

# le point sur L'empreinte carbone de la consommation des Français : évolution de 1990 à 2007

L'empreinte carbone calculée par le service statistique du ministère en charge du Développement durable représente la quantité de gaz à effet de serre (GES) émise pour satisfaire la consommation française, y compris les émissions liées aux importations. En 2007, l'empreinte carbone par Français était de l'ordre de 12 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an, contre 8 tonnes pour les GES émis sur le territoire métropolitain. De 1990 à 2007, l'empreinte carbone par personne a augmenté de 5 %, alors que le niveau moyen par personne des émissions sur le territoire diminuait de 15 %. Au cours de cette période, les émissions associées aux importations se sont accrues de 64 % pour atteindre près de la moitié de l'empreinte carbone de la consommation en France en 2007.

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> issues de la combustion des énergies fossiles ont atteint un record en 2010, alors que les pays couverts par le protocole de Kyoto sur la réduction des GES ont collectivement stabilisé leurs émissions par rapport au niveau de 1990. L'augmentation provient donc essentiellement des pays tiers, pour partie en vue de satisfaire la consommation des premiers.

Dans le cadre de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), les pays signataires, comme la France, réalisent chaque année, selon une méthodologie harmonisée au niveau international, l'inventaire de leurs GES émis à partir de leur territoire national. Il sert notamment pour les pays concernés au suivi de leurs engagements de réduction d'émissions pris dans le cadre du protocole de Kyoto.

L'empreinte carbone de la demande finale intérieure (désignée ici par consommation en France) amène une information complémentaire à celles de ces inventaires de GES en portant sur un périmètre différent : elle inclut les GES directement émis par les ménages (chauffage et

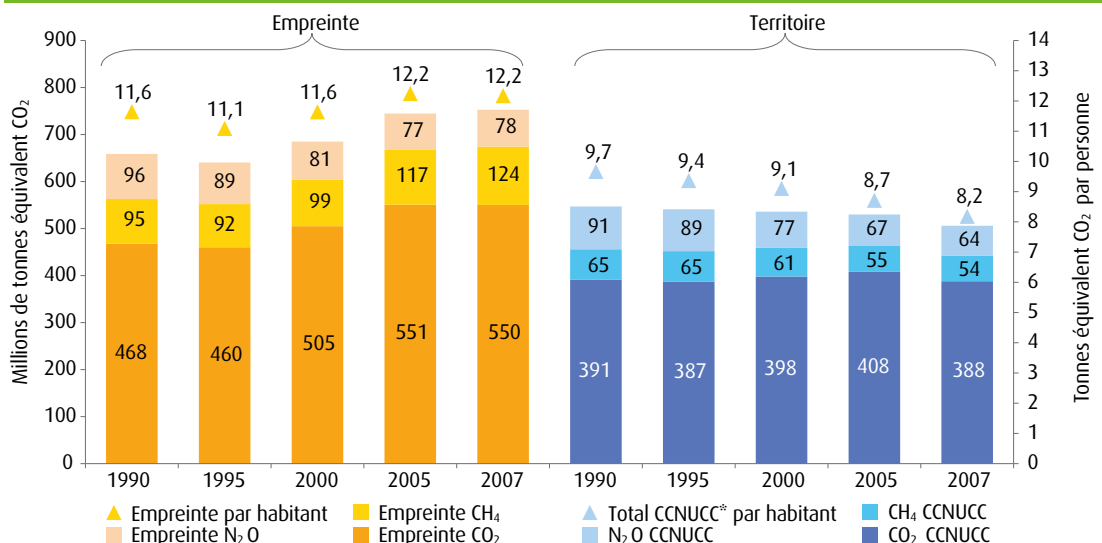
voiture) et les émissions générées lors de la fabrication et du transport des produits consommés par ces derniers, que ces produits soient fabriqués en France ou à l'étranger.

L'empreinte carbone de la consommation en France ne sert de support à aucun engagement international, mais elle constitue l'un des 15 indicateurs phares de la Stratégie nationale de développement durable.

## L'empreinte carbone des Français augmente, alors que les émissions sur le territoire diminuent

Avec une estimation de 750 Mt équivalent CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>e, *méthodologie*) en 2007, l'empreinte carbone de la demande finale intérieure française est supérieure à la quantité de GES correspondant émise sur le territoire métropolitain (506 Mt CO<sub>2</sub>e). Rapportée à la taille de la population, l'empreinte carbone d'un Français est en moyenne de 12,2 t CO<sub>2</sub>e, contre 8,2 t pour les mêmes GES émis sur le territoire (*graphique 1*).

Graphique 1 - Évolutions comparées de l'empreinte carbone et des émissions sur le territoire



Note : \* Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (protocole de Kyoto). Version 2009 de l'inventaire des émissions de GES pour la CCNUCC.

Source : AIE, Citepa, Douanes, Eurostat, Insee, calculs SOEs.

Par ailleurs, de 1990 à 2007, l’empreinte carbone de la France a augmenté (+ 14 %) alors que la quantité de GES émise sur le territoire a diminué (- 7 %). L’empreinte carbone par personne s’est accrue de 5 % alors que les émissions par personne sur le territoire de la France métropolitaine ont baissé de 15 %.

L’augmentation de l’empreinte carbone de la France est principalement due à celle du CO<sub>2</sub> (75 % de l’empreinte ; + 18 % entre 1990 et 2007), et celle du méthane (16 % de l’empreinte ; + 30 %). Seul le protoxyde d’azote a baissé (- 18 %).

Pour 2010, sur la base d’éléments agrégés (totaux des inventaires d’émissions, importations et exportations totales en valeur) l’empreinte carbone des Français est estimée à près de 12 t CO<sub>2</sub>e par personne. Les émissions 2010 sur le territoire sont estimées de façon préliminaire par le Citepa à 8 t CO<sub>2</sub>e par personne<sup>1</sup>.

### La notion d’empreinte appliquée à l’environnement

La notion d’empreinte appliquée aux pressions des activités humaines sur l’environnement est apparue dans les années 1990 avec l’empreinte écologique développée par le Global Footprint Network (GFN) qui traduit l’ensemble des pressions environnementales associée à la consommation en termes de surface terrestre mobilisée (hectares globaux). Elle comporte une composante carbone (exprimée dans la même unité) qui correspond à la surface de forêt nécessaire pour absorber les émissions de CO<sub>2</sub> qui ne le sont pas par les océans. L’empreinte carbone calculée par le Service de l’observation et des statistiques (SOeS) représente la quantité de GES, exprimée en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>e) émise pour satisfaire la consommation française. Elle est composée d’une partie intérieure et d’une partie importée. La première regroupe les émissions directes des ménages (voiture et chauffage) et les émissions des établissements industriels, commerciaux et administratifs qui produisent les biens et services destinés à la demande intérieure (les émissions associées aux exportations sont exclues). La partie importée correspond aux émissions provoquées à l’étranger lors de la fabrication et du transport des biens et services importés en France. Ces importations sont destinées soit à un usage productif (matières premières ou biens semi-finis) soit à un usage final, notamment par les ménages. La partie des émissions associée à des importations françaises qui sont réexportées (après transformation ou non) est exclue de l’empreinte.

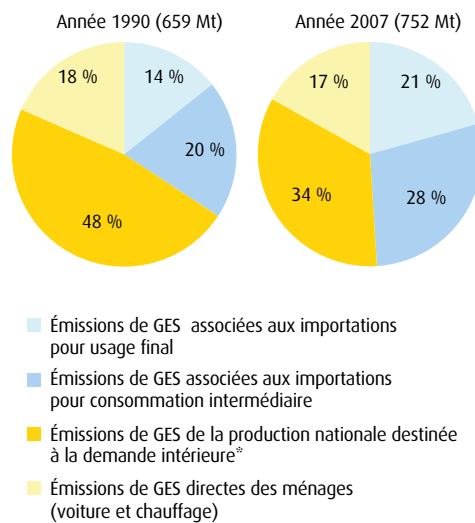
### L’accroissement de l’empreinte carbone résulte de l’augmentation de la demande finale intérieure, couplée à celle des importations

L’accroissement de la demande intérieure est un des facteurs déterminants de l’augmentation de l’empreinte carbone de la France. De 1990 et 2007, la demande intérieure totale s’est accrue de 39 % en volume (i.e. hors évolution des prix correspondants) et la demande par personne de 28 %. En outre, une part croissante de cette demande est satisfaite à l’aide d’importations ; celles-ci ont augmenté de 136 % en volume au cours de cette période.

À l’augmentation de l’empreinte carbone de la consommation française est donc associée une part elle-même

<sup>1</sup> - Citepa, Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France (format secten), avril 2011.

### Graphique 2 - Évolution de l’empreinte carbone française par composante



Note : \* Les émissions associées à la production des exportations françaises sont exclues de l’empreinte carbone de la France.

Source : AIE, Citepa, Douanes, Eurostat, Insee, calculs SOeS.

croissante d’émissions de GES liées aux importations. Alors que la composante intérieure de l’empreinte (384 Mt CO<sub>2</sub>e) a diminué de 11 % entre 1990 et 2007, sa composante extérieure (369 Mt CO<sub>2</sub>e) s’est accrue de 64 %. Compte tenu de la taille de la population, ces deux composantes, exprimées en tonnes par personne, ont respectivement diminué de 19 % et augmenté de 50 % (graphique 2).

### La hausse des émissions importées relative la baisse des émissions intérieures pour de nombreux produits

La composante intérieure de l’empreinte carbone par personne a baissé pour la plupart des groupes de produits, à l’exception notable des services de transport et du traitement des déchets (graphique 4). La tertiarisation de l’économie, avec une importance relative croissante des services dans la production nationale aux dépens de l’industrie, et le progrès technique sont deux des éléments explicatifs. Cependant, pour les émissions de la production intérieure comme pour celles directes des ménages, des effets opposés ont été observés (CGDD-SOeS, 2010) entre l’évolution technique (contenu en CO<sub>2</sub> de l’énergie et intensité énergétique) et l’augmentation de la consommation (par personne et en raison de l’accroissement de la population), de telle sorte qu’il en résulte dans la plupart des cas un effet rebond : la baisse des coûts unitaires résultant du progrès technique entraîne une hausse de la consommation et des émissions induites.

La composante extérieure de l’empreinte peut se déclinier entre une partie liée aux importations pour usage productif et une autre liée aux importations pour usage final (graphique 4). Sa hausse compense, plus ou moins selon les produits, la baisse de la composante intérieure.

## Comparaison internationale de l’empreinte CO<sub>2</sub> de la demande finale intérieure

Des calculs réalisés par l’OCDE permettent d’établir une comparaison internationale pour l’année 2005 pour l’empreinte, réduite au CO<sub>2</sub>. Sur cette base, l’empreinte CO<sub>2</sub> par personne de la France se situe en dessous de ses voisins, ainsi que de la moyenne de l’Union européenne ; elle a augmenté de 5 % de 1995 à 2005<sup>2</sup>.

Les pays de grande taille d’Europe occidentale, les États-Unis et le Japon, ont une empreinte CO<sub>2</sub> supérieure au CO<sub>2</sub> émis sur leur territoire. Ce n’est en revanche pas le cas du Brésil, de la Chine, de l’Inde et de la Russie. La Chine est depuis 2007, compte tenu de sa taille et de sa croissance économique, le premier émetteur mondial (CO<sub>2</sub> sur son territoire). En 2005, elle ne dépassait pas les États-Unis, mais devançait déjà l’Union européenne. En revanche, le niveau de son empreinte CO<sub>2</sub> par personne (2,9 t) était nettement en dessous de celui des pays de l’OCDE (12,5 t en moyenne). Il devrait encore l’être en 2010, malgré un niveau moyen d’émissions de CO<sub>2</sub> par personne sur le territoire chinois qui approcherait les 6 t, contre de 3,9 t en 2005.

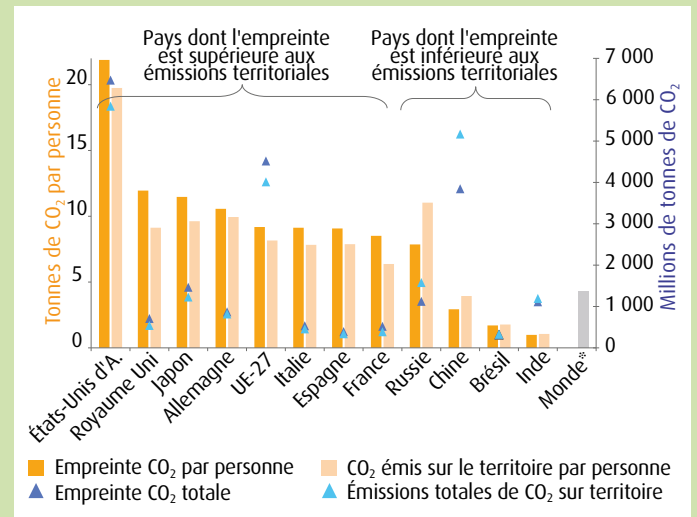
Une étude récente (Peters *et al.*, 2011) montre l’existence entre 1990 et 2008 d’un « transfert » d’émissions de CO<sub>2</sub> de l’ensemble des pays du protocole de Kyoto vers les pays tiers, *via* le commerce international. Les premiers ont collectivement stabilisé les émissions sur leur territoire, en partie grâce à l’augmentation des importations en provenance des pays hors du protocole, dont les émissions ont doublé pendant la même période.

Selon le Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat (Giec), limiter le réchauffement à 2 °C au-dessus du niveau préindustriel nécessite de réduire les émissions mondiales de GES de moitié à l’horizon de 2050 par rapport au niveau de 1990, soit un peu plus de 20 milliards de t CO<sub>2</sub>e par an. Compte tenu de l’accroissement de la population à cet horizon (9 milliards d’individus), un partage équitable des émissions

2 - L’empreinte CO<sub>2</sub> calculée par l’OCDE couvre un périmètre légèrement inférieur à celui du SOeS. Pour l’année 2005, l’OCDE obtient 8,5 t de CO<sub>2</sub> par personne pour la France, contre 9 t pour le SOeS.

requerrait, dans chacun des pays, de ne pas excéder 2,5 t de GES par personne et par an, dont 2 t pour le CO<sub>2</sub>.

### Graphique 3 – Comparaison internationale des émissions de CO<sub>2</sub> (année 2005), empreinte versus territoire

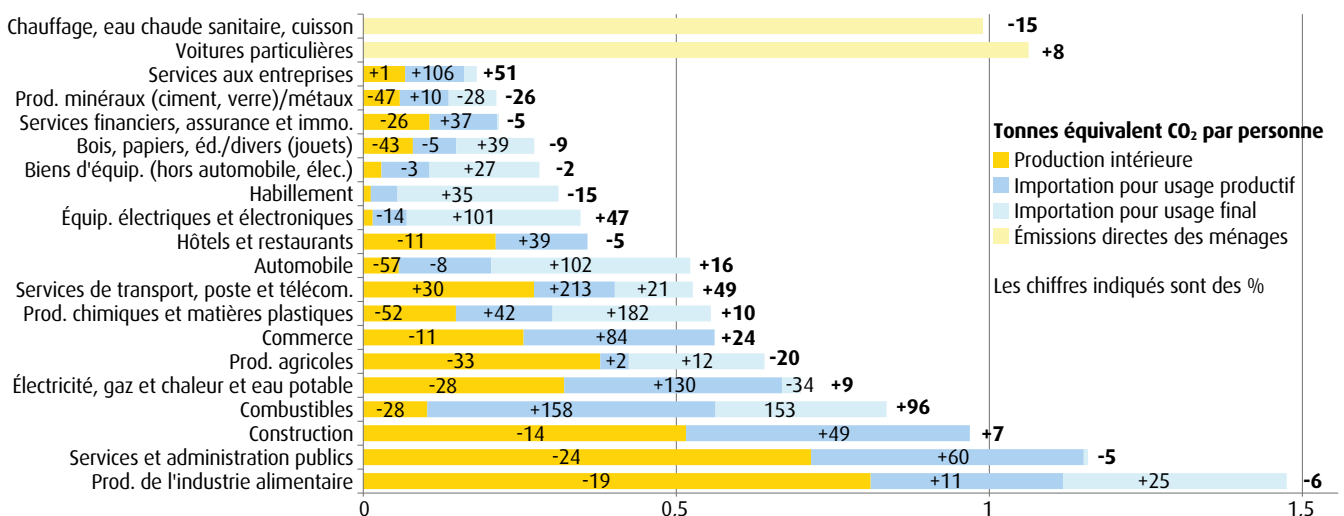


Lecture : Pour chacun des pays, le graphique indique l’empreinte CO<sub>2</sub> (couleurs foncées) et le CO<sub>2</sub> émis sur le territoire (couleurs claires). En outre, l’information présentée porte à la fois sur les émissions rapportées à la taille de la population (barres orange, échelle de gauche) et les émissions totales (triangles bleus, échelle de droite). Les pays ou groupes de pays sont rangés par ordre décroissant de leur empreinte de CO<sub>2</sub> par personne (barre orange foncée).

Note : À l’échelle mondiale, l’empreinte CO<sub>2</sub> est égale au total du CO<sub>2</sub> émis. Les données de l’OCDE portent sur le CO<sub>2</sub> issu de la combustion des énergies fossiles ; elles n’incluent pas le CO<sub>2</sub> hors combustion (e.g. décarbonatation du calcaire lors de la fabrication du ciment).

Source : OCDE.

### Graphique 4 – L’empreinte carbone de la demande intérieure par produits<sup>3</sup> (année 2007 et évolution 1990-2007)



Lecture : La composante intérieure de l’empreinte associée aux produits de l’industrie alimentaire achetés en France représente environ 0,8 t/personne en moyenne (en recul de 19 % de 1990 à 2007) et la partie importée 0,65 t, dont 0,3 t (+ 11 % de 1990 à 2007) associée aux importations pour usage productif (produits agricoles et autres fournitures) et 0,35 t (+ 25 % de 1990 à 2007) aux importations pour usage final (produits alimentaires finis). L’empreinte totale approche 1,5 t/personne (en baisse de 6 % de 1990 à 2007).

Source : AIE, Citepa, Douanes, Eurostat, Insee, calculs SOeS.

3 - À la différence de la présentation adoptée dans Lenglar et al. (2010, p. 111), les émissions du commerce ne sont pas distribuées parmi les différents produits.

## Quatre postes émetteurs d'égale importance : transport, alimentation, logement et services

Le transport, l'alimentation, le logement et les services représentent les quatre principales composantes de l'empreinte carbone des Français.

- En 2007, l'empreinte carbone du transport des personnes est de 2,5 t CO<sub>2</sub>e par personne, dont 2 t pour la voiture individuelle (consommation de carburants : 1,1 t ; fabrication des voitures : 0,3 t et des carburants : 0,6 t) et 0,5 t pour les transports collectifs.
- Celle de l'alimentation s'élève à 2,2 t CO<sub>2</sub>e par personne (produits alimentaires : 1,5 t ; produits agricoles : 0,6 t ; cuisson à domicile : 0,1 t).
- L'empreinte carbone du logement représente de l'ordre de 1,9 t CO<sub>2</sub>e (consommation de combustibles pour le chauffage : 0,9 t ; fabrication du combustible : 0,2 t ; production et approvisionnement d'électricité, de gaz et d'eau : 0,3 t ; construction des logements : 0,5 t).
- Celle des services est également de 1,9 t CO<sub>2</sub>e (y compris hôtels & restaurants, hors services de transport et commerce).

Entre 1990 et 2007, l'empreinte carbone des transports a augmenté de 30 %. Celles du logement et des services sont quasi stables, et celle de l'alimentation a diminué de 10 %.

Une récente étude (Paillat, Adam et Wilmotte, 2011) fondée sur une méthodologie différente, confirme que les empreintes liées aux déplacements des personnes et aux services sont en hausse, celle de l'alimentation en baisse. Elle souligne que l'augmentation de l'empreinte totale par personne, estimée à 13 % entre 1990 et 2010, résulte principalement de celle des biens de consommation hors biens alimentaires, notamment des biens durables d'équipement. ●

### Méthodologie

Le calcul de l'empreinte présentée ici se base sur 3 GES : dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), méthane (CH<sub>4</sub>) et protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), qui représentent 97 % des 6 GES pris en compte pour le protocole de Kyoto. Ils sont exprimés en équivalent CO<sub>2</sub> en fonction de leur pouvoir radiatif (i.e. de réchauffement global) à l'horizon de 100 ans. Chaque tonne de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O vaut respectivement 21 et 310 tonnes de CO<sub>2</sub>.

Les émissions de CO<sub>2</sub> sont principalement liées à la combustion des énergies fossiles ; celles de CH<sub>4</sub>, principalement à l'élevage mais aussi aux décharges, à la distribution de gaz, et à l'assainissement individuel ; quant au N<sub>2</sub>O, il vient avant tout de la fertilisation agricole et de l'industrie chimique.

L'empreinte est calculée à partir d'une méthode standardisée d'analyse *input-output* étendue à l'environnement, promue par Eurostat et l'OCDE. Celle-ci s'appuie sur la combinaison de tableaux entrées-sorties (TES) de la comptabilité nationale avec des comptes environnementaux physiques d'émissions de GES ventilés par branches selon la même nomenclature d'activités économiques française (NAF). Ces derniers sont préparés selon une méthodologie harmonisée d'Eurostat (CGDD-SOeS, 2010).

Sont utilisés ici des TES dits *symétriques* ventilés en 60 branches/produits, qui séparent, pour leurs différentes composantes (consommations intermédiaires, demande finale), les éléments importés de ceux qui sont issus de la production intérieure (jusqu'à présent, les TES symétriques les

plus récents portent sur 2007). Cette séparation permet de calculer les émissions associées aux importations en intégrant les informations disponibles propres aux (groupes de) pays d'origine des importations françaises, à proportion de leur importance relative pour chacune des 60 activités économiques considérées. L'origine des propres importations de ces (groupes de) pays n'est pas prise en compte. Cinq pays européens (Allemagne, Belgique, Espagne, Italie et Royaume-Uni), représentant 45 % de la valeur des importations françaises en 2007, sont traités à partir de leurs données propres. Les coefficients moyens de l'UE-27 sont appliqués aux autres pays européens, en dehors de la Russie. Pour les autres pays, le TES de l'UE-27 a été combiné avec des intensités en CO<sub>2</sub> de la production par branches spécifiques à l'un des pays de la zone (e.g. Afrique du Sud pour l'Afrique, Chine pour l'Asie hors Japon) ou à un pays jugé pertinent (e.g. Amérique du Nord pour l'Australie), avec un ajustement sur l'intensité en CO<sub>2</sub> de l'électricité lorsque nécessaire. Dans le cas des 2 autres GES, les coefficients moyens de l'UE-27 ont été ajustés selon l'intensité en CH<sub>4</sub> ou N<sub>2</sub>O du PIB des pays concernés. Lorsque des coefficients manquent pour une année, ceux de l'année la plus proche, ajustés à partir de l'évolution de l'intensité émettrice du PIB, ont été utilisés.

### The carbon footprint of French people's consumption: evolution from 1990 to 2007

*The carbon footprint calculated by the statistical service of the French ministry in charge of sustainable development represents the amount of greenhouse gases emitted in order to satisfy French consumption, including emissions connected to imports. In 2007, the carbon footprint per capita in France amounted to 12 tonnes of CO<sub>2</sub>-equivalent per year, compared to 8 tonnes per person emitted from the French metropolitan territory. From 1990 to 2007, the carbon footprint per capita increased by 5%, whereas the average per capita emissions on the territory decreased by 15%. During this period, emissions connected to imports increased by 64%, reaching almost 50% of the French carbon footprint in 2007.* ●

#### Pour en savoir plus :

- CGDD-SOeS, 2010. « CO<sub>2</sub> et activités économiques de la France - Tendances 1990-2007 et facteurs d'évolution », *Études & documents*, n° 27, août 2010, 47 p.
- Lenglard F., Lesieur C., Pasquier J.-L. (2010). « Les émissions de CO<sub>2</sub> du circuit économique en France », *L'économie française*, Insee Références, édition 2010, juillet 2010. pp. 101-125.
- Paillat E., Adam J., Wilmotte J.-Y. (2011). « Empreinte carbone : en 20 ans, les Français ont pris du poids ! », *Lettre du carbone* n° 2, Carbone 4, 8 p.
- Peters G., Minx J., Weber C., and Edenhofer O. (2011). "Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008", *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 6 p. + Excel worksheets.  
<http://www.pnas.org/content/early/2011/04/19/1006388108.abstract>
- OCDE : [http://www.oecd.org/document/22/0,3746,en\\_2649\\_34445\\_46878038\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/22/0,3746,en_2649_34445_46878038_1_1_1_1,00.html)

Jean-Louis Pasquier, SOeS.

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat  
Prévention des risques  
Développement durable  
Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

le point sur

Commissariat général au développement durable

Service de l'observation et des statistiques

Tour Voltaire  
92055 La Défense cedex  
Tél. : (33/0) 1 40 81 13 15  
Fax : (33/0) 1 40 81 13 30

Directeur de la publication : Sylvain Moreau  
Rédactrice en chef : Anne Bottin

Coordination éditoriale : Corinne Boitard

Conception et réalisation : FROMATIKES ÉDITIONS  
Impression : Bialec, Nancy (France), utilisant du papier issu de forêts durablement gérées.

ISSN : 2100-1634

Dépôt légal : mars 2012