

# Pages de Profils



**L**es actifs et les étudiants résidant en Nord-Pas-de-Calais émettent en 2007 plus de CO<sub>2</sub> que la moyenne des provinciaux dans le cadre de leurs déplacements professionnels quotidiens. Si les transports en commun sont légèrement plus utilisés dans la région, cela ne compense pas des distances plus longues. Cet éloignement plus important entre domicile et travail s'explique en partie par la structuration du territoire régional autour d'importants pôles urbains proches géographiquement (Lille, Lens, Valenciennes ...) dont les marchés du travail sont connectés. Les politiques publiques se fixent des objectifs ambitieux de réduction de ces émissions et plusieurs leviers pourraient dans ce cadre être mobilisés : favoriser les transports en commun ou les modes de déplacement non polluants (vélo, marche) ; développer le covoiturage ; limiter la déconnexion croissante entre lieu de résidence et lieu de travail.

## **Les émissions de CO<sub>2</sub> liées aux déplacements quotidiens des actifs et des étudiants en Nord-Pas-de-Calais**

**Jérôme Fabre**

**Nicolas Turban**

**Thomas Vacher**

**Insee - Service études et diffusion**



INSEE NORD-PAS-DE-CALAIS - 130 AVENUE DU PRÉSIDENT J.F. KENNEDY - 59034 LILLE CEDEX

03 20 62 86 29 - 03 20 62 86 00

En 2009, le secteur des transports est responsable de près d'un tiers des émissions nationales de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), principal gaz à effet de serre, avec 125 millions de tonnes. Parmi ces émissions, 51 % sont dues à l'usage de véhicules particuliers, qui ont par ailleurs connu entre 1990 et 2007 une augmentation de 10 % de leurs émissions du fait de l'intensification des mobilités, tendance qui s'est toutefois infléchie au cours des années 2000. Parallèlement, le secteur de l'industrie, principal émetteur de gaz à effet de serre, a vu ses émissions se réduire. Pour lutter contre le réchauffement climatique, le Grenelle de l'environnement, consacrant les objectifs fixés par le Conseil européen et le protocole de Kyoto, a fixé un objectif de réduction par quatre des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 par rapport à leur niveau de 1990, et plus particulièrement un objectif de réduction des émissions du secteur des transports de 20 % d'ici 2020. Agir sur les déplacements quotidiens, via notamment le développement des transports en commun, renforcer l'usage de modes de transport « doux » (marche à pied, vélo...), promouvoir de nouveaux types d'usages de la voiture (tel le covoiturage) ainsi que maîtriser la périurbanisation pour limiter l'allongement des trajets constituent des leviers de politiques publiques majeurs en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

En 2007, 1,6 million d'actifs ou d'étudiants résidant en Nord-Pas-de-Calais effectuent une navette quotidienne pour se rendre sur leur lieu de travail ou leur lieu d'étude. Le Nord-Pas-de-Calais, troisième région de province par son poids démographique, représente ainsi 7,6 % des navetteurs hors Île-de-France. Chaque année, près de 34 millions de kilomètres sont parcourus par les étudiants et actifs nordistes. Ces trajets sont effectués principalement en voiture ou moto, mais dans une proportion plus faible en Nord-Pas-de-Calais que pour l'ensemble des déplacements de province (78,2 % contre 79,1 %). Tout au long de cette étude, la région ne sera comparée qu'à la France de province du fait des fortes spécificités qui existent en Île-de-France, notamment l'usage des transports en commun qui rassemble près de 46 % des navetteurs (contre seulement 11 % dans la région). Au final, les navettes des Nordistes sont responsables de l'émission chaque année de 1 116 000 tonnes de CO<sub>2</sub>. Ces émissions pèsent pour 7,9 % des émissions de France de province et classent le

Nord-Pas-de-Calais troisième région émettrice derrière Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur. La région émet ainsi plus de CO<sub>2</sub> que son poids démographique ne le laisse présager. Il est à noter que la mesure des quantités de CO<sub>2</sub> issues des déplacements n'est pas réalisée au lieu d'émission mais au lieu de résidence de l'actif.

### LES NORDISTES ÉMETTENT PLUS DE CO<sub>2</sub> QU'EN MOYENNE DE PROVINCE UNIQUEMENT DU FAIT DE TRAJETS PLUS LONGS

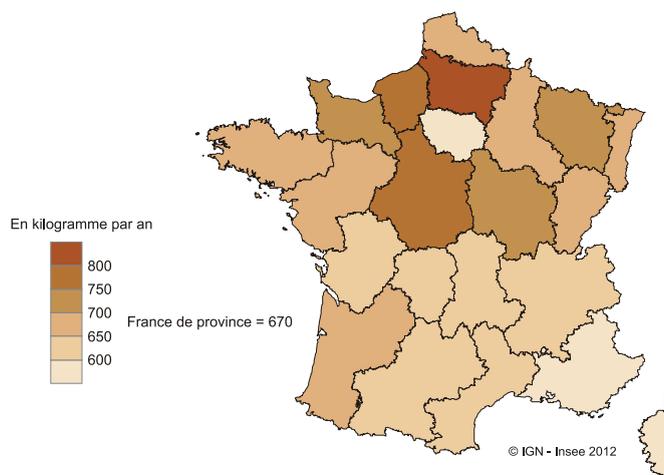
Chaque année en Nord-Pas-de-Calais un navetteur émet en moyenne 697 kilogrammes de CO<sub>2</sub> pour ses déplacements domicile-travail ou domicile-étude, soit 4 % de plus qu'en France de province [Carte 1](#). Ce surplus d'émissions s'explique par le fait que les nordistes effectuent des parcours en moyenne plus longs. En effet, la distance moyenne aller-retour des trajets des actifs et étudiants nordistes s'établit à 21 km, près

d'un kilomètre de plus qu'en moyenne de province. Rapportées au nombre de kilomètres parcourus, leurs émissions sont finalement identiques à celles de province et s'élèvent à 127,6 grammes de CO<sub>2</sub> par navetteur et par kilomètre [Carte 2](#).

### UNE STRUCTURATION DE L'ESPACE QUI FAVORISE DES DÉPLACEMENTS PLUS LONGS

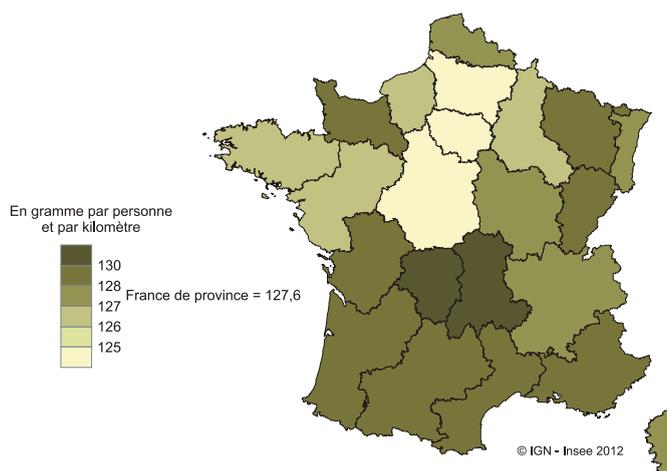
Le volume d'émission du Nord-Pas-de-Calais, région fortement urbanisée, est paradoxal dans la mesure où la très grande majorité des régions urbanisées ont des émissions en dessous de la moyenne [Graphique 1](#) tandis que les régions plus rurales ont des émissions globalement supérieures à la moyenne. Les régions urbanisées bénéficient d'une part de trajets plus courts, et d'autre part d'un meilleur maillage en termes de transports en commun, tous deux contribuant à faire baisser les émissions de CO<sub>2</sub>.

Carte 1 : ÉMISSIONS TOTALES DE CO<sub>2</sub> PAR NAVETTEUR



Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

Carte 2 : ÉMISSION DE CO<sub>2</sub> PAR NAVETTEUR ET PAR KILOMÈTRE



Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

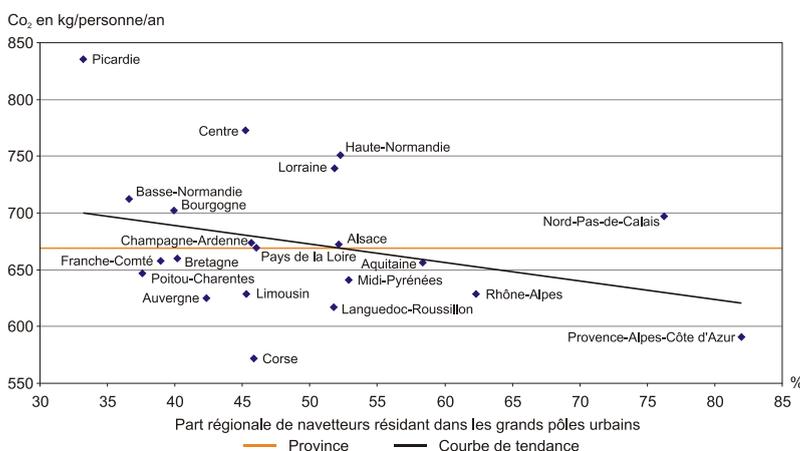
Le Nord-Pas-de-Calais se classe deuxième région de province derrière Provence-Alpes-Côte d'Azur mais devant Rhône-Alpes en termes d'urbanisation, avec 76 % des actifs résidant dans un pôle urbain (contre respectivement 82% et 62 %). Pourtant, ces deux régions ont une empreinte carbone par navetteur plus faible que le Nord-Pas-de-Calais, bien en dessous de la moyenne de province. Comme pour ces deux régions, la forte urbanisation du Nord-Pas-de-Calais favorise l'usage des transports en commun dans la mesure où, comparés aux espaces périurbains ou ruraux, ce sont les résidents des pôles urbains qui ont le plus souvent recours aux transports en commun. En effet, près de 75 % des navetteurs résidents des pôles urbains se déplacent en voiture ou en moto contre 88 % pour les espaces périurbains (Tableau 1). La région se distingue toutefois par la structuration de l'espace, où un système multipolaire comprenant de nombreuses agglomérations de taille importante favorise les navettes inter-agglomérations, contribue à allonger les trajets et participe de fait aux sur-émissions. Ce maillage urbain spécifique au Nord-Pas-de-Calais conduit en effet à des navettes plus fréquentes entre ces pôles urbains proches, tandis qu'ailleurs en province un résident d'un pôle urbain y travaille le plus souvent, ce qui tend à diminuer la distance parcourue. Les résidents des pôles urbains du Nord-Pas-de-Calais parcourent 19,4 km en moyenne soit 3 km de plus que pour la France de province. Le recours à la voiture est en outre plus fort dans les pôles urbains de la région avec 75 % des déplacements s'effectuant avec ce mode de transport contre 72 % en moyenne et traduit en partie la difficulté de se déplacer en transports en commun entre agglomérations, voire même au sein des agglomérations, par exemple dans le Bassin minier. Au final,

les résidents des pôles urbains de la région émettent 640 kg de CO<sub>2</sub> par personne et par an soit 21 % de plus qu'ailleurs et contribuent ainsi fortement aux sur-émissions de la région. Reste que les résidents des pôles urbains sont les moins émetteurs par rapport notamment aux résidents des espaces périurbains (Tableau 2).

## 25 % DES NAVETTEURS CHANGENT DE ZONE D'EMPLOI ET SONT À L'ORIGINE DE 46 % DES ÉMISSIONS

Pour observer les émissions en interne au Nord-Pas-de-Calais, la zone d'emploi représente le maillage privilégié puisqu'elle est constituée de manière à concentrer en son sein une majorité des déplacements domicile-travail. D'une manière générale, ce sont les flux avec changement de zone d'emploi qui pèsent le plus dans les émissions régionales

**Graphique 1 : ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> PAR NAVETTEUR EN FONCTION DE LA PART RÉGIONALE DE NAVETTEURS RÉSIDANTS DANS LES GRANDS PÔLES URBAINS**



Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

**Tableau 2 : DÉCOMPOSITION DES FLUX ET DES ÉMISSIONS PAR MODE DE TRANSPORT**

Unité : %				
Mode de transport	France de province		Nord-Pas-de-Calais	
	Flux des résidents	Émissions de CO <sub>2</sub> des résidents	Flux des résidents	Émissions de CO <sub>2</sub> des résidents
Marche et vélo	11,7	0,0	10,7	0,0
Transport en commun	9,2	6,3	11,1	7,8
Voiture et deux roues	79,1	93,7	78,2	92,2
<b>Tous modes</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

**Tableau 1 : ÉMISSIONS PAR TYPE D'ESPACE (APPROCHE AU LIEU DE RÉSIDENCE)**

Unités : %, nombre								
Zonage en aire urbaine de résidence	Part des effectifs voiture et moto dans l'ensemble		Distance parcourue par navetteur (km)		CO <sub>2</sub> totaux émis par navetteur (en kg par an)		CO <sub>2</sub> totaux émis par navetteur et par km (en g)	
	France de province	Nord-Pas-de-Calais	France de province	Nord-Pas-de-Calais	France de province	Nord-Pas-de-Calais	France de province	Nord-Pas-de-Calais
Grand Pôle	71,7	75,4	16,4	19,4	530	640	124,5	126,3
Périurbain	89,5	88,2	26,0	26,6	880	910	130,7	131,7
Reste de la région	85,3	83,1	23,0	24,5	770	800	128,6	126,0
Ensemble	79,1	78,2	20,2	21,0	670	700	127,6	127,6

Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

alors qu'ils ne concernent que 25% des résidents du Nord-Pas-de-Calais [Tableau 3](#). En effet, 46 % des émissions proviennent des flux entre zones d'emploi, 37 % des flux internes à une zone d'emploi et 17 % des déplacements des actifs travaillant hors de la région. Ramenée par personne, l'émission moyenne des résidents de la région est de près de 700 kilogrammes de CO<sub>2</sub> : 360 pour ceux travaillant dans leur zone d'emploi de résidence, 1 300 pour ceux changeant de zone d'emploi et 3 770 pour les résidents travaillant hors région. Ceci témoigne principalement de l'importance de la distance parcourue et à un moindre niveau du recours globalement moins fréquent aux transports en commun dans ces flux de longue distance. En particulier, les flux effectués vers l'extérieur de la région ne concernent qu'environ 51 000 personnes sur 1 600 000. Cependant, leurs émissions individuelles sont très élevées car la distance moyenne parcourue est importante (121 kilomètres par jour contre 21 en moyenne régionale) et les trajets se réalisent à 83 % en voiture ou moto.

### DES ÉMISSIONS IMPORTANTES POUR LES HABITANTS DES FLANDRES ET DU DOUAISIS

Au niveau des zones d'emploi, les résidents de Flandre-Lys sont ceux qui émettent le plus de CO<sub>2</sub> avec 870 kilogrammes de CO<sub>2</sub> par an [Carte 3](#). Ces sur-émissions se retrouvent

dans d'autres zones d'emploi à vocation résidentielle (Douai, Béthune-Bruay, Maubeuge, Berck-Montreuil). À l'inverse, les résidents de Lille et Roubaix-Tourcoing émettent respectivement 560 et 540 kilogrammes. Ces écarts s'expliquent d'une part par les différences constatées au niveau des distances parcourues et d'autre part selon le recours aux transports

en commun. Ces deux facteurs sont liés à l'organisation spatiale et fonctionnelle de la région.

Le système de déplacements domicile-travail en Nord-Pas-de-Calais est fortement structuré autour de la zone d'emploi de Lille [Carte 4](#). En particulier, les résidents des zones d'emploi

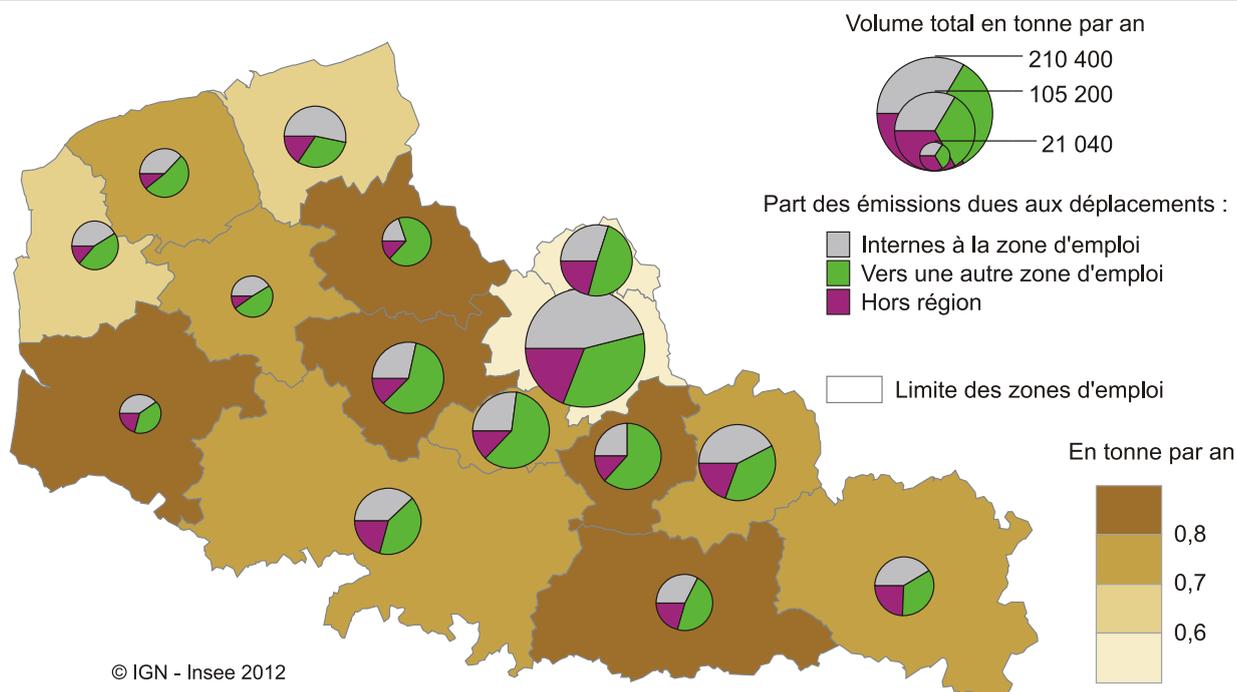
**Tableau 3 : RÉPARTITION DES FLUX ET DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> PAR ZONE SELON LE MODE DE TRANSPORT**

Unité : %

		À l'intérieur des zones d'emploi	Entre zone d'emploi de la région	Vers l'extérieur de la région	Total
Marche et vélo	Répartition des flux	100,0	0,0	0,0	100,0
	Répartition des émissions	-	-	-	-
Voitures et deux roues	Répartition des flux	69,5	27,1	3,4	100,0
	Répartition des émissions	38,5	45,7	15,8	100,0
Transport en commun	Répartition des flux	65,5	29,6	4,9	100,0
	Répartition des émissions	19,7	45,5	34,8	100,0
Tout mode	Répartition des flux	72,3	24,5	3,2	100,0
	Répartition des émissions	37,1	45,7	17,3	100,0

Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

**Carte 3 : CO<sub>2</sub> ÉMIS PAR NAVETTEUR AU LIEU DE RÉSIDENCE EN TONNE PAR AN**



© IGN - Insee 2012

Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

de Flandre-Lys, Béthune, Lens, Douai, Valenciennes, Roubaix-Tourcoing sont nombreux à venir travailler sur Lille. Ils contribuent à eux seuls à 44 % des émissions totales de la région (contre 42 % des actifs). Ainsi, rapporté par personne, ce sont depuis les zones d'emploi de Flandre-Lys et Douai que les actifs émettent le plus. Cela s'explique en particulier par le fait que ce sont également eux qui parcourent en moyenne le plus de

distance (respectivement 26,1 et 24,6 kilomètres). Ils effectuent rarement des trajets très longs puisque l'éloignement avec Lille n'est pas excessif. C'est le nombre important des flux de moyenne distance, au détriment des plus courts, qui pèse fortement sur les émissions. Parmi les zones d'emploi limitrophes de Lille, celle de Roubaix-Tourcoing présente un profil atypique : certes un nombre important de résidents travaillent sur Lille mais les courtes

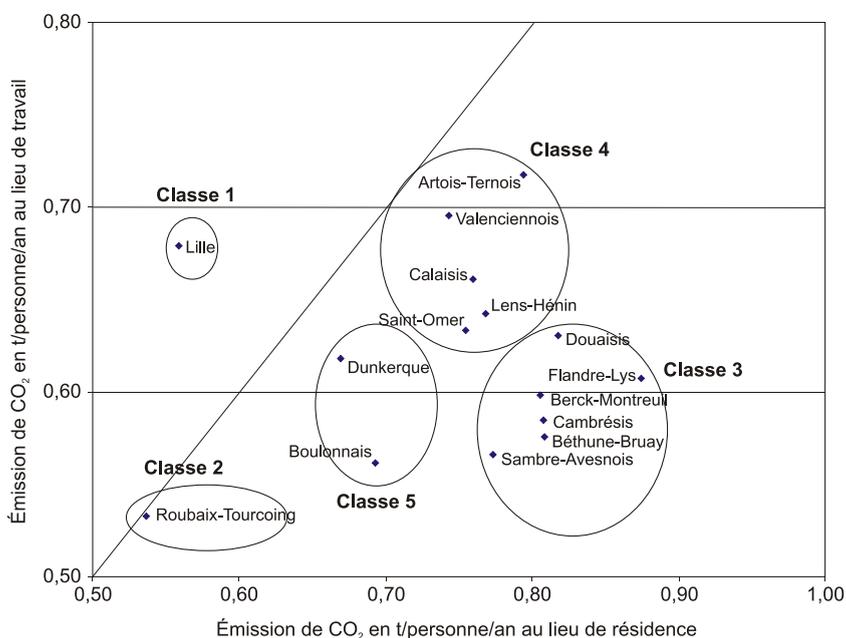
distances et l'intégration à un même réseau de transport en commun conduisent à un niveau d'émission parmi les plus faibles de la région.

À l'inverse, pour certaines zones d'emploi, les émissions de CO<sub>2</sub> sont principalement dues aux flux internes : c'est le cas de Dunkerque (53 % des émissions se font en interne), Lille (46 %) voire Valenciennes (43 %).

### Encadré : AU LIEU DE TRAVAIL, LES ÉMISSIONS SONT PLUS FORTES DANS LES GRANDS PÔLES ÉCONOMIQUES

L'importance et la polarisation des flux de navetteurs conduisent à s'intéresser ici aux émissions non plus au lieu de résidence mais au lieu de travail. Mécaniquement, les territoires résidentiels forts émetteurs au lieu de résidence voient leurs émissions diminuer au lieu de travail. De manière inverse, Lille voit ses émissions fortement augmenter [Graphique 2](#).

**Graphique 2 : ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> PAR PERSONNE AU LIEU DE TRAVAIL ET AU LIEU DE RÉSIDENCE DANS LES ZONES D'EMPLOI DU NORD-PAS-DE-CALAIS**



Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

Dans la zone d'emploi de Lille (**classe 1**), les émissions au lieu de résidence sont relativement faibles compte tenu du fait que beaucoup de résidents travaillent sur Lille ou Roubaix-Tourcoing, qui est proche et avec lequel les échanges se font de manière importante en transports en commun. À l'inverse, le niveau d'émission au lieu de travail est élevé car la zone d'emploi de Lille, en tant que pôle productif majeur, attire des travailleurs de toute la région.

La zone d'emploi de Roubaix-Tourcoing (**classe 2**) possède les mêmes caractéristiques que celle de Lille au lieu de résidence, à savoir une forte part de résidents qui y travaillent également et dont les principaux échanges se font avec la zone d'emploi voisine de Lille. Mais au lieu de travail, les émissions sont très en dessous de celles de Lille : alors que Lille attire des navetteurs de l'ensemble de la région, les entrants à Roubaix-Tourcoing viennent quasi exclusivement de Lille, donc réalisent des trajets courts.

Dans la **classe 3**, les émissions au lieu de résidence sont beaucoup plus fortes que celles au lieu de travail. Ce groupe est constitué de territoires à caractère plutôt résidentiel, dont une forte proportion des résidents va travailler hors de sa zone d'emploi. À Cambrai, Béthune-Bruay et Maubeuge, un tiers des actifs quittent leur territoire de résidence pour aller travailler contre un quart en moyenne régionale. Ce niveau est plus élevé pour Douai et monte jusqu'à la moitié pour Flandre-Lys. Berck-Montreuil est un peu à part car son niveau de résidents travaillant à l'extérieur est moins élevé que dans le reste du groupe, mais ces sortants doivent parcourir plus de distance pour se rendre dans les pôles d'emplois les plus proches (Arras, Boulogne-sur-Mer).

Dans la **classe 4**, les émissions sont légèrement plus fortes au lieu de résidence qu'au lieu de travail. Elle est constituée de zones d'emploi productives attirant des actifs résidant dans d'autres zones mais avec des sorties également conséquentes. Valenciennes, par exemple, attire des travailleurs des zones d'emploi de Cambrai, Douai, Maubeuge. Cependant, les résidents de Valenciennes se rendent également de manière importante dans d'autres zones d'emploi pour y travailler, notamment dans celle de Lille.

En **classe 5**, les zones d'emploi de Dunkerque et de Boulogne-sur-Mer présentent un profil moyen. Elles constituent des pôles d'emploi importants éloignés de Lille donc se démarquent des territoires résidentiels sous influence lilloise. Néanmoins, en partie du fait de leur caractère excentré et littoral, ces territoires attirent relativement peu de non-résidents. De ce fait, les émissions au lieu de travail sont plus faibles que d'autres pôles économiques comme Arras ou Valenciennes.

## Carte 4 : ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> PAR NAVETTEUR DES RÉSIDENTS TRAVAILANT DANS UNE AUTRE ZONE D'EMPLOI DE LA RÉGION



**Note de lecture :** Les actifs ou étudiants de la zone d'emploi de Valenciennes quittant leur zone d'emploi lors de leur navette quotidienne émettent en moyenne entre 1,4 et 1,7 tonne par an de CO<sub>2</sub>. Ces émissions varient selon la destination puisque pour ceux travaillant ou étudiant à Douai, elles s'établissent entre 1,1 et 1,4 tonne contre plus de 1,7 pour ceux se rendant à Lille.

Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

Le volume des emplois présents contribue au fait qu'une part importante des résidents y travaille également (respectivement 88 %, 80 % et 79 %). Les migrations sont donc plus courtes et plus facilement réalisables en transports en commun. Au final, les émissions des résidents des zones d'emploi de Lille et Dunkerque sont plus faibles qu'en moyenne régionale. À l'inverse, les navetteurs sortant de Dunkerque, au même titre que ceux de Boulogne-sur-Mer, Berck ou Maubeuge émettent des quantités importantes de CO<sub>2</sub> lors de leur déplacement. C'est qu'une fois sortis de leur territoire de résidence, ils effectuent de longs trajets, notamment du fait du caractère excentré de leur territoire et de son éloignement de Lille, principal pôle d'emploi régional. Néanmoins, le nombre relativement restreint de ces flux contribue peu au niveau global des émissions de ces zones d'emploi à l'inverse des territoires plus résidentiels autour de Lille. De plus, la part des transports en commun, et notamment du TER ou du TER GV pour le littoral, dans ces flux de longue distance est assez forte.

### TRANSFERT MODAL, COVOITURAGE, MAÎTRISE DES DISTANCES : TROIS LEVIERS POUR CONTRÔLER L'AUGMENTATION DES ÉMISSIONS

L'objectif de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> dans les déplacements est mis en œuvre à travers différents leviers dans les politiques publiques menées au niveau national ou aux différents échelons territoriaux. En particulier, trois d'entre eux ont été ciblés dans le but d'en évaluer les potentiels effets : un changement de comportement en matière de mode de transport (ou transfert modal), le covoiturage, une maîtrise de l'éloignement entre domicile et travail. Cet exercice n'élabore pas un scénario complet prenant en compte les différents effets contribuant au niveau des émissions. Au contraire, il vise à simuler indépendamment l'effet propre de chacun des trois leviers

➤ **Encadré méthodologique.**

Le Schéma régional climat air énergie (SRCAE) est un document de référence pour les acteurs publics en Nord-Pas-de-Calais en ce qui concerne les objectifs de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> et les moyens mis en œuvre, parfois complété par le Volet climat du Conseil régional. Dans le cadre d'un transfert modal, le SRCAE vise à faire

progresser la part des transports en commun de 50 % à l'horizon 2050 (objectif « Grenelle ») voire, dans une optique plus volontariste, de 100 % toujours à l'horizon 2050. Ces deux objectifs ont été simulés sur les 15 flux entre zones d'emploi les plus coûteux en terme de CO<sub>2</sub>. Leur effet respectif, toutes choses égales par ailleurs, serait de - 2 % et - 5 % ➤ **Tableau 4**. L'impact le plus fort concernerait les flux où les transports en commun sont déjà fortement développés : en interne à la zone d'emploi de Lille (- 10 % pour l'objectif « Grenelle »), entre Lille et Valenciennes (- 9 %) puis entre Lille et Douai (- 8 %)

Les objectifs de développement des modes doux fixés par le SRCAE à l'horizon 2020 visent à ce que les déplacements à pied ou en vélo atteignent une part modale de :

- 100 % pour les déplacements inférieurs à 2 km aller retour ;
- 70 % pour les déplacements de 2 à 6 km aller retour ;
- 35 % pour les déplacements de 6 à 10 km aller retour ;
- 15 % pour les déplacements 10 à 20 km aller retour.

L'atteinte de ces objectifs conduirait, toutes choses égales par ailleurs, au fait que 57 % des navetteurs sur une distance de moins de 20 kilomètres optent pour les modes doux et diminuerait ainsi d'environ 18 % les émissions de CO<sub>2</sub> régionales dues aux migrations alternantes.

Concernant le covoiturage, le Grenelle de l'environnement fixe une cible à 1,1 personne par voiture. L'objectif volontariste du SRCAE est porté à 1,5. Le niveau national qui sert de référence dans l'étude estime ce ratio à 1,04 en 2007 (96 % de conducteurs, 4 % de passagers). Toutes choses égales par ailleurs, le passage à 1,1 personne par voiture diminuerait de 5 % les émissions des navettes quotidiennes régionales. L'atteinte de l'objectif de 1,5 personne par voiture conduirait à une diminution de près de 300 000 véhicules effectuant des navettes quotidiennes (environ un quart du stock actuel). Le nombre de passagers serait multiplié par 7. L'effet sur les émissions serait alors une baisse d'environ 28 %. Ainsi il apparaît que ces différents objectifs publics ont des effets contrastés mais qu'ils sont complémentaires puisque ne portant pas sur le même type de flux : les modes doux seraient concentrés sur les trajets courts,

les transports en commun sur des flux de moyenne distance à l'intérieur des grands pôles ou de longue distance entre grands pôles et le covoiturage serait en particulier efficace pour les déplacements depuis les espaces périurbains moins bien desservis par les transports en commun.

### UN IMPACT IMPORTANT DE L'ÉLOIGNEMENT ENTRE DOMICILE ET TRAVAIL

La déconnexion croissante entre lieu de résidence et lieu de travail conduit à des trajets de plus en plus longs. Entre 1999 et 2007, la distance moyenne des navettes réalisées en interne à la région par les actifs occupés nordistes a augmenté de 2 kilomètres, passant de 20 à 24 kilomètres. Cette augmentation se traduit par une baisse de 8 points de la part des navetteurs réalisant des trajets de moins de 10 kilomètres (61 % contre 69 % en 1999) au profit de tous les trajets supérieurs à 10 kilomètres. À usage des transports en commun constant et sans tenir compte des progrès technologiques des voitures et de l'augmentation de la population active, l'allongement des distances aurait généré à lui seul une augmentation de 25 % des émissions liées aux migrations

alternantes entre 1999 et 2007. La maîtrise de la périurbanisation apparaît donc comme un levier décisif pour limiter émissions de CO<sub>2</sub>, et ce d'autant plus qu'une prolongation des tendances récentes en matière d'éloignement entre domicile et travail  pourrait conduire à une augmentation comprise entre 45 et 50 % des émissions en 2030 pour une augmentation de seulement 1,2 % du nombre de navettes domicile-travail. Si l'éloignement observé entre 1999 et 2007 se poursuivait, la part des trajets de moins de 10 kilomètres baisserait alors de 22 points tandis que la part des trajets de plus de 40 kilomètres augmenterait de 10 points. La prolongation de cet éloignement entre lieu de résidence et lieu de travail explique l'augmentation des émissions via deux phénomènes : en premier lieu, la distance moyenne des trajets augmente et de fait conduit à une augmentation des émissions. De plus, dans l'hypothèse d'un maintien des parts modales sur un même type de flux, les déménagements croissants vers les espaces périurbains les moins bien desservis en transports en commun conduiraient mécaniquement à une hausse globale du recours à la voiture.

**Tableau 4 : EFFETS DE DIFFÉRENTS OBJECTIFS DU SCHÉMA RÉGIONAL CLIMAT AIR ÉNERGIE SUR LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> RÉGIONALES LIÉES AUX MIGRATIONS ALTERNANTES**

Unité : %, personnes

Levier	Augmentation de la part modale des transports en commun (au détriment de la voiture) sur les 15 liaisons entre zones d'emploi les plus émettrices		Développement des modes doux (au détriment principalement de la voiture) sur les liaisons de moins de 20 km	Augmentation du nombre de personnes par voiture (développement du covoiturage)	
	+ 50	+ 100		1,1	1,5
Objectif			57*		
Effet global sur les émissions de CO <sub>2</sub> en Nord-Pas-de-Calais	- 2	- 5	- 18	- 5	- 28

\*- la totalité des déplacements inférieurs à 1 km ;  
 - 70 % des déplacements de 1 à 3 km ;  
 - 35 % des déplacements de 3 à 5 km ;  
 - 15 % des déplacements de 5 à 10 km.

Source : Certu, SOeS, recensement de la population 2007 (Insee).

## Encadré méthodologique : MESURER L'EFFET POTENTIEL DES POLITIQUES PUBLIQUES

Pour mesurer l'effet successif d'un transfert modal, d'une augmentation du covoiturage ou d'une meilleure maîtrise de l'éloignement entre domicile et travail, toutes les contributions du niveau des émissions sont maintenues à l'identique à l'exception de celle que l'on souhaite tester. Ces simulations ne sont effectuées que sur les déplacements domicile-travail en excluant les déplacements domicile-étude.

### Transfert modal

Deux types d'hypothèse sont simulés :

- un report de la voiture vers les transports en commun dans les 15 flux les plus coûteux en CO<sub>2</sub> pour la région au niveau des zones d'emploi. Ces 15 flux représentent 46 % des émissions régionales. Ils représentent les trajets principaux pour lesquels la part des transports en commun peut être modifiée avec l'appui de politiques publiques ciblées. À l'inverse, les 56 % des émissions restants concernent des flux où des gains en termes de transports en commun semblent difficiles à faire progresser (faiblesse du nombre de navetteurs, longueur des trajets, flux transrégionaux ou transfrontaliers ...).
- un report de la voiture vers les modes doux (marche à pied, vélo) dans les flux de moins de 5 kilomètres.

La méthode utilisée est la même : elle consiste à évaluer la baisse des émissions des voitures générée par le transfert modal : elle est estimée par l'émission moyenne d'un navetteur en voiture (sur le flux considéré pour un report vers les transports en commun ou dans les flux de moins de 20 kilomètres aller retour pour un report vers les modes doux). Dans le premier cas, les émissions liées à la consommation des transports en communs sont ajoutées. Dans le second, les modes doux n'émettant aucun CO<sub>2</sub>, aucune nouvelle émission n'est prise en compte.

Cette méthode conduit probablement à surestimer l'effet du transfert modal du fait de la non prise en compte des flux multi-modes. Un transfert de la voiture vers les transports en commun peut s'accompagner du maintien de la voiture sur une partie du trajet (du domicile à la gare ou à l'arrêt de métro) qui ne sera pas pris en compte ici.

### Covoiturage

Pour évaluer l'effet du covoiturage, on fait évoluer le ratio rapportant le nombre de conducteurs au nombre de navetteurs en voiture. L'étude s'appuie sur les résultats de l'enquête nationale transports qui évalue la part des conducteurs à 96 % des navetteurs utilisant la voiture. En d'autres termes, on compte 1,042 personne (100/96) par voiture dans les flux domicile-travail. Il est cependant à noter que des évaluations locales de ce ratio ont été réalisées : d'après l'enquête régionale mobilité-déplacement de 2009, le nombre de personnes par voiture pour les déplacements domicile-travail en Nord-Pas-de-Calais serait de 1,08, soit au-dessus de la moyenne nationale utilisée ici.

En modifiant ce ratio, on peut faire augmenter le nombre de passagers et diminuer d'autant le nombre de conducteurs et donc de voitures. On déduit alors les émissions de ces voitures « ne roulant plus » en tenant compte de la consommation moyenne. Cette méthode conduit probablement à surestimer légèrement l'effet du covoiturage sur les émissions de CO<sub>2</sub> puisqu'elle ne tient pas compte des éventuels détours ou du trajet résiduel du domicile à l'espace de covoiturage qui pourraient générer une légère augmentation de la distance parcourue.

### Éloignement entre lieu de résidence et de travail

Dans ce cadre, il est difficile d'évaluer l'effet d'une modification des comportements, mais il s'agit plutôt d'estimer une prolongation des tendances actuelles en matière d'éloignement entre le lieu de résidence et le lieu de travail. Pour cela, il faut connaître à deux instants distincts la matrice des flux domicile-travail. Le but étant d'évaluer uniquement le rôle de l'éloignement, tous les autres facteurs contribuant au niveau des émissions sont maintenus à l'identique : mode de transport, trafic routier, parc automobile, évolution technologique qui peut conduire à diminuer les émissions par kilomètre pour un même mode ...

Ces simulations peuvent se réaliser, selon le même principe, de manière rétrospective ou prospective. Dans le premier cas, les émissions moyennes par individu de 2007 sur chaque flux communal sont appliquées à la matrice des flux domicile-travail de 1999. L'effet de l'éloignement est ainsi obtenu une fois que l'on a déduit de l'évolution globale des émissions la contribution de la hausse de la population active.

Du point de vue prospectif, le modèle Omphale (Outil méthodologique de projection d'habitants, d'actifs, de logements et d'élèves) nous renseigne sur l'évolution de la population active dans les différents types d'espaces de la région. Le but étant de mesurer l'effet de l'éloignement entre domicile et travail, le chômage est maintenu à son niveau de 2007 pour mesurer la population en emploi au lieu de résidence. Pour chaque type d'espace, on ventile les navetteurs selon leur distance au lieu de travail. L'éloignement observé entre 1999 et 2007 est prolongé jusqu'en 2030. À cette matrice « lieu de résidence \* éloignement » sont appliquées les émissions par personne de 2007. Une fois déduite la contribution de l'augmentation de la population active, on a estimé l'effet qu'aurait à l'horizon 2030 un prolongement des tendances en matière de périurbanisation et d'éloignement de la résidence des villes centres.