En plus de 20 ans, les émissions de TSP par les poids lourds ont diminué de plus de la moitié.

en milliers de tonnes



Derniers points : 2012 - Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

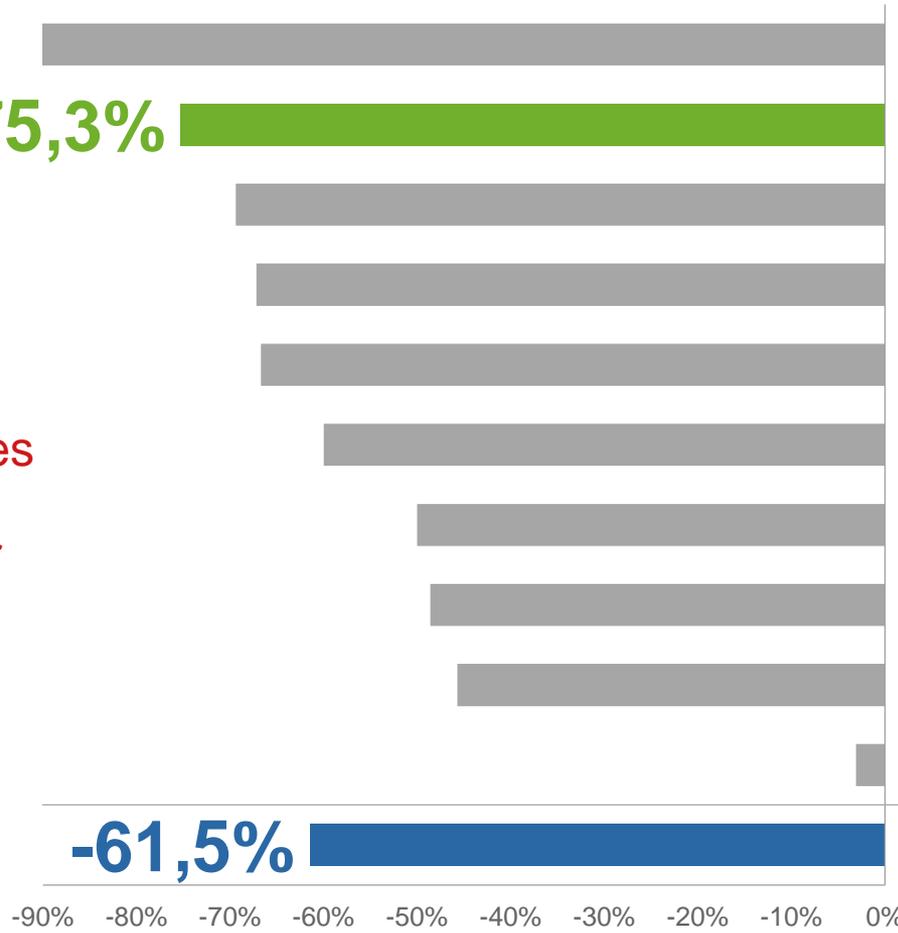
Évolution des émissions de particules fines par secteur d'activité en milliers de tonnes, entre 1990 et 2012



Source :
CITEPA (Rapport SECTEN),
calculs FNTR

Évolution des émissions de particules fines par secteur d'activité en %, entre 1990 et 2012

-75,3%



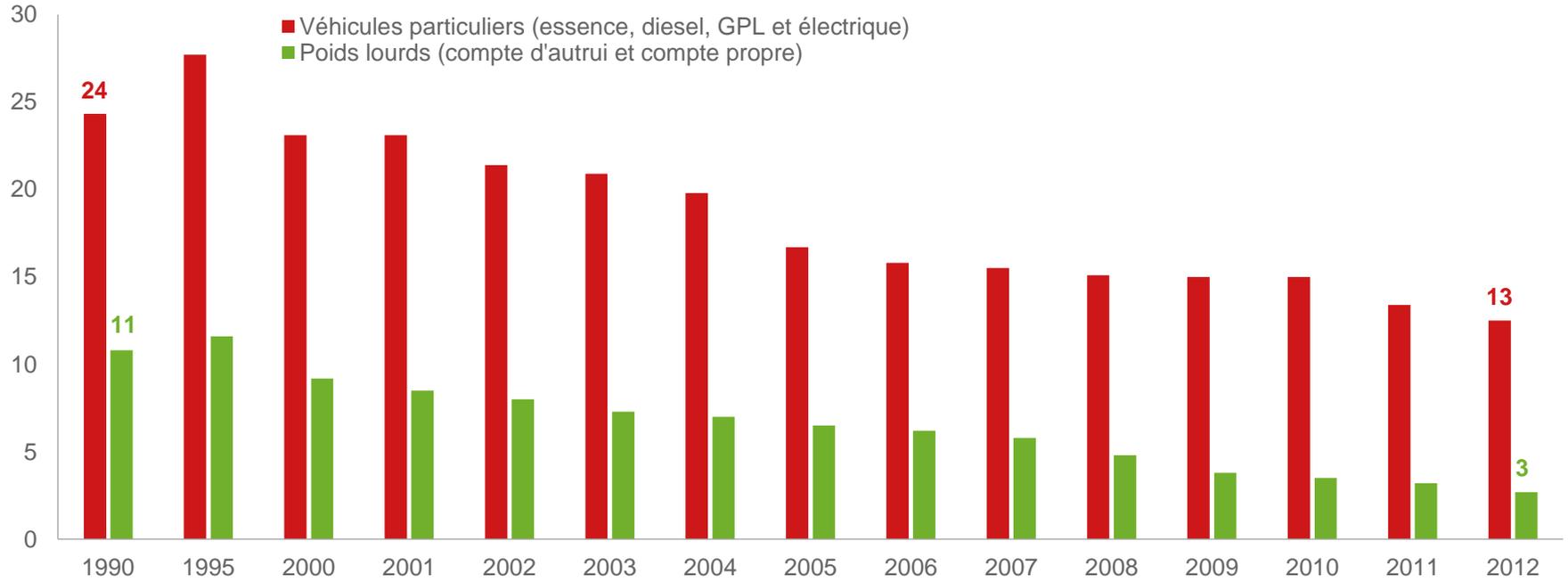
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Poids lourds
- Bus et cars
- Véhicules utilitaires légers
- Deux-roues
- Résidentiel, tertiaire
- Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction
- Véhicules particuliers
- Agriculture, sylviculture
- Autres modes de transport (ferroviaire, fluvial, maritime, aérien)
- Ensemble des secteurs d'activité français

Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

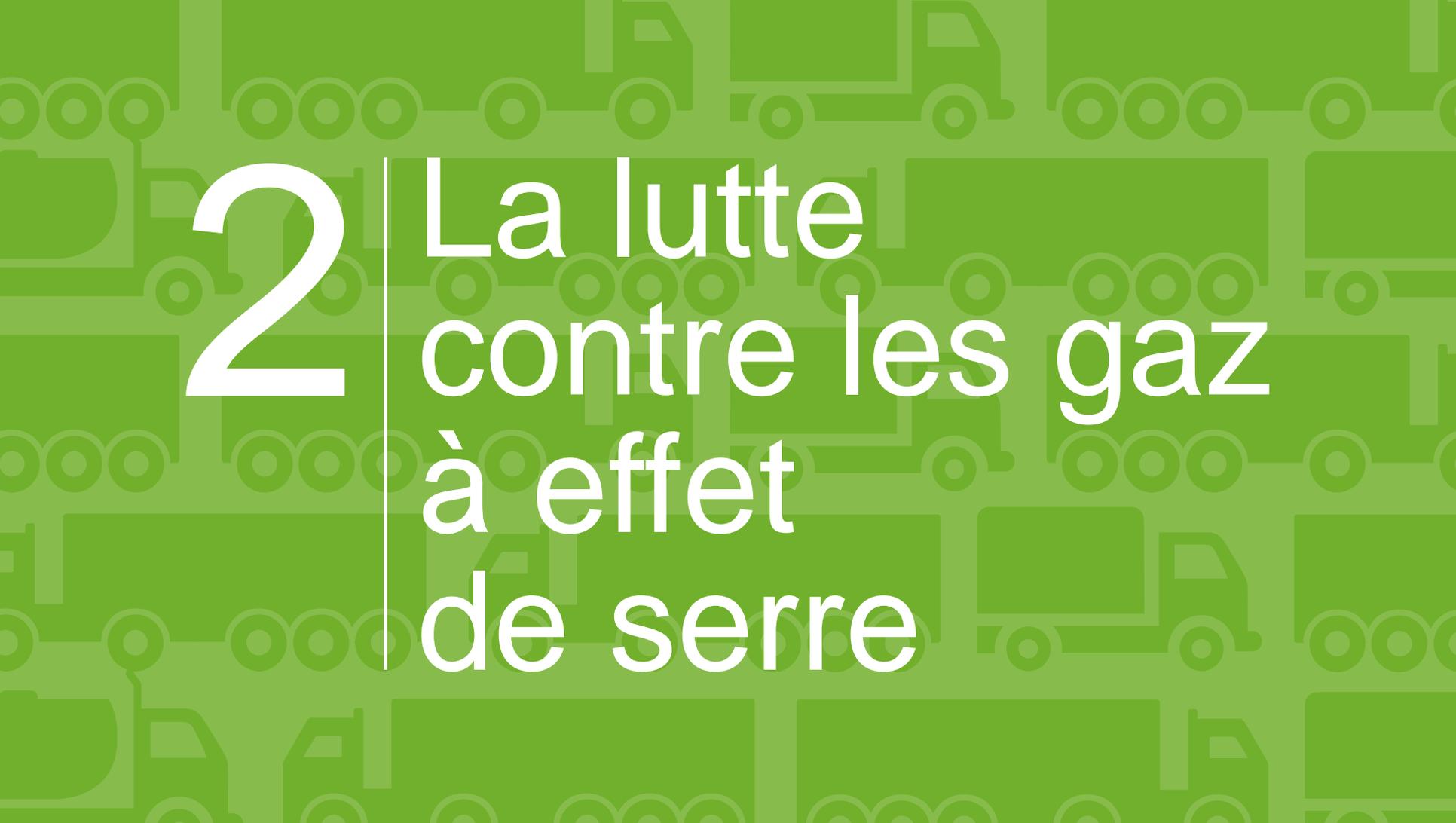
Évolution des émissions de particules fines, comparatif véhicules particuliers et poids lourds

En 20 ans, les émissions de particules fines par les poids lourds ont été divisées par 4.

en milliers de tonnes



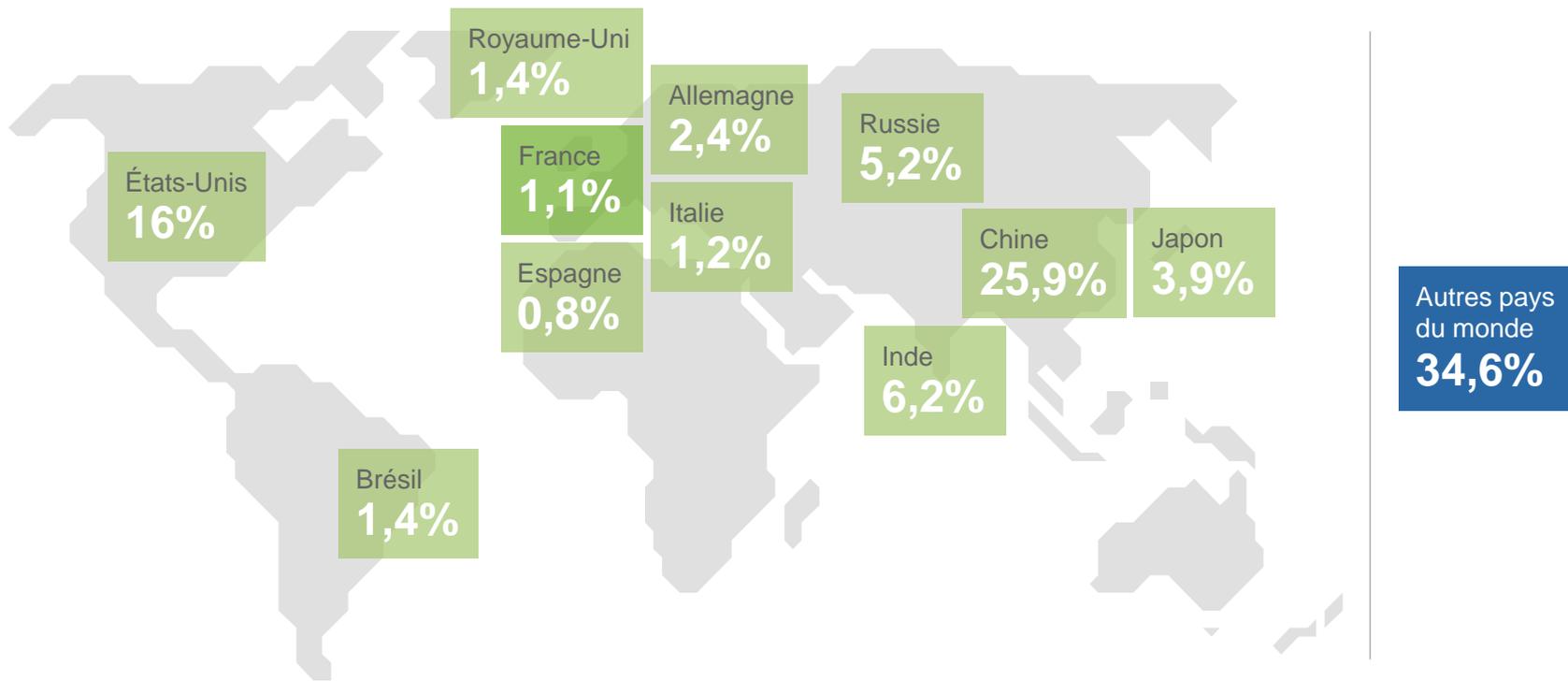
Derniers points : 2012 - Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

The background of the slide is a solid green color with a repeating pattern of stylized white truck icons. The trucks are arranged in a grid-like fashion, with some overlapping. The icons are simple, showing the front cab and the rear cargo area.

2

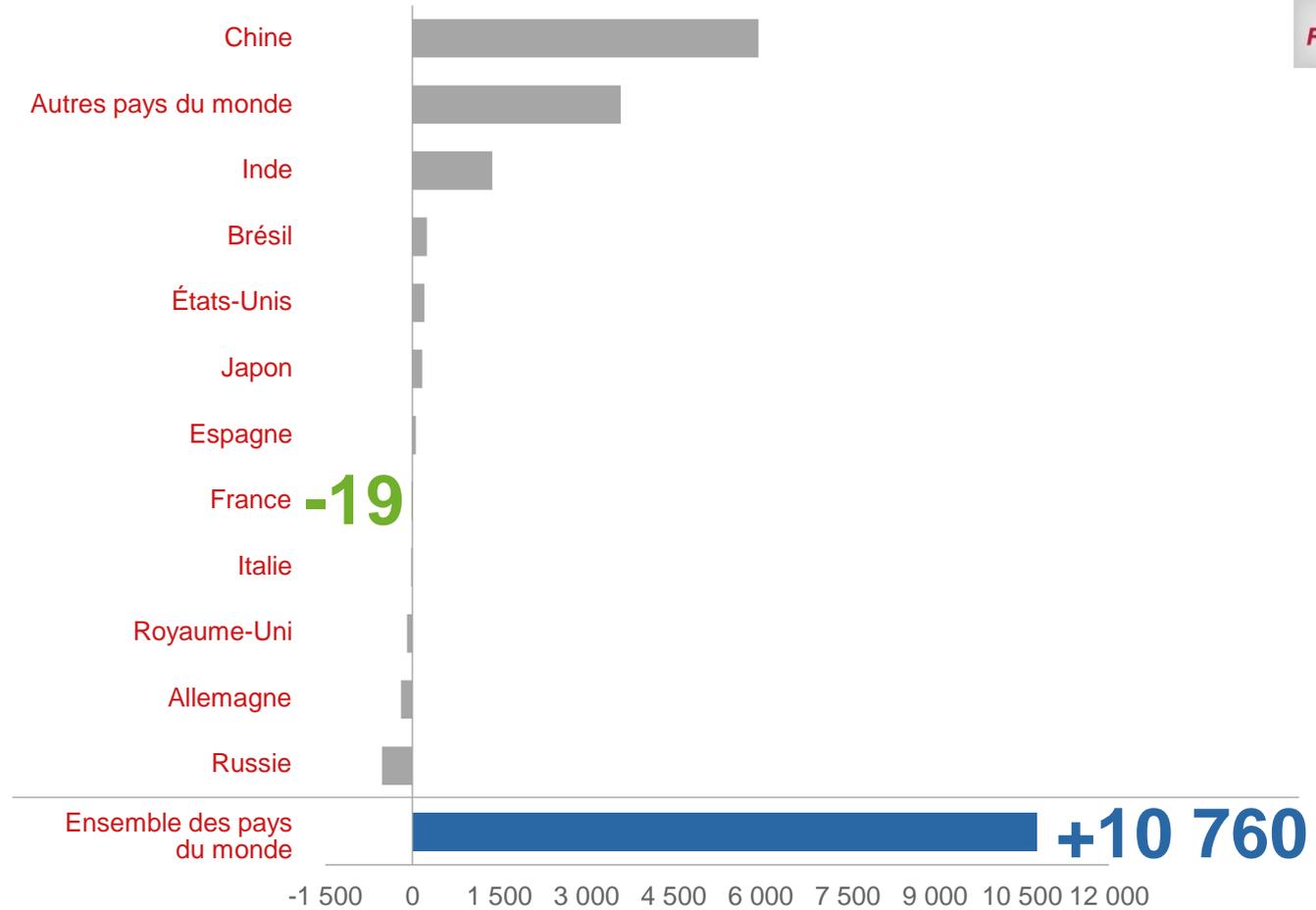
La lutte
contre les gaz
à effet
de serre

Émission de dioxyde de carbone (CO₂) : répartition par pays en 2012



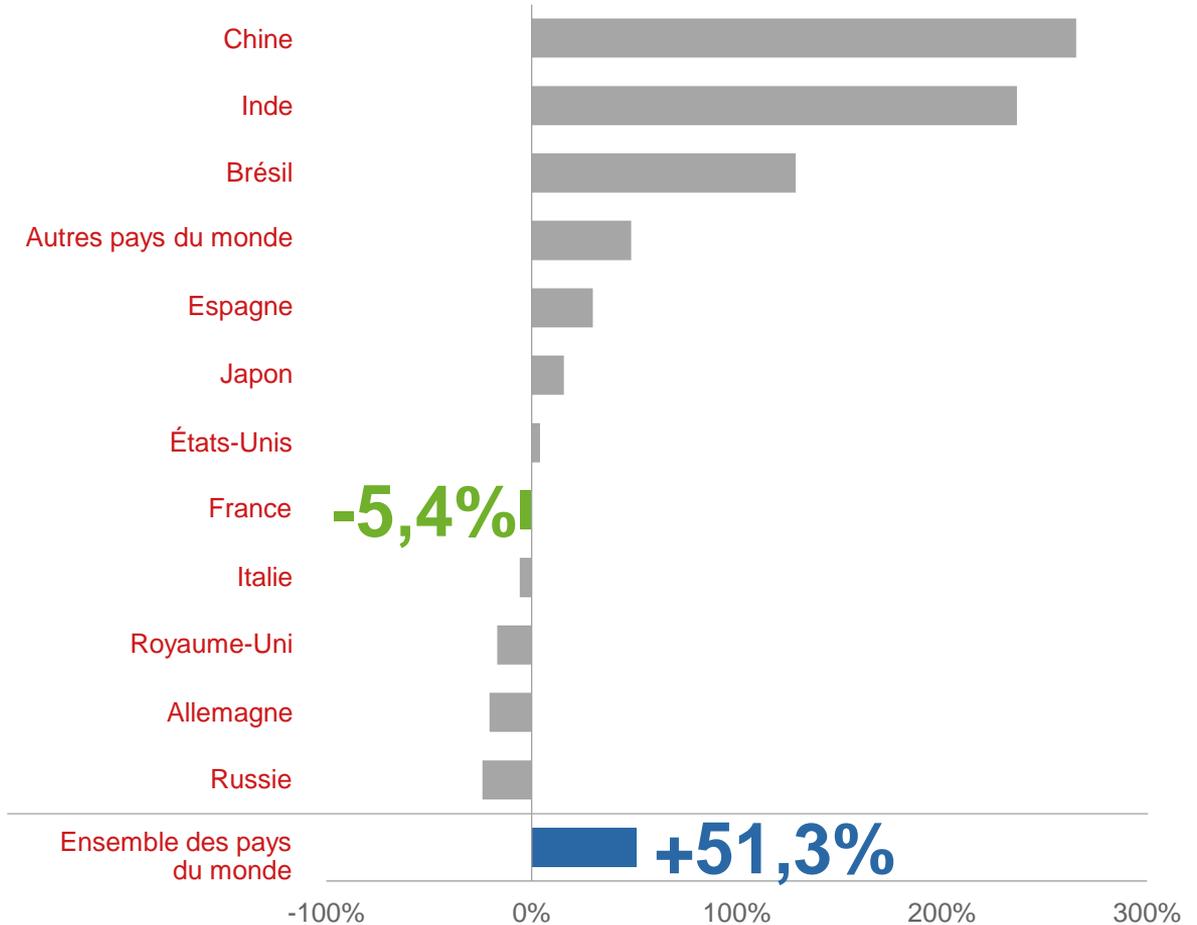
Source : OCDE (2015), Émissions de GES et de polluants de l'air (indicateur), calculs FNTR

Évolution des émissions de CO₂, par pays en millions de tonnes, entre 1990 et 2012



Source : OCDE (2015), Émissions de GES et de polluants de l'air (indicateur), calculs FNTR

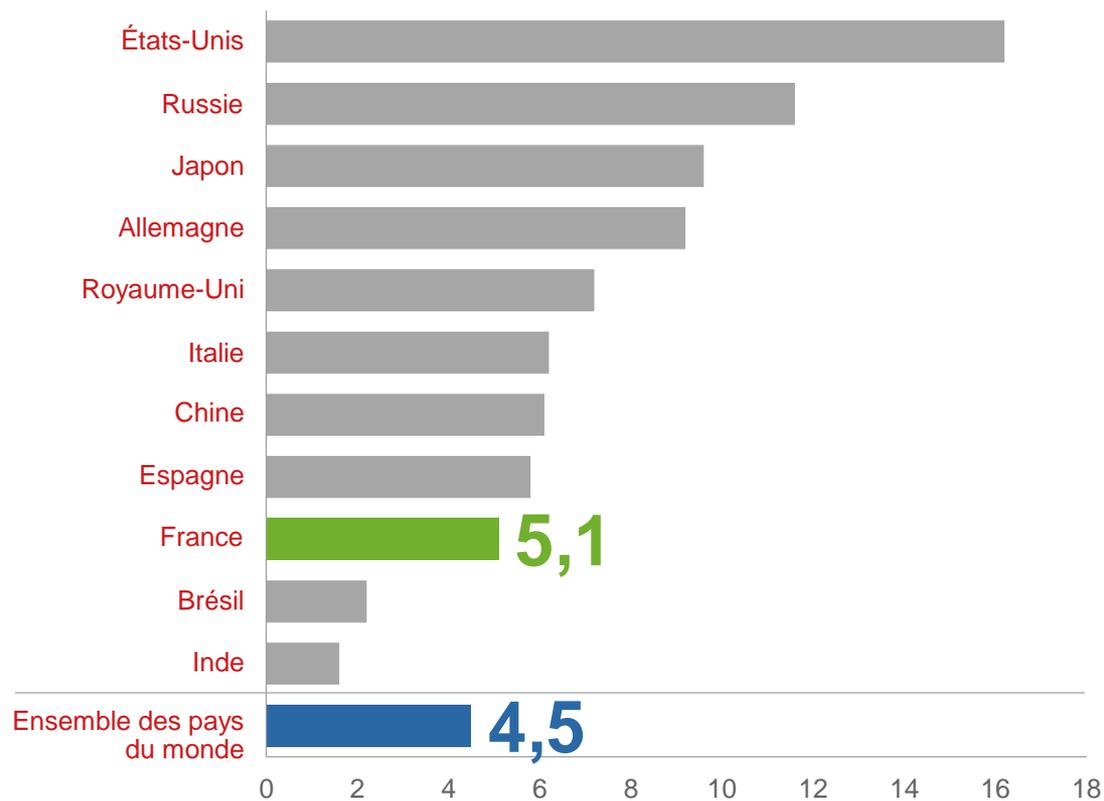
Évolution des émissions de CO₂, par pays en %, entre 1990 et 2012



Source : OCDE (2015), Émissions de GES et de polluants de l'air (indicateur), calculs FNTR

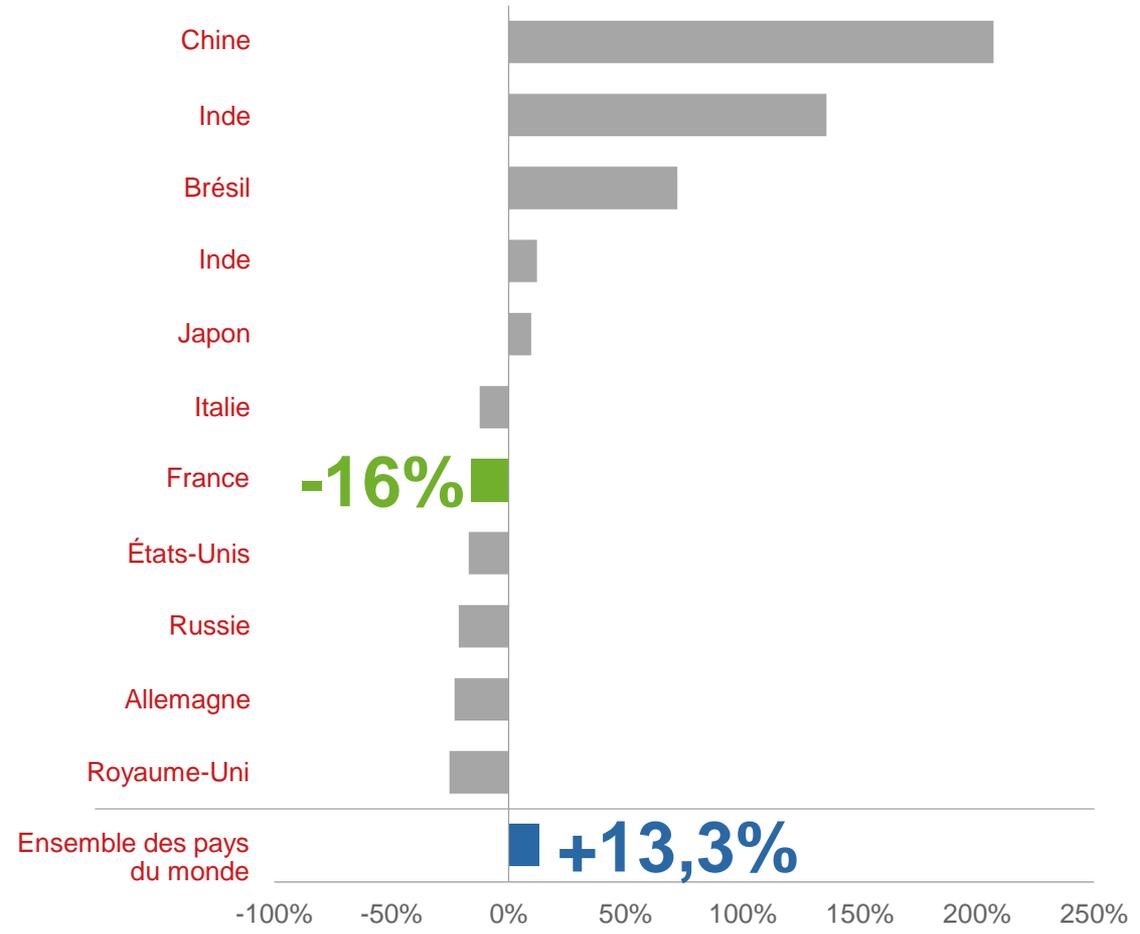
Les émissions de CO₂ par personne dans quelques pays du monde

Émissions
de CO₂
par habitant
en tonnes,
en 2012



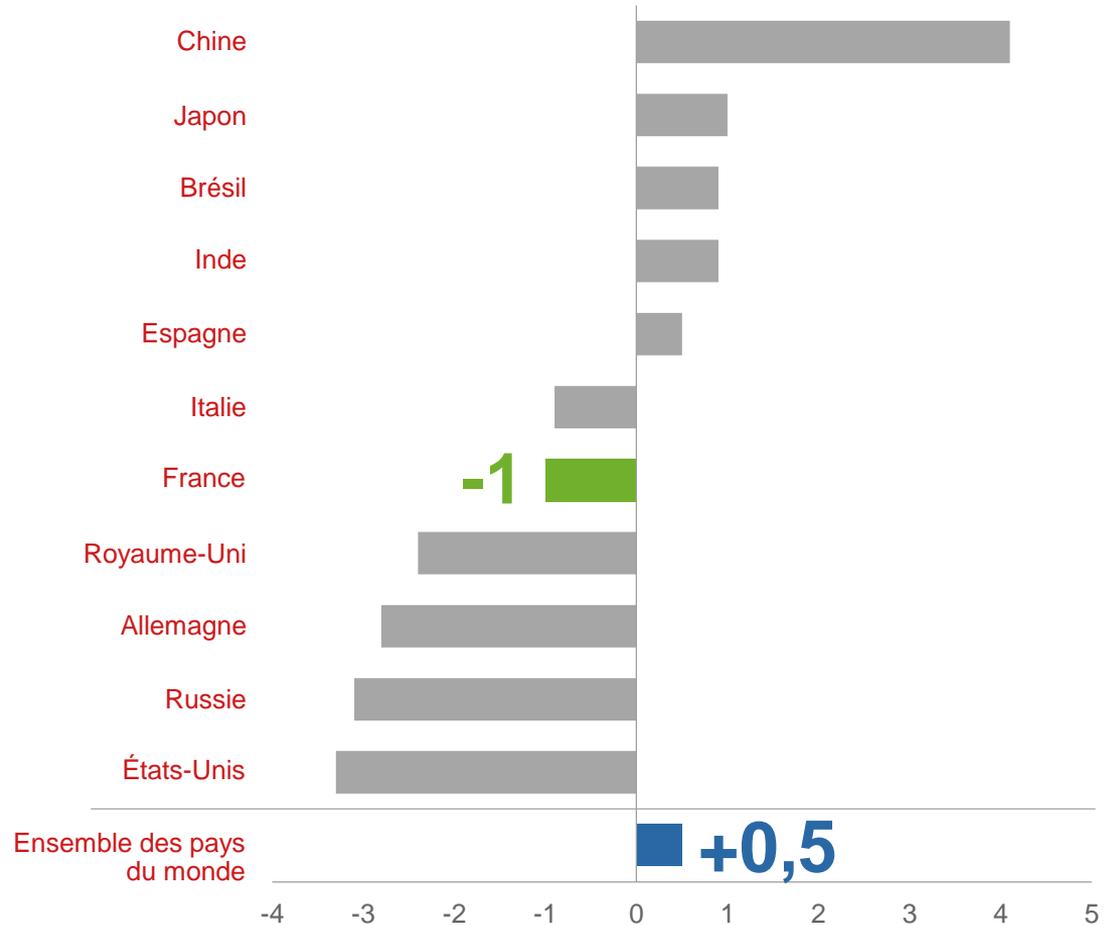
Source : OCDE (2015), Émissions de GES et de polluants de l'air (indicateur), calculs FNTR

Évolution des émissions de CO₂ par habitant en %, entre 1990 et 2012



Source : OCDE (2015), Émissions de GES et de polluants de l'air (indicateur), calculs FNTR

Évolution des émissions de CO₂ par habitant en tonnes, entre 1990 et 2012



Source : OCDE (2015), Émissions de GES et de polluants de l'air (indicateur), calculs FNTR

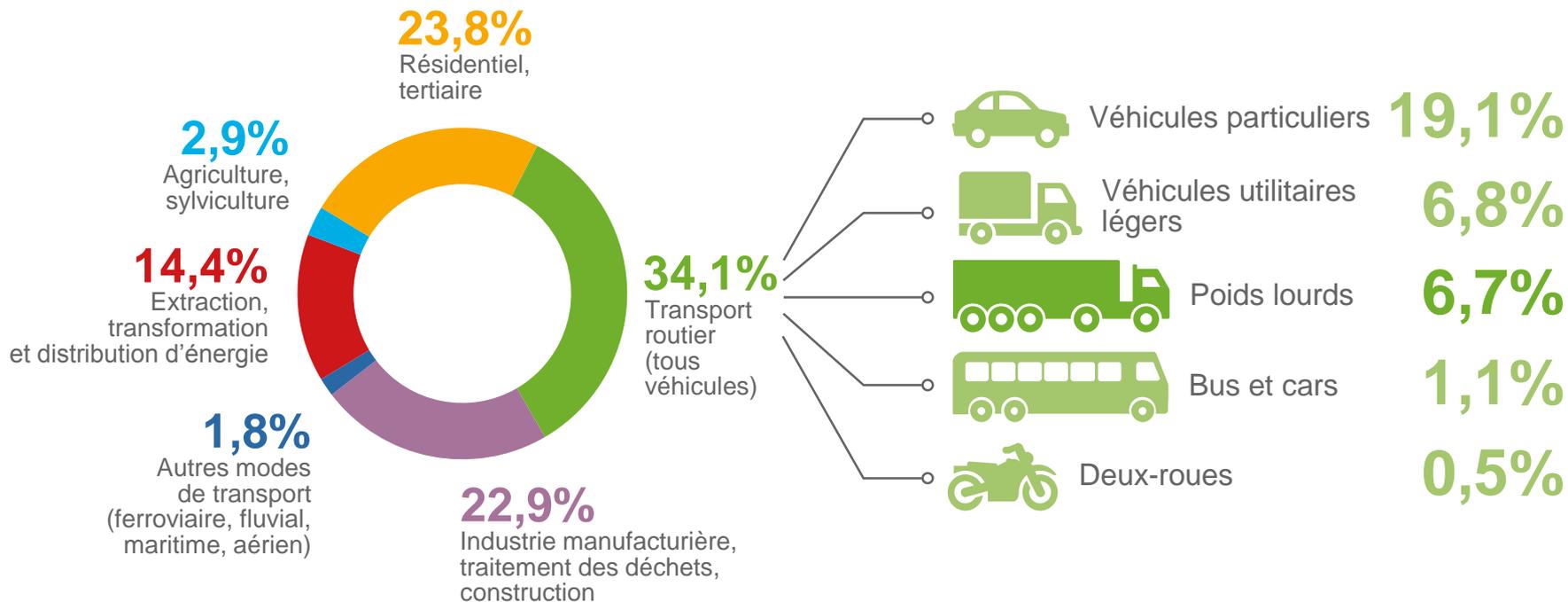
L'enjeu pour le transport routier est aujourd'hui la réduction des gaz à effet de serre et notamment du CO₂ (dioxyde de carbone), principal responsable du réchauffement climatique.

En 2012, si l'ensemble des transports routiers (voitures, deux roues, camionnettes, bus et cars, poids lourds) émet 34,1% du CO₂ rejetés dans l'atmosphère en France, les poids lourds n'en produisent que 6,7%, quasiment trois fois moins que les voitures particulières (19,1%).

Les poids lourds représentent aujourd'hui moins de 7% des émissions françaises de CO₂.

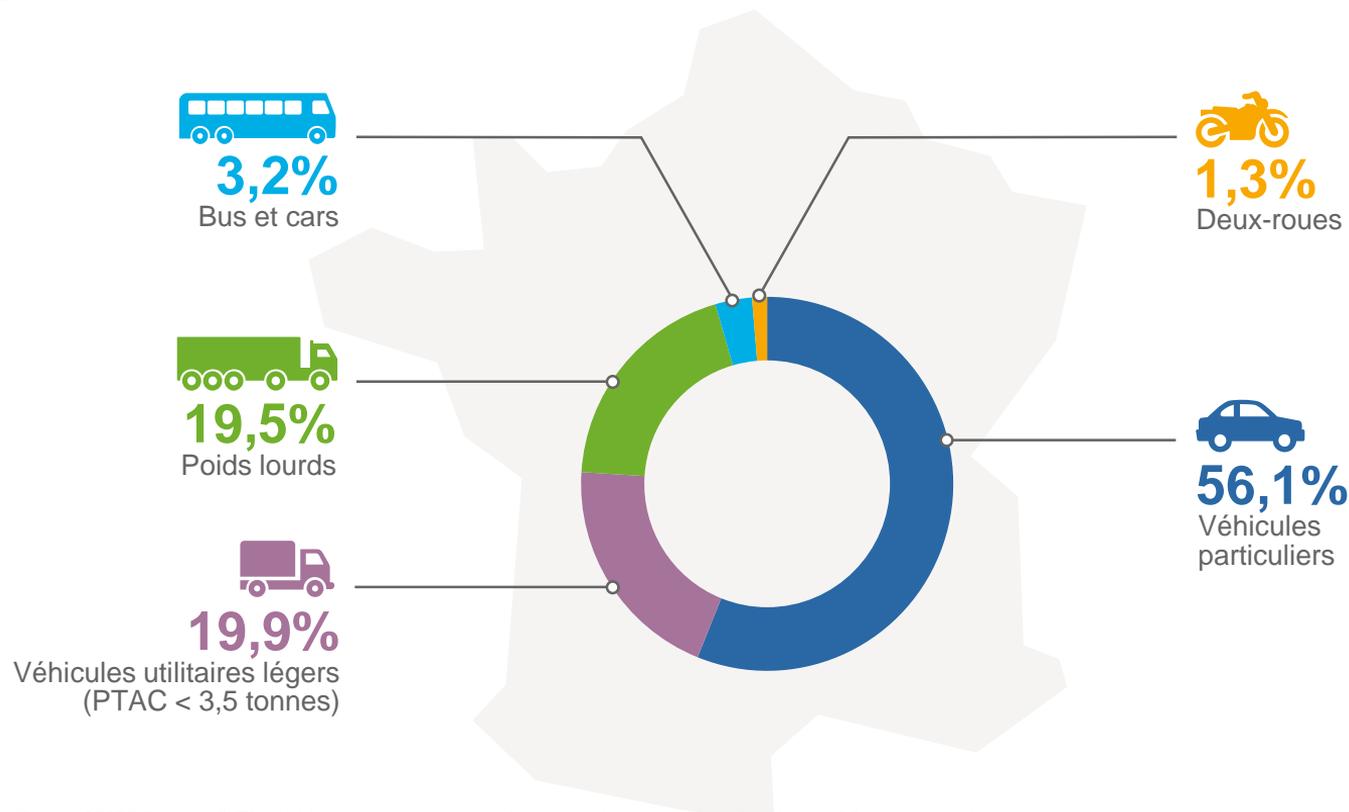


Répartition des émissions de CO₂ par secteur d'activité en France, en 2012



Derniers points : 2012 - Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

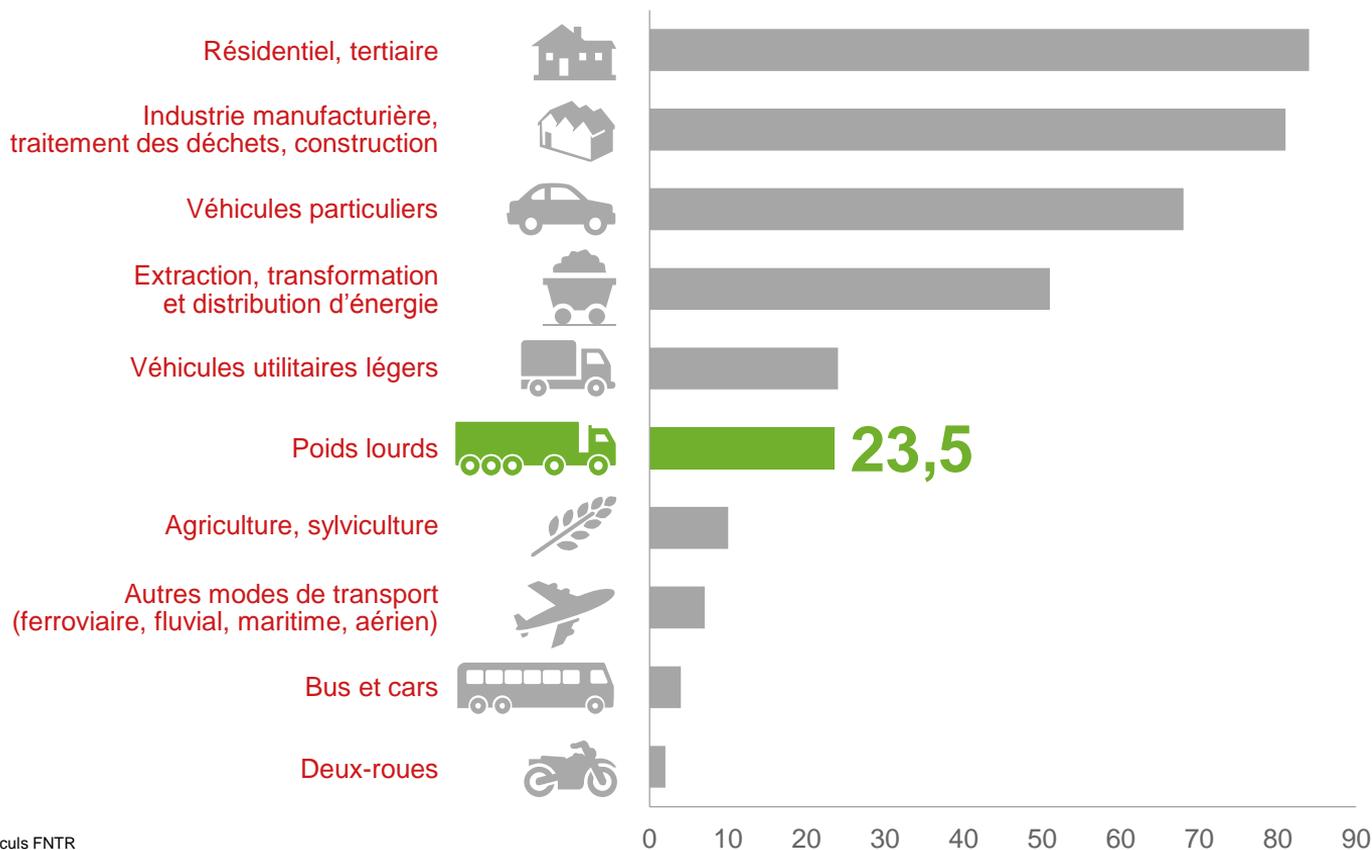
Répartition des émissions de CO₂ dans le mode routier, par type de véhicules en 2012



Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR – Unité : part de chaque type de véhicule dans le total annuel des émissions de CO₂ du mode routier français

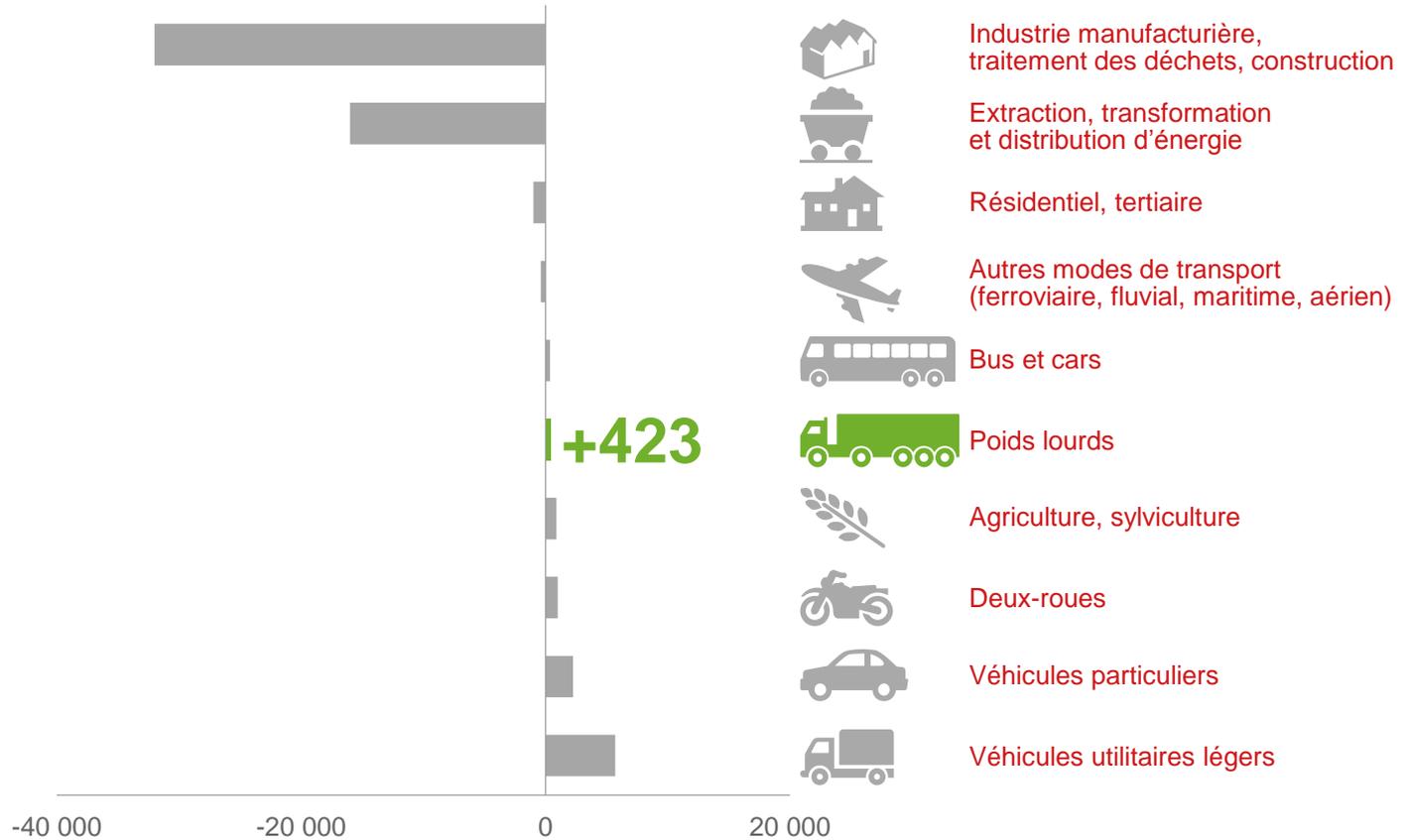
Émissions de CO₂ en France par secteur d'activité

en millions de tonnes, en 2012



Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

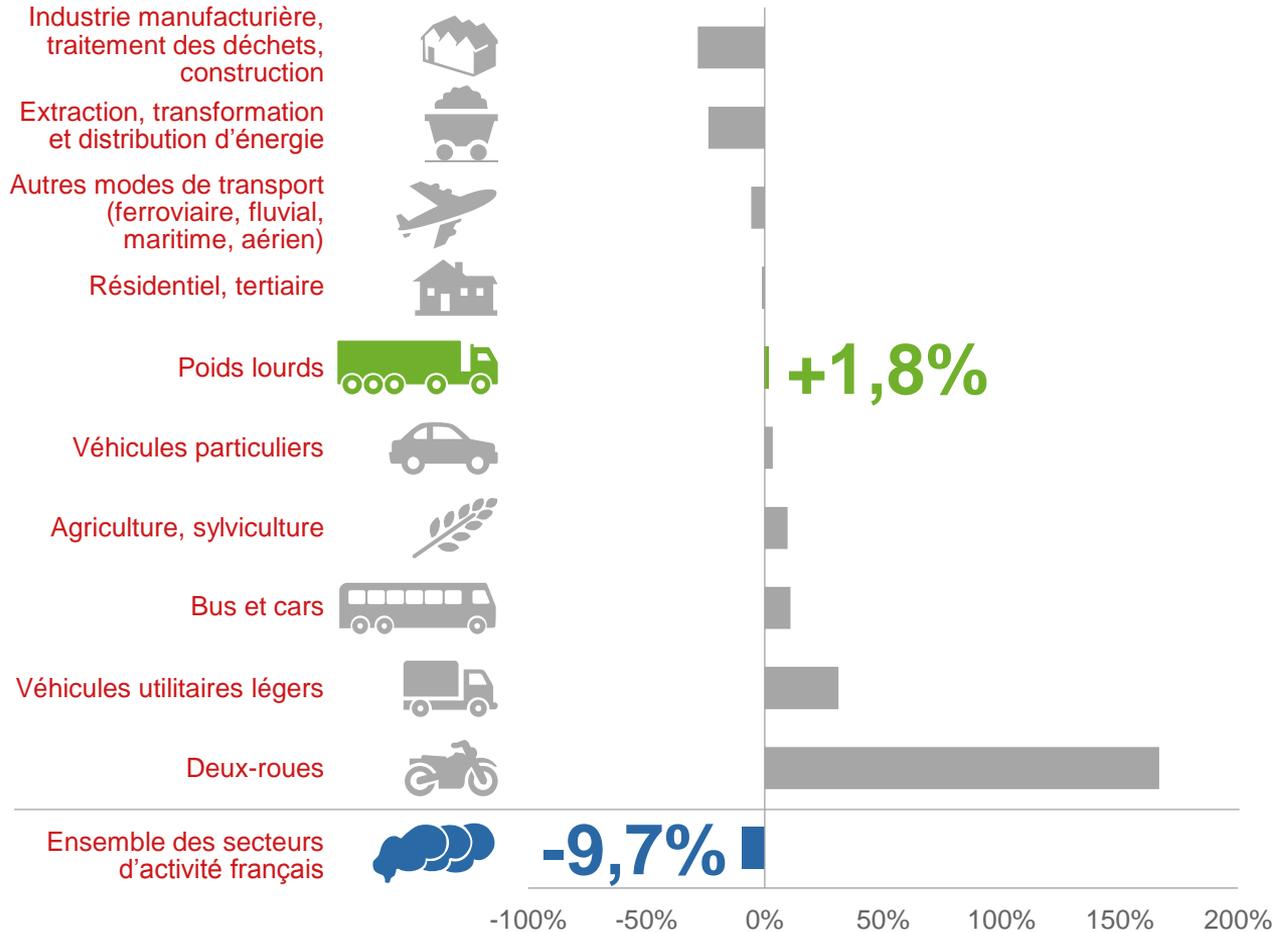
Évolution des émissions de CO₂, en France par secteur d'activité en milliers de tonnes, entre 1990 et 2012



Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Évolution des émissions de CO₂, en France par secteur d'activité

en %, entre 1990 et 2012

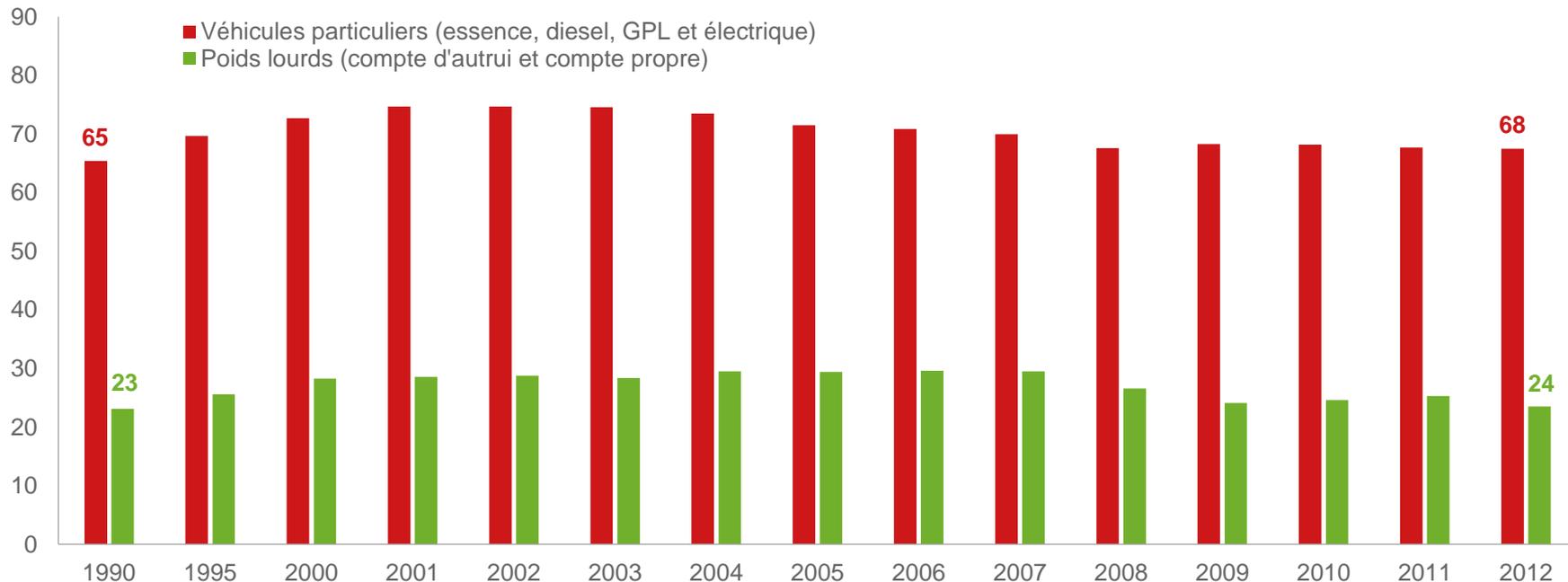


Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Émissions de CO₂, comparatif véhicules particuliers et poids lourds

Alors que l'activité en France des poids lourds français a crû de 27% entre 1990 et 2012, les émissions de CO₂ sont restées quasiment stables (+1,8%)

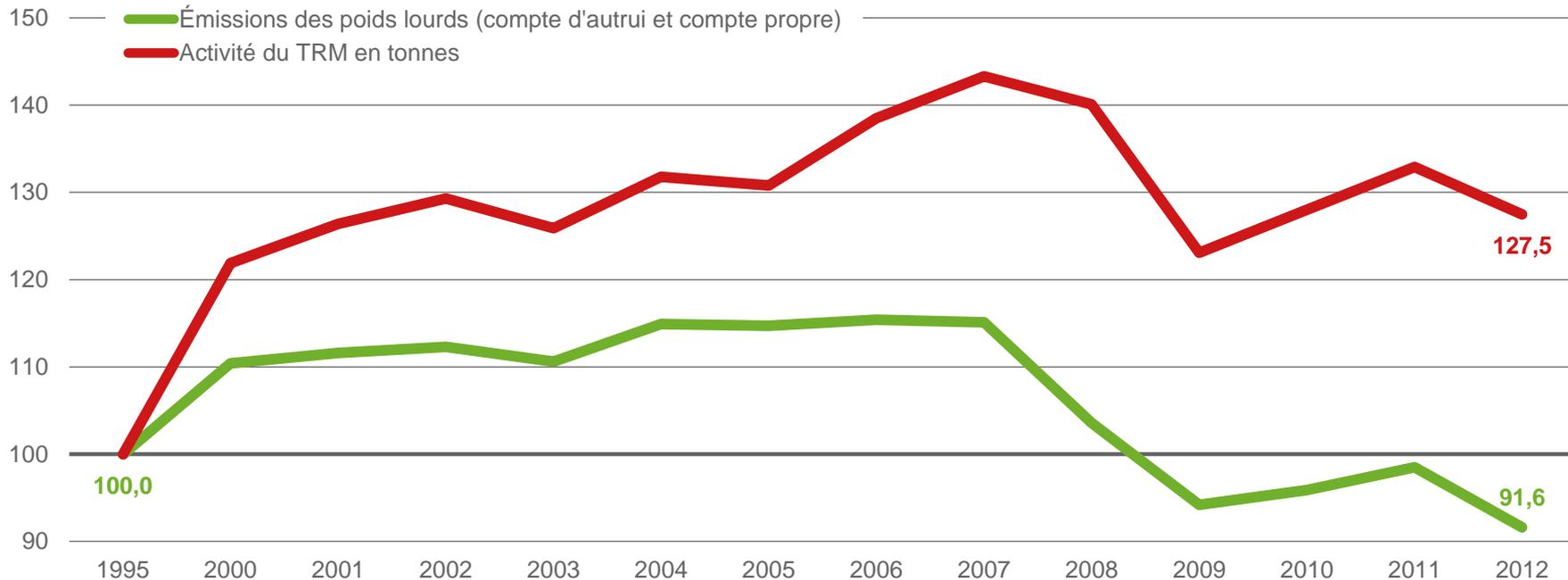
en millions de tonnes



Derniers points : 2012 - Source : CITEPA (Rapport SECTEN), calculs FNTR

Évolution comparée des émissions de CO₂ par les poids lourds français et l'activité TRM

Indices d'évolution. Base 100=1990

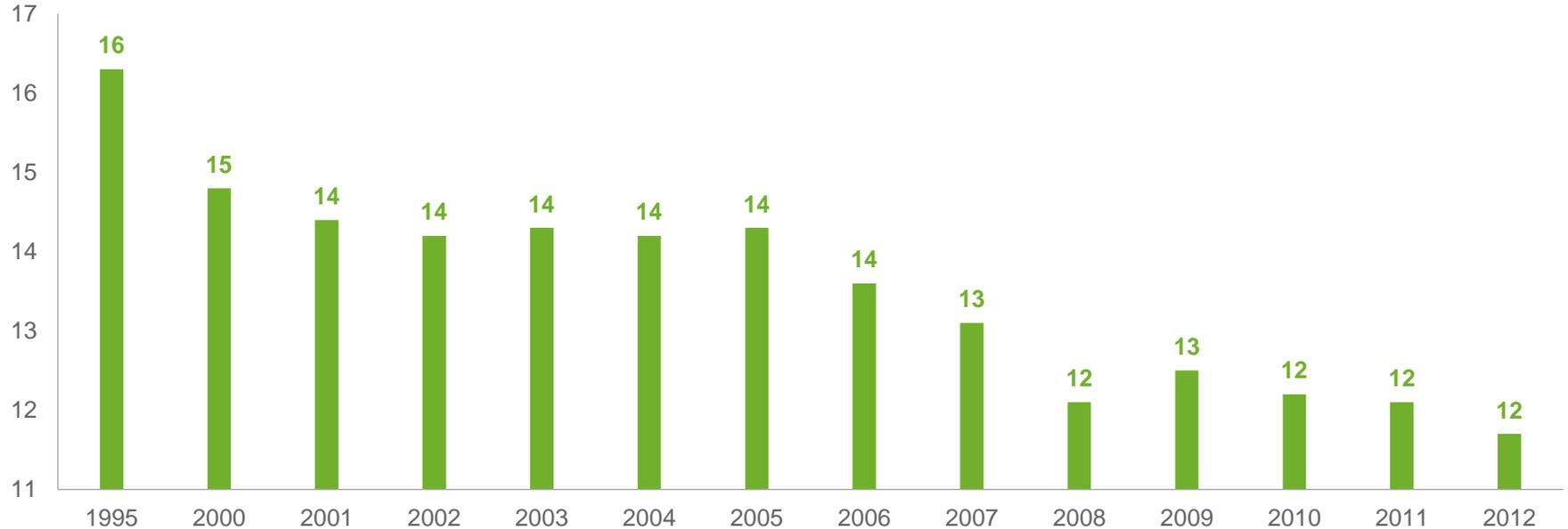


Derniers points : 2012 - Source : CITEPA (Rapport SECTEN), SOeS, calculs FNTR

Évolution des émissions unitaires de CO₂ par les poids lourds français

La performance énergétique des poids lourds s'est grandement améliorée. En 2012, les émissions unitaires de CO₂ par les poids lourds français sont inférieures de 28,2% par rapport à leur niveau de 1995. Elles sont passées de 16,3 kg par tonne de marchandises transportées à moins de 11,7 kg par tonne de marchandises transportées.

En kilogramme par tonne de marchandises transportées



Derniers points : 2012 - Source : CITEPA (Rapport SECTEN), SOeS, calculs FNTR

The background of the entire image is a repeating pattern of stylized green trucks. The trucks are depicted in various orientations and sizes, creating a dense, textured effect. The color is a consistent medium green.

3

Le
mix

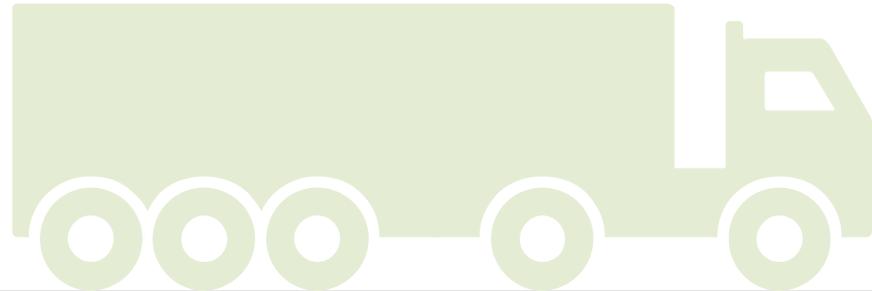
énergétique

Les années à venir
seront celles
du mix énergétique.



L'objectif affiché est clair :
utiliser la meilleure énergie
pour le meilleur usage.

À chaque transport son énergie !



Le gazole est de très loin le carburant le plus utilisé par les poids lourds et le sera encore pendant de nombreuses années.

Atouts

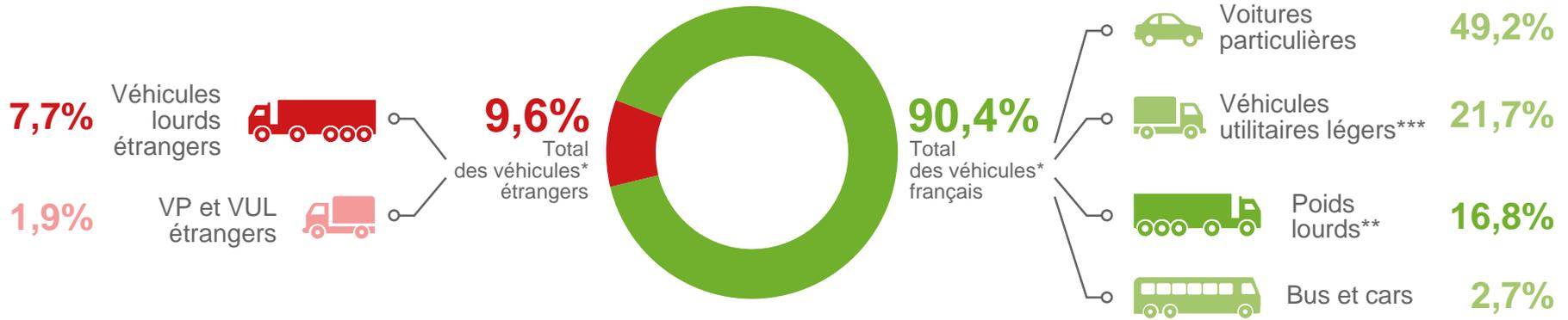
- > Des émissions de gaz polluants considérablement réduites. Les filtres des véhicules de norme Euro 4, 5 et 6 permettent de dépolluer beaucoup plus que les précédentes Normes. Depuis ces 10 dernières années, la pollution des véhicules roulant au gazole a été divisée par 10.
- > Un meilleur rendement énergétique. Les véhicules diesel consomment 20 à 25% de carburant en moins qu'un véhicule essence.
- > Un marché structuré et organisé.
- > Un carburant professionnel avec une fiscalité adaptée.

Freins

- > Le diesel produit des polluants
- > La « diésélisation » excessive du parc automobile de voitures particulières françaises.

Répartition de la consommation de gazole par type de véhicule

En 2013, 38,2 milliards de litres de gazole ont été consommés en France par le transport routier, tous véhicules confondus.



* Le mot "véhicule" désigne les voitures particulières, les véhicules utilitaires légers, les poids lourds et les bus et autocars.

** Le mot "poids lourds" désigne un véhicule utilitaire de PTAC supérieur à 3,5 tonnes.

*** Le mot "véhicules utilitaires légers" désigne un véhicule utilitaire de PTAC inférieur à 3,5 tonnes.

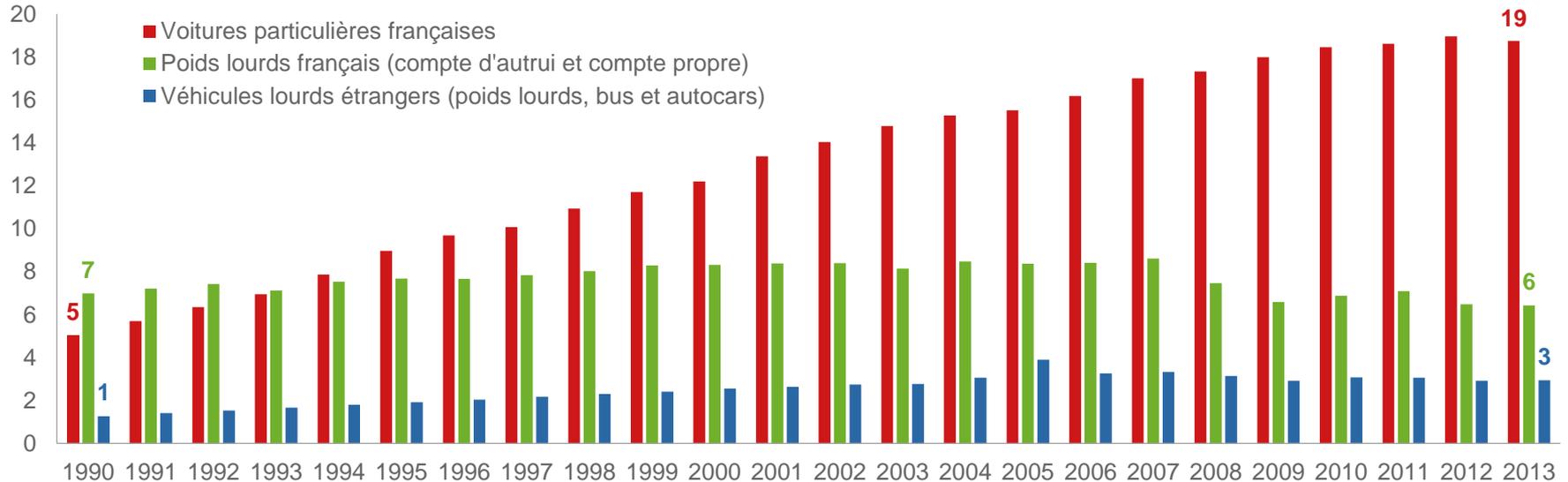
Source : SOeS, calculs FNTR

Évolution de la consommation de gazole par type de véhicule routier

La consommation de gazole des poids lourds français* passe de 7 milliards de litres en 1990 à 6,5 milliards de litres en 2013, soit une baisse de plus de 7%.

Ainsi, la consommation de gazole des poids lourds français diminue en vingt ans tandis que simultanément, la consommation de gazole des véhicules particuliers français est multipliée par quatre et que celle des véhicules étrangers est plus que doublée.

entre 1990 et 2013, en milliards de litres

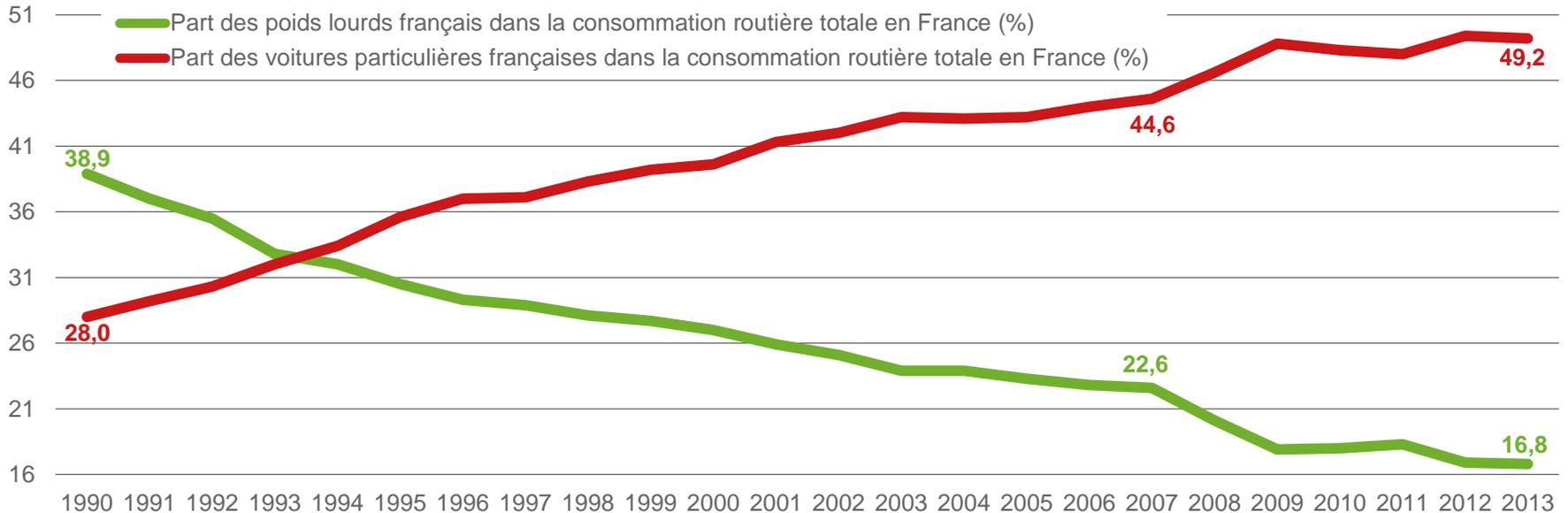


*Poids lourds du compte d'autrui et du compte propre, du secteur du transport routier de marchandises national. - Derniers points : 2013 - Source : SOeS

Part des voitures particulières et des poids lourds dans la consommation de gazole en France

L'importance des poids lourds français dans la consommation totale de gazole en France a été significativement réduite, puisqu'elle passe de 38,9% en 1990 à 16,9% en 2012.

À l'inverse, la part des voitures particulières françaises dans la consommation totale de gazole en France s'est accrue, puisqu'elle passe de 28% en 1990 à 49,4% en 2011.

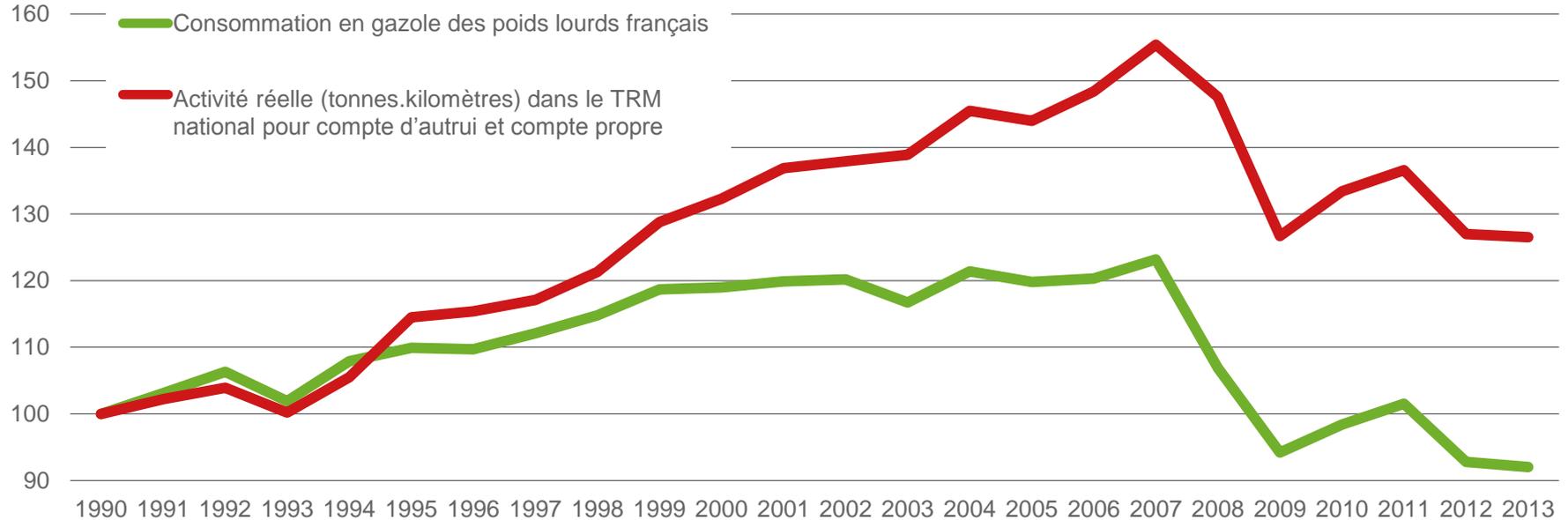


Derniers points : 2013 - Source : SOeS, calculs FNTR

Évolution de l'activité nationale du TRM français et de la consommation de gazole par les poids lourds

Jusqu'en 1999, la consommation de gazole par les poids lourds français suit de près la croissance de l'activité du Transport Routier de Marchandises (TRM). Mais, à partir de 2000, alors que l'activité du secteur augmente de 17,5% la consommation de gazole n'augmente que de 3,5%.

Indice d'évolution. Base 100=1990

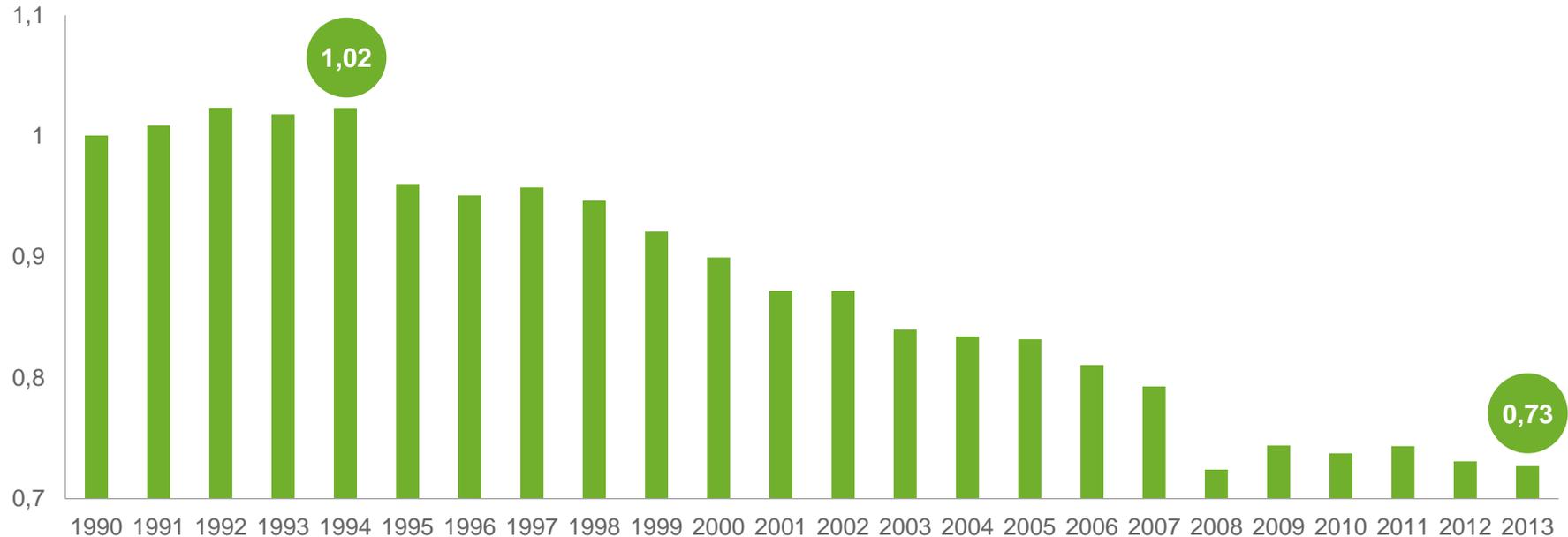


Derniers points : 2013 - Source : SOeS, calculs FNTR

Évolution de la performance énergétique des poids lourds en France

La performance énergétique des poids lourds français est mesurée par le rapport entre la consommation de gazole des poids lourds et le volume d'activité du TRM. Cette performance a progressé de 30% entre 1990 et 2013.

Indice de consommation de gazole par les poids lourds français
/ Indice des tonnes.kilomètres réalisés par le pavillon national



Derniers points : 2013 - Source : SOeS, calculs FNTR

Le carburant alternatif le plus prometteur

Le gaz naturel utilisé comme carburant véhicules (GNV) peut se présenter sous 2 états :

- > le gaz naturel comprimé (GNC)
- > le gaz naturel liquéfié (GNL)

Atouts

- > Moins de rejets de substances nocives. Selon une étude IVECO/ Renault Trucks certifiée par le Ministère espagnol des Sciences et Technologies, les véhicules lourds au GNV sont peu émetteurs d'oxydes d'azote (NOx) et de particules (27% et 84% de réduction par rapport à un véhicule équivalent diesel Euro VI)
- > Une empreinte carbone quasiment nulle avec l'utilisation de la version renouvelable du GNV, dénommé biométhane* carburant ou bioGNV*

Freins

- > Un marché en devenir avec une offre en gamme de véhicules lourds limitée
- > Un nombre limité de stations publiques d'avitaillement
- > Une autonomie encore limitée :
GNC : entre 400 et 500 km
GNL : entre 800 et 900 km

*le biométhane est un biogaz épuré jusqu'à la qualité du gaz naturel produit à partir de la fermentation de matières organiques issues de l'agriculture, de l'industrie alimentaire et des ordures ménagères.

Les performances environnementales du GNV

Le GNV est bien en deçà des limites de la norme Euro 6.

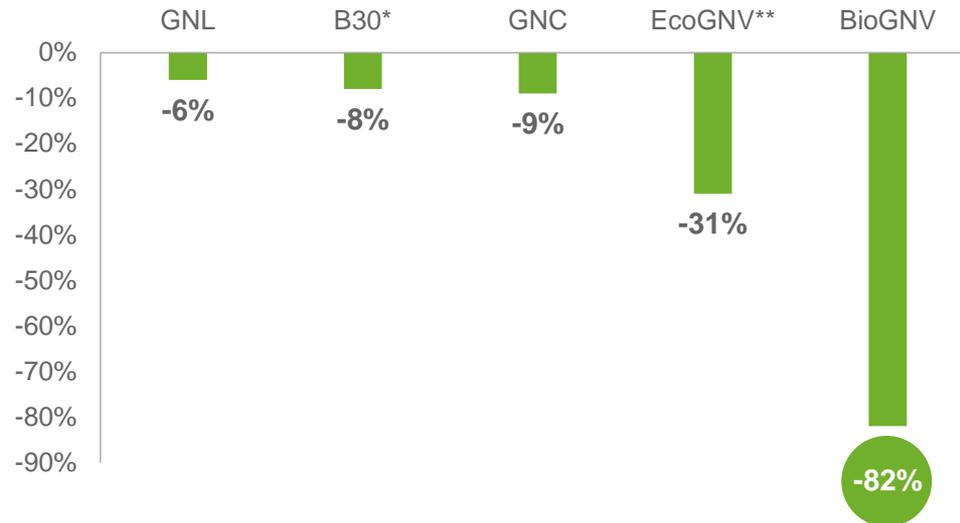
	Oxyde d'azote NOx (g/kWh)	Monoxyde de carbone CO (g/kWh)	Hydrocarbures non méthaniques NMHC (g/kWh)	Particules (g/kWh)
Limites Euro VI (1)	0,46	4,0	0,16	0,01
Poids lourds de norme EURO VI roulant au GNV** (2)	0,214	0,535	0,016	0,0004
Écart entre (1) et (2) (%)	-53%	-87%	-90%	-96%

** Le poids lourds considéré est de marque IVECO (Cursor 8 CNG).
Émissions homologuées par essai moteur à régime transitoire (World Harmonized Transient Cycle).

Source : IVECO

Le bioGNV : une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre

Comparaison d'émissions de gaz à effet de serre (GES) entre un véhicule IVECO GNV et un véhicule diesel



* B30 : composé de 70% de gazole et de 30% de biodiesel

** EcoGNV : 30% bioGNV – 70% GNV

Des résultats d'homologation confirmés sur le terrain (mesures embarquées ADEME-CASINO sur poids lourds IVECO - 2015)

Les mesures embarquées sur 3 parcours urbains et périurbains de camions 26 T Euro 6 Diesel et GNV révèlent les résultats suivants :

> CO₂
avantage pour le GNV
de 5 à 10%

> NOx
sur les trois parcours
testés (étapes de 50
à 110km), le tracteur GNV
émet entre 30 et 70%
de NOx en moins

> Particules
les dispositifs de mesure
ne permettent pas de détecter
des particules trop faibles
et trop petites pour le GNV

La solution pour le transport urbain et le dernier kilomètre.

Ces véhicules à faible impact environnemental sont limités aux technologies et motorisations existantes. Ils constituent un marché de niche.

Atouts

- > Aucun rejet de gaz polluants.
- > Aucune pollution sonore.

Freins

- > Une faible autonomie de la batterie : 125 km (autonomie annoncée de 200 à 250 km d'ici 2020).
- > Une faible capacité de charge.
- > Un coût d'acquisition élevé.
- > Peu de points de recharge des batteries : complexes à mettre en place ils sont peu développés sur le territoire.
- > La nécessité d'augmenter la production d'énergie primaire (type nucléaire).

Une motorisation plutôt adaptée aux zones urbaines.

L'hybridation permet d'associer plusieurs types de moteurs.

Pour les véhicules utilitaires légers, l'hybridation existe en diesel/électrique, en essence/électrique et en essence / GNV.

Pour les poids-lourds, l'hybridation existe aujourd'hui en diesel / électrique.

Atouts

- > Une baisse de la consommation de carburant. L'hybridation permet la récupération d'énergie au freinage. Le véhicule roule en mode 100% électrique entre 0 et 20 km/h, ce qui permet de diminuer la consommation de carburant de l'ordre de 20%. Les batteries de traction fonctionnent en autonomie et n'ont pas besoin d'être rechargées.
- > Silencieux au freinage et au démarrage.
- > Une plus grande autonomie électrique (250 km pour un plein).

Freins

- > Une offre des constructeurs faible. Avec la croissance du marché cette offre pourrait néanmoins se développer.
- > Un surcoût à l'achat.
- > Au-delà des 20 km/h on retrouve les caractéristiques du diesel.

Le bioéthanol

Le bioéthanol est un biocarburant utilisé dans les moteurs à essence. L'éthanol est produit à partir de matière organique. Cet éthanol d'origine végétale n'est rien d'autre que de l'alcool.

Ce carburant ED95, composé à 95% d'éthanol et à 5% d'un additif compatible aux moteurs diesel, est considéré en France comme un carburant expérimental.

Il est autorisé dans 8 pays d'Europe (Suède, Norvège, Finlande, Espagne, Pays-Bas, Italie, Belgique et Allemagne).

Le biodiesel

Le biodiesel (issu d'huiles de colza, tournesol et soja) est incorporé au gazole sous forme de carburant banalisé.

**Aujourd'hui, en France,
un transporteur expérimente
le B100 à base d'huile
de friture recyclée.**

Une solution encore expérimentale.

L'hydrogène est un gaz qui n'existe pas à l'état naturel. Sa fabrication a un coût.

Les véhicules à hydrogène peuvent être des véhicules à motorisation électrique ou à motorisation classique par hydrogénation du CO₂.

L'électricité est produite directement à bord du véhicule par une pile à combustible alimentée en hydrogène.

Atouts

- > Ces véhicules à « zéro émission » ne rejettent que de l'eau et permettent déjà de réduire fortement, voire de supprimer, les émissions de CO₂.
- > L'hydrogène peut être produit à partir d'énergie renouvelable.

Freins

- > Une technologie en stade de démarrage
- > Un coût très important des systèmes de pile à combustible (stationnaires ou embarqués)
- > L'hydrogène est un gaz très fluide classé « extrêmement inflammable »
- > Il faut 4 fois plus d'énergie pour produire 1 kg d'hydrogène qu'un 1 litre de gazole