

Un habitant de pôle urbain émet deux fois moins de CO₂ que la moyenne pour se rendre à son lieu de travail ou d'études

David Levy, pôle Analyse territoriale, Insee et Thomas Le Jeannic, SOeS

Les transports sont à l'origine d'une part importante des rejets de polluants et de gaz à effet de serre, principalement du dioxyde de carbone (CO₂). Malgré des évolutions techniques favorables, les émissions de CO₂ liées aux déplacements des ménages ont augmenté de 10 % entre 1990 et 2007. En effet, les distances parcourues se sont allongées et la population a augmenté. En 2007, les personnes résidant en France ont émis en moyenne 640 kg de CO₂ pour se rendre sur leur lieu de travail ou d'études. La voiture est responsable de 90 % de ces émissions, pour 64 % des déplacements effectués et 70 % des distances parcourues.

Les habitants des pôles urbains émettent deux fois moins de CO₂, grâce à un usage plus fréquent des transports en commun et de la marche à pied. Mais les emplois des grandes villes sont également occupés par des périurbains ou des habitants d'autres villes qui parcourent de plus grandes distances, le plus souvent en voiture. Leurs émissions moyennes sont nettement plus élevées.

Certaines aires urbaines sont plus « éco-efficaces » que d'autres. Les grandes aires urbaines favorisent l'usage des transports collectifs, tandis que les petites permettent d'aller travailler à pied ou à vélo.

Atteindre les objectifs fixés par le protocole de Kyoto (*encadré*) suppose de maîtriser fortement les émissions de CO₂ liées aux déplacements. Les ménages sont à l'origine du tiers des émissions totales de CO₂, soit par la combustion d'énergie pour leur chauffage, soit par leurs déplacements en véhicule particulier. Mais, si le chauffage est moins émetteur de

CO₂ qu'en 1990, le développement du transport en véhicule particulier a alourdi le bilan carbone de 10 % entre 1990 et 2007. Les évolutions techniques ont permis de réduire la consommation des véhicules et de diminuer de 12,5 % les émissions moyennes par kilomètre (km) parcouru. Mais cette baisse n'a pas suffi à compenser la hausse de l'usage de la voiture : les distances parcourues sont plus longues et la population toujours plus nombreuse à se déplacer (*graphique 1*).

Les déplacements domicile-travail et domicile-études (appelés aussi navettes) représentent un quart des déplacements quotidiens. En moyenne, un actif ou étudiant réside à 14 km de son lieu de travail ou d'études. Si l'on tient compte des jours de déplacement effectif (hors congés et autres absences) et des éventuels retours au domicile pendant la pause méridienne, les actifs ou étudiants parcourent en moyenne sur l'année 20 km par jour pour ces trajets.

En 2007, une personne résidant en France émet 640 kg de CO₂ pour se rendre à son travail

En 2007, une personne émet en moyenne 640 kg de CO₂ pour se rendre sur son lieu de travail ou d'études habituel (*tableau*), soit le tiers du CO₂ émis en moyenne pour la totalité de ses déplacements. Sur l'ensemble de la population, ces déplacements domicile-travail provoquent ainsi l'émission de 17,5 millions de tonnes de CO₂ par an. La voiture en produit 90 % alors que seuls deux tiers des actifs en emploi et des étudiants l'utilisent (*graphique 2*). Elle est en moyenne utilisée sur de plus longues distances que les autres modes de déplacement, si bien qu'elle représente 70 % des kilomètres parcourus.

Les navettes au sein des pôles urbains émettent relativement peu de CO₂

Les pôles urbains, noyaux denses des aires urbaines (*définitions*), couvrent seulement 8 % du territoire métropolitain. Ils hébergent 60 %

INSEE
PREMIERE

des actifs ayant un emploi et rassemblent 80 % de l'emploi.

86 % de ces actifs urbains résident et travaillent dans le même pôle. 55 % des déplacements domicile-travail sont réalisés à l'intérieur des pôles, mais ils n'occasionnent que 25 % des émissions de CO₂. En raison des faibles distances parcourues et surtout d'un usage restreint de la voiture, les navettes au sein des pôles urbains émettent deux fois moins de CO₂ que la moyenne (0,30 tonne par personne et par an). 59,1 % seulement de ces navettes sont réalisées en voiture, 24,4 % en transport collectif et 16,5 % à vélo ou à pied.

La concentration de l'emploi, associée à la pression immobilière, provoque une croissance démographique hors des pôles. Cette périurbanisation conduit à une forte convergence des déplacements vers ces pôles : 28 % des emplois des pôles urbains sont ainsi

occupés par des non-résidents. Les flux correspondants occasionnent 45 % des émissions de CO₂ liées aux navettes quotidiennes pour seulement 17 % du total des flux (carte 1).

84 % des flux entrant dans un pôle sont réalisés en voiture ou moto et 16 % en transport collectif. Ces personnes parcourent à chaque trajet des distances plus importantes que leurs collègues habitant dans le pôle, mais effectuent en moyenne moins de trajets quotidiens. En revanche, du fait de l'utilisation massive de transports individuels motorisés, ces

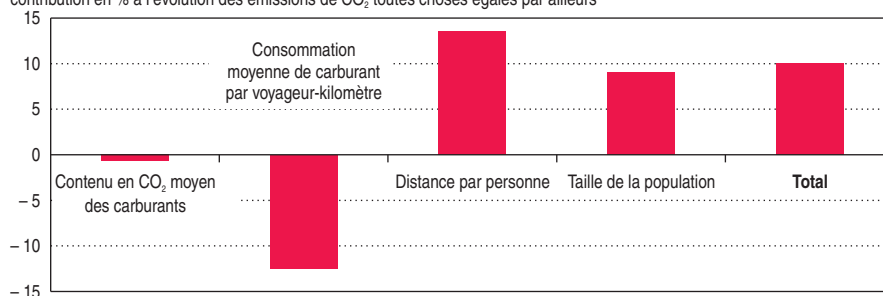
non-résidents émettent plus du double de CO₂ par actif que la moyenne.

Ainsi, 13 % des émissions totales de CO₂ sont le résultat des flux des couronnes périurbaines vers leur pôle urbain (définitions), pour seulement 9 % des actifs en emploi. Et les flux de l'ensemble du périurbain vers tous les pôles émettent 22 % du CO₂ pour 13 % des actifs.

Si la localisation de la population au sein des aires urbaines n'avait pas changé entre 1999 et 2007, à comportement identique de choix du mode de transport pour une origine et une destination

① Facteurs d'évolution des émissions de CO₂ des ménages avec leurs voitures particulières entre 1990 et 2007

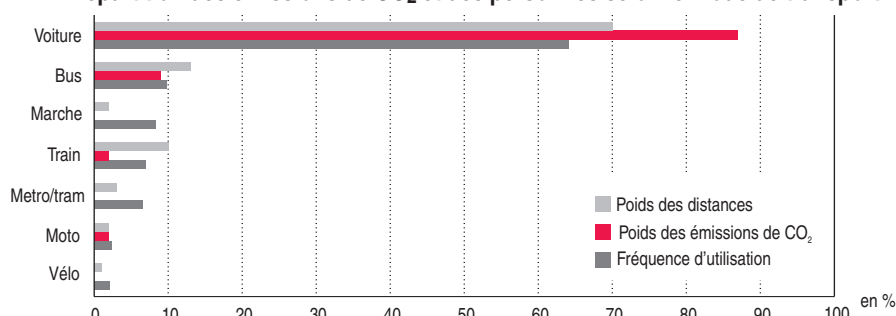
contribution en % à l'évolution des émissions de CO₂ toutes choses égales par ailleurs



Lecture : sur l'ensemble de la période 1990-2007, toutes choses égales par ailleurs, les gains d'ordre technologique (baisse du contenu en CO₂ des carburants et de la consommation moyenne) auraient entraîné une diminution de 13,2 % de la quantité de CO₂ émanant des véhicules particuliers des ménages en France. L'évolution totale (10 %) n'est pas la somme des facteurs d'évolution qui résultent d'une modélisation économétrique.

Sources : SOeS, calculs d'après Citepa (émissions), CVS consultants (énergie), Insee (population), SOeS (transports).

② Répartition des émissions de CO₂ et des personnes selon le mode de transport



Lecture : les déplacements en voiture émettent 87 % des émissions totales de CO₂ et représentent 70 % des distances totales pour aller travailler ou étudier. Ce mode de transport est utilisé par 64 % des actifs en emploi ou étudiants.

Sources : Insee, Kit CO₂ d'après le recensement de la population 2007 ; SOeS, fichier central des automobiles 2007.

Distance parcourue, émissions de CO₂ et mode de transport selon le type de liaison

	Ensemble des déplacements	Déplacements internes aux pôles urbains	Déplacements des couronnes périurbaines vers leur pôle urbain	2 000 liaisons** entre agglomérations les plus émettrices
Nombre d'actifs ayant un emploi et d'étudiants (en millions)	27,5	14,5	2,4	2,1
Nombre total de déplacements (en millions/jour)	46,0	25,2	3,6	2,9
CO ₂ total (en millions de tonnes/an)	17,5	4,4	2,2	3,0
CO ₂ par personne (en tonnes/an)	0,64	0,30	0,89	1,40
Distance moyenne entre domicile et destination (en km)	14,5	7,1	19,9	36,8
Distance médiane entre domicile et destination (en km)	6,8	3,4	15,7	26,1
Part des différents modes de transport dans les navettes (en %)				
Transports collectifs	16,0	24,4*	8,9	16,8
Voiture et deux-roues motorisés	71,2	59,1	90,6	82,9
Modes actifs (marche, vélo)	12,8	16,5	0,5	0,3

* Paris, dont 68 % des résidents vont travailler ou étudier en transports en commun (TC), est un cas particulier. Si l'on excepte les résidents de Paris, le taux d'utilisation des TC est de 15,4 % au lieu de 24,4 %.

** voir définitions.

Sources : Insee, Kit CO₂ d'après le recensement de la population 2007 ; SOeS, fichier central des automobiles 2007.

données, les émissions des déplacements domicile-travail au sein de ces espaces en 2007 auraient été inférieures de 8 % au niveau observé. Celles liées à l'utilisation de la voiture auraient été réduites de 17 % (à caractéristiques de véhicules et vitesses constantes) : 6 % pour les déplacements des couronnes vers les pôles et 11 % pour les déplacements à l'intérieur des pôles.

Un effet important de la politique des transports dans les pôles des grandes aires urbaines

L'organisation des transports publics urbains repose sur le système décentralisé mis en place au début des années 1980. Pour une agglomération, le périmètre de transports urbains (PTU) est l'aire de compétence de l'autorité organisatrice des transports collectifs urbains. Ce périmètre peut recouvrir une ou plusieurs communes de l'agglomération ainsi que certaines communes périurbaines.

En Île-de-France, le PTU recouvre exactement la région. L'aire urbaine parisienne déborde de la région, ce qui conduit 20 % de la population active de l'aire à se situer hors du PTU. En province, la situation dépend beaucoup de la taille des aires urbaines. Pour celles d'au moins 35 000 habitants, plus de 80 % des actifs des pôles urbains résident dans le PTU. En revanche, seuls moins d'un tiers des actifs de leur couronne périurbaine résident dans la

zone du PTU. Dans les aires urbaines plus petites, 39 % des actifs des pôles urbains et 8 % de ceux des couronnes périurbaines résident dans le PTU, quand il existe.

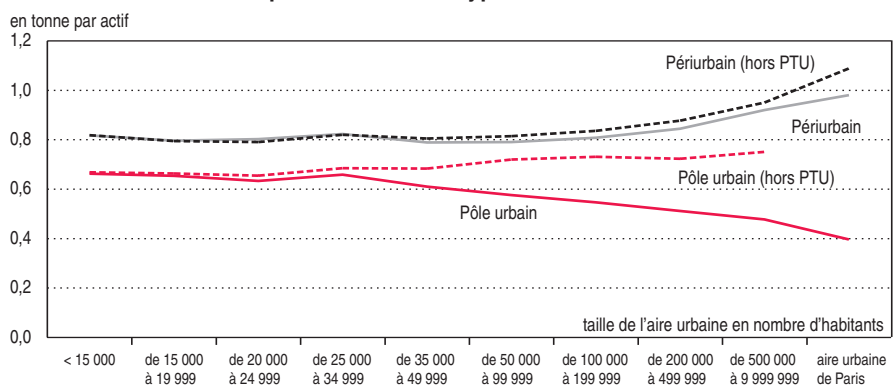
Dans l'aire urbaine de Paris, les actifs non couverts par le PTU émettent individuellement 2,3 fois plus de CO₂ que les actifs franciliens. Dans les aires urbaines de province de 50 000 à 100 000 habitants, les actifs du pôle résidant en dehors du PTU émettent 25 % de plus que leurs collègues des zones couvertes, et ce taux s'élève à 60 % pour les aires de plus de 500 000 habitants.

L'usage régulier des transports collectifs croît avec la taille des aires urbaines. Il est très faible dans les petites et moyennes aires urbaines. Dans les pôles urbains des aires de plus de 200 000

habitants, 10 % des actifs (50 % dans l'agglomération parisienne) utilisent les transports en commun. Dans le périurbain, c'est le cas de 7 % des actifs en province, mais de 20 % de ceux de l'aire parisienne.

Ainsi, les émissions annuelles de CO₂ par actif diminuent dans les pôles urbains quand la population de l'aire urbaine augmente. Cette diminution ne vient que de la partie couverte par le PTU, les émissions individuelles des actifs des communes non couvertes augmentant légèrement (*graphique 3*). Dans le périurbain, les émissions individuelles sont plus élevées et elles augmentent avec la taille des aires urbaines. L'usage un peu plus fréquent des transports en commun est contrebalancé par des distances moyennes plus élevées.

③ Émissions de CO₂ par actif selon le type urbain de résidence et le PTU*

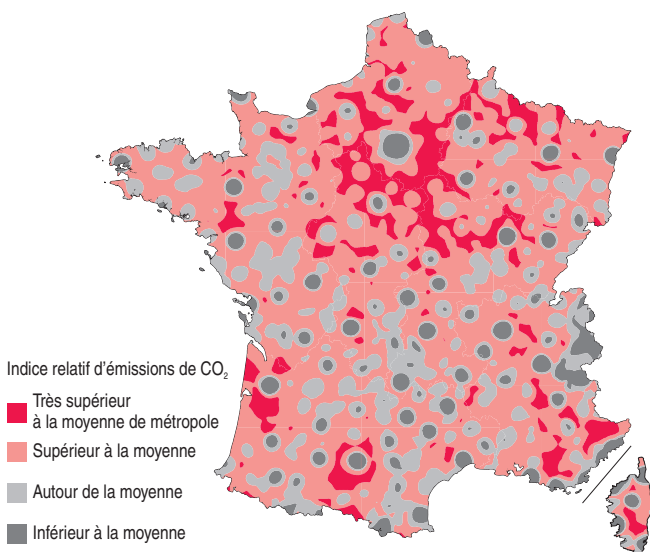


* périmètre de transports urbains (PTU).

Lecture : dans les aires urbaines de 50 000 à 99 999 habitants, un actif résidant dans un pôle urbain émet 0,6 tonne de CO₂ pour aller travailler s'il réside dans une commune couverte par le PTU ; il émet 0,7 tonne s'il réside en dehors du PTU.

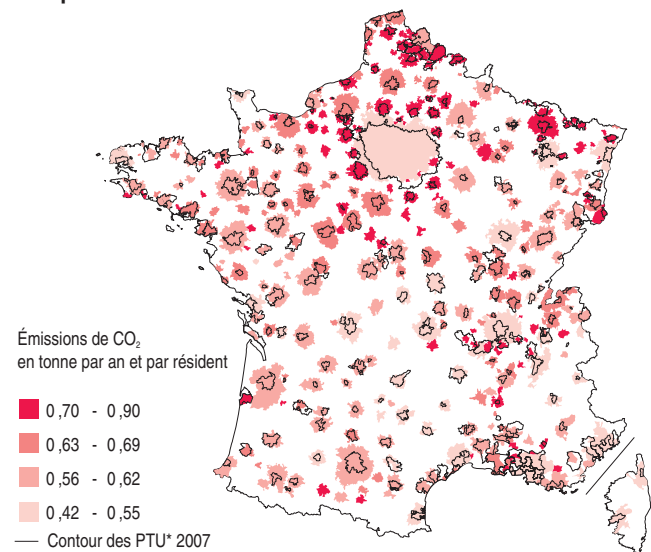
Sources : Insee, Kit CO₂ d'après le recensement de la population 2007 ; SOeS, fichier central des automobiles 2007.

① Émissions de CO₂ par personne



Sources : Insee, Kit CO₂ d'après le recensement de la population 2007 ; SOeS, fichier central des automobiles 2007.

② Émissions de CO₂ d'un résident d'aire urbaine pour aller travailler ou étudier



* périmètre de transports urbains (PTU).

Sources : Insee, Kit CO₂ d'après le recensement de la population 2007 ; SOeS, fichier central des automobiles 2007.

Les déplacements entre grandes villes contribuent également fortement aux émissions

En France, 18 % des émissions totales des navettes sont le fait des 2 000 liaisons (*définitions*) entre agglomérations les plus émettrices (y compris au sein d'une même aire urbaine). Ces 2 000 liaisons représentent 6 % des déplacements. Parmi ces liaisons, certaines rejoignent deux métropoles régionales de taille importante : Marseille-Toulon, Lille-Valencienne, Lyon-Saint-Étienne. D'autres partent ou arrivent dans la capitale : Paris-Rouen, Paris-Meaux ou encore Paris-Fontainebleau.

Bien que s'effectuant entre zones denses, le recours à la voiture est massif, au détriment des transports collectifs. Les émissions correspondantes de CO₂ par personne sont cinq fois plus élevées que pour les flux internes aux pôles urbains. Si 15 % des utilisateurs de voiture de ces 2 000 liaisons basculaient sur les transports en commun, les émissions de CO₂ correspondant à ces 2 000 liaisons seraient réduites de 10 %.

Des émissions liées à la densité de population ou à l'attractivité d'autres pôles

Les 22 % d'actifs ou étudiants habitant hors des aires urbaines ont des émissions supérieures à la moyenne (860 kg en 2007). Les distances parcourues sont importantes et l'usage de la voiture intensif.

En 2007, un résident d'aire urbaine a produit en moyenne 600 kg de CO₂ pour se rendre sur son lieu de travail ou d'études (*carte 2*). La taille de l'aire urbaine favorise le développement de transports en commun. De plus, la densité de

l'habitat et des emplois peut jouer favorablement dans des aires urbaines modestes : soit en favorisant l'usage des transports collectifs (Saint-Étienne, Dijon, Grenoble ou Clermont-Ferrand), soit par une taille réduite favorisant un plus grand usage des modes actifs (Saint-Tropez, où le tiers des résidents circulent à pied ou à vélo, Millau, Menton-Monaco, Mende...). Enfin, ces émissions individuelles peuvent être relativement faibles malgré un usage standard de la voiture mais grâce à de faibles distances moyennes (Ajaccio, Perpignan, Montluçon...).

Pour les zones les plus émettrices en CO₂, les distances de déplacement jouent fortement. Dans certaines aires urbaines autour de Paris (Creil, Montreuil, Nemours et Vernon), les transports en commun sont très utilisés mais ils ne compensent pas l'effet négatif de l'éloignement, si bien que le bilan carbone des résidents y est supérieur à la moyenne.

Sources

Le « Kit CO₂ », développé par l'Insee et le SOeS, utilise le recensement de la population de 2007 pour estimer les flux domicile-travail/études et le mode de transport utilisé. Il a été enrichi avec le distancier Loxane X pour estimer des distances entre communes par le chemin le plus rapide, les déclarations annuelles de données sociales (DADS) étant utilisées pour calculer des distances moyennes travail-domicile des actifs résidant et travaillant dans la même commune. Le fichier central des automobiles permet d'estimer la structure du parc automobile par commune pour pouvoir appliquer les formules Copert4 par classe de véhicule. Ces éléments sont complétés à partir de sources diverses telles que l'enquête nationale transports et déplacements 2008 (pour le nombre d'allers-retours quotidiens) et les travaux de bureaux d'études pour les émissions des transports collectifs.

Définitions

Les **gaz à effet de serre** (GES) sont les composants gazeux de l'atmosphère, naturels ou résultant de l'activité de l'homme. En retenant la chaleur dans la troposphère, ils provoquent l'effet de serre, qui peut conduire au réchauffement de la planète. Le CO₂ est le principal de ces gaz et les émissions d'autres gaz sont généralement exprimées en équivalent CO₂ à partir de leur « pouvoir de réchauffement ».

Une **aire urbaine** est un ensemble de communes d'un seul tenant et sans enclave, constitué par un pôle urbain et par des communes rurales ou unités urbaines, dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci. Le zonage en aires urbaines utilisé ici est basé sur les données du recensement de la population de 1999.

Un **pôle urbain** est une unité urbaine offrant au moins 5 000 emplois et qui n'est pas située dans la couronne périurbaine d'un autre pôle urbain.

Une **couronne périurbaine** recouvre l'ensemble des communes de l'aire urbaine à l'exclusion de son pôle urbain.

Une **liaison** entre deux agglomérations correspond à l'ensemble des flux des résidents de l'une vers l'autre (indépendamment du sens).

Bibliographie

André J.-M., Joumart R., « Modélisation des démarrages à froid des voitures particulières », Inrets, avril 2005.

« Chaque Français émet en moyenne deux tonnes de CO₂ par an pour effectuer ses déplacements », in Longuar Z., Nicolas J.-P., Verry D., « La mobilité des Français », *La revue du CGDD*, décembre 2010. *Emission inventory guidebook*, Emep/EEA, 2009.

Rapport national d'inventaire Ominea, Citepa, MEDDTL, 7^e édition, février 2010.

Tailhades B., « Les émissions de CO₂ liées aux déplacements domicile-travail et domicile-études en Languedoc-Roussillon », *Repères synthèses* n° 2, Insee, avril 2011. Pasquier J.-L., « CO₂ et activités économiques de la France - Tendances 1990-2007 et facteurs d'évolution », *Études & documents* n° 27, CGDD, août 2010.

INSEE PREMIÈRE figure dès sa parution sur le site Internet de l'Insee : www.insee.fr (rubrique Publications)

Pour vous abonner aux avis de parution : <http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/default.asp?page=abonnements/liste-abonnements.htm>

BULLETIN D'ABONNEMENT A INSEE PREMIERE

À RETOURNER À : INSEE/CNGP, Service Abonnement - B.P. 402 - 80004 Amiens CEDEX 1
Tél. : 03 22 97 31 70 Fax : 03 22 97 31 73

OUI, je souhaite m'abonner à INSEE PREMIÈRE - Tarif 2011

Abonnement annuel : 81 € (France) 101 € (Étranger)

Nom ou raison sociale : _____ Activité : _____

Adresse : _____

Tél : _____

Ci-joint mon règlement en Euros par chèque à l'ordre de l'INSEE : _____ €.

Date : _____ Signature

Direction Générale :
18, Bd Adolphe-Pinard
75675 Paris cedex 14
Directeur de la publication :
Jean-Philippe Cotis
Rédacteur en chef :
Michel Blanc
Rédacteurs :
L. Bellin, A.-C. Morin,
C. Perrel, C. Pfister
Maquette : RPV
Impression : Jouve
Code Sage IP111357
ISSN 0997 - 3192
© INSEE 2011

