

# Études & documents

*Dépenses de carburant automobile des  
ménages :  
relations avec la zone de résidence et  
impacts redistributifs potentiels d'une fiscalité incitative*

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION

DÉVELOPPEMENT DURABLE



**Collection « Études et documents » du Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable (SEEIDD) du Commissariat général au développement durable (CGDD)**

Titre du document : Dépenses de carburant automobile des ménages : relations avec la zone de résidence et impacts redistributifs potentiels d'une fiscalité incitative

Auteurs : Elen Lemaître ([Elen.Lemaitre@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Elen.Lemaitre@developpement-durable.gouv.fr)) et Marc-Antoine Kleinpeter ([Marc-Antoine.Kleinpeter@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Marc-Antoine.Kleinpeter@developpement-durable.gouv.fr))

Le traitement de données a été effectué par Xavier Fontaine Carrion, étudiant en économie, et Lucie Calvet, chargée de mission au SEEIDD

Date de publication : Juin 2009

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent. L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

## Remerciements

Ce document s'appuie sur les résultats d'un stage effectué par Xavier Fontaine Carrion, en 2008, au Bureau de l'économie de l'environnement et des instruments financiers du Service économie, évaluation et intégration du développement durable du Commissariat général au développement durable du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, dans le cadre de sa formation en deuxième année de magistère d'économie quantitative à l'Ecole d'économie de Paris.

Le document a largement bénéficié des apports d'Aurore Fleuret, notamment sur les aspects économétriques.

Les auteurs remercient Jérôme Accardo, de l'INSEE, et Jean-Jacques Becker, du SEEIDD, pour leurs remarques sur une version provisoire du document qui ont permis d'en améliorer notablement certaines parties.

## SOMMAIRE

SYNTHESE .....	5
SOURCE DE DONNEES .....	7
I. RELATION ENTRE LES DEPENSES DE CARBURANT AUTOMOBILE ET LA ZONE DE RESIDENCE.....	8
1. Aspects méthodologiques.....	8
2. Résultats de l'analyse statistique.....	10
3. Analyse économétrique .....	14
- Non consommation .....	14
- Relation spécifique entre la zone de résidence et les dépenses de carburant.....	15
II. ASPECTS REDISTRIBUTIFS D'UNE HAUSSE DES PRIX DE L'ENERGIE OU D'UNE TAXATION ADDITIONNELLE DES CARBURANTS .....	21
1. Aspects méthodologiques.....	21
2. Résultats de l'analyse statistique.....	22
III. LES DEPENSES CONTRAINTEES DE CARBURANT AU TRAVERS DES DEPENSES SYSTEMATIQUES.....	24
1. Premiers enseignements sur les dépenses contraintes de carburant .....	24
- Notion de « dépense contrainte ».....	24
- Equipement des ménages en voitures particulières .....	24
- Utilisation de voitures particulières pour les trajets domicile - travail.....	25
2. Estimation des dépenses de carburant domicile-travail.....	27
- Représentativité des données.....	27
- Exploitation de la variable sur la part des déplacements domicile-travail .....	28
- Résultats de l'analyse .....	28
IV. PROLONGEMENTS.....	31

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : FORMES URBAINES ET EMISSIONS DE CO <sub>2</sub> DES MENAGES : RESULTATS DE TRAVAUX MENES EN FRANCE .....	33
ANNEXE 2 : REPARTITION DES MENAGES PAR QUINTILE DE NIVEAU DE VIE ET PAR ZONE .	42
ANNEXE 3 : VARIABLES AJOUTEES A LA BASE DE DONNEES BUDGET DE FAMILLE .....	43
ANNEXE 4 : MATRICE DES CORRELATIONS (Coefficients de corrélation de Pearson).....	44
ANNEXE 5 : FACTEURS DISCRIMINANTS DE LA PROBABILITE D'AVOIR UNE VOITURE .....	45
ANNEXE 6 : MENAGES A FORT POIDS BUDGETAIRE DES DEPENSES DE CARBURANT .....	46
ANNEXE 7 : EXPLOITATION DE LA VARIABLE SUR LA PART DES DEPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL.....	48

## SYNTHESE

Ce document s'inscrit dans le prolongement des analyses du rapport 2008 de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement, sur les aspects sociaux des politiques environnementales<sup>1</sup>. Il vise à approfondir trois questions soulevées par le rapport :

1. Le lieu de résidence d'un ménage a-t-il une incidence sur sa consommation totale de carburant automobile et si oui, dans quelle mesure ? Plusieurs travaux suggèrent un lien étroit entre la densité des zones de résidence des ménages et leur consommation de carburant, les ménages des zones les moins denses consommant en moyenne plus de carburant que les ménages résidant en zone urbaine dense. Les préconisations incitant à une meilleure maîtrise de l'étalement urbain se justifient, entre autres, sur un tel principe. Toutefois, en attendant des résultats de l'Enquête nationale transport et déplacement 2007 de l'INSEE, un tel lien n'est confirmé en France sur la période récente que par des études locales. Des interprétations divergentes subsistent dès lors que le constat doit être extrapolé à la France entière : la densité de la zone de résidence est-elle bien, « toutes choses égales par ailleurs », un facteur de réduction des déplacements automobiles des ménages et donc de leurs émissions de CO<sub>2</sub> ? Ou, au contraire, les ménages vivant en zone dense compensent-ils de moindres déplacements quotidiens par des déplacements de loisir plus importants, dans le but de jouir d'aménités naturelles ou d'échapper aux effets supposés « oppressants » de la densité ?

2. Sur quelles catégories sociales pèserait une éventuelle fiscalité incitative sur les carburants automobiles ? La réduction des émissions de CO<sub>2</sub> dans les transports apparaît, en tendance, plus difficile que dans les autres secteurs de l'économie<sup>2</sup>. Plusieurs raisons peuvent être avancées : le carburant, à l'instar des autres formes d'énergie, n'est pas utilisé pour lui-même mais pour les usages qu'il permet ; les dispositifs incitatifs en matière d'énergie consommée par les ménages rencontrent plusieurs difficultés quant à leur mise en œuvre, en particulier liées aux effets anti-redistributifs potentiels de telles mesures. D'où l'intérêt d'évaluer plus finement les effets redistributifs d'une éventuelle fiscalité additionnelle sur les carburants automobiles.

3. Existe-t-il des dépenses contraintes de carburant automobile ? Quelles sont-elles et peut-on les évaluer ? Selon l'INSEE<sup>3</sup>, certaines dépenses de carburant participent de ce qu'un rapport du Centre d'analyse stratégique nomme des « dépenses contraintes »<sup>4</sup>. Dans la lignée du rapport 2008 de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement, il apparaît alors important d'examiner, en matière de carburant automobile, ce qui peut être apparenté à des dépenses difficilement substituables ou peu sensibles aux prix. En particulier, faut-il se focaliser sur les dépenses de carburant pour le déplacement domicile-travail, ou faut-il englober d'autres motifs de déplacement ? Quels sont les ménages pour lesquels ces dépenses sont les plus importantes à proportion de leur budget, et comment conviendrait-il de compenser les effets d'une éventuelle taxe incitative ?

La présente étude entend apporter quelques éléments d'éclairage sur ces questions, à partir d'une exploitation statistique et économétrique de l'enquête Budget de famille 2006 de l'INSEE. Il en ressort les conclusions suivantes :

- a. Les dépenses de carburant des ménages (et donc les émissions de CO<sub>2</sub> liées aux déplacements automobiles) sont supérieures dans les zones excentrées, moins denses, et ceci toutes choses égales par ailleurs. Ce constat se vérifie pour les dépenses de carburant liées aux trajets domicile-travail mais aussi pour les dépenses liées à d'autres motifs de déplacement. L'analyse économétrique confirme les constats d'un simple examen statistique.

<sup>1</sup> *Aspects sociaux des politiques environnementales* ; Rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement ; MEEDDAT, Documentation française, 2008.

<sup>2</sup> Entre 1990 et 2004, les émissions nationales totales ont diminué de 0,8%, mais celles induites par les véhicules particuliers ont augmenté de 17%. Les véhicules particuliers sont aujourd'hui responsables de 14 % des émissions. Source : Institut français de l'environnement.

<sup>3</sup> *La mesure du pouvoir d'achat et sa perception par les ménages* ; dans L'Économie française – comptes et dossiers, édition 2007 ; J. Accardo, P. Chevalier, G. Forgeot, A. Friez, D. Guédès, F. Lenglard, V. Passeron.

<sup>4</sup> *Mesurer le pouvoir d'achat* ; Rapport du Conseil d'analyse économique ; Philippe Moati et Robert Rochefort ; Documentation française, 2008.

- b. A court terme (i.e. à localisation et comportements inchangés), une fiscalité additionnelle sur les carburants pèserait en premier lieu sur les ménages qui comportent des actifs occupés, qui vivent en milieu périurbain et en zone rurale, et qui utilisent leur véhicule pour les trajets domicile-travail.
- c. Les effets régressifs d'une éventuelle taxe carbone sur les carburants automobiles apparaissent peu évidents. C'est sur les ménages de niveau de vie intermédiaire (3<sup>e</sup> quintile) qu'une taxe de ce type pèserait proportionnellement le plus, au moins selon une première approche statique (c'est-à-dire sans comportement d'ajustement des consommations aux prix). Ces ménages sont sur-représentés en milieu périurbain, ce qui concourt à rapprocher la consommation de carburant des stratégies d'accession à la propriété.
- d. Une analyse visant à caractériser les ménages qui consacrent plus de 7,5% de leur budget aux dépenses de carburant, et seraient donc potentiellement particulièrement affectés par des mesures fiscales incitatives sur le prix des carburants, confirme le poids de la zone de résidence. Les ménages de niveau de vie intermédiaire (3<sup>e</sup> quintile) sont nettement sur-représentés parmi ces ménages. C'est aussi le cas, dans une moindre mesure, des ménages du 2<sup>e</sup> quintile.
- e. Dans la lignée des remarques précédentes, le coût environnemental du développement des zones urbaines de faible densité aurait donc une nature spécifique : plus les zones d'habitat peu denses sont étendues, plus se réduit l'acceptabilité sociale d'une augmentation du signal prix des carburants automobile, à offre de transports en commun et comportements inchangés.
- f. Les dépenses de carburant liées aux déplacements entre le domicile et le lieu de travail sont souvent qualifiées de « dépenses contraintes ». L'hypothèse implicite est que, pour les ménages concernés, il est difficile de trouver des substituts à l'automobile pour réaliser ces déplacements. L'analyse du caractère systématique des dépenses de carburant incite à nuancer cette hypothèse. Elle suggère par ailleurs que des déplacements liés à d'autres motifs justifieraient, dans certains contextes, d'être aussi qualifiés de « dépenses contraintes », en particulier en zones périurbaines ou rurales. Pour les ménages qui résident dans les banlieues des pôles urbains de province, les dépenses domicile-travail pourraient mieux répondre à la notion de dépenses contraintes.
- g. Le recours à la voiture particulière pour les déplacements domicile-travail est aussi fréquent en banlieue des pôles urbains de province qu'en milieu périurbain, et ce même si les distances parcourues en banlieue sont moindres. Les banlieues étant des zones agglomérées, en général plus denses, c'est dans de telles zones que des efforts en matière d'offre de réseaux de transport en commun offrant des alternatives à la voiture seraient donc à déployer en priorité.

Le document se penche uniquement sur les dépenses de carburant automobiles des ménages et apporte des éléments sur les émissions de gaz à effet de serre liées à l'utilisation des voitures particulières. Il ne se penche pas sur les autres types de déplacements des ménages : déplacements en transports en commun urbains, en train ou en avion... ni sur d'autres formes de consommation contribuant aux émissions de CO<sub>2</sub> des ménages.

## SOURCE DE DONNEES

La base de données issue de l'enquête Budget de famille 2006 de l'INSEE permet d'analyser la relation entre les dépenses de carburant automobile des ménages et des facteurs connus comme étant particulièrement déterminants :

1. la zone de résidence ;
2. la présence ou non d'un actif occupé dans le ménage<sup>5</sup> ;
3. le niveau de vie.

Afin d'étudier les effets redistributifs à court terme de mesures ayant une incidence sur le prix des carburants automobiles (mesures de type « taxe carbone » par exemple), l'analyse est menée à chaque fois sur :

1. l'ensemble des ménages, qu'ils soient ou non équipés en voiture particulière (VP) ;
2. les seuls ménages équipés ;
3. les seuls ménages effectuant des déplacements domicile-travail.

### Encadré 1 : Enquête Budget de famille 2006 de l'INSEE

L'enquête Budget de famille vise à reconstituer les budgets des ménages résidant en France. L'enquête recueille essentiellement des données monétaires, laissant aux enquêtes spécialisées sur chaque poste de consommation (transport, logement, loisirs, vacances...) une approche plus qualitative des comportements des ménages. Elle fournit une estimation de la consommation moyenne des différents biens et services et contribue à mettre au point le compte des ménages, ainsi que les pondérations de l'indice des prix. Cette enquête permet de comparer les niveaux de vie et les choix de consommation des catégories de ménages.

L'enquête Budget de famille 2006 a été réalisée dans la continuité des enquêtes budget menées par l'INSEE à un rythme quinquennal depuis 1979. Elle s'est déroulée en 6 vagues de 8 semaines chacune, de mars 2005 à mars 2006. L'enquête s'appuie sur un échantillon aléatoire à taux de sondage uniforme d'environ 20 000 logements en France métropolitaine. Pour 2006, 10 240 ménages ont été interrogés, ce qui correspond à 25 364 individus.

L'enquête Budget de famille utilise deux instruments de collecte :

- un questionnaire sous CAPI (collecte assistée par informatique), réparti sur 3 visites, qui enregistre les revenus des 12 derniers mois et les dépenses importantes ou régulières, ainsi que des informations socio-démographiques, les caractéristiques du logement et des questions qualitatives illustrant la situation financière du ménage ;
- un carnet auto-administré dans lequel tous les membres du ménage âgés de plus de 14 ans notent toutes leurs dépenses durant 14 jours, dont les dépenses de carburant automobile.

La base de données comporte une table « automobile ». Les ménages ont été interrogés sur tous les véhicules automobiles qu'ils ont à disposition, qu'ils en soient ou non propriétaires, hors véhicules à usage exclusivement professionnel, véhicules loués, camping-cars et caravanes<sup>6</sup>.

L'enquête 2006 fournit des éléments sur les déplacements domicile-travail puisqu'elle précise, pour chaque véhicule automobile, si celui-ci est utilisé pour les trajets domicile-travail et quelle est la part estimée de ces trajets dans le kilométrage total parcouru par ce véhicule.

<sup>5</sup> Le choix de s'intéresser spécifiquement aux actifs occupés et non à l'ensemble des actifs est lié au souci de travailler sur les déplacements domicile-travail, qui sont par définition le fait des seuls actifs occupés.

<sup>6</sup> Le terme de voiture particulière a été retenu dans le document.

## I. RELATION ENTRE LES DEPENSES DE CARBURANT AUTOMOBILE ET LA ZONE DE RESIDENCE

Plusieurs travaux nationaux et internationaux suggèrent un lien étroit entre la densité des zones de résidence des ménages et leur consommation de carburant automobile (voir annexe 1). Ces travaux se penchent sur les différences de comportements de déplacement en voiture des ménages selon la densité de leur zone de résidence ou son éloignement aux centres d'emplois, de commerce et de loisir. En l'attente des résultats de l'Enquête nationale transport et déplacement 2007 de l'INSEE, seules des études locales apportent en France des éléments récents sur ce thème ; d'où l'intérêt d'une analyse de la relation entre zone de résidence et dépenses de carburant automobile à partir des résultats de l'enquête Budget de famille 2006.

### 1. Aspects méthodologiques

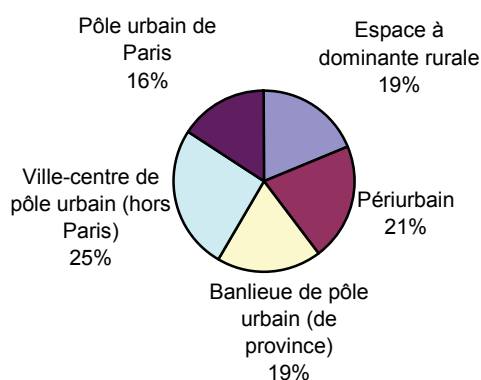
Après quelques approches exploratoires, cinq zones de résidence ont été retenues sur la base de typologies définies par l'INSEE (voir encadré 2 ci-dessous)<sup>7</sup> :

- l'espace à dominante rurale ;
- le périurbain (communes monopolarisées et multipolarisées) ;
- la banlieue des pôles urbains, hors pôle urbain de Paris ;
- la ville-centre des pôles urbains, hors pôle urbain de Paris ;
- le pôle urbain de Paris (396 communes), qui inclut la banlieue parisienne au sens de l'INSEE (voir encadré 2).

S'agissant des dépenses de carburant automobile, ces zones dégagent des profils nettement contrastés. Elles ont un poids démographique comparable (voir figure 1 ci-dessous).

La taille de l'aire urbaine, qui avait été envisagée dans un premier temps, est apparue moins discriminante pour les dépenses de carburant que la place de la commune de résidence au sein de l'aire urbaine. On ne peut cependant se limiter à ce critère du fait du pôle urbain de Paris qui se distingue fortement des pôles urbains de province. Isoler le pôle urbain de Paris, du fait de son réseau de transports en commun, est de fait habituel dans les études sur les déplacements.

Figure 1 : Distribution des ménages par zone de résidence



Source : données pondérées de l'enquête Budget de famille 2006

Le nombre de ménages par zone de résidence (après pondération) est présenté, pour chaque quintile de niveau de vie, en annexe 2.

<sup>7</sup> Dans le texte ainsi que dans certaines figures les appellations des zones ont parfois été simplifiées. Le zonage est bien toutefois toujours le même.



**Encadré 2 : Les zonages INSEE**

L'unité urbaine est une commune ou un ensemble de communes qui comporte sur son territoire une zone bâtie d'au moins 2000 habitants où aucune habitation n'est séparée de la plus proche de plus de 200 mètres. En outre, chaque commune concernée possède plus de la moitié de sa population dans cette zone bâtie.

Si une commune abrite plus de 50% de la population de l'unité urbaine, elle est seule **ville-centre** de l'unité urbaine. Sinon, toutes les communes qui ont une population supérieure à 50% de la commune la plus peuplée, ainsi que cette dernière, sont villes-centres.

Les communes qui ne sont pas villes-centres constituent la **banlieue** de l'unité urbaine.

Un **pôle urbain** est une unité urbaine offrant au moins 5 000 emplois.

Le zonage en aires urbaines de l'INSEE décline le territoire en quatre catégories. La première représente l'**espace à dominante rurale** qui comprend à la fois des petites unités urbaines et des communes rurales. Les trois autres constituent l'espace à dominante urbaine : ce sont les pôles urbains, les couronnes périurbaines et les communes multipolarisées.

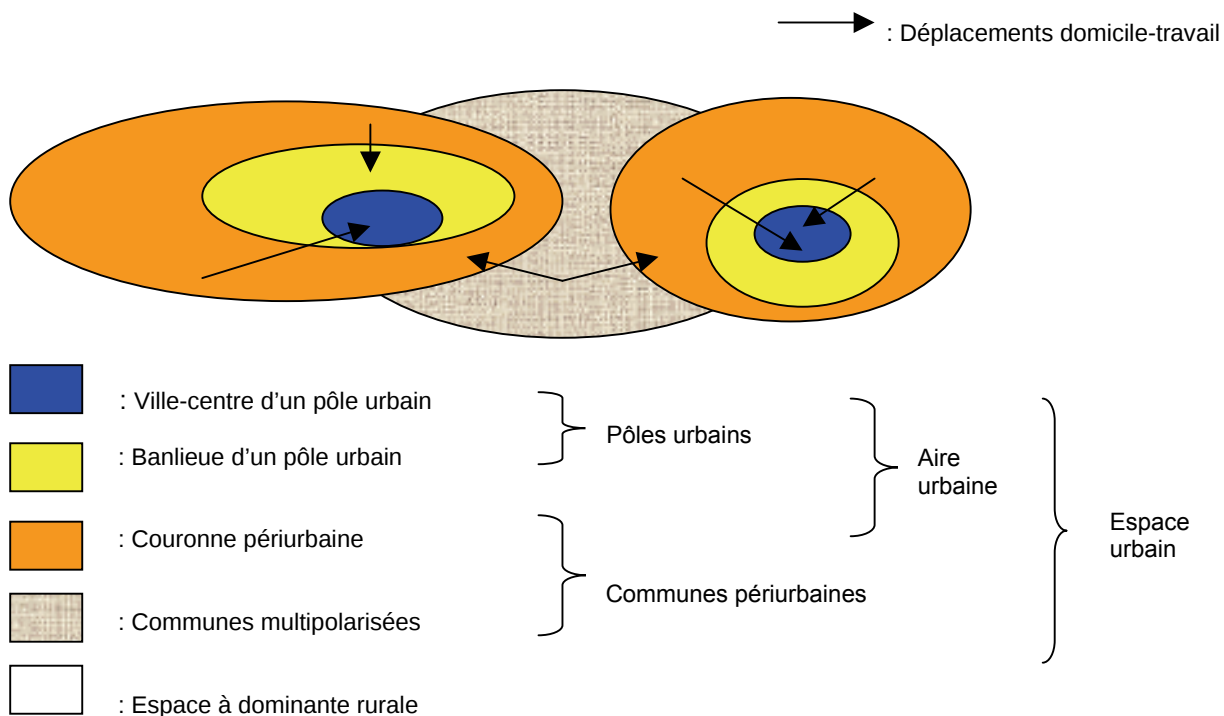
La couronne périurbaine d'un pôle urbain est constituée de communes rurales ou d'unités urbaines dont au moins 40% de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle urbain ou dans des communes attirées par celui-ci. Le pôle urbain et sa couronne périurbaine définissent l'aire urbaine.

Les communes multipolarisées sont des communes situées hors des aires urbaines et dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans plusieurs aires urbaines, sans atteindre ce seuil avec une seule d'entre elles, et qui forment avec elles un ensemble d'un seul tenant.

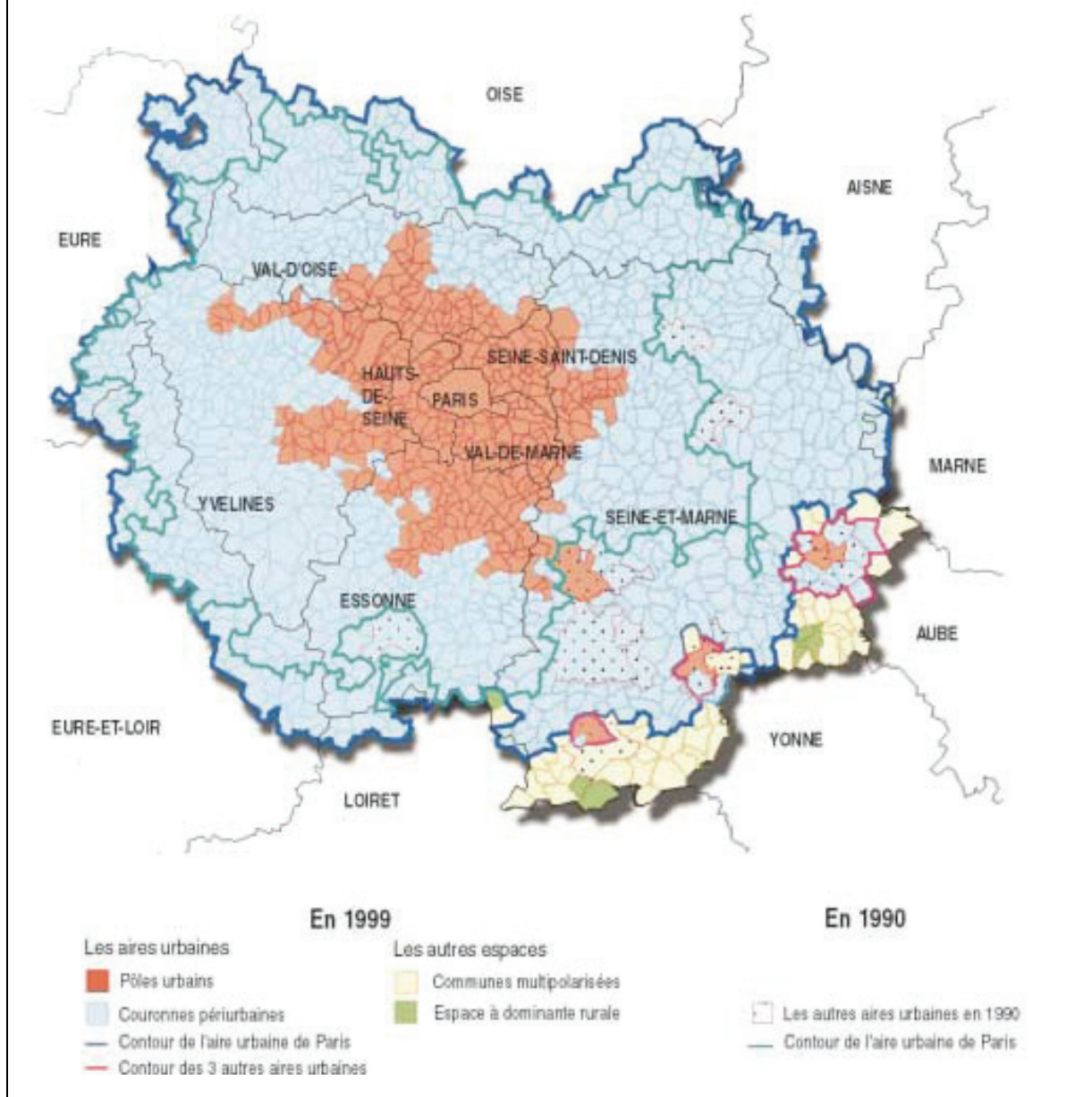
Le **périurbain** est constitué des communes des couronnes périurbaines et des communes multipolarisées.

L'espace rural et le périurbain comportent donc tous deux des petites zones agglomérées (unités urbaines) mais, en général, pas de pôle d'emploi majeur<sup>8</sup>. Le périurbain se distingue du milieu rural car une partie importante (plus de 40%) des actifs occupés qui y résident travaillent dans un pôle d'emploi majeur (pôle urbain) ou dans les communes attirées par lui.

L'appartenance d'une commune à une catégorie d'unités urbaines ou d'aires urbaines est révisée à chaque recensement depuis celui de 1990. Ce travail utilise la classification issue du recensement de 1999.



<sup>8</sup> Dans certains cas, toutefois, un pôle d'emploi peut se trouver en milieu périurbain s'il est situé dans la zone d'influence d'un pôle d'emploi plus important. Ceci explique notamment la fusion d'aires urbaines.

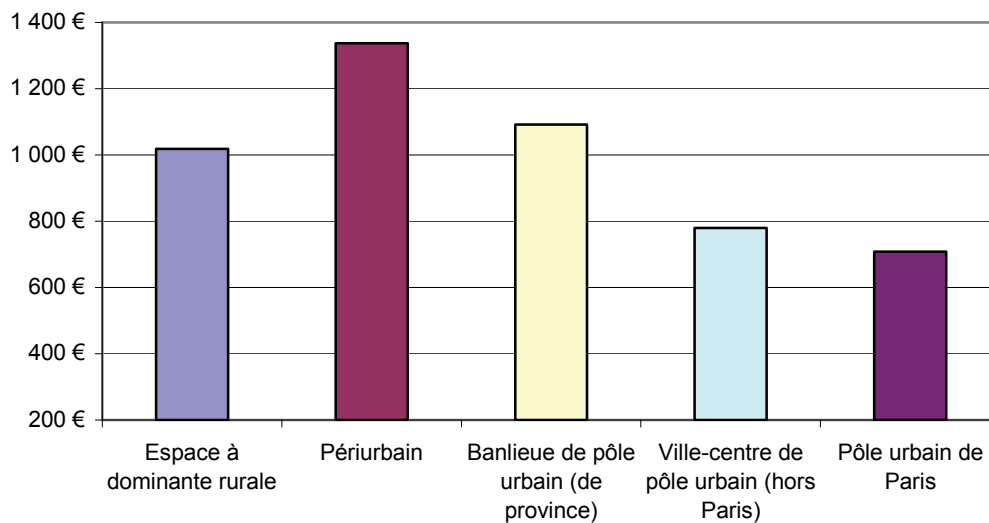
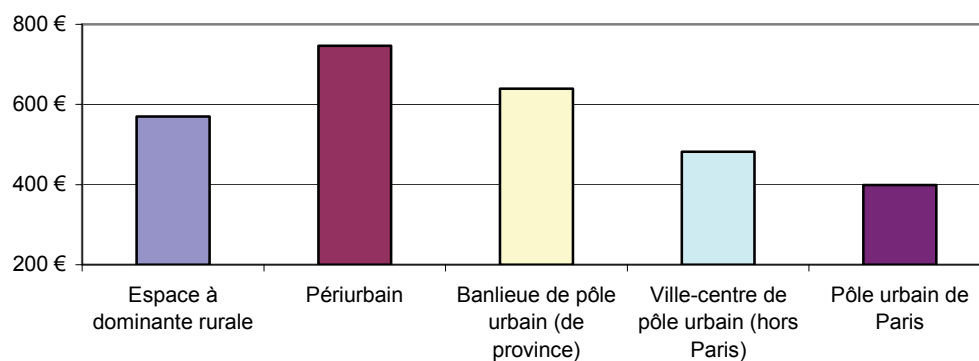
**Encadré 3 : Le pôle urbain de Paris (en rouge au centre), 396 communes de l'aire urbaine<sup>9</sup>****2. Résultats de l'analyse statistique**

Une analyse statistique descriptive met en évidence des contrastes très nets dans la consommation moyenne de carburant automobile par ménage selon la localisation du logement. Les dépenses de carburant automobile des ménages varient presque du simple au double selon la zone de résidence (voir figure 2). C'est en zone périurbaine que ces dépenses sont les plus importantes et dans l'agglomération parisienne qu'elles sont les plus faibles.

Ces écarts ne sont que partiellement expliqués par des différences liées à la taille des ménages et restent marqués lorsque l'on considère les dépenses de carburant par adulte<sup>10</sup> (voir figure 3).

<sup>9</sup> Le pôle urbain de Paris (ville-centre + banlieue) regroupait 9,64 millions habitants en 1999, dont 2,13 millions à Paris, ville-centre. Plus de 86 % de la population de l'aire urbaine de Paris vit dans le pôle urbain, sur un tiers de sa superficie

<sup>10</sup> A été considérée comme adulte, toute personne de 18 ans ou plus. Ceci permet d'apprécier le nombre de personnes en âge de disposer du permis de conduire.

**Figure 2 : Dépenses annuelles de carburant automobile des ménages en fonction de la zone de résidence****Figure 3 : Dépenses annuelles de carburant automobile par adulte en fonction de la zone de résidence**

Les écarts de consommation de carburant entre zones de résidence sont à la fois liés à un niveau d'équipement plus élevé dans les zones excentrées (tableau 1 et figure 4) et à une consommation de carburant par voiture plus importante (figure 5).

En effet, si dans les villes-centres de pôle urbain de province, un ménage a en moyenne une voiture particulière, le nombre moyen de voitures par ménage est plus élevé de plus de 50% en milieu périurbain. Le nombre de personnes en âge de conduire au sein du ménage n'explique que partiellement cet écart (tableau 1).

Tableau 1 : Nombre de VP par ménage et par personne en âge de conduire		
	Nombre de VP par ménage	Nombre de VP par adulte <sup>11</sup>
Espace à dominante rurale	1,34	0,74
Périurbain	1,54	0,78
Banlieue de pôle urbain (de province)	1,35	0,72
Ville-centre de pôle urbain (hors Paris)	1,02	0,62
Pôle urbain de Paris	0,94	0,53
Ensemble	1,23	0,68

<sup>11</sup> A été considérée comme adulte, toute personne de 18 ans ou plus.

Figure 4 : Nombre moyen de voiture par adulte

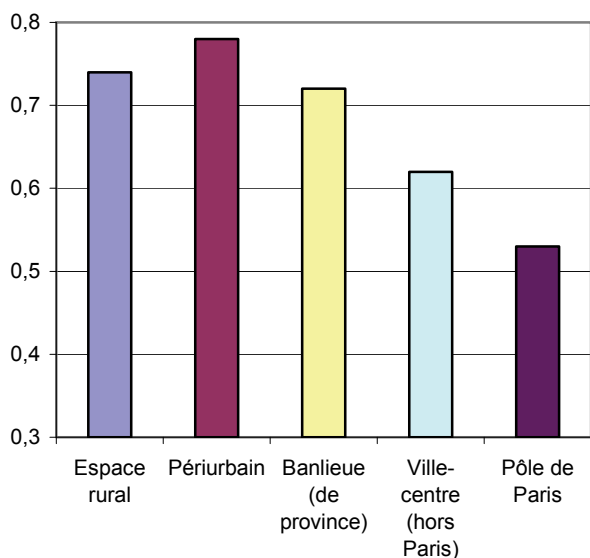
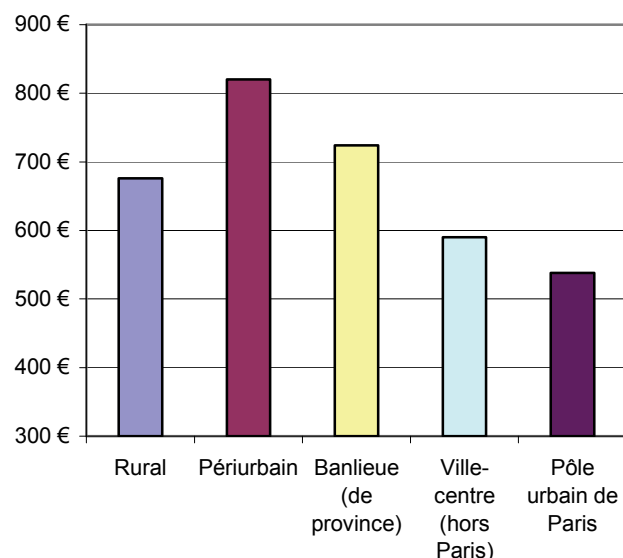


Figure 5 : Dépense de carburant moyenne par voiture



Outre la zone de résidence, d'autres facteurs interviennent de manière déterminante dans le niveau des dépenses de carburant des ménages. C'est notamment le cas du niveau d'activité du ménage (présence ou non d'un actif occupé au sein du ménage) et de l'utilisation ou non d'une (ou plusieurs) voiture particulière pour les trajets domicile-travail (figures 6 et 7).

Figure 6 : Dépenses annuelles de carburant selon la zone de résidence - ensemble des ménages -

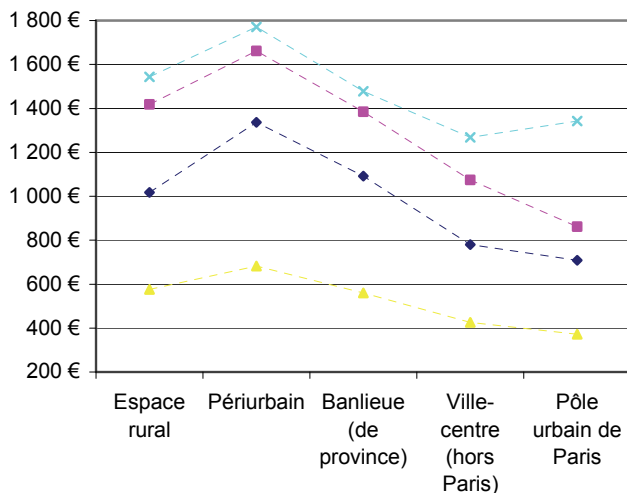
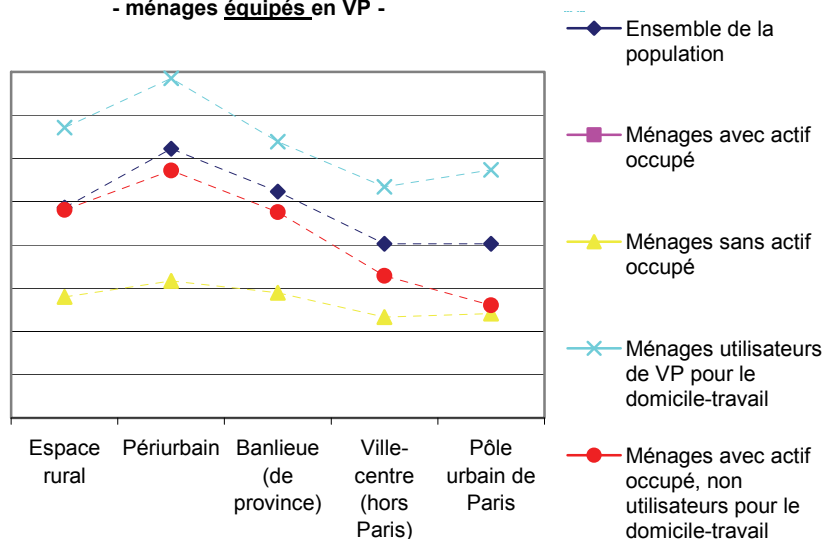


Figure 7 : Dépenses annuelles de carburant, selon la zone de résidence - ménages équipés en VP -



*Note de lecture* : l'abscisse présente des zones d'habitat d'inégale densité, les zones les moins denses (rural, périurbain) étant à gauche et les zones les plus denses (ville-centre, pôle urbain de Paris) à droite. Toutefois, il ne s'agit pas d'une échelle de densité et les courbes représentées en pointillés ne sont qu'une facilité de lecture.

Les écarts de consommation entre zones de résidence sont très nets pour les ménages comptant au moins un actif occupé. Dans le cas des ménages sans actif occupé, les différences entre zones de résidence, bien que moins importantes, restent significatives.

Parmi les ménages équipés en voiture (figure 7), les écarts entre zones de résidence sont particulièrement marqués pour ceux qui n'utilisent pas de voiture particulière pour se rendre sur leur

lieu de travail. Ces ménages dépensent près de deux fois plus en carburant en milieu périurbain qu'à Paris.

Par ailleurs, un ménage avec actif occupé dépense en moyenne 2,5 fois plus de carburant automobile qu'un ménage sans actif occupé, pour la même zone de résidence (figure 6).

Les ménages qui utilisent une voiture particulière pour leurs trajets domicile-travail dépensent environ 400 euros de plus annuellement que les ménages occupés, de la même zone, qui utilisent d'autres modes de déplacement<sup>12</sup> (figure 7).

Enfin, au-delà du niveau d'occupation du ménage et des trajets domicile-travail, le niveau de vie du ménage influe sur ses dépenses de carburants, comme le montrent les figures 8 et 9 ci-après.

Figure 8 : Dépenses annuelles de carburant  
- ensemble des ménages -

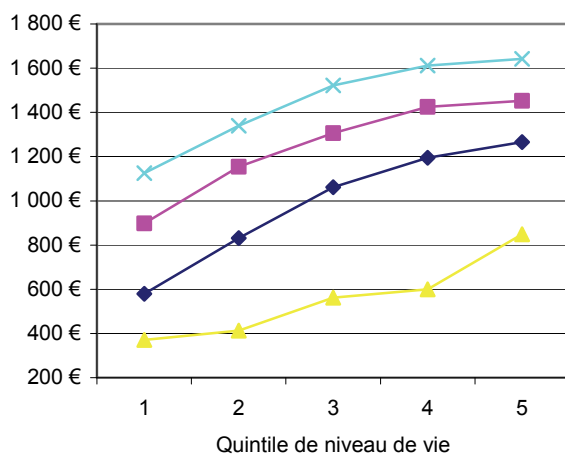
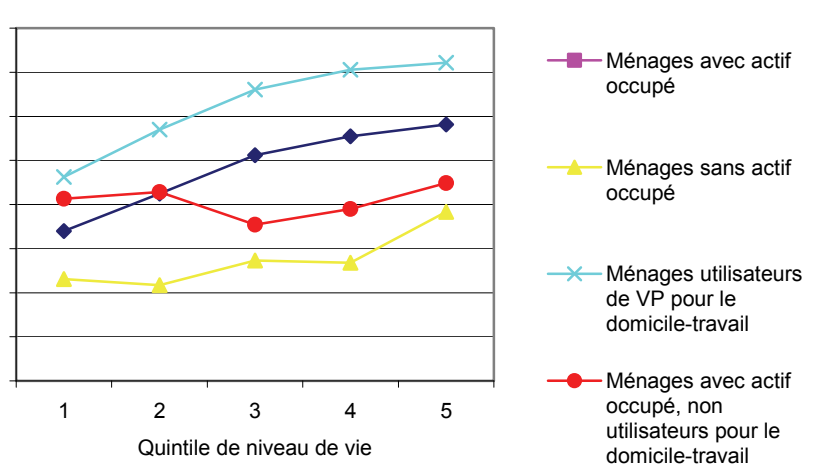


Figure 9 : Dépenses annuelles de carburant  
- ménages équipés en VP -



Les dépenses moyennes de carburant automobile (figure 8) varient du simple au double selon le quintile de niveau de vie. La progression est particulièrement forte sur les trois premiers quintiles (+ 80% entre le 1<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup> quintile et moins de 20% d'augmentation entre le 3<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> quintile). Ces constats subsistent pour les ménages qui comptent au moins un actif occupé. Ces derniers dépensent en moyenne deux fois et demie en carburant automobile ce que dépensent les ménages du même quintile de niveau de vie qui ne comptent aucun actif occupé. Si l'on ne considère que les ménages équipés en voiture (figure 9), les ménages qui comptent au moins un actif occupé dépensent encore entre une fois et demie et deux fois en carburant automobile ce que dépensent les autres ménages du même quintile de niveau de vie.

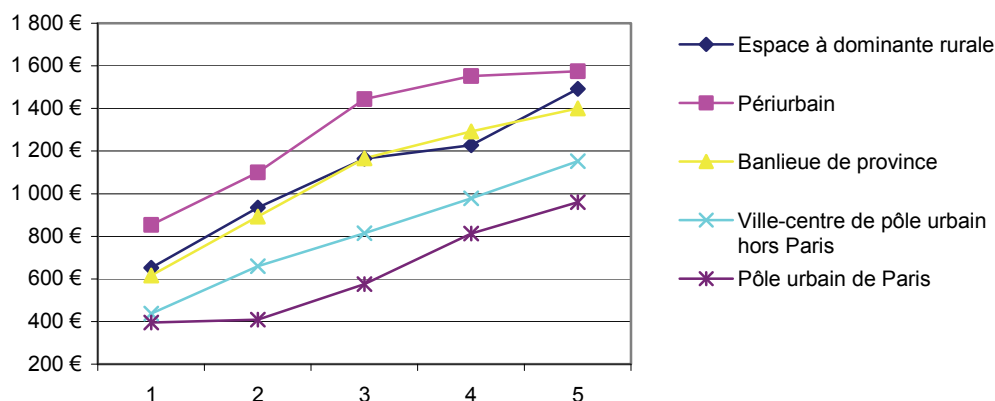
Les dépenses de carburant automobile des ménages actifs et équipés, varient très nettement selon que ces ménages utilisent ou non leurs véhicules pour se rendre sur leur lieu de travail (figure 9). Les ménages qui utilisent leur voiture pour se rendre au travail dépensent en moyenne une fois et demie ce que dépensent les ménages non-utilisateurs.

Les dépenses des ménages actifs qui n'utilisent pas leur voiture pour se rendre au travail semblent, au contraire des autres types de ménages, peu varier avec le niveau de vie.

Une analyse croisant niveau de vie et zone de résidence confirme le poids de la zone de résidence, puisque les dépenses moyennes de carburant automobile varient du simple au double, pour chaque quintile de niveau de vie, en fonction de la zone (figure 10).

<sup>12</sup> Sauf dans le cas des ménages de l'agglomération parisienne pour lesquels cet écart semble plus important.

**Figure 10 : Dépenses moyennes de carburant par zone et par quintile**  
- ensemble des ménages -



Ces constats en première analyse vont a priori à l'encontre de l'hypothèse selon laquelle les déplacements automobiles de loisir des ménages de zones denses (pôle urbain de Paris et villes-centres de province), qui chercheraient à « échapper » à la densité, compenseraient leurs moindres déplacements automobiles quotidiens. Quelque soit le type de profil socio-économique considéré, les écarts de consommation de carburant sont très nets entre zones de résidence et la hiérarchie des zones de résidence se conserve depuis les zones les plus centrales et les plus denses où la consommation est moindre jusqu'aux zones les plus excentrées. Ces résultats sont cohérents avec les résultats d'études locales menées en France, présentés en annexe 1.

Toutefois, cette analyse statistique ne permet pas d'apprécier l'importance respective de chaque facteur dans la détermination des dépenses en carburant. Une analyse économétrique est nécessaire pour évaluer le poids relatif des facteurs et d'apprécier une relation avec la zone de résidence hors effets socio-économiques<sup>13</sup>.

### 3. Analyse économétrique

Les enquêtes sur les dépenses des ménages nécessitent des modèles économétriques spécifiques, du fait notamment des questions de « non consommation ». Celles-ci, en matière de carburant automobile, ont des déterminants particuliers.

#### - Non consommation

Au sein de la population des 10 240 ménages enquêtés, 15% ne sont pas équipés<sup>14</sup> en voiture particulière et 22% sont équipés mais ont reporté une consommation nulle durant la période de déclaration (l'enquête Budget de famille n'interroge les ménages sur leur consommation que sur deux semaines). Au total, 37% des ménages enquêtés n'ont donc reporté aucune consommation.

D'une façon générale, une demande nulle pour un type de produit peut s'expliquer par plusieurs motifs :

- une non consommation due à un prix trop élevé, qui répond alors à la solution en coin du programme de maximisation de l'utilité du consommateur (il peut s'agir typiquement de biens onéreux) ;
- une non consommation liée à des préférences, l'exemple usuel étant le tabac (des ménages seraient non consommateurs même si le prix des cigarettes était très faible) ;
- une non consommation « durant la période » due au caractère épisodique des achats ; c'est typiquement le cas de biens qui peuvent être stockés (alimentation à longue conservation,

<sup>13</sup> Typiquement, l'agglomération parisienne est occupée par des ménages plus riches (cf. annexe 2) et la part des ménages équipés y est moindre...

<sup>14</sup> Chiffres non redressés. Après redressement, le taux de non équipement est de 18%.

carburant...) ou de certains loisirs<sup>15</sup>. Sur des nomenclatures fines de produits, ces effets coexistent généralement<sup>16</sup>.

La non consommation de carburant requiert cependant des interprétations spécifiques :

- L'automobile étant un bien qui procure un service de mobilité, une non consommation peut tenir, outre le coût d'achat, à des coûts d'usage (entretien, congestion, stationnement...) ainsi surtout qu'aux alternatives disponibles en matière d'offre de service de mobilité (transports en commun, modes alternatifs à l'automobile...).
- Le motif « de préférence » tient à des facteurs tels que l'âge (ménages très âgés) ou la détention du permis de conduire ; étant donné le pourcentage assez faible de ménages non équipés, même dans le premier quintile de niveau de vie, ce motif peut toutefois sembler secondaire au regard du précédent.
- La non consommation liée au stockage devrait a priori concerner à la fois les petits consommateurs et les consommateurs occasionnels (excursions, week-end...). La taille de l'échantillon permet cependant d'assurer que, sur une catégorie suffisamment large, la valeur moyenne de la consommation n'est pas affectée : la non consommation de certains ménages est en effet compensée par les achats de stockage d'autres ménages similaires.

Dans les études microéconomiques basées sur des enquêtes statistiques, la non consommation peut constituer un problème important pour l'estimation économétrique de fonctions de demande, du fait notamment de risques de biais de sélection ou de difficultés d'estimation des préférences dans l'hypothèse de report de consommation d'un bien sur un autre. En particulier, l'étude de Ruiz et Trannoy menée sur l'enquête Budget de famille 2001<sup>17</sup> mentionne, s'agissant d'estimations de fonction de demande, le risque que, dans le cas où la non consommation est liée aux caractéristiques socio-démographiques des ménages, des biais soient introduits dans l'estimation d'élasticités prix<sup>18</sup>.

Bien que ce travail ne vise pas à estimer de telles élasticités prix, il est important de vérifier le rôle que les effets de non consommation peuvent jouer dans la validité des estimations.

Il faut noter que, contrairement à la plupart des autres biens, la non consommation liée à l'effet de stock peut être distinguée de celle liée à la non détention. L'enquête renseigne en effet sur les ménages à la fois équipés en voiture particulière et ayant reporté une consommation nulle.

#### - **Relation spécifique entre la zone de résidence et les dépenses de carburant**

Au vu de l'analyse statistique, la zone de résidence apparaît comme un déterminant du niveau des dépenses de carburant. Un premier objectif est donc d'estimer la relation entre zone et consommation de carburant « toutes choses égales d'ailleurs », c'est à dire indépendamment de déterminants socio-économiques tels que le niveau de vie ou le statut d'activité (ménages plus riches à Paris, poids moins important des retraités en zone périurbaine mais plus important en zone rurale...) ou la taille du ménage. La variable expliquée est alors la dépense annuelle de carburant du ménage en niveau, avec une spécification linéaire.

Dans l'analyse économétrique, la zone de résidence est représentée par des variables dummy sur les zones définies précédemment : ville-centre de pôle urbain hors Paris, banlieue de pôle urbain de province, périurbain, espace à dominante rurale, pôle urbain de Paris.

<sup>15</sup> Pour les biens d'équipement, l'enquête Budget de familles interroge les ménages sur les achats effectués hors période d'enquête.

<sup>16</sup> Par exemple, les boissons alcoolisées se stockent, il existe des non consommateurs d'alcool ou des alcools dispendieux.

<sup>17</sup> *Le caractère régressif des taxes indirectes : les enseignements d'un modèle de microsimulation* ; Nicolas Ruiz et Alain Trannoy, dans *Economie et statistique* N° 413, 2008.

<sup>18</sup> L'étude de Ruiz et Trannoy indique les limites des méthodes d'évaluation d'élasticités prix basées sur la reconstitution (et non l'observation) de prix à partir d'une désagrégation des postes de consommation. Les principales limites sont l'hypothèse de prix identiques pour toutes les zones, l'impossibilité d'évaluer des élasticités prix croisées et celle de prendre en compte les phénomènes d'entrants sortants. Ces deux dernières sont particulièrement pénalisantes s'agissant des liens entre carburant et logement (rente foncière, forte variabilité historique des prix du carburant, report sur les transports en commun). Elles invitent donc à se tourner vers des méthodes alternatives, basées sur plusieurs enquêtes.

Parmi les déterminants socio-économiques, l'analyse statistique précédente conduit à retenir :

- la consommation totale annuelle par unité de consommation, qui permet d'apprécier le niveau de vie du ménage ; dans toutes les régressions estimées, cette grandeur (qui peut être présentée comme proxy du revenu permanent du ménage) apparaît plus précise en tant qu'indicateur du niveau de vie que le revenu par unité de consommation (indirectement se retrouvent donc les problèmes d'imprécisions quant à la déclaration des revenus dans l'enquête Budget de famille, notamment pour les quintiles extrêmes) ;
- cette même consommation élevée au carré, de façon à tenir compte de l'effet de « saturation » de la consommation globale observé pour les quintiles les plus élevés (la consommation de carburant automobile étant contrainte par le budget temps alloué au transport) ;
- la composition du ménage, au travers de trois grandeurs : le nombre d'adultes occupés, le nombre d'adultes inactifs et de chômeurs, et le nombre de personnes de moins de 18 ans (de façon à distinguer les enfants ne pouvant conduire des adultes du ménage qui ne sont pas occupés).

**Modélisation simple** : La méthode des moindres carrés ordinaires a été appliquée dans un premier temps pour estimer la consommation de carburant en fonction de variables socioéconomiques et de la zone de résidence (voir encadré 4). Chacune des variables apparaît significative, au sens où la qualité de l'estimation est affaiblie si une des variables est supprimée.

**Encadré 4 : Modélisation des dépenses de carburant des ménages**  
(procédure des moindres carrés ordinaires)

Les variables retenues sont :

- Carbu la consommation annuelle de carburant du ménage i
- Une constante
- ConsoUC la consommation totale annuelle par unité de consommation
- ConsoUC2 le carré de ConsoUC
- NbAO le nombre d'adultes occupés dans le ménage
- NbIC le nombre d'adultes inactifs et de chômeurs dans le ménage
- Nbmin le nombre de personnes de moins de 18 ans
- locaB une variable prenant la valeur 1 si la résidence du ménage se situe en banlieue de pôle urbain hors pôle urbain de Paris, 0 sinon
- locaP une variable prenant la valeur 1 si la résidence du ménage se situe en périurbain, 0 sinon
- locaR une variable de valeur 1 si la résidence du ménage se situe en espace à dominante rurale, 0 sinon
- locaPA une variable de valeur 1 si la résidence du ménage se situe dans le pôle urbain de Paris, 0 sinon

Certaines variables qui n'étaient pas explicitement présentes ont été codées dans la base de données (voir annexe 3). Les corrélations entre les variables utilisées sont présentées en annexe 4.

On estime par la méthode des moindres carrés ordinaires la spécification suivante :

$$\text{Carbu} = \alpha + a.\text{ConsoUC} + b.\text{consoUC}^2 + \dots$$

<b>Résultats de la régression (moindre carrés ordinaires)</b>				
Variable	Paramètres estimés	Ecart-type estimé	Statistique de test t	Pr (>  t ) (si < 0,05, alors significatif au seuil de 95%)
Constante	-789	42	-18,9	<.0001
Consommation totale par UC	0,056	0,002	27,4	<.0001
Carré de la consommation par UC	-3,7 E-7	-2,7 E-8	-13,8	<.0001
Nombre d'adultes occupés	564	16,1	34,6	<.0001
Nombre d'adultes inactifs et de chômeurs	325	16,2	20,1	<.0001
Nombre de mineurs	89	11,7	7,7	<.0001
Ville-centre de pôle urbain (hors Paris)	Référence			
Banlieue de pôle urbain (de province)	156	33	4,8	<.0001
Périurbain	348	31	11,1	<.0001
Espace à dominante rurale	307	33	9,4	<.0001
Pôle urbain de Paris	-343	34	-10	<.0001

**R<sup>2</sup> corrigé** : 0,26

Champs : ensemble des ménages



Les variables apparaissent avec le signe attendu. Il faut noter que la valeur assez faible du  $R^2$  n'est pas étonnante sachant l'importance du nombre de valeurs nulles (non consommation) et des effets de stockage (achats supérieurs ou inférieurs à la consommation effective sur la période).

L'introduction de variables sur l'âge (en valeur ou par classe d'âge) ou le sexe de la personne de référence n'apporte que très peu de gain en terme de qualité de l'estimation.

Une variable de type « nombre de véhicules du ménage » apporterait un gain de précision notable, mais en détériorant les coefficients des autres déterminants avec lesquels elle est corrélée, notamment les coefficients des variables de zone dont on cherche à isoler l'effet dans le niveau de consommation de carburant.

**Modélisation par la procédure d'Heckman.** Plutôt que d'introduire directement la variable « nombre de véhicules » dans le modèle précédent, une modélisation par la procédure d'Heckman a donc été réalisée pour tenir compte du non équipement (voir encadré 5) :

- dans un premier temps, régression sur la probabilité de disposer d'une voiture particulière (équation de participation) ;
- dans un second temps, régression sur le niveau de consommation des ménages équipés en voiture (équation de consommation).

Cette procédure permet de mieux évaluer la relation spécifique entre la zone et le niveau de consommation de carburant des ménages.

Par analogie avec la procédure d'Heckman, le non équipement peut en effet être interprété comme une « non participation au marché<sup>19</sup> » : la demande potentielle de services de mobilité non couverte par les transports en commun est insuffisante pour couvrir les coûts d'entrée sur le marché, constitués de coûts d'achats ou d'usage de l'automobile. Le recours à la méthode d'Heckman permet alors de tenir compte de l'impact de la zone de résidence sur le non équipement. Le tableau 2 montre en effet que zone de résidence et non équipement paraissent corrélés.

En revanche, cette procédure ne permet pas de corriger le biais dû au mode d'enquête : les dépenses de carburant n'étant observées que sur deux semaines. Toutefois, si le non équipement est bien lié à la zone, il n'apparaît pas clairement d'effet de zone sur la répartition des non reports pour cause de stockage des ménages équipés, qu'ils soient « petits consommateurs » ou « grands consommateurs occasionnels » (tableau 2).

Tableau 2 : Non consommation et répartition par zone de résidence			
	Non consommation du fait de non équipement en VP	Ménages équipés mais sans report de la consommation	Ensemble de la population
Espace à dominante rurale	15%	20%	19%
Périurbain	9%	18%	21%
Banlieue de pôle urbain (de province)	14%	17%	19%
Ville-centre de pôle urbain (hors Paris)	34%	26%	26%
Pôle urbain de Paris	28%	18%	16%
Ensemble	100%	100%	100%

Source : enquête Budget de famille 2006

<sup>19</sup> La procédure d'Heckman a notamment été employée pour modéliser les salaires sur le marché du travail. Elle vise à corriger le fait que les emplois qui auraient été occupés si le salaire offert était supérieur au salaire de réservation ne sont pas observables, tout en étant corrélés aux variables explicatives de l'emploi sur la population étudiée.

**Encadré 5 : Modélisation des dépenses de carburant des ménages (procédure d'Heckman)**

La première étape consiste à régresser sur les déterminants définis ci-dessus la probabilité de disposer d'une voiture particulière ( $N > 0$ ), selon un modèle probit (voir annexe 5). On intègre ensuite le ratio de Mills ainsi estimé dans la régression par les moindres carrés ordinaires de la variable Carbu (dépense annuelle de carburant automobile) sur la sous population de ménages équipés.

Les coefficients estimés sont alors:

<b>Résultats de la régression (moindre carrés ordinaires)</b>				
Variable	Paramètres estimés	Ecart-type estimé	Statistique de test t	Pr ( $>  t $ ) (si $< 0,05$ , alors significatif au seuil de 95%)
Constante	-1407	110	-12,8	<.0001
Consommation totale par UC	0,068	0,003	23,2	<.0001
Carré de la consommation par UC	-4,4 E-7	-3,1 E-8	-14,3	<.0001
Nombre d'adultes occupés	712	29,9	23,8	<.0001
Nombre d'adultes inactifs et de chômeurs	414	22,6	18,3	<.0001
Nombre de mineurs	115	13,5	8,5	<.0001
Ville-centre de pôle urbain (hors Paris)	Référence			
Banlieue de pôle urbain (de province)	213	39	5,5	<.0001
Périurbain	436	39	11,2	<.0001
Espace à dominante rurale	406	41	10,0	<.0001
Pôle urbain de Paris	-452	48	-9,4	<.0001
Ratio de Mills	926	117	7,9	<.0001

$R^2$  corrigé<sup>20</sup> : 0,20

Champ : Ménages ayant au moins un véhicule (ayant une consommation de carburant positive ou nulle)

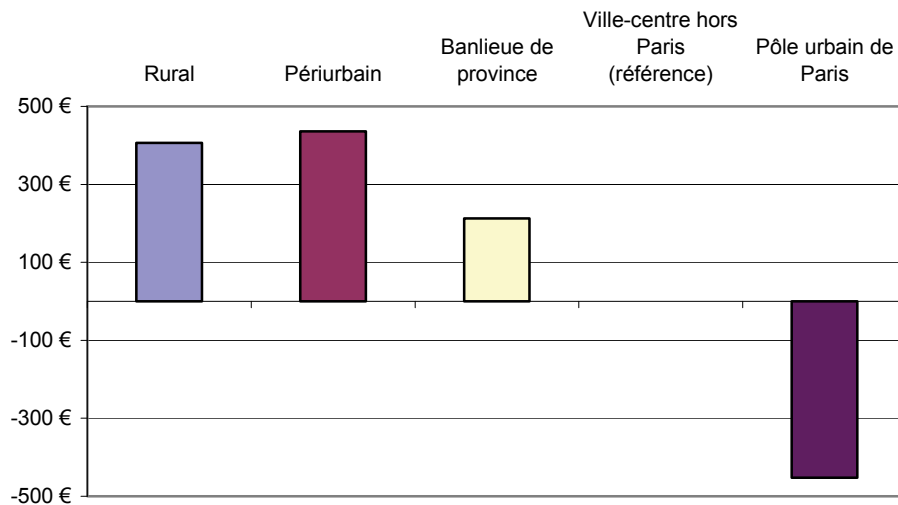
Les variables sont significatives. La qualité de la régression, par rapport au modèle de base, diminue quelque peu (le  $R^2$  est de 0,2) ce qui s'explique en partie par la diminution du nombre d'observations.

Selon l'estimation, le fait pour une famille d'être composée d'un actif occupé supplémentaire a une incidence sur les dépenses de carburant près de deux fois plus importante que s'il s'agit d'un adulte non occupé supplémentaire, et plus de six fois plus importante que s'il s'agit d'un enfant mineur. Par rapport à la régression simple, les coefficients sont plus élevés, ce qui peut s'expliquer par la prise en compte de la décision de non-équipement.

L'incidence de la zone de résidence, toutes choses supposées égales par ailleurs, apparaît alors en différence avec la zone de référence constituée des villes-centres de pôles urbains hors agglomération parisienne (figure 11).

<sup>20</sup> Ce  $R^2$  doit être jugé à l'aune de la qualité de la variable « consommation de carburant » dans l'enquête Budget de famille ; les dépenses d'un ménage n'étant enregistrées que sur deux semaines.

Figure 11 : Impact de la zone de résidence sur la consommation de carburant - comparaison à la ville-centre de province



Ainsi, au regard d'un ménage ayant des caractéristiques socio-économiques moyennes et résidant en ville-centre de pôle urbain hors Paris, la dépense annuelle en carburant automobile (aux prix de 2005-2006) est supérieure de 210€ en banlieue de pôle urbain de province, de 440€ en périurbain et de 410€ dans l'espace à dominante rurale. A l'inverse, elle est moindre de 450€ dans l'agglomération parisienne.

Ces résultats ne permettent pas d'apprécier l'impact global sur le budget « voiture » d'un changement de zone de résidence, les dépenses de carburant ne constituant qu'environ 27%<sup>21</sup> des dépenses des ménages liées à l'automobile. L'analyse permet toutefois une bonne approximation des émissions de CO<sub>2</sub> liées aux déplacements automobiles des ménages qui sont proportionnelles à la consommation.

Celles-ci apparaissent alors, au regard d'un ménage de ville-centre de province, supérieure de 40% environ en milieu périurbain et rural et de 20% en banlieue d'un pôle urbain de province, pour des ménages de mêmes caractéristiques socio-démographiques (figure 12). Elles sont à l'inverse inférieures de 40 à 45%<sup>22</sup> dans l'agglomération parisienne<sup>23</sup>. La première régression par la méthode des moindres carrés ordinaires, bien que moins adaptée, donnait des résultats de même ordre de grandeur. Par contre, ces résultats sont très différents de ceux que donnait une simple analyse statistique des dépenses moyennes par zone de résidence. L'analyse économétrique permet en effet de corriger les effets du fort taux de ménages actifs et de familles en banlieue et en milieu périurbain, du faible taux de ménages actifs et du niveau de vie en moyenne plus modeste en milieu rural, et du niveau de vie plus élevé dans le pôle urbain de Paris (cf. annexe 2), etc.

Les écarts de consommation de carburant entre ville-centre de province, banlieue de province et milieux périurbain et rural, pour un même ménage de référence, s'expliquent à la fois par une moindre desserte en transports en commun dans les zones les plus excentrées, par un éloignement croissant des zones d'emploi et de consommation (achats, loisirs...) et par des contraintes à la circulation automobile plus importantes dans les zones les plus denses.

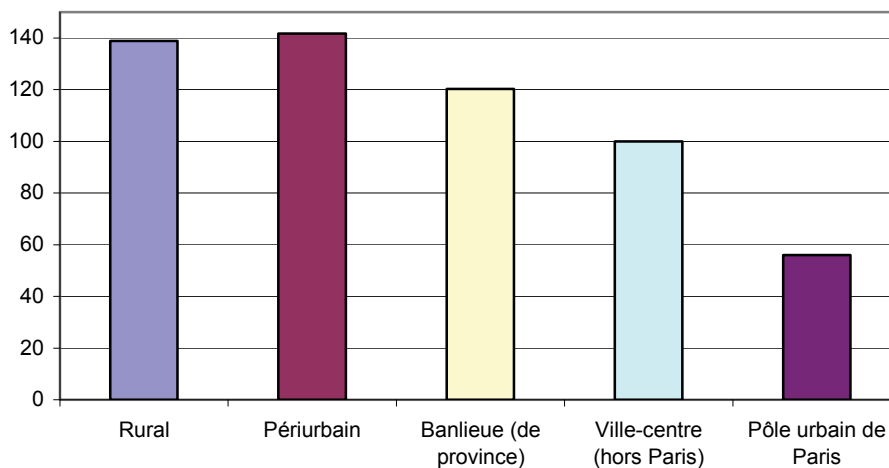
<sup>21</sup> Source : INSEE, comptes nationaux, juin 2008, cité dans les Comptes des transports en 2007, MEEDDAT / SESP juin 2008. L'achat de véhicules représente environ 30% du budget automobile, les 43% restant correspondant à des dépenses liées à l'utilisation des véhicules, hors carburants et lubrifiants.

<sup>22</sup> Selon le modèle retenu.

<sup>23</sup> L'évaluation de ce supplément « en pourcentage » a nécessité l'estimation d'une dépense annuelle de carburant automobile d'un ménage moyen en ville-centre de pôle urbain hors Paris (qui n'est pas la dépense moyenne des ménages de cette zone, ceux-ci ayant des caractéristiques différentes de celles du ménage moyen).

Une moindre consommation de carburant automobile au sein du pôle urbain de Paris peut être expliquée à la fois par l'offre en transports en commun (nombre, fréquence, qualité de service) et par des contraintes élevées à la circulation automobile (congestion, contraintes de stationnement...).

**Figure 12 : Impact de la zone de résidence sur les dépenses de carburant d'un ménage de référence**  
(base 100 en ville-centre de province)



Les écarts de consommation entre zones de résidences sont un peu plus marqués si l'on se restreint aux ménages comportant au moins un actif occupé (tableau 3). Dans ce cas, un ménage de référence dépense 2,6 fois plus de carburant automobile en milieu périurbain que dans l'agglomération parisienne. Mais les écarts restent très nets pour les ménages qui ne comptent aucun actif occupé (tableau 4), pour lesquels ce rapport est de 1 à 2,2.

<b>Tableau 3 : Consommations de carburant d'un ménage de référence</b> <i>Ménage avec actif occupé</i> Comparaison à la consommation en ville-centre	
Ville-centre de pôle urbain hors Paris	Référence
Banlieue de pôle urbain de province	+23%
Périurbain	+43%
Espace à dominante rurale	+42%
Pôle urbain de Paris	-46%

<b>Tableau 4 : Consommations de carburant d'un ménage de référence</b> <i>Ménage sans actif occupé</i> Comparaison à la consommation en ville-centre	
Ville-centre de pôle urbain hors Paris	Référence
Banlieue de pôle urbain de province	+14%
Périurbain	+37%
Espace à dominante rurale	+37%
Pôle urbain de Paris	-38%

Pour une même zone de résidence, un ménage avec actif occupé dépense près de deux fois plus qu'un ménage sans actif occupé<sup>24</sup>. Ces écarts ne s'estompent que dans le cas de l'agglomération parisienne.

<sup>24</sup> Comparaison de deux ménages de référence de caractéristiques socio-démographiques différentes.

## II. ASPECTS REDISTRIBUTIFS D'UNE HAUSSE DES PRIX DE L'ÉNERGIE OU D'UNE TAXATION ADDITIONNELLE DES CARBURANTS

### 1. Aspects méthodologiques

Les données de l'enquête Budget de famille 2006 permettent d'analyser l'impact budgétaire à court terme (i.e. à localisation et comportements inchangés) d'une hausse des prix relatifs du carburant automobile, en fonction des caractéristiques du ménage. Cette analyse est notamment utile à l'examen du caractère redistributif d'une éventuelle fiscalité additionnelle sur les carburants automobiles (« taxe carbone »). Elle s'appuie sur l'analyse des parts budgétaires (encadré 6), qui rapportent la consommation de carburant automobile (essence et diesel) à la consommation totale du ménage. Les parts budgétaires constituent, en première approche, des instruments d'évaluation des impacts d'une variation des prix et sont couramment utilisées dans la littérature sur les effets redistributifs des politiques environnementales.

#### Encadré 6 : Utilisation d'une enquête de consommation pour apprécier les effets redistributifs

Extraits du Rapport « *Aspects sociaux des politiques environnementales* », CCEE, 2008 et du rapport de l'OCDE sur les effets redistributifs des politiques environnementales<sup>25</sup>

Les enquêtes de consommation par type de ménage : Les enquêtes de consommation permettent, avec une précision satisfaisante, d'évaluer les consommations de différentes catégories de ménages selon une nomenclature assez fine de produits. Un classement des ménages selon la richesse peut être opéré à partir des données d'enquête. Il se base généralement sur un revenu déclaré dans l'enquête, qui est ramené aux unités de consommation pour tenir compte de la taille du ménage. Le classement par décile de niveau de vie (revenu déclaré par unité de consommation) permet donc d'estimer ce qu'en moyenne les ménages d'un même décile dépensent pour un bien de consommation donné. Cette dépense budgétaire n'est cependant pas ramenée au revenu moyen déclaré des ménages du décile, du fait de deux types d'imprécisions affectant le revenu déclaré :

- d'un point de vue technique, le revenu déclaré peut fortement surévaluer ou sous-évaluer le revenu disponible ;
- sur un plan théorique, le revenu disponible approché dans l'enquête par le revenu courant déclaré mesuré constitue un indicateur imparfait de la richesse ou de l'aisance financière.

Toutefois, on considère en général que le revenu courant déclaré par unité de consommation reste assez robuste pour classer les ménages en fonction de leur richesse. Autrement dit, bien que la situation des ménages classés dans un même décile puisse présenter une grande variabilité en termes de richesse, le passage à un décile ou un quintile supérieur représente bien une amélioration en moyenne de la richesse. La part du carburant dans la consommation totale s'avère ainsi assez peu sensible au mode de classement des ménages.

L'analyse des parts budgétaires : L'analyse des parts budgétaires par niveau de vie est en général (faute de disposer d'élasticité prix) la première base d'évaluation de la « régressivité » d'une taxe. Lorsque la part budgétaire d'un bien décroît avec le niveau de vie, il y a présomption qu'une taxe sur ce bien affectera proportionnellement plus les ménages plus pauvres. Dans l'hypothèse simple, en effet, où la consommation serait totalement insensible au prix, la perte relative serait alors proportionnellement plus importante pour les ménages pauvres.

Analyse des effets redistributifs : Comme l'établit le rapport de l'OCDE sur les effets redistributifs des politiques environnementales<sup>26</sup>, « il n'est pas pertinent d'utiliser une élasticité globale moyenne pour apprécier les réponses des ménages à une taxe », en effet « ces élasticités peuvent varier en fonction du niveau de vie »<sup>27</sup>. Toutefois « du fait du manque de données panélisées sur les revenus et sur la consommation des ménages, il n'est pas possible d'estimer des élasticités individuelles pour les biens taxés<sup>28</sup> ».

Le rapport conclut que s'agissant de politique environnementale, « ni la théorie, ni les études empiriques n'apportent de conclusions robustes quant à la variation des élasticités-prix entre les groupes de revenu »<sup>29</sup>.

<sup>25</sup> *The Distributional Effects of Environmental Policy*, OCDE, 2006

<sup>26</sup> Idem.

<sup>27</sup> *The ecological tax reform in Germany*, article du rapport cité ci-dessus.

<sup>28</sup> Idem.

<sup>29</sup> *Conceptual framework and literature review*, article du rapport cité ci-dessus.

## 2. Résultats de l'analyse statistique

Figure 13 : Part budgétaire des dépenses de carburant - ensemble des ménages -

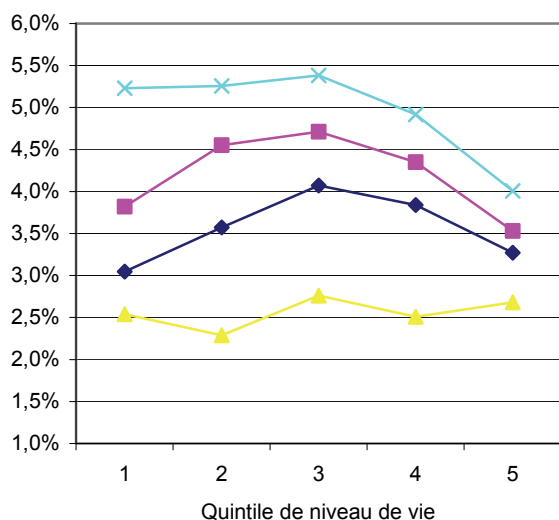
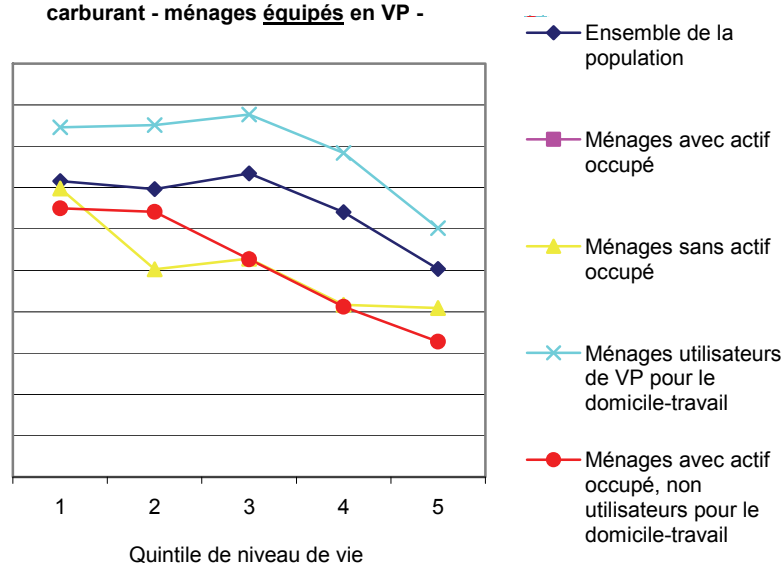


Figure 14 : Part budgétaire des dépenses de carburant - ménages équipés en VP -



Au niveau le plus général, les dépenses de carburant automobile représentent, en moyenne, entre 3% et 4% des dépenses totales de l'ensemble des ménages, selon le quintile de niveau de vie (figure 13). Le profil de la part budgétaire en France est identique à celui mis en évidence dans d'autres pays (Allemagne, Etats-Unis). La part budgétaire des dépenses de carburant augmente du 1<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup> quintile de niveau de vie puis diminue. La progression en début de courbe est très liée à l'augmentation du taux de ménages équipés. Si l'on se restreint aux ménages équipés en voiture particulière (figure 14), la part budgétaire des dépenses de carburant représente entre 3,5% et 4,7% des dépenses totales. Elle varie assez peu du 1<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup> quintile de niveau de vie.

Pour les ménages sans actif occupé, la part budgétaire affectée aux dépenses de carburant varie peu avec le niveau de vie (figure 13). Toutefois, si on se restreint aux ménages inactifs équipés (figure 14), elle diminue nettement avec le niveau de vie.

La part budgétaire des ménages qui utilisent une voiture pour se rendre au travail est supérieure de un à deux points à celle des autres ménages équipés, les écarts étant particulièrement importants pour le 3<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> quintile de niveau de vie.

Au total, et en terme de parts budgétaires (c'est-à-dire sans adaptation des comportements aux prix), une hausse des prix relatifs des carburants automobiles pèserait à court terme de façon similaire sur les ménages équipés en voiture du 1<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup> quintile de niveau de vie et, dans une moindre part, sur les ménages des 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> quintiles. Les ménages ayant recours à la voiture pour les trajets domicile-travail seraient davantage touchés puisque leurs dépenses de carburant représentent une part budgétaire supérieure à la moyenne, en particulier pour les trois premiers quintiles<sup>30</sup>. Les actifs équipés qui n'utilisent pas de voiture pour leurs déplacements domicile-travail ne seraient pas, à niveau de vie équivalent, plus affectés que les ménages inactifs équipés.

Une analyse visant à caractériser les ménages qui consacrent plus de 7,5% de leur budget aux dépenses de carburant<sup>31</sup> et seraient donc potentiellement particulièrement affectés par une hausse

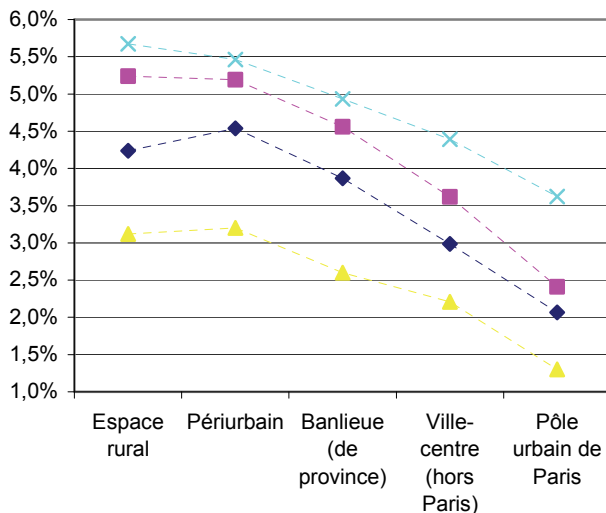
<sup>30</sup> Les parts budgétaires des ménages qui utilisent une ou plusieurs voitures pour se rendre au travail sont supérieures de 15% environ à la moyenne des ménages équipés pour les premiers quintiles et de 25% à 50% aux parts budgétaires des ménages actifs qui n'utilisent pas la voiture pour les déplacements domicile-travail.

<sup>31</sup> Le taux de 7,5% des dépenses totales consacré au carburant automobile correspond à peu près à 15% de la population totale (15,7%) et est proche de la moyenne de la part budgétaire des dépenses de carburant plus

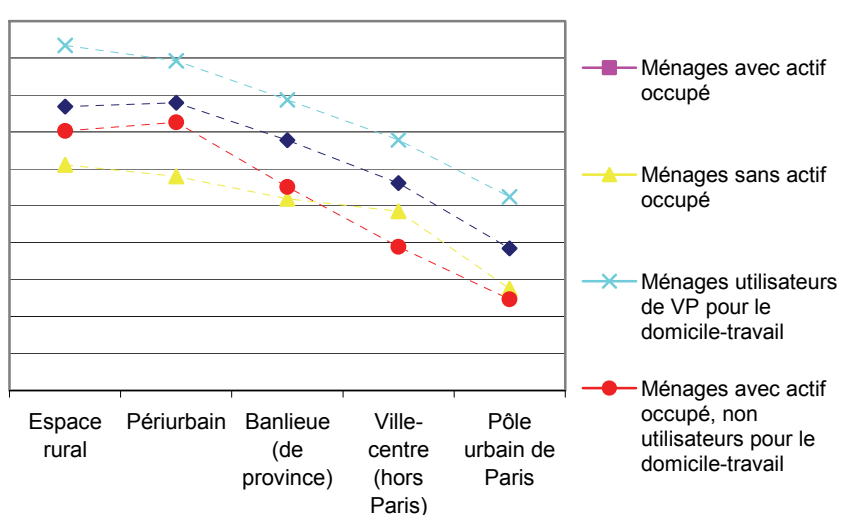
des prix relatifs des carburants automobiles est présentée en annexe 6. Cette analyse confirme le poids de la zone de résidence. Par ailleurs, les ménages de niveau de vie intermédiaire (3<sup>e</sup> quintile) sont nettement sur-représentés parmi les ménages qui consacrent au moins 7,5% de leur budget aux dépenses de carburant. C'est aussi le cas, dans une moindre mesure, des ménages du 2<sup>e</sup> quintile.

L'analyse des parts budgétaires confirme l'importance de la zone de résidence dans les dépenses de carburant des ménages (figures 15 et 16).

**Figure 15 : Part budgétaire des dépenses de carburant selon la zone de résidence - ensemble des ménages -**



**Figure 16 : Part budgétaire des dépenses de carburant selon la zone de résidence - ménages équipés en VP -**



*Note de lecture* : voir note des figures 6 et 7.

L'analyse des parts budgétaires par type de ménage et par zone permet de constater que les hausses des prix des carburants automobiles pèsent particulièrement, à court terme, sur les ménages actifs résidant en milieu rural et périurbain qu'ils aient ou non recours à la voiture pour leurs trajets domicile-travail (figure 16). Une politique favorisant le rapprochement entre domicile et lieu de travail ne paraît donc pas suffisante pour limiter les dépenses de carburant, c'est l'ensemble des déplacements dépendants de l'usage de la voiture qui posent question dans ces territoires.

un écart type (7,7%). Par ailleurs, ces consommateurs correspondent à 25% des ménages ayant une consommation de carburant non nulle.

### III. LES DEPENSES CONTRAINTES DE CARBURANT AU TRAVERS DES DEPENSES SYSTEMATIQUES

#### 1. Premiers enseignements sur les dépenses contraintes de carburant

##### - Notion de « dépense contrainte »

#### Encadré 7 : La dépense contrainte définie par le rapport du Conseil d'analyse économique<sup>32</sup>

La notion de dépense contrainte est avancée, dans le rapport du Conseil d'analyse économique sur ce thème, comme un moyen d'éclairer la différence entre la mesure et la perception de l'évolution du pouvoir d'achat. Pour certains produits du panier de consommation, les évolutions de prix seraient sur (ou sous) perçues par les ménages. De ce fait, ceux-ci ne reconnaîtraient pas l'évolution d'indices agrégés de prix tels qu'ils peuvent être mesurés par l'INSEE : indice de prix mesuré sur la consommation de l'ensemble des ménages ; indices de prix mesurés sur la consommation de certaines catégories de ménages, etc.

Deux approches des dépenses contraintes peuvent être avancées :

- les dépenses ayant, eu égard aux modes de vie contemporains, un caractère qui apparaît pour les intéressés sinon obligatoire du moins très nécessaire à la préservation d'un certain niveau de vie ou de bien-être ;
- les dépenses présentant, au moins à court terme, un certain caractère d'irréversibilité en raison de modes de facturation comportant un « engagement » : durée, paiement par prélèvement automatique, coûts de sorties divers (monétaires, temporels, psychologiques...).

Les auteurs du rapport relèvent cependant que ces deux conceptions ne se recoupent que très partiellement. En outre, certaines nomenclatures avancées peuvent parfois soulever des questions. Typiquement, dans le cas qui nous intéresse, il est délicat de compter parmi les dépenses contraintes les dépenses de transport en commun, et non celles de carburant utilisé pour le déplacement domicile-travail.

Afin d'établir des indicateurs qui puissent faire consensus dans le corps social, le rapport préconise de mener des travaux dans deux directions :

- estimer des élasticités prix de court et long terme pour chaque catégorie de produit ;
- s'appuyer sur certaines sources, telles que l'enquête « standard de vie de l'INSEE », et mobiliser des compétences diverses (statisticiens, économistes, sociologues) pour obtenir des éclairages sur la perception de certaines privations matérielles, qu'elles soient ou non vécues.

En se basant sur les élasticités prix de court et de long terme estimées sur des données agrégées de consommation et de prix, l'INSEE a permis de préciser la distinction entre dépenses peu substituables à court terme (liées surtout au logement) et dépenses pré-engagées (télécommunication...). Les dépenses de carburant apparaissent en particulier participer des dépenses contraintes, des distinctions subsistant toutefois entre essence et diesel.<sup>33</sup>

Si on se fie aux parts budgétaires, comme dans ce travail, il semble alors difficile, au moins dans certaines zones d'habitation, de se limiter aux dépenses de carburant pour le trajet domicile travail. Ces analyses suggèrent des élasticités prix à court terme faibles pour d'autres motifs de déplacement.

##### - Equipement des ménages en voitures particulières

La « dépense contrainte », entendue comme dépense qui apparaît pour les intéressés sinon obligatoire du moins très nécessaire, peut être rapprochée des catégories de ménages et de déplacements pour lesquels le recours à la voiture apparaît systématique.

L'analyse du taux de ménages équipés en voiture particulière, en fonction de paramètres socio-démographiques ou de critères de localisation, donne une première indication en ce sens (figures 17 et 18).

<sup>32</sup> *Mesurer le pouvoir d'achat*, Rapport du Conseil d'analyse économique n°73 ; Philippe Moati et Robert Rochefort ; la Documentation française, 2008.

<sup>33</sup> *La mesure du pouvoir d'achat et sa perception par les ménages* ; dans L'Economie française – comptes et dossiers, édition 2007 ; J. Accardo, P. Chevalier, G. Forgeot, A. Friez, D. Guédès, F. Lenglard, V. Passeron.



Figure 17 : Part des ménages équipés en VP - ménages avec actif occupé

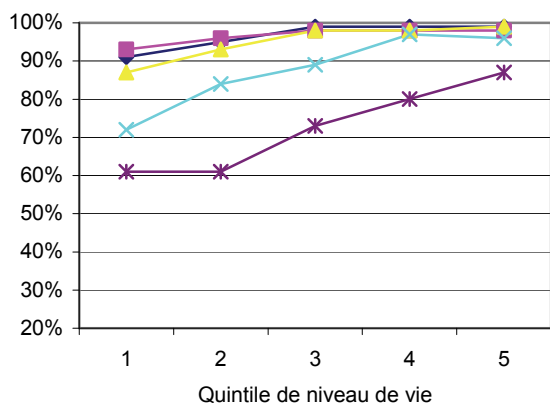
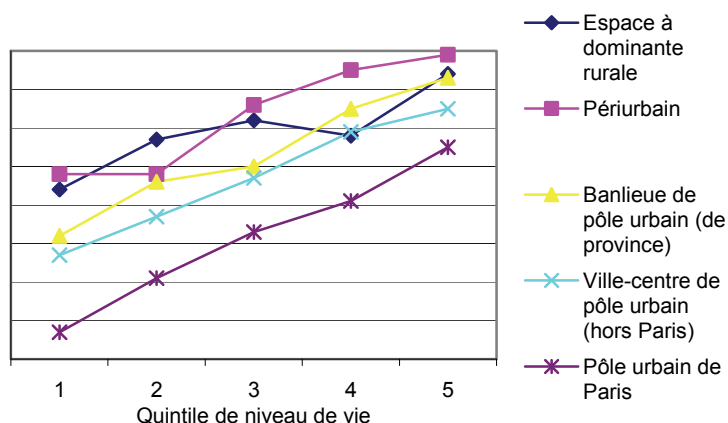


Figure 18 : Part des ménages équipés en VP - ménages sans actif occupé



Près de 82% des ménages disposent d'au moins un véhicule et 36% de plus d'un véhicule. La comparaison des taux d'équipements des ménages (au sens de la part de ménages disposant d'au moins une voiture particulière) permet d'avancer plusieurs constats.

Pour les ménages sans actif occupé, le niveau de vie apparaît comme un facteur discriminant clé du taux d'équipement en voiture particulière des ménages. Par contre, pour les ménages qui comptent des actifs occupés, le niveau de vie ne joue que dans une moindre mesure, et seulement dans certaines zones de résidence. Pour ces ménages, deux types de zone de résidence se distinguent :

- (i) en banlieue des pôles urbains de province, en milieu rural et en zone périurbaine, quasiment tous les ménages occupés sont équipés, et ce dès le premier quintile de niveau de vie ;
- (ii) dans les villes-centres des pôles urbains de province et l'agglomération parisienne, le taux d'équipement est moindre et progresse nettement avec le niveau de vie. Les ménages de l'agglomération parisienne, en particulier, restent moins équipés que les ménages résidant dans les zones excentrées, quelque soit leur niveau de vie.

L'automobile apparaît donc comme un élément à part entière du mode de vie des ménages qui comptent des actifs occupés, en milieu rural, en zone périurbaine, mais aussi en banlieue des pôles urbains de province. En banlieue toutefois, le recours à l'automobile semble davantage lié à l'activité, et les ménages sans actif occupé apparaissent, du fait sans doute de la présence de transports en commun, moins usagers de la voiture que ceux des zones plus excentrées.

Dans les villes-centres des pôles urbains de province et l'agglomération parisienne, les ménages sont beaucoup moins équipés en automobiles, que ce soit du fait d'une plus grande mixité et accessibilité des fonctions de la ville, d'une offre de transport en commun plus adaptée ou de certains coûts, y compris non monétaires, liés à l'usage de la voiture (stationnement, congestion...).

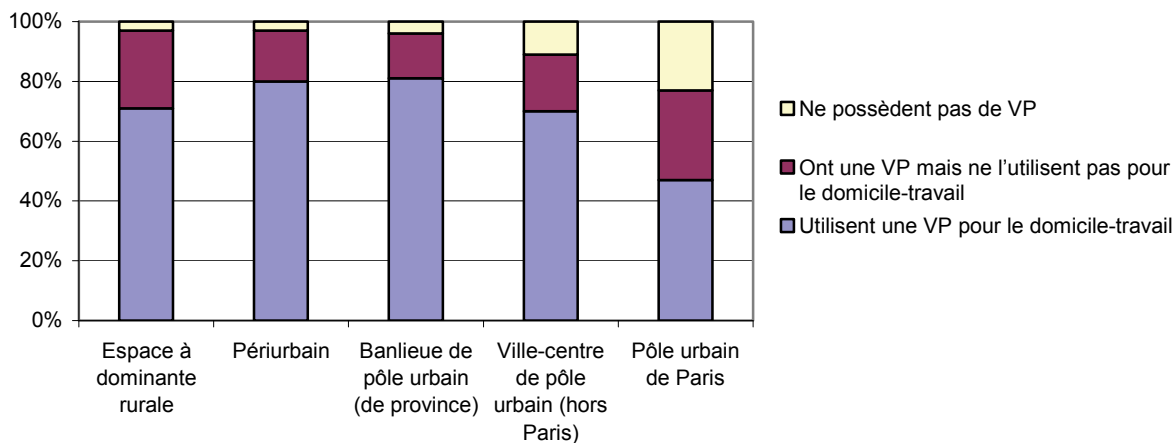
Ces premiers constats suggèrent qu'il existe bien des dépenses contraintes, car difficilement substituables à court terme, en matière de carburant automobile, au moins pour les ménages comptant des actifs occupés résidant en milieu rural, en milieu périurbain et en banlieue des pôles urbains de province, où l'utilisation de la voiture est systématique.

#### - Utilisation de voitures particulières pour les trajets domicile - travail

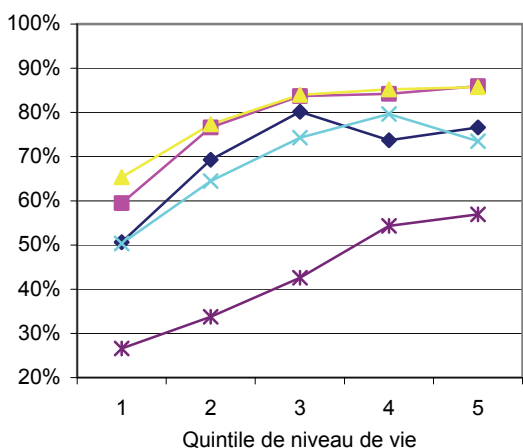
L'existence de déplacements en voiture qui semblent peu substituables amène à considérer le motif de ces déplacements. En particulier, faut-il se focaliser sur les dépenses de carburant pour les trajets domicile-travail ou faut-il englober d'autres motifs de déplacement ?

Dans son édition de 2006, l'enquête Budget de famille permet de différencier les ménages qui ont ou non recours à une ou plusieurs voitures particulières pour les trajets domicile-travail<sup>34</sup>. Le taux d'utilisation de la voiture pour ce motif peut être étudié en fonction de la zone de résidence du ménage et de son niveau de vie (figures 19, 20 et 21).

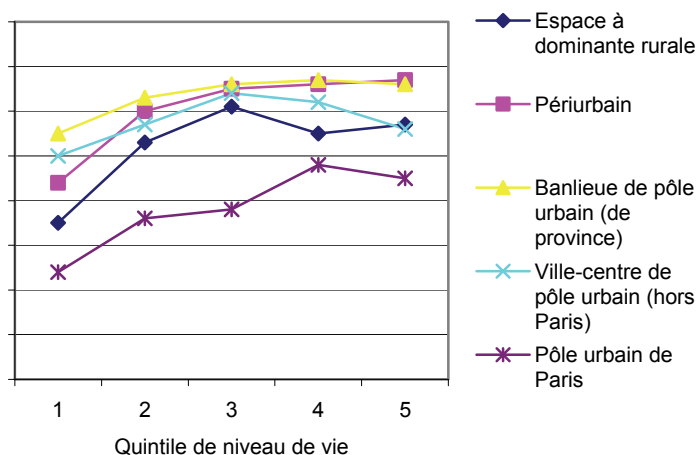
**Figure 19 : Taux d'utilisation de VP pour le domicile-travail**  
- ménages avec actif occupé -



**Figure 20 : Part des ménages utilisateurs de VP pour le domicile-travail**  
- ménages avec actif occupé -



**Figure 21 : Part des ménages utilisateurs de VP pour le domicile-travail**  
- ménages avec actif occupé et équipés en VP -



Au total ce sont 71% des ménages avec actif occupé qui utilisent au moins une voiture pour se rendre au travail. La part des ménages qui utilisent la voiture pour les trajets domicile-travail dépend de la zone de résidence (figure 19). Au sein du pôle urbain de Paris, moins de la moitié des ménages avec actif occupé sont concernés contre 80% en zone périurbaine et en banlieue des pôles urbains de province.

Dans chaque zone, la proportion des ménages qui utilisent une voiture pour se rendre au travail varie avec le niveau de vie (figures 20 et 21) : ce sont surtout les ménages des deux premiers quintiles de niveau de vie qui ont recours à d'autres modes de déplacement (ou travaillent à domicile). En milieu périurbain et rural, en particulier, la proportion des ménages équipés qui utilisent une automobile pour leurs trajets domicile-travail est nettement plus faible pour le premier quintile de niveau de vie que pour les quintiles suivants (figure 21).

<sup>34</sup> L'information est disponible pour chaque véhicule mais pas pour chaque actif occupé. Un même véhicule pouvant être utilisé par plusieurs actifs, il n'est pas possible de savoir combien d'actifs au sein du ménage ont recours à la VP pour leurs trajets domicile-travail. L'analyse se limite donc à l'échelle du ménage.

Il est également intéressant de se pencher sur la proportion des voitures qui sont utilisées pour les trajets domicile-travail, dans chaque zone (tableau 5).

	% moyen de VP du ménage utilisées pour le domicile-travail <sup>35</sup>	Nombre de VP utilisée pour le DT par actif occupé <sup>36</sup>
Espace à dominante rurale	61%	0,67
Périurbain	69%	0,76
Banlieue de pôle urbain (de province)	73%	0,76
Ville-centre de pôle urbain (hors Paris)	70%	0,65
Pôle urbain de Paris	54%	0,40
<b>Moyenne</b>	<b>66%</b>	<b>0,66</b>

Sur l'ensemble de la population, ce sont un peu plus de la moitié des véhicules (52%) qui sont utilisés pour les déplacements domicile-travail, et les deux tiers sur les ménages comptant au moins un actif occupé. Le taux d'utilisation des véhicules pour les trajets domicile-travail est particulièrement élevé en banlieue de province. Le nombre moyen de voitures utilisées pour les trajets domicile-travail, par actif occupé, est par ailleurs supérieur de près de 20% en banlieue et en milieu périurbain à ce qu'il est en milieu rural et en ville-centre de pôle urbain de province.

Deux éléments de conclusion peuvent être avancés :

1. Ces constats amènent à reconsidérer la position selon laquelle les dépenses domicile-travail suffisent pour définir une première approximation des dépenses contraintes de carburant. En milieu périurbain et rural, les ménages avec actif occupé du premier quintile de niveau de vie sont presque tous équipés (à plus de 90%), même si une proportion non négligeable de ces ménages n'utilisent pas de voiture pour les trajets domicile-travail (35% et 45%)<sup>37</sup>. D'autres motifs de déplacements pour les ménages actifs périurbains et ruraux requièrent un véhicule particulier.

2. Les ménages résidant en banlieue des villes de province et en milieu périurbain ont les même taux de recours à la voiture pour les trajets domicile-travail, quelque soit le critère considéré (en moyenne, par quintile de niveau de vie et par actif occupé), et ceci bien que ces deux espaces correspondent à des formes urbaines et à des niveaux de densité très différents. Dans les banlieues des pôles urbains de province, les forts taux d'équipement et de recours à la voiture pour les trajets domicile-travail, et ce dès le premier quintile de niveau de vie, témoignent aussi des difficultés à mettre en place des modes alternatifs efficaces.

Trois types d'espaces se distinguent :

- le milieu rural et périurbain, où les dépenses contraintes de carburant ne se limitent pas aux trajets domicile-travail ;
- la banlieue des pôles urbains de province et, dans une certaine mesure, la ville-centre des pôles urbains de province, où les dépenses contraintes apparaissent davantage liées aux déplacements domicile-travail ;
- l'agglomération parisienne, où la part des ménages soumis à des dépenses contraintes de carburant est réduite, mais où le coût de détention d'une automobile est plus élevé.

## 2. Estimation des dépenses de carburant domicile-travail

### - Représentativité des données

La taille de l'échantillon de ménages répondants permet d'isoler, dans les dépenses totales de carburant automobile, les dépenses de carburant liées aux déplacements domicile-travail (4996

<sup>35</sup> Moyenne du « nombre de VP utilisées pour les trajets domicile-travail par le ménage / nombre de VP du ménage ».

<sup>36</sup> Moyenne, pour les ménages avec actif occupé, du « nombre de VP utilisées pour les trajets domicile-travail par le ménage / nombre d'actifs occupés au sein du ménage ».

<sup>37</sup> Il est probable que cela soit notamment lié à une proportion plus élevée d'actifs résidant sur leur lieu de travail.

ménages répondants ont recours à 6666 voitures particulières pour ce type de trajets). Toutes les zones de résidences et les quintiles de niveau de vie sont représentés. Les résultats obtenus sur les ménages utilisateurs de voitures pour les trajets domicile-travail des premiers quintiles de niveau de vie au sein du pôle urbain de Paris devront toutefois être considérés avec prudence (voir annexe 2).

#### - Exploitation de la variable sur la part des déplacements domicile-travail

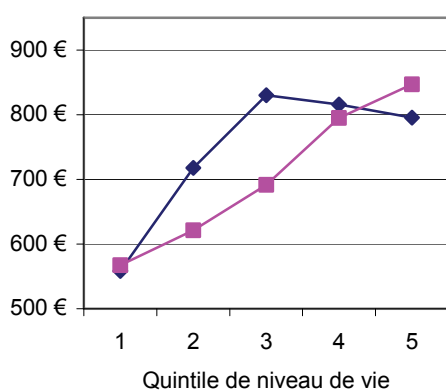
L'enquête Budget de famille 2006 spécifie si chacune des voitures à disposition d'un ménage est utilisée ou non pour les trajets domicile-travail. Lorsqu'un véhicule est utilisé à cette fin, les ménages répondants indiquent la part du domicile-travail dans les déplacements effectués avec ce véhicule. Cette variable déclarative, appelée « PROTRAV », est disponible pour chaque voiture.

L'exploitation de cette part déclarée du domicile-travail pose néanmoins un problème dès lors qu'un ménage possède plus d'une voiture. On dispose en effet de l'ensemble des dépenses en carburant du ménage, mais non de la part de chaque véhicule dans les dépenses. Si, lorsque le ménage dispose d'une seule voiture (46% des ménages de l'enquête), la part du domicile-travail dans les dépenses de carburant du ménage est connue, ce n'est plus le cas dès lors qu'un ménage dispose de plus d'une voiture (39% des ménages enquêtés). La méthodologie utilisée pour exploiter la variable PROTRAV est présentée en annexe 7.

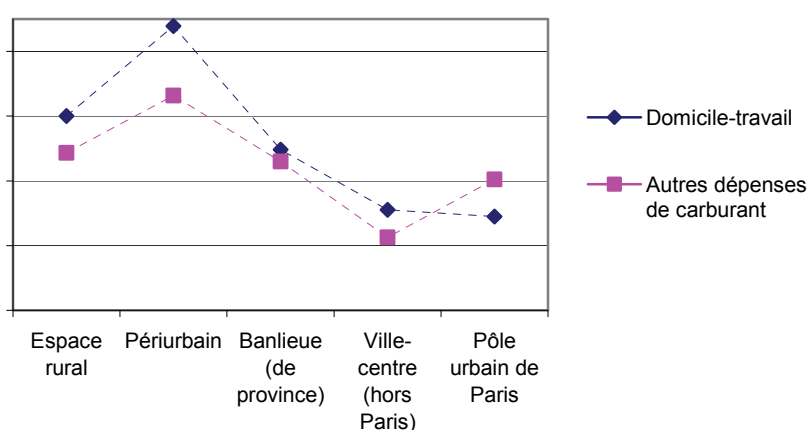
#### - Résultats de l'analyse

Après exploitation de la variable PROTRAV, on estime que les dépenses de carburant liées à des motifs autres que les trajets domicile-travail représentent entre deux tiers et trois quart des dépenses totales de carburant de l'ensemble des ménages, selon la zone de résidence et le niveau de vie, et environ la moitié des dépenses de carburant des ménages qui utilisent une voiture pour leurs trajets domicile-travail, avec un niveau un peu plus élevé en milieu périurbain et plus faible au sein du pôle urbain de Paris. Etant données les hypothèses retenues (voir annexe 7), les estimations présentées dans cette partie doivent être considérées avec prudence. Elles ne constituent qu'une première approximation<sup>38</sup>, en attendant une exploitation de l'Enquête nationale transport et déplacement 2007, beaucoup plus précise sur les motifs de déplacements.

**Figure 22 : Dépenses de carburant des ménages utilisant une VP pour le domicile-travail**



**Figure 23 : Dépenses de carburant des ménages utilisant une VP pour le domicile-travail**



Note de lecture : cf. note des figures 6 et 7

<sup>38</sup> Estimation des dépenses de carburant domicile-travail basée sur des hypothèses et plutôt établie a minima (cf. annexe 7).

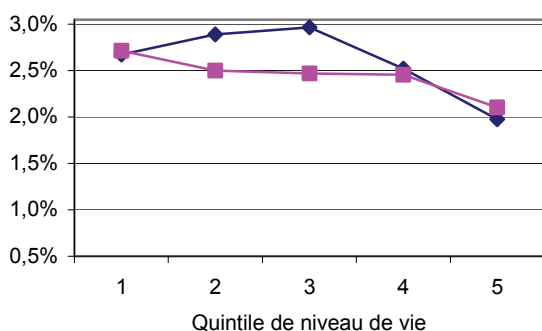
Comme le montre la figure 22, les dépenses de carburant liées aux trajets domicile-travail des ménages concernés augmentent de manière très nette du 1<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup> quintile de niveau de vie (+50%). Plusieurs facteurs expliquent cette progression : évolution de la zone de résidence, qui devient plus excentrée avec l'accession à la propriété des ménages de niveau de vie intermédiaire, augmentation du nombre de voitures utilisées pour les trajets domicile-travail dans les ménages pluri-actifs lorsque le revenu le permet, etc. A partir du 3<sup>e</sup> quintile, ces dépenses n'augmentent plus. Cette stagnation explique en grande partie l'inflexion de l'augmentation des dépenses totales de carburant déjà identifiée. Elle est liée au lieu de résidence et à la contrainte du temps de transport : un ménage, même disposant d'un niveau de vie plus élevé, consacre un temps, donc une dépense, limité pour son déplacement sur son lieu de travail.

Les dépenses de carburant qui ne sont pas liées aux trajets domicile-travail augmentent nettement avec le niveau de vie, même au-delà du 3<sup>e</sup> quintile, ce qui peut être associé à la progression des dépenses de loisir.

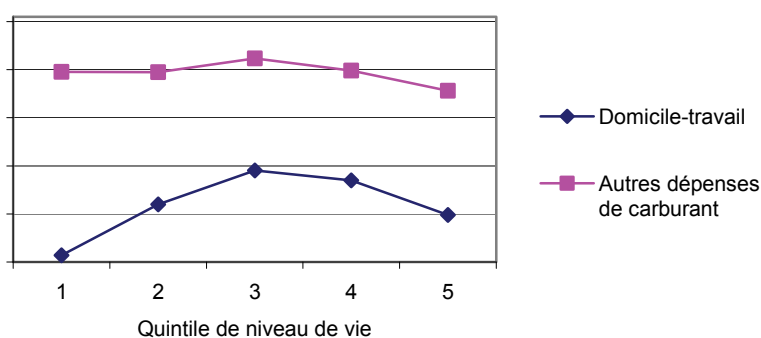
Les dépenses de carburant qu'elles soient ou non liées aux trajets domicile-travail varient de manière très nette avec la zone de résidence (figure 23).

L'effet « dépenses de loisir » est sensible dans l'agglomération parisienne (où le 5<sup>e</sup> quintile de revenu est sur-représenté), mais qu'elles soient ou non liées aux déplacements domicile-travail, les dépenses de carburant sont plus élevées en banlieue, en milieu rural et en périurbain.

**Figure 24 : Part budgétaire des dépenses de carburant selon l'usage de la VP**  
- ménages utilisateurs de VP pour le DT -



**Figure 25 : Part budgétaire du carburant selon l'usage de la VP**  
- ensemble des ménages -



Pour les ménages directement concernés, les dépenses de carburant destinées aux trajets domicile-travail varient entre 2% et 3% de la consommation totale (figure 24).

Si l'on ramène les dépenses liées aux trajets domicile-travail à l'ensemble des dépenses de carburant automobile des ménages, les trajets domicile-travail en voiture représentent alors une très faible part des dépenses de carburant pour le premier quintile de niveau de vie (figure 25). Pour les ménages qui comptent des actifs occupés (courbe non représentée), les parts budgétaires du carburant domicile-travail progressent également du 1<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup> quintile, du fait d'un moindre recours à la voiture et d'une moindre distance au lieu de travail des ménages les plus modestes, puis décroît puisque la distance au lieu de travail cesse de progresser.

Si l'on considère les dépenses de carburant domicile-travail comme une première approximation des dépenses peu substituables, les conclusions déjà avancées se confirment : une politique de prix incitative pèserait en premier lieu, et à court terme (hors comportements d'adaptation), sur les ménages de niveau de vie intermédiaire. Les ménages des premiers quintiles de niveau de vie utilisant une voiture pour leurs déplacements domicile-travail ne seraient pas, hors comportements d'adaptation, davantage affectés que les ménages de niveau de vie intermédiaire, à proportion de leur budget.

La part budgétaire des dépenses de carburant des ménages qui ne sont pas liées au domicile-travail varie peu avec le niveau de vie (autour de 2,5%), que l'on considère l'ensemble des ménages ou

spécifiquement les ménages qui utilisent une voiture pour leurs trajets domicile-travail (figures 24 et 25). Ce résultat supposerait d'être analysé à partir d'autres sources, au regard des écarts importants constatés entre zones de résidence (figures 26 et 27).

Figure 26 : Part budgétaire du carburant selon l'usage  
- ménages utilisateurs de VP pour le DT -

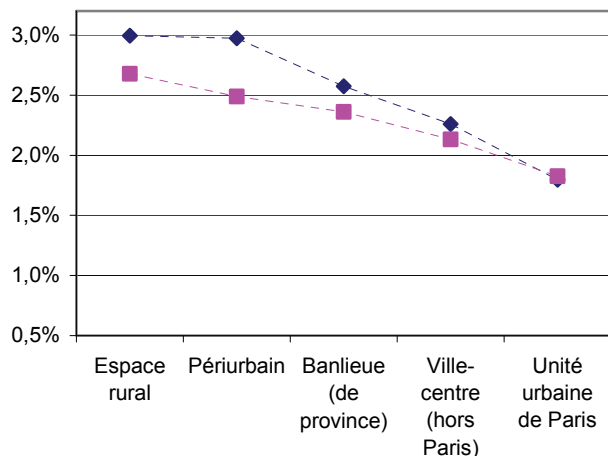
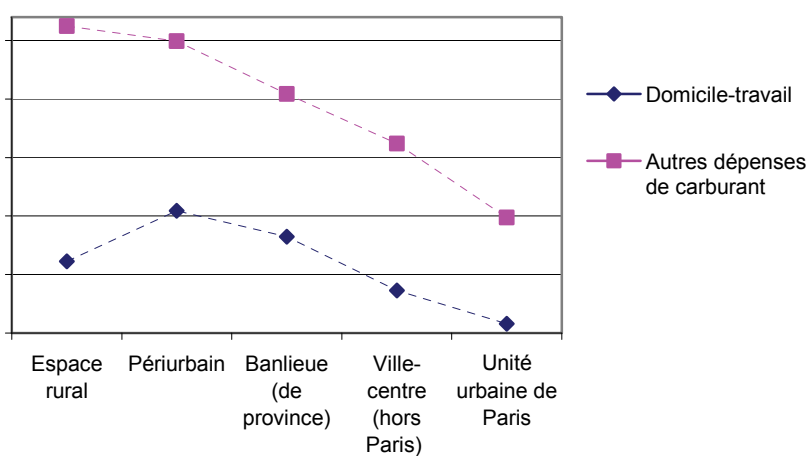


Figure 27 : Part budgétaire du carburant selon l'usage  
- ensemble des ménages -



Note de lecture : cf. note des figures 6 et 7

Si l'on ramène les dépenses liées aux trajets domicile-travail à l'ensemble des dépenses de carburant automobile des ménages, on constate que celles-ci représentent un peu plus d'un tiers des dépenses de carburant en milieu périurbain et en banlieue, et seulement un quart dans l'espace rural.

Ramenées à l'ensemble de la population, les parts budgétaires des dépenses de carburant liées aux trajets domicile-travail varient du simple au triple avec la zone de résidence. Pour les seuls ménages concernés par ces déplacements (inégalement représentés selon les zones), les écarts sont encore très nets. Si l'on considère que les dépenses domicile-travail sont des dépenses peu substituables, une hausse des prix relatifs des carburants a, à court terme, des effets redistributifs marqués entre zones de résidence. Elle pèserait, en proportion du budget total, nettement plus sur les ménages des zones périurbaines et rurales qui ont recours à la voiture pour leurs trajets domicile-travail, c'est à dire l'essentiel des ménages avec actifs occupés au moins en milieu périurbain. Il est également intéressant de constater les très forts écarts de parts budgétaires des dépenses de carburant liées à d'autres motifs de déplacement. Ramenées à l'ensemble de la population, celles-ci varient du simple au double avec la zone de résidence et dépassent 3% du budget total en milieu périurbain et rural, où l'analyse statistique indique qu'au moins une part de ces dépenses sont peu substituables.

Ces analyses sur les aspects redistributifs d'une hausse des prix des carburants automobiles peuvent être interprétées dans le cadre d'une hausse des taxes portant sur l'énergie. Elles confirment certaines conclusions du rapport de la CCEE sur les aspects sociaux des politiques environnementales<sup>39</sup>. L'obstacle principal, en terme d'acceptabilité, d'une taxe sur le carburant ne réside probablement pas dans ses effets antiredistributifs potentiels mais sur le fait qu'elle touche en premier lieu des ménages comportant des actifs et résidant loin des grandes agglomérations. Une politique sectorielle ciblée sur la disponibilité de logements proches des emplois et services et bien desservis en transports en commun, sur la mixité des fonctions urbaines et sur la desserte des banlieues de province, apparaît, à moyen terme, plus adaptée à l'atténuation des principaux effets redistributifs d'une taxe et plus efficace sur le plan environnemental qu'une politique opérant avec les instruments fiscaux usuels.

<sup>39</sup> Aspects sociaux des politiques environnementales ; Rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement ; MEEDDAT, Documentation française, 2008.

#### IV. PROLONGEMENTS

Plusieurs pistes d'investigations complémentaires se dégagent.

L'Enquête nationale transport déplacement 2007 permettrait, au-delà des dépenses de carburant, de s'intéresser aux distances parcourues et aux temps de trajets en fonction de la zone de résidence.

Une meilleure connaissance des dépenses liées aux déplacements hors domicile-travail serait nécessaire, au regard notamment de la faible sensibilité de leur part budgétaire au niveau de vie ; cet aspect pourrait en particulier être approfondi à partir de l'Enquête nationale transport déplacement.

Une analyse du budget transport en fonction de la zone de résidence, au-delà du seul budget carburant automobile, devrait compléter l'analyse, notamment s'agissant des comportements de non équipement. Une telle analyse serait possible à partir de l'Enquête budget de famille.

Enfin, le rôle des prix dans les choix des ménages reste peu appréhendé par une telle analyse. Il est évidemment central si la connaissance des impacts d'une politique de prix reste l'objectif principal de ce type d'étude. L'approfondir supposerait de pouvoir rapprocher plusieurs enquêtes successives sur les budgets de famille, de façon à disposer d'une variabilité suffisante des prix. Il s'agirait cependant d'un travail important, dont la faisabilité et les étapes seraient à définir en collaboration avec l'INSEE.





# ANNEXES



## ANNEXE 1 : FORMES URBAINES ET EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DES MENAGES : RESULTATS DE TRAVAUX MENES EN FRANCE

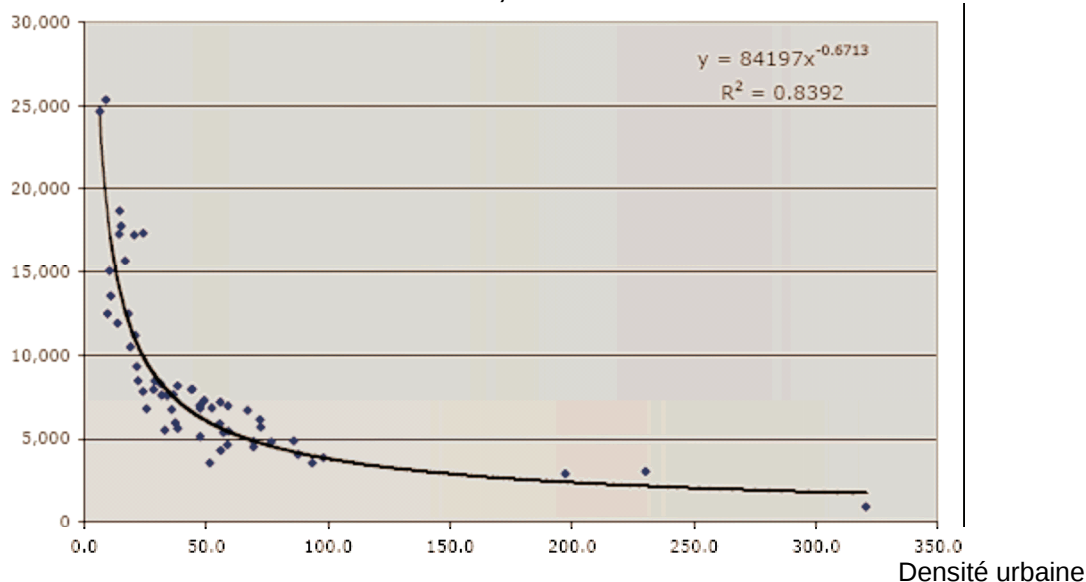
Des travaux internationaux suggèrent depuis longtemps un lien étroit entre la densité des zones de résidence des ménages et leurs émissions de CO<sub>2</sub> dues aux transports : plus les zones urbaines sont denses et moins les émissions des ménages liées aux déplacements sont élevées. Ces analyses sont un des éléments clés qui justifient une politique active de réduction de l'étalement urbain, tel que le préconise le Grenelle de l'environnement. Toutefois, et en attendant l'analyse des résultats de l'Enquête nationale transport et déplacement 2007 et de l'enquête Logement 2006 de l'INSEE, les résultats disponibles sur la France entière sont anciens et donnent lieu à des interprétations opposées : la densité est-elle bien un facteur de réduction des déplacements automobiles des ménages et donc de leurs émissions de CO<sub>2</sub>, ou les ménages vivant en zone dense compensent-ils de moindres déplacements quotidiens par des déplacements de loisir plus importants pour échapper notamment aux effets supposés « oppressants » de la densité ? Les dépenses énergétiques et les émissions liées au logement sont-elles significativement plus importantes en zone d'habitat diffus qu'en zone agglomérée ? Ou, à l'inverse, est-ce que les performances de la construction neuve compensent les effets d'une augmentation de la surface moyenne des logements et d'une plus grande exposition extérieure de l'habitat individuel ?

En l'absence de statistiques récentes publiées à l'échelle nationale, il existe un ensemble d'études locales, de travaux de modélisation et d'analyses anciennes ou en cours qui apportent des informations concordantes et complémentaires sur ce thème.

Deux types de travaux traitent du lien entre formes urbaines et émissions de gaz à effet de serre : des travaux empiriques et des travaux de modélisation, plus ou moins ambitieux. Ces travaux étudient les émissions de CO<sub>2</sub> des ménages en fonction de la densité urbaine ou de l'éloignement au centre-ville de leur zone de résidence.

### 1. Emissions en fonction de la densité

#### Les déplacements en voiture (km) en fonction de la densité dans 58 villes du monde à niveau de vie élevé, en 1995



Source : *Urban Planning and Transport Paradigm Shifts for Surviving the Post-Petroleum Age in Cities*, Jeffrey Kenworthy<sup>40</sup>

<sup>40</sup> [http://www.internationaltransportforum.org/2009/pdf/AUS\\_UrbPlanning\\_Kenworthy.pdf](http://www.internationaltransportforum.org/2009/pdf/AUS_UrbPlanning_Kenworthy.pdf)

Les études étrangères les plus connues portant sur la corrélation entre densité urbaine et déplacements ou consommation de carburant comparent les grandes métropoles du monde. Les villes les plus denses sont celles où les émissions de CO<sub>2</sub> par individu pour les déplacements internes sont les plus faibles, du fait d'un usage nettement moindre de la voiture<sup>41</sup>. L'usage de l'automobile est deux fois plus important dans les grandes villes des Etats-Unis qu'en Europe et huit fois plus qu'en Asie. L'usage des transports publics est cinq fois plus faible aux Etats-Unis qu'en Europe, et nettement plus faible en Europe qu'en Asie développée, malgré un niveau d'offre assez comparable, du fait d'une dissuasion plus forte de l'usage de la voiture en Asie.

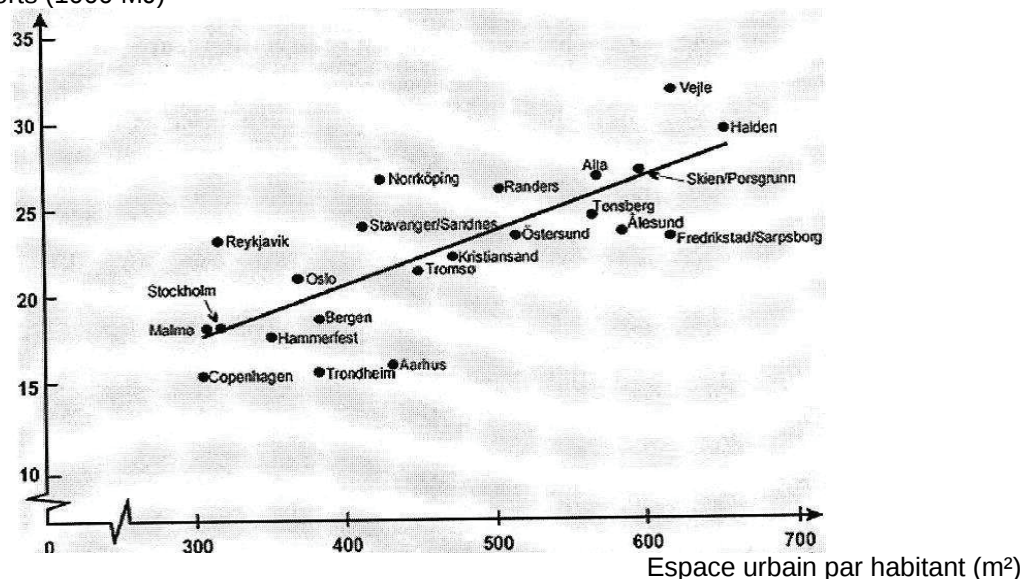
Certains travaux discutent ces résultats, en établissant en particulier qu'aux Etats-Unis si les distances parcourues en voiture pour les trajets domicile-travail par les habitants des zones les moins denses sont effectivement plus longues, les temps de trajets domicile-travail sont plus courts<sup>42</sup>. Ce constat amène certains auteurs à s'interroger sur le lien entre densité et émissions (une vitesse plus élevée pourrait correspondre à des émissions moindres par unité de distance) sans toutefois que les travaux cités n'apportent de conclusions fermes en ce sens.

Des analyses récentes menées en Europe confirment le lien entre densité élevée et faible niveau d'émissions.

Une étude menée sur plusieurs villes nordiques<sup>43</sup> conclut en particulier que les variables décrivant les formes urbaines exercent une forte influence sur la consommation d'énergie dans les transports ; les facteurs les plus déterminants étant : la densité de population à l'échelle de la ville, la densité de population dans les quartiers de la ville, une disposition centralisée de quartiers résidentiels et une localisation centrale des lieux d'emploi.

### Consommation d'énergie et superficie urbaine par habitant dans 22 villes nordiques

Energie consommée annuellement par habitant dans les transports (1000 MJ)



<sup>41</sup> *Cities and automobile dependence*; Newman et Kenworthy, 1989 ; *An international sourcebook on automobile dependence in cities*, Kenworthy et Laube, 1999, University Press of Colorado.

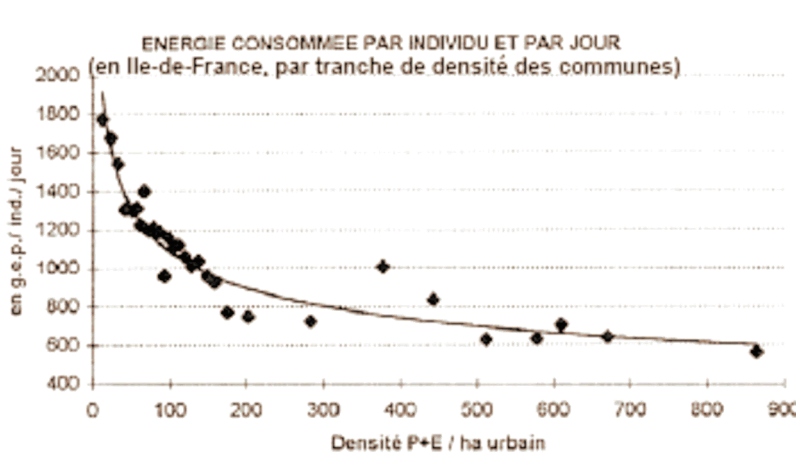
<sup>42</sup> *Quality of life and productivity in sprawled versus compact US cities*, Kahn, à paraître ; *Cities, urban form and transport*, Banister, à paraître ; cités par les Conclusions de la table ronde « transport, formes urbaines et croissance économique, Centre conjoint OCDE / CEMT de recherche sur les transports, 2007.

<sup>43</sup> *Forme urbaine et consommation d'énergie pour les transports. Une expérience nordique* ; Peter Naess ; Université de Trondheim, Norvège ; 1995 ; cité dans *Economie urbaine - Rassemblement de la connaissance ; Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer ; SESP, 2006.*

Un ensemble de travaux conduits en France confirment et prolongent ces analyses.

Selon une étude de l'INRETS<sup>44</sup>, en Ile-de-France, qui distingue 7 niveaux de densité, les distances parcourues par personne au sein de la métropole varient dans un rapport de 1 à 2 entre le centre de l'agglomération parisienne et les zones les moins denses et de 1 à 3 pour des personnes comparables<sup>45</sup>. Pour les actifs, les écarts sont plus liés aux distances au centre qu'aux différences de densité. C'est l'inverse pour les inactifs. Ces écarts se traduisent, malgré des conditions de circulation plus favorables en périphérie, par des écarts importants de consommation d'énergie. Les écarts sont encore plus marqués pour les émissions de CO<sub>2</sub> du fait de l'importance des transports électrifiés en zone centrale. Les émissions de CO<sub>2</sub> par personne liées aux déplacements au sein de la métropole varient de 1 à 3, et plus encore si l'on considère des personnes comparables<sup>46</sup>.

Une étude sur la variation de la consommation d'énergie par individu en Ile-de-France en fonction de la « densité humaine » tient compte à la fois du nombre d'habitants et du nombre d'emplois<sup>47</sup>. La consommation d'énergie par individu, en Ile-de-France, varie alors du simple au triple en fonction de la densité communale.



Source : Vincent Fouchier, 1997

Des travaux<sup>48</sup> sur six aires urbaines françaises<sup>49</sup>, basés sur les données du recensement général de population de 1999 et d'enquêtes transport-déplacement, confirment que les distances parcourues en voiture décroissent lorsque la densité augmente, aussi bien pour l'ensemble des communes des six aires urbaines que pour chaque aire urbaine. La part modale de la voiture particulière diminue avec l'augmentation de la densité, tandis que les parts modales des transports en commun urbains et de la marche à pied augmentent. Ces travaux établissent aussi l'existence d'effets de seuil : en-deçà d'un certain niveau de densité ou au-delà d'une certaine distance au centre, la mobilité n'augmente plus et les parts modales restent stables.

## 2. Emissions en fonction de la structure du bâti et de la surface habitable

L'augmentation de la densité d'habitat s'accompagne, dans la pratique, par une augmentation de la part du logement collectif et correspond à une moindre consommation de chauffage par logement. En

<sup>44</sup> *Les budgets énergie environnement des déplacements en Île-de-France*, Caroline Gallez, 1995, sur la base de l'Enquête générale transport 1991 ; cité dans *Déplacements, énergie consommée et formes urbaines*, Jean-Pierre Orpheuil, 2005.

<sup>45</sup> C'est à dire lorsque l'on tient compte des écarts démographiques (plus d'enfants en périphérie) et économiques (des ménages plus aisés au centre).

<sup>46</sup> Les temps de transport sont par contre plus élevés dans les zones plus denses (répartition différente de l'usage des modes de transport et écart très important des vitesses en voiture).

<sup>47</sup> *Les densités urbaines et le développement durable, Le cas de l'Île de France et des villes nouvelles* ; Vincent Fouchier ; Secrétariat général du groupe central des villes nouvelles ; 1997.

<sup>48</sup> *Densités et mobilités dans six aires urbaines françaises*, Guillaume Pouyanne, Thèse de Doctorat, Université Montesquieu-Bordeaux IV, décembre 2004.

<sup>49</sup> Bordeaux, Dijon, Lyon, Grenoble, Saint-Etienne, Aix-Marseille.

effet, l'écart des consommations entre un logement individuel et un logement collectif, construits à la même période, est très important. Cet écart s'est réduit en valeur absolue depuis le choc pétrolier des années 70, mais reste très net.

L'un des obstacles majeurs qui s'oppose à la diminution progressive des consommations d'énergie de chauffage, dans le domaine du logement, réside dans l'accroissement des surfaces chauffées. Les surfaces habitables par personne sont en effet passées de 31 m<sup>2</sup> en 1984 à 37 m<sup>2</sup> en 2002 et continuent de croître en raison de plusieurs facteurs<sup>50</sup> :

- l'augmentation de la part des maisons individuelles dans les logements neufs, qui offrent une surface habitable par personne de 20 à 30% supérieure à celle des logements en immeuble collectif ;
- la résorption des conditions de surpeuplement, qui concernaient encore un cinquième des logements en 1973 (au sens de l'indice INSEE) ;
- la diminution de la taille moyenne des ménages, de 2,7 personnes en 1984 à 2,36 en 2002, projetée à 2,1 en 2030.

Les projections effectuées à partir du modèle de parc élaboré dans Ethel, en appliquant mécaniquement la diminution de la taille des ménages à un stock de logements largement maintenu en 2030, indiquent un léger fléchissement par rapport aux évolutions tendanciennes après 2002 pour atteindre 43,4 m<sup>2</sup> par personne en moyenne en 2030.

### 3. Emissions en fonction de la place dans l'aire urbaine

#### Travaux empiriques

Une étude sur l'Île-de-France du Ceren, Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie, et de l'Inrets, Institut national et de recherche sur les transports et leur sécurité<sup>51</sup>, synthétisée dans une note du SESP<sup>52</sup>, établit un bilan spatialisé des émissions de CO<sub>2</sub> liées au logement et au transport<sup>53</sup> :

- Globalement, un habitant d'une commune rurale de l'Île-de-France émet, en 1990, 40 % de plus de CO<sub>2</sub> pour se loger et se déplacer qu'un parisien.
- Les émissions de CO<sub>2</sub> par logement sont, en 1990, 50 % plus élevées en moyenne dans la banlieue extérieure qu'à Paris<sup>54</sup> ; puis les émissions diminuent avec l'éloignement au centre, grâce au recours accru à l'électricité dans les logements plus récents.
- Les émissions de CO<sub>2</sub> par individu liées aux transports croissent continûment dans un rapport de 1 à 3 de Paris aux zones les plus excentrées.

Ces travaux ont aussi comparé les émissions de CO<sub>2</sub> en 1990 et en 1999, dans l'arrondissement de Lille. Le poids du transport dans les émissions de CO<sub>2</sub> s'est nettement renforcé. L'augmentation est particulièrement nette dans le périurbain et plus modérée dans les centres-villes<sup>55</sup>, renforçant les contrastes entre zones. Ainsi, un ménage d'une zone périphérique de l'arrondissement de Lille émet 1,7 fois plus de CO<sub>2</sub> qu'un ménage d'une zone centrale en 1999, alors que l'écart n'était que 1,4 en 1990. La part des émissions liées au logement reste toutefois prépondérante dans l'arrondissement de Lille, où le logement représente en 1999 entre 60% et 70% des émissions des ménages, suivant la zone de résidence.

Les données issues des fichiers de Déclarations annuelles de données sociales (DADS) ont permis à l'INSEE d'analyser les trajets domicile-travail des salariés<sup>56</sup>. En 2004, près de trois salariés sur quatre

<sup>50</sup> Source : Recherche Ethel

<sup>51</sup> *Bilan CO<sub>2</sub> des ménages. Les exemples de la région Île-de-France et de l'arrondissement de Lille*, mars 2006, Laurent Hivert, François Lecouvey, François Bourriot, Jean-Loup Madre.

<sup>52</sup> *Les émissions de gaz à effet de serre des ménages selon les localisations résidentielles - Les exemples de la région Île-de-France et de l'arrondissement de Lille* ; Claire Plateau ; Notes de synthèse du SESP N° 163 ; juillet-décembre 2006.

<sup>53</sup> Transport automobile et collectif, hors déplacements longue distance.

<sup>54</sup> 3,7 tonnes par logement en banlieue contre 2,5 tonnes à Paris. Des logements de plus grandes tailles, chauffés plus souvent au fioul et moins souvent à l'électricité expliquent ce résultat.

<sup>55</sup> Le transport représente 38 % de l'ensemble des émissions en 1999 en périurbain soit 10 points de plus qu'en 1990 ; contre 25% en ville-centre, soit 5 points de plus.

<sup>56</sup> *Les déplacements domicile-travail amplifiés par la périurbanisation* ; Brigitte Baccaïni, François Sémécurbe, Gwenaëlle Thomas ; INSEE Première, mars 2007.

quittent leur commune de résidence pour aller travailler, contre moins de 65% en 1999 (sur un champ plus large), ce qui constituait déjà une nette augmentation par rapport à 1990. Les actifs qui résident dans les couronnes périurbaines, moins bien pourvues en emplois que les pôles urbains, sont les plus mobiles : ils travaillent rarement dans leur commune de résidence et font des déplacements plus longs, tant en distance routière qu'en temps de trajet. Les salariés habitant dans l'aire urbaine parisienne se distinguent de ceux qui résident dans les grandes aires urbaines de province par des temps de trajet plus longs, malgré des distances parcourues plus courtes. Les cadres parcourent des distances nettement plus grandes que les autres catégories de salariés.

Ampleur des navettes selon l'espace de résidence <sup>57</sup>		
Distance routière (kilomètres)		
	Moyenne	Médiane
Pôles urbains	23,6	5,8
Communes périurbaines	30,5	13,6
Espace à dominante rurale	28,4	10,2
Ensemble	25,9	7,9

Source : DADS 2004, INSEE

Avec l'augmentation des prix des carburants en 2007 et 2008, des travaux locaux ou nationaux se sont penchés sur la « vulnérabilité énergétique » des ménages. L'analyse conduite par Alterre en Bourgogne<sup>58</sup>, par exemple, se penche sur les émissions de CO<sub>2</sub> des ménages et leurs consommations énergétiques en fonction de leur commune de résidence, et développe une cartographie de la vulnérabilité énergétique des territoires. Les émissions de CO<sub>2</sub> des ménages liées au logement et aux déplacements en voitures particulières représentent respectivement 14% et 13% des émissions régionales. Les petites communes rurales, où les revenus sont plus modestes, l'habitat ancien, la proportion d'actifs faible et les déplacements domicile-travail des actifs particulièrement longs, sont sujets à une « double vulnérabilité énergétique »<sup>59</sup>.

### Travaux de modélisation et projections

La communauté urbaine de Lille a réalisé en 2008 des travaux de modélisation sur les émissions de CO<sub>2</sub> des ménages selon leur zone de résidence et la performance thermique de leur logement, pour préparer son Plan climat et la révision de son Plan de déplacements urbains. Ces travaux, menés sur un ménage type, montrent qu'à Lille :

- Pour les logements récents conformes à la norme RT2005, les émissions de CO<sub>2</sub> pour le logement et les déplacements sont du même ordre<sup>60</sup>.
- Un ménage habitant un logement ancien en périurbain émet 4 fois plus de CO<sub>2</sub> que s'il habitait un logement bien isolé en centre-ville, à taille de logement identique.
- Le bilan global (logement + transport) d'un logement récent en centre-ville, aux normes en vigueur, est légèrement plus performant que celui d'un logement très bien isolé (BBC) en périurbain (-10% d'émissions).

Pour les logements récents, l'influence de la périurbanisation apparaît donc au moins aussi importante dans un bilan énergétique et CO<sub>2</sub> global que les performances énergétiques des logements.

<sup>57</sup> Navettes intracommunales incluses.

<sup>58</sup> *Consommation d'énergie : la vulnérabilité des territoires* ; Alterre, 2007 (données 1999-2000).

<sup>59</sup> Plusieurs autres études récentes cherchent à apprécier l'impact du lieu de résidence et du mode de déplacement sur les budgets des ménages, sans s'intéresser spécifiquement aux émissions de CO<sub>2</sub> (cf. *Le poids des dépenses énergétiques dans le budget des ménages en France*, ADEME 2008...).

<sup>60</sup> La part relative des deux types de dépenses varie en fonction de la localisation du logement et de ses performances énergétiques. Pour un logement récent « très bien situé », la part du logement dans les émissions totales est de plus de 70%, contre 20% pour un logement très performant en périphérie. Des travaux empiriques montrent que pour des logements anciens, la part du logement dans les émissions des ménages est en général prépondérante.

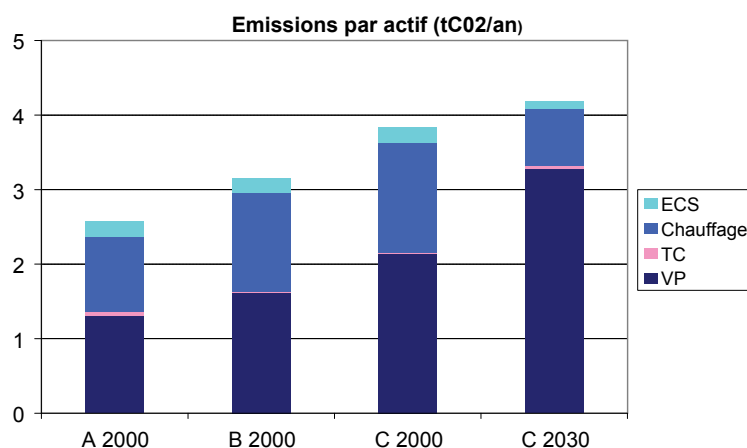
### Emissions des ménages de Lille Métropole (Exemple d'un ménage de 3 personnes habitant un logement de 100 m<sup>2</sup>)

EMISSION DE CO <sub>2</sub> POUR L'HABITATION (avec chauffage au gaz)	
- Logement très performant Bâtiment Basse Consommation	0,9 t/an
- Logement récent conforme à la norme RT2005	2,9 t/an
- Logement ancien peu performant (moyenne du parc : 250 kWh/m <sup>2</sup> /an)	4,5 t/an
ÉMISSION DE CO <sub>2</sub> POUR LES DÉPLACEMENTS	
- Centre ville	1,1 t/an
- Périurbain	3,4 t/an
La moyenne pour Lille Métropole est de	2,3 t/an

Source : Gaz à effet de serre émis et consommations énergétiques inhérentes à l'habitation et aux déplacements des ménages, Communauté urbaine de Lille Métropole, mars 2008<sup>61</sup>

Le programme de recherche Ethel du CNRS<sup>62</sup> distingue trois catégories de zones de densité<sup>63</sup> : (A) les communes centre d'agglomération ou très denses<sup>64</sup>, (B) les communes périphériques moyennement denses, et (C) les zones rurales ou communes périurbaines peu denses.<sup>65</sup> Les émissions de CO<sub>2</sub> par actif liées à la mobilité locale<sup>66</sup> (en voitures particulières et transports en commun) et au logement (eau chaude sanitaire et chauffage) sont, en 2000, plus élevées de moitié par actif environ en zone peu dense qu'en zone dense.

Cette recherche a aussi permis de modéliser les émissions en 2030, en supposant qu'un ensemble de progrès techniques seront adoptés<sup>67</sup>. Dans les zones rurales et périurbaines peu denses, les fortes marges de progression sur les émissions liées au chauffage et aux performances kilométriques des véhicules seraient plus que compensées par l'allongement des déplacements en voiture. La figure ci-après présente ce résultat pour un individu actif (catégorie nettement la plus émettrice).



Source : LET-LTMU, recherche ETHEL, 2007

<sup>61</sup> Les données utilisées pour les déplacements se basent sur l'enquête déplacements 2006, Communauté urbaine de Lille Métropole et sur les logements neufs sur la méthode bilan carbone.

<sup>62</sup> Cette recherche s'appuie sur une typologie fine des individus (âge, sexe, niveau d'activité) et un ensemble de caractéristiques des zones de résidence (taille de l'agglomération, distance au centre, densité). Des projections sont réalisées à partir des données des enquêtes transport et déplacement de 1982 et de 1994, et d'une analyse des enjeux prospectifs pour chaque catégorie d'individus. Les données de l'enquête national transport et déplacement de 2007 devront permettre de recalibrer la modélisation.

<sup>63</sup> *Habitat et déplacement dans les aires urbaines - Impacts énergétiques et environnementaux de la croissance périurbaine*, Charles Raux et Jean Pierre Traisnel ; dans : « Les annales de la recherche urbaine n° 103 : La ville dans la transition énergétique », PUCA, septembre 2007, pp. 30-41.

<sup>64</sup> Communes situées à moins de 10 km du centre et d'une densité supérieure à 2000 habitants au km<sup>2</sup>.

<sup>65</sup> Les trois zones sont comparables en termes d'effectifs de population.

<sup>66</sup> La mobilité locale est définie comme la somme des déplacements effectués à moins de 80 km à vol d'oiseau du domicile.

<sup>67</sup> Pour l'année 2030, les émissions du parc automobile sont considérées à 120 g CO<sub>2</sub>/km, soit une baisse significative par rapport à la situation actuelle, à 185 g CO<sub>2</sub>/km. Par ailleurs, l'eau chaude sanitaire est supposée produite à cette date à 50% par le solaire thermique.



#### 4. Conclusions

Les travaux réalisés jusqu'à présent restent très hétérogènes en terme de catégories de zones de densités, de périodes d'observation et de sources d'émissions prises en compte. L'exploitation des récentes enquêtes Transport et déplacement 2007 et Logement 2006 de l'INSEE devra permettre de préciser les conclusions et d'analyser plus finement l'évolution des émissions des ménages, selon les zones de résidence. Toutefois, les travaux existants avancent déjà des conclusions convergentes.

Les émissions de CO<sub>2</sub> des ménages augmentent lorsque la densité diminue et que leur zone de résidence s'éloigne du centre-ville, et ceci que l'on considère les seules émissions liées aux voitures ou l'ensemble des émissions liées au logement et aux déplacements locaux<sup>68</sup>.

Il existe de forts contrastes et donc des marges de progression au sein des zones agglomérées en fonction de leur densité. S'il est peu probable qu'un report modal important soit possible en milieu rural ou périurbain où les projections prévoient des émissions croissantes (Recherche Ethel), des progrès notables peuvent être réalisés dans les villes-centres et les banlieues des pôles urbains de province.

Enfin, l'analyse des marges de progression montre que la réduction de l'étalement urbain et la création de pôles de densité au sein des zones déjà urbanisées sont au moins aussi cruciales que l'amélioration de la performance énergétique des nouveaux logements, même si d'autres facteurs, comme le revenu des ménages, jouent largement sur les émissions.

---

<sup>68</sup> Les travaux qui analysent la mobilité longue distance, notamment en avion (et les émissions de CO<sub>2</sub> correspondantes), montrent qu'elle est si largement influencée par le niveau de vie qu'il est difficile d'apprécier l'impact spécifique de la zone de résidence.

## ANNEXE 2 : REPARTITION DES MENAGES PAR QUINTILE DE NIVEAU DE VIE ET PAR ZONE

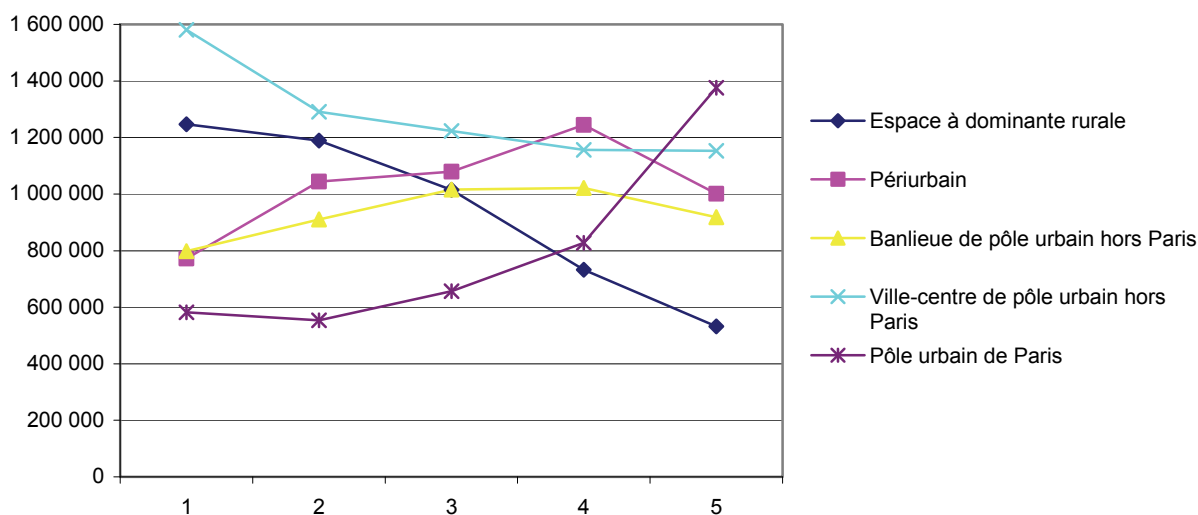
### 1. Répartition des ménages répondants à l'enquête par quintile de niveau de vie et par zone

Nombre de ménages répondants par zone et par quintile de niveau de vie						
	1	2	3	4	5	Ensemble
Espace à dominante rurale	440	472	409	313	253	1 887
Périurbain	299	431	498	562	508	2 298
Banlieue de pôle urbain hors Paris	294	345	405	430	425	1 899
Ville-centre de pôle urbain hors Paris	596	487	475	469	502	2 529
Pôle urbain de Paris	211	207	251	337	621	1 627
<b>Ensemble</b>	<b>1 840</b>	<b>1 942</b>	<b>2 038</b>	<b>2 111</b>	<b>2 309</b>	<b>10 240</b>

Nombre de ménages répondants utilisateurs de VP pour les trajets domicile-travail par zone et par quintile de niveau de vie						
	1	2	3	4	5	Ensemble
Espace à dominante rurale	103	203	233	174	129	842
Périurbain	97	227	329	372	347	1 372
Banlieue de pôle urbain hors Paris	100	181	247	288	275	1 091
Ville-centre de pôle urbain hors Paris	136	194	233	276	272	1 111
Pôle urbain de Paris	33	47	86	142	272	580
<b>Ensemble</b>	<b>469</b>	<b>852</b>	<b>1 128</b>	<b>1 252</b>	<b>1 295</b>	<b>4 996</b>

### 2. Répartition des ménages, après pondération

Nombre de ménages par quintiles et par zone - après pondération



Les premiers quintiles sont particulièrement représentés en milieu rural et en ville-centre de pôles urbains de province. En milieu périurbain et en banlieue de pôles urbains de province, les quintiles de niveau de vie les plus représentés sont le 3<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> quintile. Le 5<sup>e</sup> quintile est très largement sur-représenté dans l'agglomération parisienne.

## ANNEXE 3 : VARIABLES AJOUTEES A LA BASE DE DONNEES BUDGET DE FAMILLE<sup>69</sup>

### VARIABLES CODÉES PAR L'INSEE SUR DEMANDE

Nom	Définition	Compléments
CTOTALE	Consommation totale du ménage (annualisée, €)	
zone	Type de zone urbaine à laquelle appartient le ménage considéré	Codification : Commune monopolarisée, commune multipolarisée, espace à dominante rurale, pôle urbain
AU	Aire urbaine (centre équivaut à ville-centre, i.e. soit ville-centre d'agglomération multicommunale, soit ville isolée ; banlieue à banlieue ; rural à commune rurale)	Codification : centre, banlieue, rural
TAU	Taille de l'aire urbaine (par tranches)	Codification : AU<200 000 hab, AU<50 000 hab, AU>200 000 hab, Paris, rural

### VARIABLES CODÉES EN SUPPLÉMENT

Nom	Définition	Compléments
budgetess	Part budgétaire de l'essence dans la consommation totale du ménage (annuel, €). A noter : de facto, c'est la part des carburants, électricité, huiles et lubrifiants utilisés pour l'automobile personnelle dans la consommation totale qui est mesurée (faute d'un niveau de détail suffisant des données obtenues)	
menao	Il y a, ou non, au moins un actif occupé dans le ménage (variable qui n'existe, au départ, qu'au niveau individuel)	= 1 s'il y a au moins un actif occupé dans le ménage = 0 sinon
nbmenao	Nombre d'actifs occupés dans le ménage	
Menvoi1	Le ménage utilise au moins un de ses véhicules pour les trajets domicile-travail (variable qui n'existe, au départ, qu'au niveau de chaque véhicule)	= 1 si le ménage utilise au moins un véhicule pour les déplacements domicile-travail = 0 sinon
NbvehicDT	Nombre de véhicules automobiles utilisés pour les déplacements domicile travail	
Zone 2	Type de zone de résidence du ménage considéré, selon la typologie retenue dans l'étude	Codification : Périurbain, Espace à dominante rurale, Ville-centre (correspond à ville-centre de pôle urbain hors Paris), Banlieue (correspond à banlieue de pôle urbain hors Paris), Paris
Quintuc	Quintile de niveau de vie (i.e. de revenu par unité de consommation)	

<sup>69</sup> Cf. Table ménages 2.

**ANNEXE 4 : MATRICE DES CORRELATIONS (Coefficients de corrélation de Pearson)**

Nombre d'observations : 10 240

	Dépenses de carburant	Consommation totale par unité de consommation	(Conso/UC) <sup>2</sup>	Ville-centre province	Banlieue province	Périurbain	Rural	Paris agglo	Nombre adultes occupés	Nombre adultes non-occupés	Nombre mineurs	Nombre de voitures par adulte	Nombre de voitures
Dépenses de carburant	1 <.0001	0,277 <.0001	0,175 <.0001	-0,110 <.0001	0,031 0,0015	0,155 <.0001	0,026 0,0092	-0,107 <.0001	0,354 <.0001	-0,112 <.0001	0,168 <.0001	0,349 <.0001	0,485 <.0001
Conso/UC	0,277 <.0001	1	0,870 <.0001	-0,037 0,0002	0,002 0,8126	0,008 0,4243	-0,118 <.0001	0,157 <.0001	0,158 <.0001	-0,160 <.0001	-0,074 <.0001	0,257 <.0001	0,227 <.0001
(Conso/UC) <sup>2</sup>	0,175 <.0001	0,870 <.0001	1	-0,034 0,0006	0,001 0,8949	-0,001 0,9287	-0,072 <.0001	0,116 <.0001	0,078 <.0001	-0,086 <.0001	-0,060 <.0001	0,168 <.0001	0,142 <.0001
Ville-centre province	-0,110 <.0001	-0,037 0,0002	-0,034 0,0006	1	-0,273 <.0001	-0,308 <.0001	-0,272 <.0001	-0,249 <.0001	-0,119 <.0001	0,010 0,3004	-0,071 <.0001	-0,089 <.0001	-0,160 <.0001
Banlieue province	0,031 0,0015	0,002 0,8126	0,001 0,8949	-0,273 <.0001	1	-0,257 <.0001	-0,228 <.0001	-0,207 <.0001	0,026 0,0076	-0,0005 0,9624	0,025 0,0101	0,052 <.0001	0,064 <.0001
Périurbain	0,155 <.0001	0,008 0,4243	-0,001 0,9287	-0,308 <.0001	-0,257 <.0001	1	-0,256 <.0001	-0,234 <.0001	0,110 <.0001	-0,009 0,3683	0,070 <.0001	0,127 <.0001	0,193 <.0001
Rural	0,026 0,0092	-0,118 <.0001	-0,072 <.0001	-0,272 <.0001	-0,227 <.0001	-0,256 <.0001	1	-0,207 <.0001	-0,045 <.0001	0,047 <.0001	-0,017 0,0782	0,074 <.0001	0,067 <.0001
Paris agglo	-0,107 <.0001	0,157 <.0001	0,116 <.0001	-0,249 <.0001	-0,207 <.0001	-0,234 <.0001	-0,207 <.0001	1	0,034 0,0005	-0,052 <.0001	-0,005 0,6031	-0,174 <.0001	-0,170 <.0001
Nombre adultes occupés	0,354 <.0001	0,158 <.0001	0,0778 <.0001	-0,119 <.0001	0,026 0,0076	0,110 <.0001	-0,04457 <.0001	0,034 0,0005	1	-0,653 <.0001	0,375 <.0001	0,233 <.0001	0,474 <.0001
Nombre adultes non-occupés	-0,112 <.0001	-0,160 <.0001	-0,086 <.0001	0,010 0,3004	-0,0005 0,9624	-0,009 0,3683	0,047 <.0001	-0,057 <.0001	-0,653 <.0001	1	-0,235 <.0001	-0,254 <.0001	-0,047 <.0001
Nombre mineurs	0,168 <.0001	-0,074 <.0001	-0,060 <.0001	-0,071 <.0001	0,025 0,0101	0,070 <.0001	-0,017 0,0782	-0,005 0,6031	0,375 <.0001	-0,235 <.0001	1	0,096 <.0001	0,192 <.0001
Nombre de voitures par adulte	0,349 <.0001	0,257 <.0001	0,168 <.0001	-0,089 <.0001	0,052 <.0001	0,127 <.0001	0,074 <.0001	-0,174 <.0001	0,233 <.0001	-0,254 <.0001	0,096 <.0001	1	0,774 <.0001
Nombre de voitures	0,485 <.0001	0,227 <.0001	0,142 <.0001	-0,160 <.0001	0,064 <.0001	0,193 <.0001	0,067 <.0001	-0,170 <.0001	0,474 <.0001	-0,047 <.0001	0,192 <.0001	0,774 <.0001	1

## ANNEXE 5 : FACTEURS DISCRIMINANTS DE LA PROBABILITE D'AVOIR UNE VOITURE

### Modélisation de la probabilité d'avoir au moins une voiture (modèle Probit)

Le modèle estime la probabilité pour un ménage d'être équipé en voiture particulière.

Les coefficients estimés sont alors :

Résultats de la régression (moindre carrés ordinaires)				
Variable	Paramètres estimés	Ecart-type estimé	Statistique de test t	Pr (> Khi2) (si < 0,05, alors significatif au seuil de 95%)
Constante	-0,71	0,08	71	<.0001
Consommation totale par UC	0,000047	0,000003	364	<.0001
Nombre d'adultes occupés	0,956	0,037	653	<.0001
Nombre d'adultes inactifs ou chômeurs	0,539	0,032	290	<.0001
Nombre de mineurs	0,092	0,023	16	<.0001
Banlieue de pôle urbain hors Paris	0,157	0,027	34	<.0001
Périurbain	0,306	0,029	109	<.0001
Espace à dominante rurale	0,254	0,027	89	<.0001
Pôle urbain de Paris	-0,350	0,025	192	<.0001

**Pourcentage de bonnes prédictions (paires concordantes): 85,7%**

## ANNEXE 6 : MENAGES A FORT POIDS BUDGETAIRE DES DEPENSES DE CARBURANT

L'analyse des effets redistributifs d'éventuelles mesures fiscales sur les prix des carburants automobiles amène à s'interroger sur les ménages qui seraient les plus affectés par une taxe, à proportion de leur budget.

La présente annexe présente un « portrait » des ménages qui consacrent plus de 7,5% de leurs dépenses totales au carburant automobile<sup>70</sup> et seraient donc potentiellement les plus affectés, en supposant une élasticité-prix uniforme.

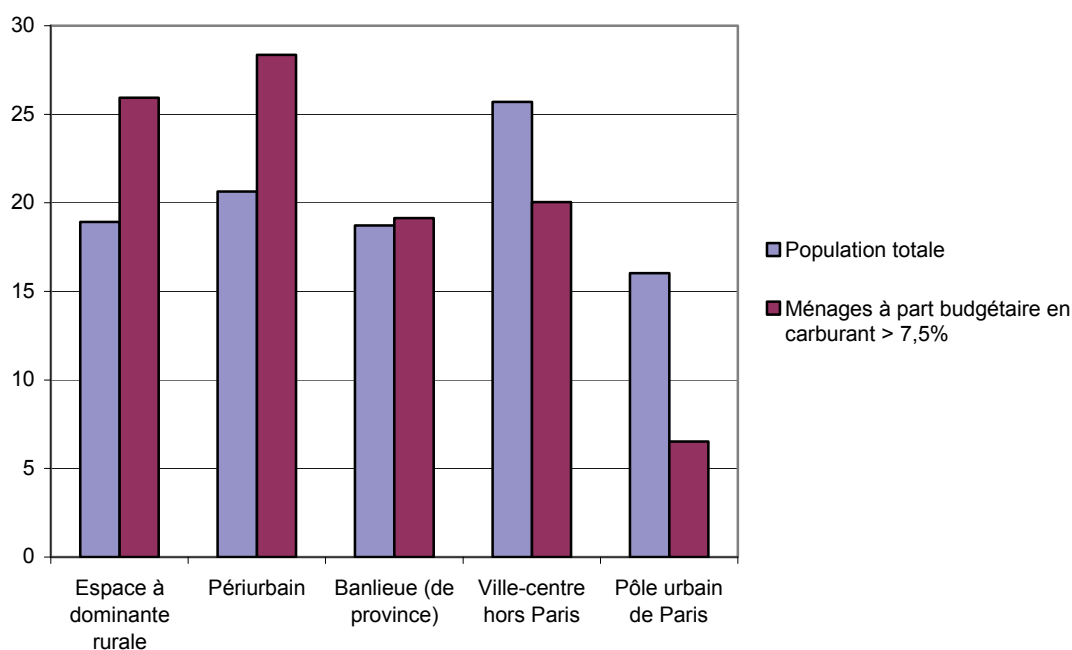
Ces analyses confirment, qu'en l'absence d'adaptation des comportements, les ménages qui seraient les plus affectés par une hausse des prix des carburants automobiles à proportion de leur budget sont principalement :

- des ménages résidant en milieu périurbain ou rural ;
- des ménages de niveau de vie intermédiaire (2<sup>e</sup> et surtout 3<sup>e</sup> quintile).

Par contre, la taille du ménage joue relativement peu.

Les ménages les plus aisés et les ménages résidant dans l'agglomération parisienne seraient les moins touchés par une taxe carbone sur les carburants automobiles, à proportion de leur budget.

Répartition des ménages en fonction de la zone de résidence



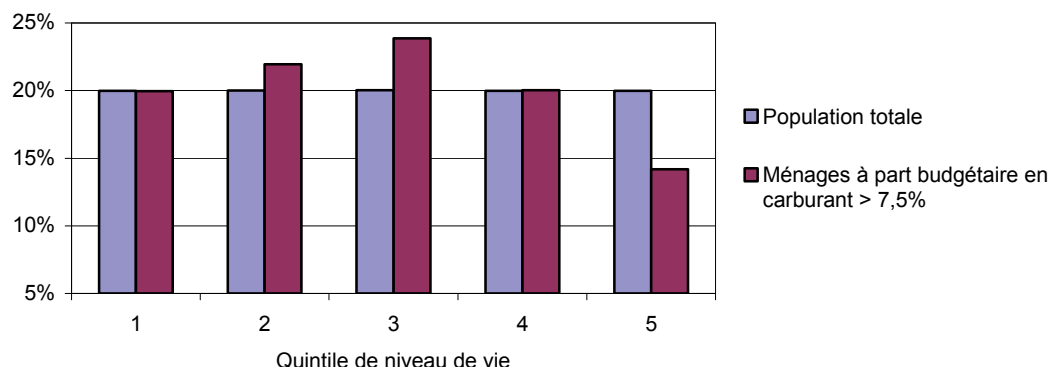
*Note de lecture* : le graphique ci-dessus représente la répartition, en fonction de la zone de résidence, de deux populations : la population totale d'une part et les ménages dont la part budgétaire du carburant dépasse 7,5% d'autre part, il s'agit donc de deux champs distincts. Il en est de même dans les graphiques suivants.

Les ménages habitant en milieu rural ou périurbain représentent 40% de la population totale mais 54% des ménages qui consacrent plus de 7,5% de leur budget aux dépenses de carburant.

A l'inverse, les ménages résidant en ville-centre de pôle urbain province ou dans l'agglomération parisienne représentent 42% de la population mais seulement 27% des ménages qui consacrent une part importante de leur budget aux dépenses de carburant.

<sup>70</sup> Le taux de 7,5% des dépenses totales consacrés au carburant correspond à peu près à 15% de la population totale (15,7%) et est proche de la moyenne de la part budgétaire des dépenses de carburant plus un écart type (7,7%). Par ailleurs, ces consommateurs correspondent à 25% des ménages ayant une consommation de carburant non nulle.

## Répartition des ménages par quintile de niveau de vie

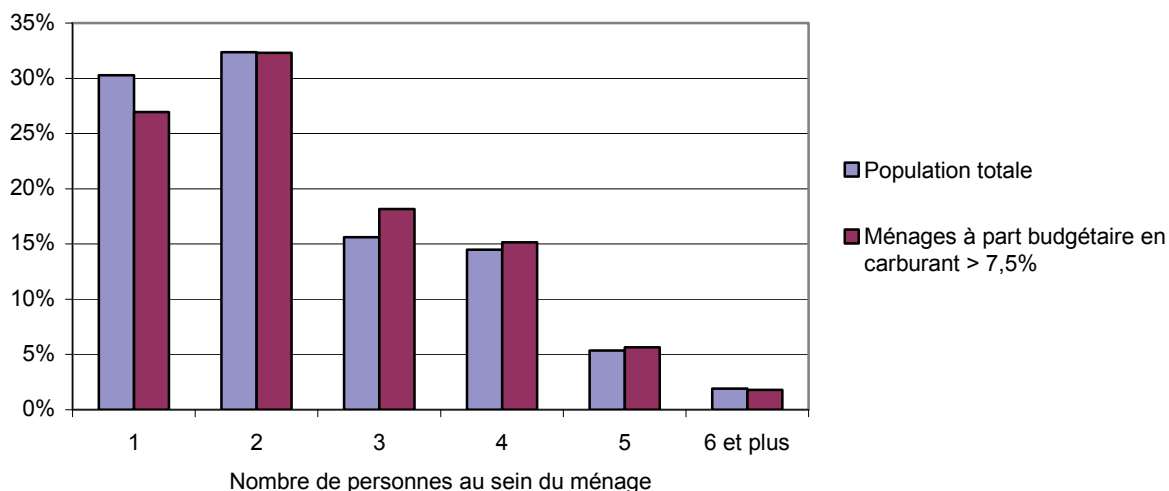


*Champs* : population totale d'une part et ménages dont la part budgétaire du carburant dépasse 7,5% d'autre part

Le revenu moyen des ménages qui dépensent plus de 7,5% de leur budget en carburant est inférieur de 9% au revenu moyen de l'ensemble de la population.

Les ménages de niveau de vie intermédiaire et, parmi eux, plutôt les ménages modestes, sont sur-représentés parmi les ménages qui dépensent plus de 7,5% de leur budget en carburant automobile. Par contre, les ménages les plus modestes (ménages du premier quintile de niveau de vie) ne sont pas sur-représentés parmi les gros consommateurs. Les ménages au niveau de vie le plus élevé sont très nettement sous-représentés.

## Répartition des ménages par taille



*Champs* : population totale d'une part et ménages dont la part budgétaire du carburant dépasse 7,5% d'autre part

Les ménages qui consacrent plus de 7,5% de leur budget aux dépenses de carburant sont légèrement sur-représentés parmi les ménages de 3 personnes et sous-représentés parmi les ménages d'une seule personne, mais ces écarts sont assez peu marqués et insignifiants pour les autres tailles de ménages.

## ANNEXE 7 : EXPLOITATION DE LA VARIABLE SUR LA PART DES DÉPLACEMENTS DOMICILE-TRAVAIL

L'enquête Budget de famille 2006 spécifie si chacune des voitures à disposition d'un ménage est utilisée ou non pour les trajets domicile-travail. Lorsqu'un véhicule est utilisé à cette fin, les ménages répondants indiquent la part du domicile-travail dans les déplacements effectués avec ce véhicule. Cette variable, appelée « PROTRAV », est disponible pour chaque voiture. Les pourcentages déclarés sont quasi-uniquement des multiples de 5, et surtout des multiples de 10. L'ordre de grandeur peut cependant être accepté comme première approximation du fait de la taille de l'échantillon (6666 véhicules concernés, pour 4995 ménages).

L'exploitation de cette part déclarée du domicile-travail dans les déplacements de chaque voiture pose néanmoins un problème dès lors qu'un ménage possède plus d'une voiture. On dispose en effet de l'ensemble des dépenses en carburant du ménage, mais non de la part de chaque véhicule dans les dépenses. Si, lorsque le ménage dispose d'une seule voiture (46% des ménages de l'enquête), la part du domicile-travail dans les dépenses de carburant du ménage est connue, ce n'est plus le cas dès lors qu'un ménage dispose de plus d'une voiture (39% des ménages de l'enquête).

La reconstituer implique une hypothèse sur le ratio entre consommation d'un véhicule utilisé pour le domicile travail, et un véhicule utilisé à une autre fin *au sein de la population disposant d'au moins deux véhicules*. L'approximation est d'autant plus forte que le nombre de véhicules du ménage augmente, mais sur une population de plus en plus réduite. Une solution pour estimer ce ratio est d'injecter dans le modèle d'estimation des dépenses de carburant deux variables : le nombre de véhicules utilisés pour le domicile travail, et le nombre de véhicules non utilisés pour les trajets domicile travail, avec l'hypothèse que, si les coefficients estimés sur ces deux variables ne sont ni valides ni interprétables (les variables étant corrélées avec la zone de résidence et les caractéristiques socio-économiques du ménage), leur ratio permet une approximation suffisante du ratio réel (cf. encadré ci-dessous).

L'analyse économétrique indique alors que les coefficients associés aux nombres de véhicules sont bien significatifs et que l'introduction de ces variables apporte un gain en précision. Selon que l'équation est estimée sur les seuls ménages équipés (ce qui est a priori préférable) ou sur l'ensemble des ménages, le ratio varie entre 1,7 et 1,5. Autrement dit, lorsque plusieurs véhicules sont utilisés dans un ménage, le supplément de consommation de carburant du véhicule utilisé pour le domicile travail se situe entre 50 et 70%.

En retenant la borne inférieure, par souci de contenir l'effet de déformation et de se donner une borne plancher, une estimation a minima de la part du domicile-travail dans les déplacements automobiles totaux peut alors être avancée.

### Calcul de la part de chaque voiture dans les déplacements automobiles du ménage

Pour les ménages utilisant une automobile pour le déplacement domicile-travail, mais dont tous les véhicules automobiles ne sont pas utilisés à cette fin :

Soit DEPDT les dépenses estimées (toutes choses égales par ailleurs) pour un véhicule faisant du domicile-travail; soit DEPNDT les dépenses estimées (idem) pour un véhicule ne faisant pas de domicile-travail ; nbDT le nombre de véhicules servant pour le domicile-travail au sein du ménage, nbNDT le nombre de véhicules ne servant pas pour le domicile-travail.

La part d'un véhicule faisant du domicile-travail dans l'ensemble des déplacements du ménage est calculée par le ratio

$$\text{DEPDT} / (\text{nbDT} * \text{DEPDT} + \text{nbNDT} * \text{DEPNDT})$$

Pour un véhicule ne faisant pas de domicile-travail, on utilisera en revanche le ratio

$$\text{DEPNDT} / (\text{nbDT} * \text{DEPDT} + \text{nbNDT} * \text{DEPNDT})$$

Les variables DEPDT et DEPNDT sont alors estimées en les intégrant à l'équation présentée dans l'encadré 4.

Pour les ménages ayant plusieurs véhicules, faisant du domicile-travail, et dont tous les véhicules servent à cette fin :

Il n'y a pas d'autre solution que de supposer que, pour un ménage ayant  $n$  véhicules, chaque véhicule représente  $1/n$  du total des dépenses en carburant du ménage.



Pour les ménages n'utilisant aucune des voitures à sa disposition pour le domicile-travail :  
Idem

CALCUL DE LA PART DU DOMICILE-TRAVAIL DANS LES DEPLACEMENTS AUTOMOBILES DU MENAGE :

Soit un ménage ayant  $n$  voitures : pour chaque voiture  $i$ , la part des déplacements domicile-travail dans ses déplacements est  $PROTRAV(i)$ , et la part de cette voiture dans l'ensemble des déplacements du ménage est  $PARTDEP(i)$ . Pour obtenir  $DOMTRAV$  la part du domicile-travail dans l'ensemble des déplacements automobiles du ménage, on applique :

$$DOMTRAV = \sum_{i=1}^n PARTDEP(i) * PROTRAV(i)$$

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

**Présent  
pour  
l'avenir**

**Commissariat général  
au développement  
durable**

Service de l'économie, de  
l'évaluation et de  
l'intégration du  
développement durable

Tour Voltaire  
92055 La Défense cedex  
Tel. : 01.40.81.21.22

**Directeur de la  
publication**  
Françoise Maurel

ISSN : en cours

Dépôt légal : juin 2009

