

# *Schéma Régional Climat Air Energie du Nord-Pas-de-Calais*

## *Atelier « Transports et mobilité »*

### ***Document de travail sur le diagnostic et les scénarios ne constituant pas le diagnostic final du SRCAE***

Cette fiche est un document de travail et un support d'animation. Il ne constitue pas à ce jour le diagnostic final qui sera intégré dans le futur schéma, mais se veut un document permettant de cadrer le travail des ateliers.

Une partie des remarques formulées dans les premiers ateliers ont été intégrées, et un premier exercice de scénarisation est proposé afin d'accompagner la réflexion de la seconde séquence de réflexion. Un certain nombre de contributions restent à intégrer.

Le document est forcément lacunaire, et vise à être enrichi – par itération – au fil des différents ateliers de travail et des contributions fournies par les partenaires régionaux.

# Sommaire

<b>Repères</b>	<b>4</b>
<b>Données générales régionales</b>	<b>4</b>
Bilan énergétique par secteur	4
Bilan polluants globaux	5
Bilan gaz à effet de serre régional	5
<b>Rappel des engagements nationaux et internationaux</b>	<b>6</b>
<b>Diagnostic</b>	<b>8</b>
<b>Quelques points de méthode</b>	<b>8</b>
Une approche par l'énergie	8
Les sources utilisées	8
<b>Transports et consommations énergétiques en Nord-Pas-de-Calais</b>	<b>9</b>
• La mobilité des personnes	9
Introduction : les principales évolutions de la mobilité nationale des voyageurs	9
Les éléments descriptifs de la mobilité des personnes	9
Les caractéristiques principales de la mobilité régionale	10
Diagnostic intégrant les effets de la périurbanisation sur les déplacements	12
Une approche complémentaire par typologie de trajet	12
• Le transport de marchandises	15
Un bilan principal de flux	15
Un bilan lié au transit	16
<b>Transports et qualité de l'air</b>	<b>16</b>
<b>Transports et gaz à effet de serre</b>	<b>19</b>
• Les émissions de GES liées aux transports de voyageurs	19
• Les émissions de GES liées aux transports de marchandises	20
<b>Synthèse : les enjeux du secteur du transport</b>	<b>22</b>
Transport de voyageurs	22
Transports de marchandises	23
<b>Scénarios d'évolution</b>	<b>24</b>
<b>Un point de méthode</b>	<b>24</b>
<b>Synthèse des hypothèses des scénarios</b>	<b>24</b>
• Transports de voyageurs	24
Hypothèses du territoire	24
Hypothèses de scénarisation	25
• Transports de marchandises	25
Hypothèses du territoire	25
Hypothèses de scénarisation	26
<b>Hypothèses détaillés : Transports de voyageurs</b>	<b>26</b>
• Détail des hypothèses : Aménagement du territoire	26
Densification du territoire	26
Développement de la mixité fonctionnelle	27
• Détails des hypothèses : Report modaux	28
Modes doux	28
Transports en commun	29
Développement du covoiturage	29
• Détails des hypothèses : Pratiques de mobilité	29
Télétravail	29
Eco-conduite	30
• Détails des hypothèses : Evolutions technologiques	30
<b>Hypothèses détaillées : Transports de marchandises</b>	<b>31</b>

• Grandes infrastructures	31
• Facteur technologique	31
• Organisation logistique	31
• Relocalisation de la production	31
<b>Principaux résultats des scénarii</b>	<b>32</b>
• Transports de voyageurs	32
Evolution sur les parts modales des voyageurs	32
Résultats des scénarios	32
Synthèse des l'impact des leviers étudiés dans le cadre du scénario	34
• Transports de marchandises	35
Evolution sur les parts modales	35
Résultats des scénarios	35
• Synthèse scénario Transport	37

Document de travail  
 SRC/AE NPDC

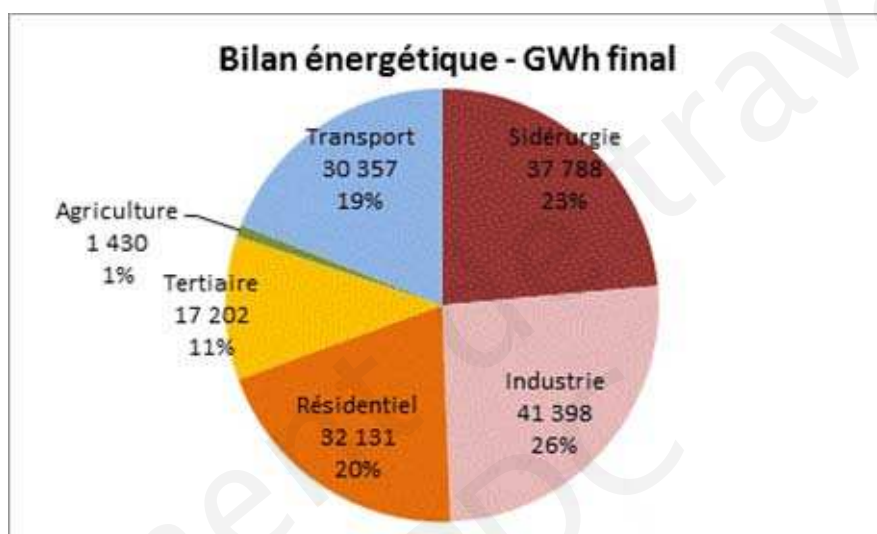
# Repères

## Données générales régionales

### Bilan énergétique par secteur

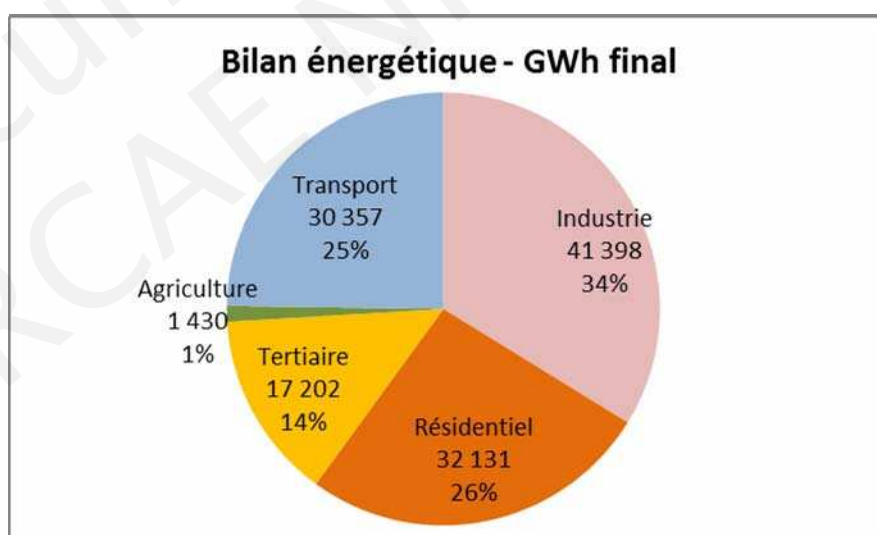
Le bilan énergétique de référence pris pour l'exercice est celui de l'année 2005 (chiffre 2008) – suivant le périmètre d'étude retenu par le comité technique du SRCAE Nord-Pas-de-Calais. Ce bilan final équivaut à 160 TWh, soit 13 787 ktep.

Le secteur de la sidérurgie représentant une très forte spécificité régionale, rendant difficile une comparaison avec la France, il est également nécessaire de considérer un bilan régional « hors-sidérurgie ». Ce bilan vaut 122 TWh, soit 10 537 ktep.



Consommation énergétique finale par secteur en région Nord-Pas-de-Calais

Source : NORENER, *Energies Demain*



Consommation énergétique finale, hors-sidérurgie, par secteur en région Nord-Pas-de-Calais

Source : NORENER, *Energies Demain*

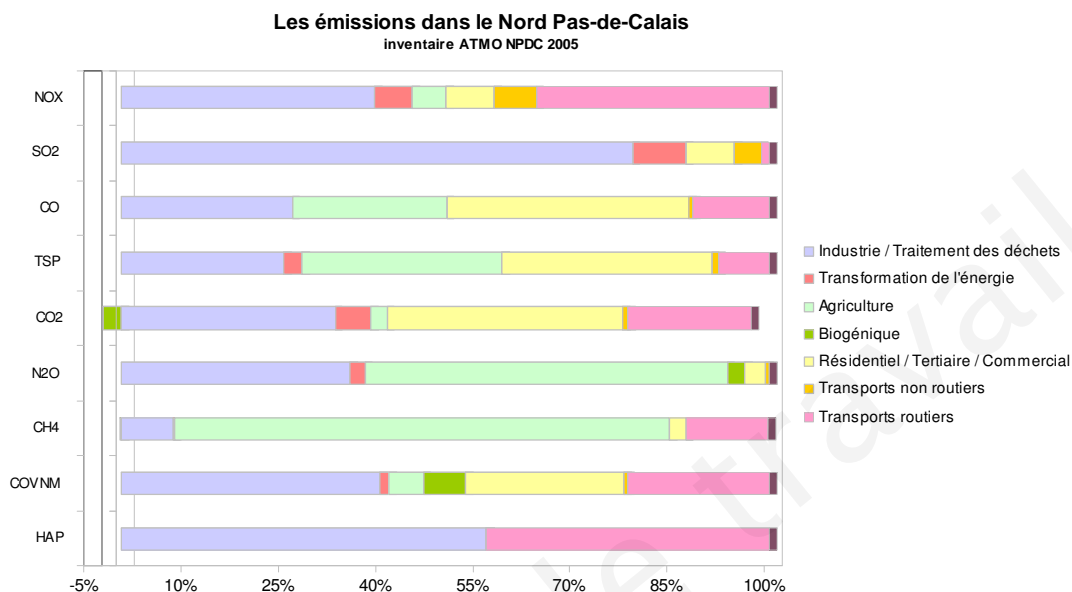
Le transport représente ainsi **19%** des consommations énergétiques finales de la région, et 25% des consommations hors-sidérurgie. Rapportés en énergie primaire, le secteur des transports représente 15% des consommations de la région et 20% des consommations hors-sidérurgie.

En France, le secteur des transports représente 30% des consommations énergétiques finales globales.

Rapporté au nombre d'habitant le bilan transports est équivalent à 7.5 MWh/hab/an, à comparer avec la moyenne nationale plutôt située à 8,8<sup>1</sup> MWh/hab/an (l'intensité énergétique en région est globalement 15% inférieure à la moyenne nationale).

## Bilan polluants globaux

Les principales émissions de polluants atmosphériques à prendre en compte et la contribution des différents secteurs sont représentés sur le graphique suivant :



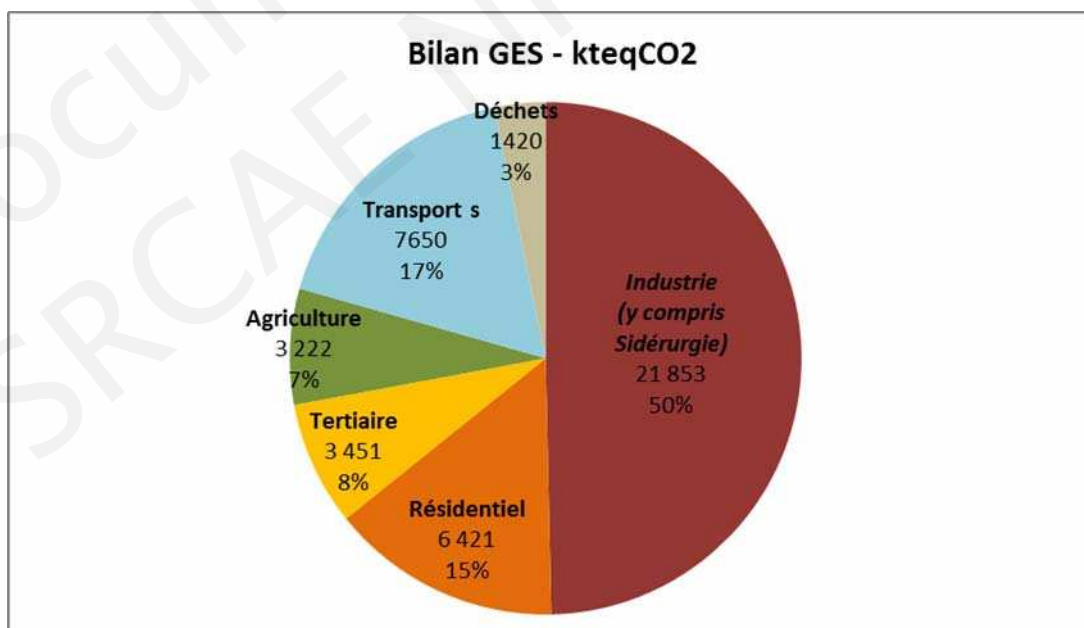
**Emissions atmosphérique par polluant et par secteur**

Source : ATMO NPdC

Le secteur des transports intervient particulièrement dans les émissions d'HAP et de NOx ; mais également dans les émissions de COV et de poussières (TSP = poussière stotales en suspension) et de poussières.

## Bilan gaz à effet de serre régional

Le bilan d'émission de référence pris pour l'exercice est celui de l'année 2005 (chiffre 2008) – suivant le périmètre retenu par le comité technique du SRCAE Nord-Pas-de-Calais :



**Emissions de gaz à effet de serre par secteur**

Source : NORCLIMAT, Energies Demain

<sup>1</sup> SOeS 2008

Le transport représente 18% des émissions de la région En France, le secteur des transports représente 36% des émissions globales de gaz à effet de serre. Mais il est difficile de comparer ces deux valeurs au regard de la spécificité importante de la région sur les émissions du secteur sidérurgique<sup>2</sup>.

Rapportées au nombre d'habitants, ces émissions valent 1,9 teqCO<sub>2</sub>/an/hab en région, pour une moyenne française à 2,12 teqCO<sub>2</sub>/an (l'intensité carbone est globalement 10% inférieure en région par rapport à la moyenne nationale).

Il est également intéressant de comparer ces intensités en isolant le transport de voyageurs. On estime globalement que<sup>3</sup> le transport de voyageurs représente 61% des émissions en région, soit 4730 kteqCO<sub>2</sub>. Cela représente une intensité de 1,17 teqCO<sub>2</sub>/hab/an, contre environ<sup>4</sup> 1,5 teqCO<sub>2</sub>/hab/an en moyenne sur la France.

## Rappel des engagements nationaux et internationaux

### Protocole de Kyoto

Stabilisation des émissions de gaz à effet de serre de la France sur 2008-2012 par rapport à 2005

### Objectifs européens

- Directive sur les services et l'efficacité énergétique (2006/32/CE) : 1% d'économie d'énergie annuelle pour une période de 9 ans à partir de 2008 (9% d'économies cumulées)
- Directive de la promotion des énergies renouvelables (2009/28/CE) : 23% d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale
- Paquet Energie Climat (11-12 décembre 2008) : Réduction de 20% des émissions de GES, 20% d'économie d'énergie

### Loi Pope du 13 juillet 2005

- Facteur 4 : division par 4 des émissions de GES d'ici 2050 par rapport à 1990

### Objectifs nationaux du Grenelle de l'environnement liés au transport

- Baisse de 20% des émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des transports d'ici 2020 pour les ramener au niveau de 1990
- Réduction des émissions moyennes de CO<sub>2</sub> du parc automobile : de 176 gCO<sub>2</sub>/km à 130 gCO<sub>2</sub>/km en 2020 (120 gCO<sub>2</sub>/km pour le parc neuf)
- Plan de développement des transports urbains : 1500 km de lignes nouvelles de tramways et de bus protégées
- Fret non-routier et non aérien : 25% des transports de marchandises d'ici 2022 (14% en 2006) (« Engagement national pour le fret ferroviaire » du 16 septembre 2009) avec une augmentation de 25 % de l'activité fret non routier et non aérien de 2006 à 2012.

### Objectifs sur la qualité de l'air

- Le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie remplace et révisé le plan régional pour la qualité de l'air. Il doit donc être structuré pour permettre l'atteinte des objectifs réglementaires et le respect durable des valeurs limites reprises dans l'article R. 221-1 du code de l'environnement et fixées par les lois Grenelle 1 et 2.
- Une identification des zones sensibles à la qualité de l'air doit être effectuée dans le schéma suivant la méthodologie publiée par le laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) fin mars 2011 (voir ci-dessous)

Les normes de qualité de l'air, déterminées selon des méthodes définies par arrêté du ministre chargé de l'environnement, sont établies par polluant comme suit : **Sur le dioxyde d'azote et l'ozone** :

<sup>2</sup> Un travail permettant de segmenter clairement les émissions liées à la sidérurgie et aux autres industries est en cours

<sup>3</sup> Estimation Energies Demain basée sur le taux de diésélisation du parc particulier et les consommations des différents carburants, estimation en cours de précision.

<sup>4</sup> Estimation Energies Demain à partir de données sur la « part des émissions de CO<sub>2</sub> dans les ménages français », ADEME, 2002 et les émissions nationales 2008 fournies par SoeS

Objectif de qualité de l'air			
Dioxyde D'azote - NO <sub>2</sub>	Santé	40 µg/m <sup>3</sup> - moyenne annuelle	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 - art1 version du 10/11/08
Valeurs limites			
Dioxyde D'azote - NO <sub>2</sub>	Santé	40 µg/m <sup>3</sup> - moyenne annuelle Applicable à compter de 2010	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 - art1 version du 10/11/08
		200 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire A ne pas dépasser plus de 175 heures par année civile (P98) Applicable jusqu'au 31/12/2009	
		200 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire A ne pas dépasser plus de 18 heures par année civile (P99,8) Applicable à compter de 2010	
	végétation	30 µg/m <sup>3</sup> - moyenne annuelle NO <sub>x</sub>	
Seuil de recommandation et d'information			
Dioxyde D'azote - NO <sub>2</sub>	Information	200 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 - art1 version du 10/11/08
Seuil d'alerte			
Dioxyde D'azote - NO <sub>2</sub>	Alerte	400 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire, 200 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire, Si procédure déclenchée la veille et le jour même et que prévision de dépassement pour le lendemain.	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 - art1 version du 10/11/08

Objectif de qualité de l'air			
Ozone - O <sub>3</sub>	Santé	120 µg/m <sup>3</sup> - maximum journalier de la moyenne 8 heures, calculé sur une année civile	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 - art1 version du 10/11/08
	végétation	6000 µg/m <sup>3</sup> h. - AOT 40 calculé à partir des valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet en moyenne sur 5 ans.	
Valeurs Cibles			
Ozone - O <sub>3</sub>	Santé	120 µg/m <sup>3</sup> - maximum journalier de la moyenne 8 heures, à ne pas dépasser plus de .25i par an, moyenne sur 3 ans - Applicable en 2010	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 - art1 version du 10/11/08
	végétation	18 000 µg/m <sup>3</sup> h. - AOT 40 calculé à partir des valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet en moyenne sur 5 ans. Applicable en 2010	
Seuil de recommandation et d'alerte			
Ozone - O <sub>3</sub>	Recommandation	180 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 - art1 version du 10/11/08
	Alerte	240 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire	
	Alerte + mesures d'urgence 1	240 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire (3h consécutives pour la mise en œuvre de plan d'actions à court terme).	
	Alerte + mesures d'urgence 2	300 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire (3h consécutives pour la mise en œuvre de plan d'actions à court terme).	
	Alerte + mesures d'urgence 3	360 µg/m <sup>3</sup> - moyenne horaire	

### Sur les particules :

Objectif de qualité de l'air			
Particules - PM10	Santé	30 µg/m <sup>3</sup> - moyenne annuelle	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 - art1 version du 10/11/08
Particules - PM2,5	Santé	10 µg/m <sup>3</sup> - moyenne annuelle <b>Applicable en 2015</b>	Loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement du 3 août 2009 - article 40
Valeurs limites/valeurs Cibles			
Particules - PM10	Santé	50 µg/m <sup>3</sup> - moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35j par année civile (P90,4) - Applicable depuis 2005	Article R221-1 Modifié par le décret n°2008-1152 du 7 nov 2008 - art1 version du 10/11/08
		40 µg/m <sup>3</sup> - moyenne journalière Applicable depuis 2005	
Particules - PM2,5	Santé	25 µg/m <sup>3</sup> - moyenne sur 3 ans consécutives Applicable en 2015	Loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement du 3 août 2009 - article 40
		20 µg/m <sup>3</sup> - moyenne sur 3 ans consécutives Applicable en 2020	
		Valeur Cible 15 µg/m <sup>3</sup> - moyenne annuelle Applicable en 2010	
Seuil de recommandation et d'information			
Particules - PM10	Santé	80 µg/m <sup>3</sup> - moyenne 24h glissantes	Arrêtés préfectoraux du 6 juin 1996 : repris par une Circulaire relative à l'information du public du 12 octobre 2007
Seuil d'alerte			
Particules - PM10	Santé	125 µg/m <sup>3</sup> - moyenne 24h glissantes	Arrêtés préfectoraux du 6 juin 1996 : repris par une Circulaire relative à l'information du public du 12 octobre 2007

Outre le respect de ces normes réglementaires, le schéma doit décliner régionalement le Plan « Particules ».

Le plan « particules » publié en juillet 2010 prévoit un certain nombre de mesures nationales et régionales que les SRCAE doivent décliner. L'objectif du Plan vise notamment, d'ici 2015, à réduire de 30 % les émissions de particules par rapport au niveau observé en 2008.

Le plan est consultable sur le site du MEEDTL.

# Diagnostic

Le secteur du transport peut s'appréhender à travers deux composantes principales :

- le transport de voyageurs, lié à leur mobilité quotidienne ou exceptionnelle,
- le transport de marchandises, lié à la mobilité des marchandises.

## Quelques points de méthode

### Une approche par l'énergie

Le diagnostic est constitué en trois sections :

- une première présentant les caractéristiques générales du transport en région et ses conséquences sur les consommations énergétiques ;
- une seconde montrant les impacts du secteur des transports sur la qualité de l'air ;
- une dernière visant à montrer plus précisément les impacts de ce secteur sur les émissions de gaz à effet de serre.

Cette entrée par « l'approche énergétique » est motivée par des raisons de facilité de lecture, l'approche énergétique étant souvent la plus intuitive. Elle se justifie également par la cohérence des différents enjeux pris en compte dans le SRCAE : les enjeux pour l'amélioration de l'efficacité énergétique sont le plus souvent en cohérence avec les enjeux propres à la qualité de l'air et aux émissions de GES. Chacun de ces deux volets renvoie également à des enjeux spécifiques.

La question des ENR doit également être abordée dans ce secteur, bien qu'elle ne tienne pas une place spécifique dans le diagnostic. Ce volet sera ainsi abordé à travers la réflexion sur les leviers d'actions et la possibilité d'intégration des agro-carburants.

### Les sources utilisées

Les principales sources de données ayant permis d'établir cette synthèse sont :

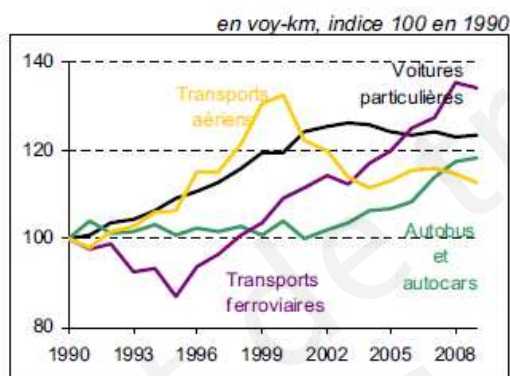
- *Les bilans NORENER/NORCLIMAT (Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais)*
- *Les données sur la qualité de l'air issues du Plan de Surveillance de la Qualité de l'air (PSQA ATMO NPDC)*
- *Le Diagnostic Environnement Mobilité 2006 de LCMU (CETE Nord-Picardie/INRETS)*
- *Le diagnostic établi pour « La démarche préparatoire à un cadre de cohérence pour l'aménagement et les transports sur l'Aire Métropolitaine Lilloise (AML) » (DREAL Nord Pas de Calais)*
- *L'enquête régionale mobilité et déplacement 2009 (Conseil Régional, réalisation PTV France)*
- *L'étude FRAMEE « Gisements régionaux d'économies d'énergie et d'efficacité énergétique », reprenant les données issues du modèle MOBITER© -- ADEME-Conseil Régional Nord Pas de Calais (réalisation : Energies Demainet E & E consultants)*



### La mobilité des personnes

#### Introduction : les principales évolutions de la mobilité nationale des voyageurs

Depuis ces 20 dernières années, les distances parcourues ont globalement augmenté sur tous les modes de transport. Néanmoins, on constate depuis 2000 une relative stabilisation des déplacements en voiture particulière, au profit principal des déplacements ferroviaires. Cette stabilisation s'opérant à démographie croissante, on peut parler d'une légère réduction de l'usage de l'automobile au niveau national, au profit des transports en commun (bus, autocar, fer). A noter que cette vision ne représente que les déplacements intérieurs à la France, et omet les déplacements longue distance à l'international qui ont connu une forte croissance ces dernières années. Ainsi si les vols aériens intérieurs ont connus une baisse importante depuis 2000 suite au développement des lignes ferroviaires grandes vitesses, les déplacements aériens globaux de voyageurs sont en hausse constante depuis ces dix dernières années.



Sources : SNCF, RATP, DGAC, Optile, SOeS, Certu, Bilan de la circulation

#### Evolution du transport intérieur en France

Source : Compte national des Transport 2009

#### Les éléments descriptifs de la mobilité des personnes

La mobilité locale correspond à des déplacements réguliers, c'est-à-dire n'entraînant pas de nuitée hors du domicile et ne dépassant pas une certaine distance (80 kilomètres à vol d'oiseau autour du domicile). Elle s'oppose à la mobilité exceptionnelle qui n'est pas abordée dans le cadre du SRCAE.

Pour étudier la mobilité, on différencie les déplacements selon :

- **Le motif**

Il s'agit de l'objet du déplacement, ce qui le motive. Le découpage par motifs peut varier suivant le mode d'enquête : domicile - travail, domicile - scolaire, achats, loisirs, autres...

- **Le mode**

Il correspond au moyen de transport utilisé pour se déplacer. La classification utilisée comprend : la marche à pied, le vélo, les deux roues motorisés, le transport collectif, la voiture particulière (on pourra différencier le statut de passager et de conducteur). La marche à pied et le vélo sont régulièrement regroupés sous l'appellation « modes doux » et parfois « modes actifs ».

Ces déplacements peuvent ensuite être décrits selon deux principaux indicateurs :

- **Leur volume**

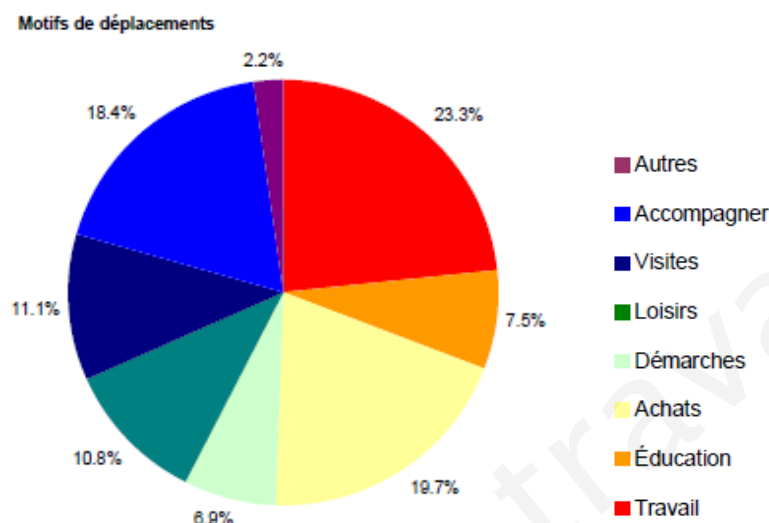
On entend par là le nombre de déplacements effectués. Précisons qu'on raisonne ici en nombre de déplacements relatifs à la personne et non pas au véhicule. Par conséquent, pour une voiture qui transporte quatre personnes, on compte quatre déplacements.

- **Les distances parcourues**

Encore une fois on raisonne en distance parcourue par personne. Cet indicateur est la combinaison du volume de déplacements et de leurs portées - la portée étant la distance séparant l'origine et la destination d'un déplacement.

### Motifs de déplacements

Selon les résultats de l'enquête mobilité et déplacements menée par le Conseil Régional en 2010, les habitants de la région Nord-Pas-de-Calais effectuent en moyenne **3,88 déplacements par jour**.



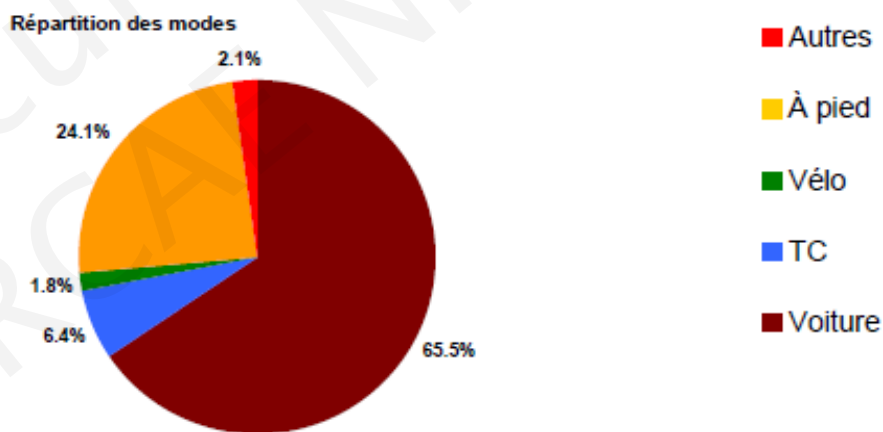
Motifs de déplacements, Enquête régionale mobilité et déplacements 2009

Source : Conseil Régional Nord Pas-de-Calais (réalisation : France PTV)

Il apparaît que le travail est l'activité la plus importante et représente près du quart des déplacements. Les motifs « d'achat » et « d'accompagnement des proches » sont également des motifs particulièrement importants.

### Modes de déplacements

65 % des déplacements sont effectués en voiture, avec un taux moyen d'occupation des voitures de 1,26. Les autres modes sont par conséquent très largement minoritaires. La marche à pied atteint tout de même 24 % de part modale.

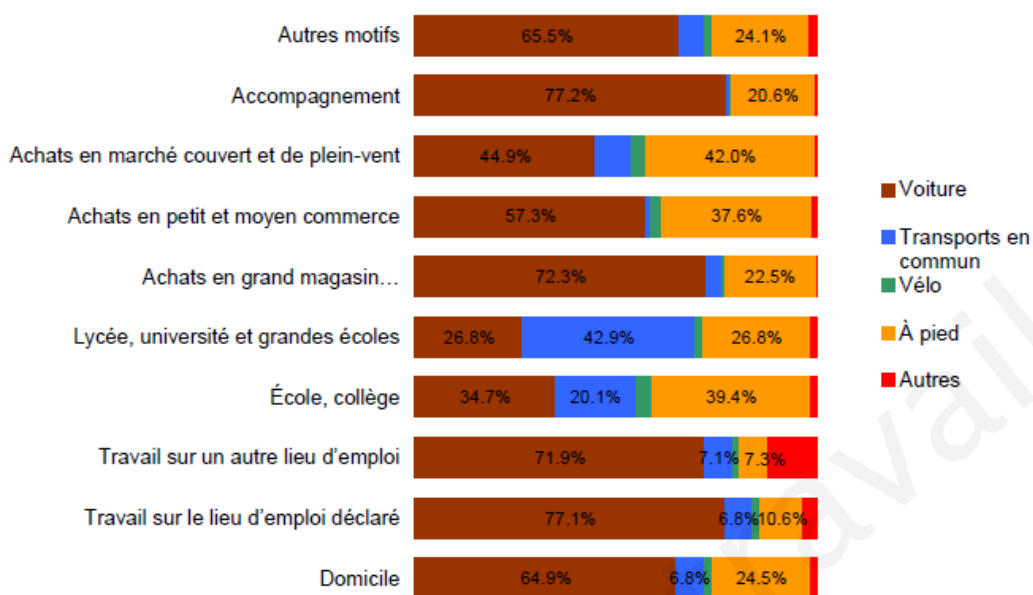


Répartition modale, Enquête régionale mobilité et déplacements 2009

Source : Conseil régional, (réalisation : France PTV)

Les choix modaux sont issus d'une multitude de variables, mais il est évident que les motifs conditionnent en grande partie les choix modaux effectués. Le graphique suivant montre la variabilité des choix modaux en fonction des motifs de déplacement.

### Répartition modale en fonction du motif de déplacement



Répartition modale en fonction du motif de déplacement, Enquête régionale mobilité et déplacements 2009  
(Conseil Régional, Réalisation : France PTV)

### Consommations énergétiques liées à la mobilité quotidienne

Une estimation des consommations énergétiques par mode et par motif permet de mettre en évidence l'impact quasi-unique de la voiture individuel.

Ces estimations ont été produites à partir d'une source différente de l'enquête mobilité régionale. Elles ont été construites à partir du modèle MOBITER© qui assure :

- Une reconstitution des mobilités communes à communes à partir : des DADS et du champ Navette du recensement de la population 2006 pour les motifs Travail et scolaire. Et d'une estimation des déplacements pour les autres motifs à partir de la localisation des équipements de loisirs et de commerce (Base permante des équipements, base LSA, ...)
- Une estimation des distances parcourues à partir d'un « distancier » établi via un SIG puis une estimation des consommations énergétiques

Ces estimations ont ensuite été recalés sur les données de mobilité de l'Enquête Nationale Transport 2007 et sur les données de consommations énergétiques fournies par NORENER<sup>5</sup>.

Bilan Annuel	Motif <sup>6</sup>	Mode Doux	TC	2 Roues	Voiture Conducteur	Voiture Passager	Total
Consommation d'énergie (ktep/an)	Travail	0	13	5	398	0	416
	Etude	0	21	2	11	30	62
	Achats	0	2	1	150	0	153
	Loisirs	0	3	4	245	0	252
	Autres	0	33	42	655	0	731
	<b>Total</b>		0	73 (4,5%)	56 (3,5%)	1459(90,3 %)	30 (1,9%)

Bilan énergétique du transport de voyageurs  
Source : Estimation Energies Demain<sup>7</sup> – MOBITER©

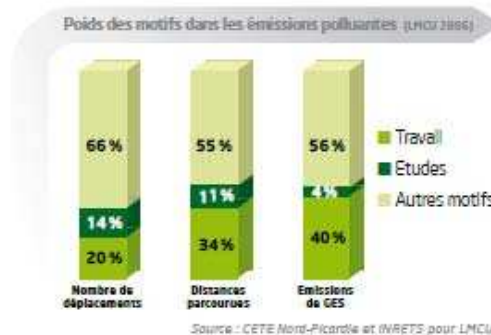
<sup>5</sup> Un recalage fin avec les données de mobilité régionale sera à mener. Néanmoins une première mise en cohérence a été effectuée entre les différentes données.

<sup>6</sup> La structuration par motif pour cette évaluation de consommation est issue du modèle MOBITER©, qui est moins précise que les données de l'enquête régionale mobilité et déplacements. Un enrichissement de l'enquête régionale pourra permettre à terme de disposer d'un bilan énergétique plus précis par motifs.

<sup>7</sup> Ces estimations ont été mises en cohérences avec les données de NORENER/NORCLIMAT.

Au regard de ces chiffres, quelques grands constats peuvent être formulés.

En premier lieu, notons l'importance du motif domicile-travail<sup>8</sup> au regard des enjeux énergétiques. Avec des portés de déplacement plus élevées que la moyenne régionale des autres motifs et avec une part d'utilisation plus forte de la voiture individuelle, le motif travail représente jusqu'à 25% des distances parcourues et des consommations énergétique des jours de semaine. Qui plus est, il s'agit d'un motif régulier dans le temps et dans l'espace, et donc plus facile à maîtriser. Il pourrait ainsi s'agir d'une cible incontournable. Ce constat, établi par l'utilisation du modèle MOBITER©, est très proche de celui effectué dans le cadre du « Diagnostic Environnement Mobilité » de l'agglomération Lilloise.



Ce constat est également fait, mais formulé différemment dans le cadre de la démarche préparatoire à la mise en place d'un cadre de cohérence de l'aménagement et des transports sur l'Aire Métropolitaine Lilloise. Le diagnostic fait référence à la « double sphère » de la mobilité :

- des déplacements « domicile-travail » de plus en plus longs (plus de 17 km en moyenne dans le périurbain sur LMCU), avec des problèmes de congestion créés lors des pointes journalières sur les grands axes routiers et des conséquences fortes sur la qualité de l'air en proximité des axes routiers.
- des déplacements beaucoup plus courts (3-4 km) réalisés en intra-urbain.

Autre constat important, bien qu'intuitif, les principaux enjeux énergétiques sont concentrés sur les navettes de longues distances. Ainsi, des premières estimations montrent que **les déplacements en voiture d'une portée moyenne de plus de 10 kilomètres génèrent 80 % des distances parcourues et des consommations énergétiques.**

## Diagnostic intégrant les effets de la périurbanisation sur les déplacements

Le présent document, consacré uniquement à la mobilité, n'intègre pas d'éléments de diagnostic des effets de la périurbanisation et de l'évolution des consommations d'espaces et de l'utilisation qui en a été faite durant les 20 dernières années. Il est en effet difficile de traduire ces évolutions en terme d'augmentation de portée et de nombre de déplacements sans réaliser une étude poussée intégrant l'évolution des modes de productions et de consommations et l'évolution des bassins de vie et d'emplois.

## Une approche complémentaire par typologie de trajet

### Définition

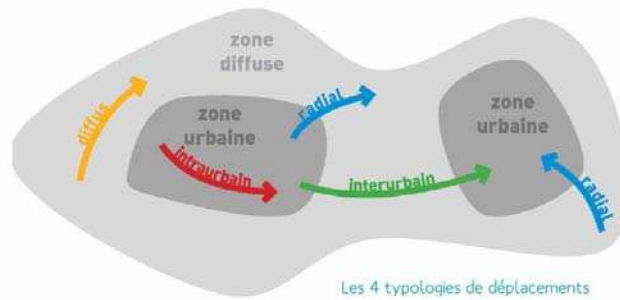
La mobilité et ses déterminants dépendent fortement de la structure urbaine des territoires. Par exemple, l'offre de transport collectif ne peut être identique dans de grands centres urbains et en zone rurale. Afin de rendre compte de ces différences, un découpage des déplacements par « typologie de trajet » a été construit dans le cadre de l'étude « *Gisement d'économie d'énergie* » réalisée par Energies Demain, sur la base du modèle MOBITER©<sup>9</sup>.

Une typologie de trajet très simplifiée à quatre postes a été construite en s'appuyant sur la définition de l'aire urbaine et du pôle urbain de l'INSEE

- **Déplacements intraurbains** – à l'intérieur d'un pôle urbain de la même aire urbaine. (Ex : interne à Lille, Lille-Ronchin, Lille-Roubaix, Flers en Escrebieux – Douai),
- **Déplacements interurbains** – joignant des pôles urbains d'aires urbaines distinctes (Ex : Douai-Lille, Flers en Escrebieux – Lille)
- **Déplacements radiaux** – d'une zone diffuse vers une zone urbaine et vice et et versa (Ex : Carvin-Lille)
- **Déplacements diffus** – origine et destination en zone diffuse

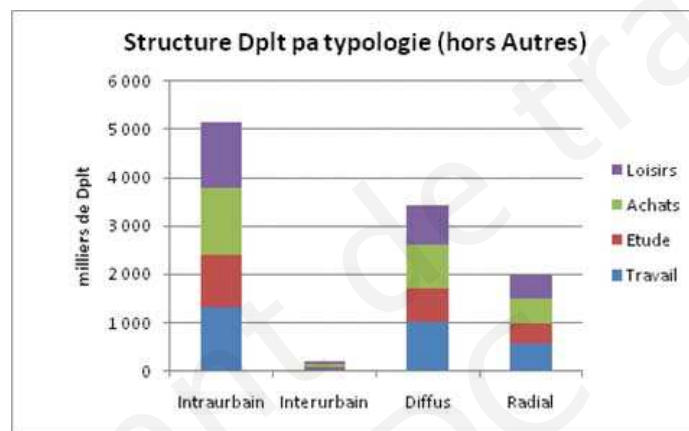
<sup>8</sup> On désigne ici uniquement les navettes domicile-travail qui représente environ 25% des distances. A ne pas confondre avec le motif appelé plus généralement « Travail » qui intègre également les déplacements professionnels : réunions extérieurs, déplacements chantiers, déplacements liés au travail (artisans, etc ...). Ce motif plus général peut avoisiner jusqu'à 40% des distances.

<sup>9</sup> Le modèle MOBITER© est une reconstitution de la mobilité commune à commune basée sur une compilation et un croisement de base de données : ENT 2007, Recensement population INSEE, Base Permanente des équipements, ...



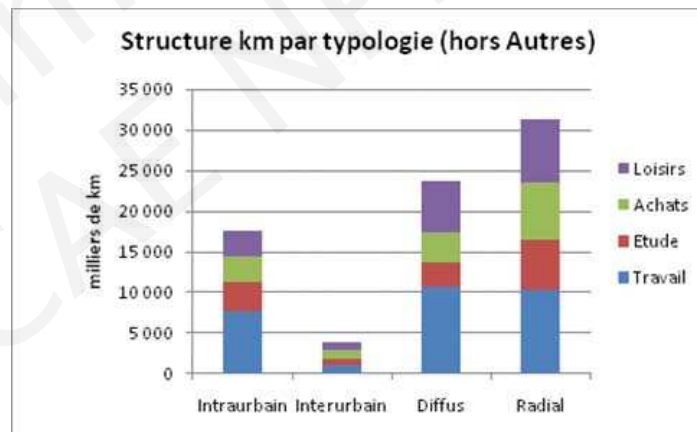
Cette approche a un intérêt particulier pour voir les importances différentes qu'il existe dans les modes de déplacement en fonction des types de trajets, notamment dans les choix modaux et les distances moyennes de parcours. Pour autant, cette approche n'est pas totalement parfaite et notamment sur le flou pouvant exister entre les trajets « intra-urbain » et « inter-urbain » : la définition d'inter-urbain utilisée ici est déduite des bases de données de l'INSEE et n'est pas nécessairement celle intuitivement admise (exemple : déplacement Roubaix-Lille)

### Equilibre des typologies de trajet



**Nombres de déplacements par typologie de trajets pour 4 motifs principaux**

Source : Estimation Energies Demain – MOBITER©



**Km parcourus par typologie de trajets pour 4 motifs principaux**

Source : Estimation Energies Demain – MOBITER©

La mobilité dans le Nord-Pas-de-Calais est marquée par une nette domination des déplacements internes aux zones urbaines. Pour autant, ces déplacements, d'une portée très inférieure à la moyenne (3,4 km en moyenne), engendrent moins de distances parcourues que les déplacements diffus ou encore radiaux

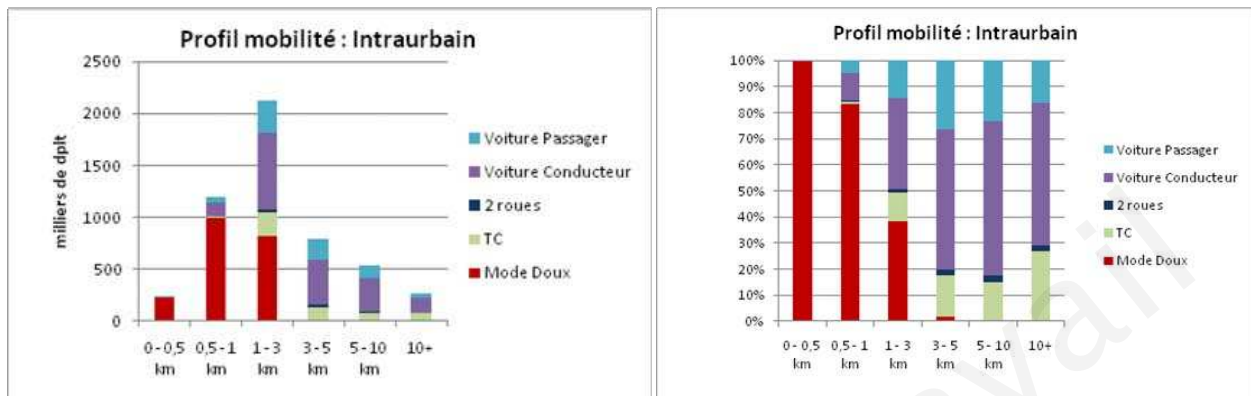
Les déplacements radiaux, moins nombreux, ont des portées bien supérieures (15,7 km en moyenne pour les déplacements radiaux). Dès lors, les plus forts enjeux se situent sur ces déplacements.

Enfin, malgré des portées logiquement très importantes (plus de 20 kilomètres en moyenne), les déplacements interurbains sont trop peu nombreux pour avoir une part significative dans ces distances parcourues. Ils ne constituent pas un enjeu fort de la mobilité quotidienne.

## « Profils de mobilité »

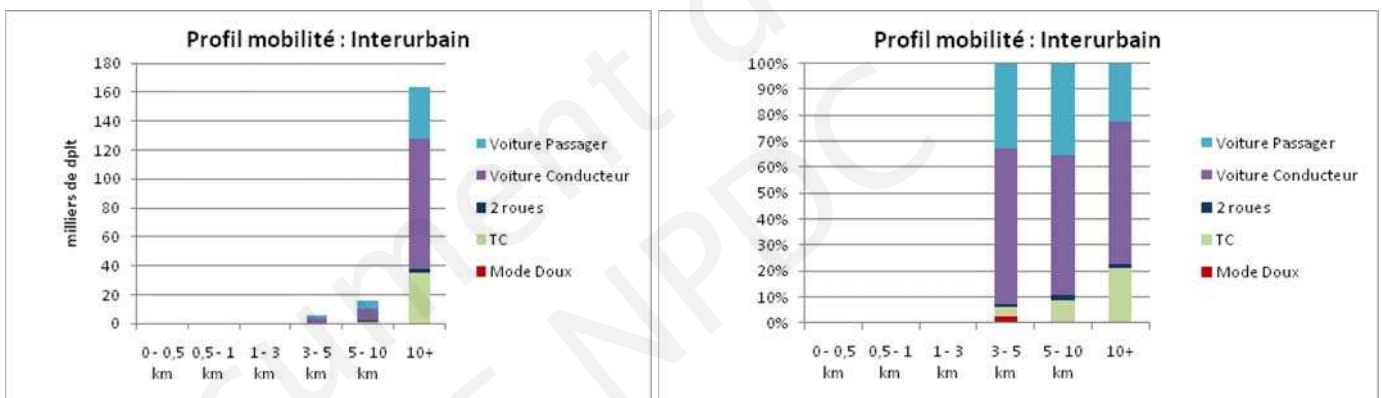
Cette approche permet, à partir du modèle MOBITER®, de reconstituer des « profils de mobilité » offrant une vision plus détaillée des choix modaux en fonction des types de trajet et des distances parcourues. Ces profils sont présentés en volume et en base 100.

### ● Déplacement intra-urbain



La plus grande part des déplacements intraurbains a une portée comprise entre 1 et 3 kilomètres. Sur ces portées de distance, la voiture représente encore près de la moitié des déplacements, et la réduction de l'usage de la voiture sur ce type de déplacement – en faveur des modes doux principalement – est un enjeu important dans les centres urbains. Par exemple, à Amsterdam, les déplacements en modes doux sur ces tranches de portées (il s'agit du vélo principalement au-delà de 1 km) est supérieur à 70%.

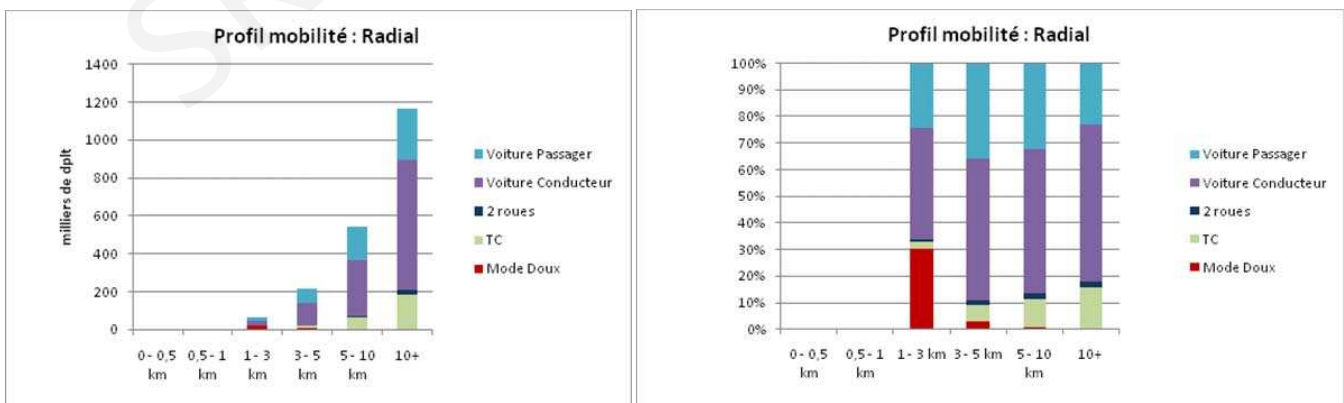
### ● Déplacement interurbain



Rappelons que ces déplacements représentent un très faible volume par rapport aux autres types de trajets. Logiquement, ce sont les déplacements les plus longs, presque tous de plus de 10 kilomètres de portée. Les modes doux en sont par conséquent absents. Le transport collectif y a une part conséquente, à plus de 20 %.

Sur cette typologie de trajet, le développement des transports collectifs reste un levier d'action important et correspond à l'intensification de l'usage des grands réseaux du territoire (TER en premier chef).

### ● Déplacement radial

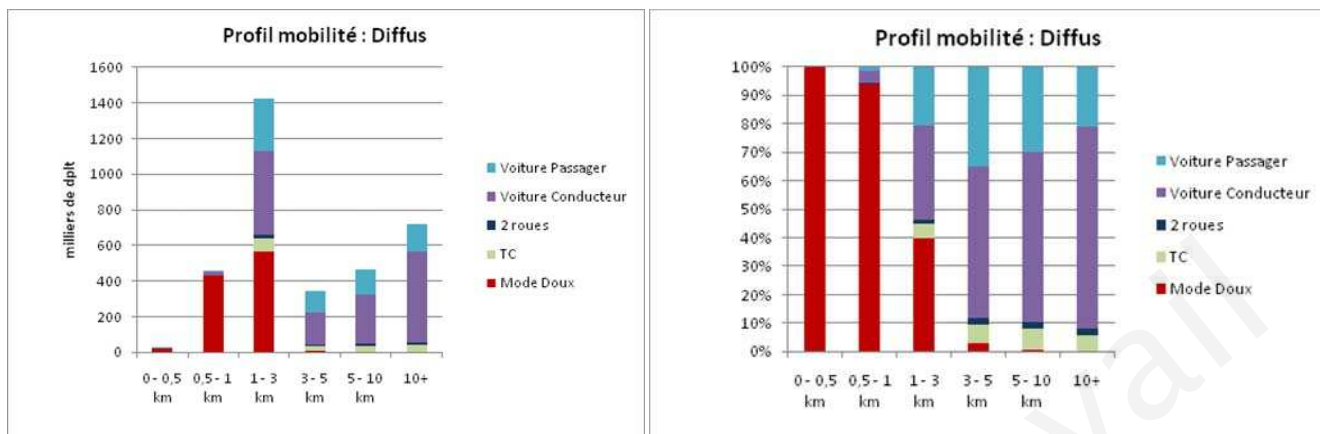


Ce type de déplacement regroupe 40 % des distances parcourues un jour de semaine.

Ces déplacements sont très majoritairement supérieurs à 10 kilomètres. Il s'agit du type de déplacement qui concentre les enjeux énergétiques les plus forts à l'échelle régionale. Sur ces distances, la voiture est, de loin, le mode privilégié. Le transport en commun y a une

part conséquente même s'il est moins utilisé que pour les trajets intraurbains ou interurbains. Le développement de solutions permettant de limiter l'impact énergétique de ces déplacements est primordial. Il pourra s'agir de mesures permettant de favoriser un rabattement sur les axes de transports en commun, ou l'adoption de nouvelles pratiques de mobilité permettant de réduire les consommations énergétiques (covoiturage, télétravail...).

- **Déplacement diffus**



Le profil de ces déplacements est irrégulier. En effet, les déplacements de portées comprises entre 1 et 3 kilomètres sont les plus nombreux mais les longues portées sont également très présentes. C'est sur ce type de trajet que le transport collectif est le moins performant, car il est très difficile d'obtenir les densités critiques suffisantes pour une exploitation rentable des réseaux.

## **Le transport de marchandises**

Du fait de sa situation géographique à la croisée de plusieurs corridors routiers importants au niveau international, reliant la péninsule ibérique à l'Europe du Nord, et la Grande-Bretagne au reste de l'Europe, et grâce au port de Dunkerque à ses ports qui la lient au reste du monde, la région Nord-Pas-de-Calais occupe une place très stratégique dans le transport de marchandises. Cette situation se traduit par des flux de marchandises très importants ainsi qu'une activité logistique prépondérante en France. En 2000, la région compte :

- 43 sites de prestataires logistiques (2<sup>ème</sup> rang des régions françaises après l'Ile-de-France)<sup>10</sup>,
- près de 290 000 m<sup>2</sup> de sites d'entrepôt logistique (3<sup>ème</sup> rang des régions françaises)<sup>11</sup>,
- 60 000 emplois dans le secteur logistique (4<sup>ème</sup> rang des régions françaises)<sup>12</sup>.

La région dispose d'infrastructures logistiques de tout premier plan telles que le Port de Dunkerque, le Port de Lille, le tunnel sous la Manche, la plateforme européenne trimodale Delta-3 à Dourges.

Ce constat explique l'importance des flux dans la région. Du fait d'un système de transport fonctionnant beaucoup par cabotage, elle se pose comme un point d'arrêt obligatoire. Ainsi, la part du transit de fret en Nord-Pas-de-Calais n'est certainement pas négligeable (même s'il est difficile d'en connaître l'ampleur exacte).

Dans le cadre de cet exercice, le bilan de référence est établi suivant deux composantes : un bilan de flux et un bilan de transit.

### **Un bilan principal de flux**

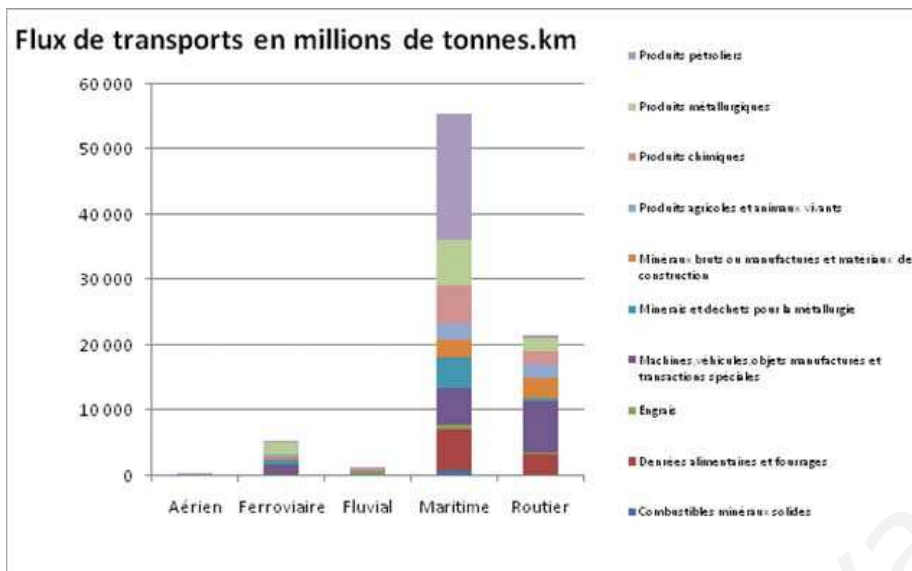
Le bilan de flux est établi à partir des données SiTRAM (2007), complétées par les données EuroStat sur les trafics fluviaux et sur les trafics routiers sous pavillons étrangers. Ce bilan prend ainsi en compte l'ensemble des flux entrants et sortants de la région, qu'ils soient liés à son activité productrice (génération de flux), consommatrice (attraction de flux) ou logistique (rupture de charge). Ils visent à refléter l'ensemble des flux captés par la région au regard de son activité économique – y compris l'activité logistique.

Le bilan est exprimé en tonnes.km, ainsi qu'en ktep, par mode de transport et types de marchandise. Pour assurer l'additivité du bilan avec les autres territoires, seuls sont considérés la moitié des trajets et ce depuis la dernière rupture de charge. Les consommations énergétiques totales liées au bilan de flux s'élève à **995 ktep** pour **83,4 milliard de tonnes.km**. On retiendra que le mode routier représente **25% des flux** par cette approche.

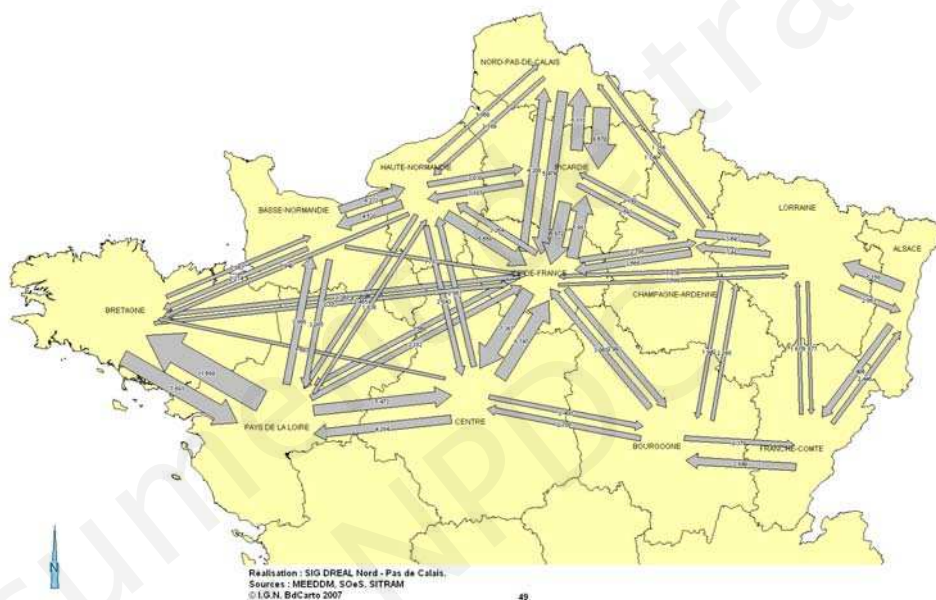
<sup>10</sup> Source : DATAR, 2000

<sup>11</sup> Source : DATAR, 2000

<sup>12</sup> Source : SIRENE, 2004



Echanges inter-régionaux par la route en milliers de tonnes en 2008 (flux > 1500)



## Un bilan lié au transit

Au-delà de ces flux liés à l'activité régionale, au regard de la position géographique de la région, les flux de transit doivent également être pris en compte.

Le diagnostic du SRIT établit que 60 Mtonnes transitent annuellement sur les corridors régionaux, dont 17 Mt lié à un trafic étranger-étranger (transalpin, transpyrénées et transmanche). Sur l'ensemble de ces flux, le routier représente près de 75% de ces flux. Considérant que la traversée de la région s'effectue sur une portée de 80 à 120 km (suivant les axes), les consommations liées au transit sont estimées à **190 ktep**.

## Transports et qualité de l'air

Préambule :

Le présent document ne constitue pas le diagnostic final des émissions polluantes imputables aux transports et reprend les éléments actuellement récupérable via l'ancienne version du cadastre des émissions polluantes d'ATMO NPDC et le plan de surveillance pour la qualité de l'air produit par ATMO en 2010.

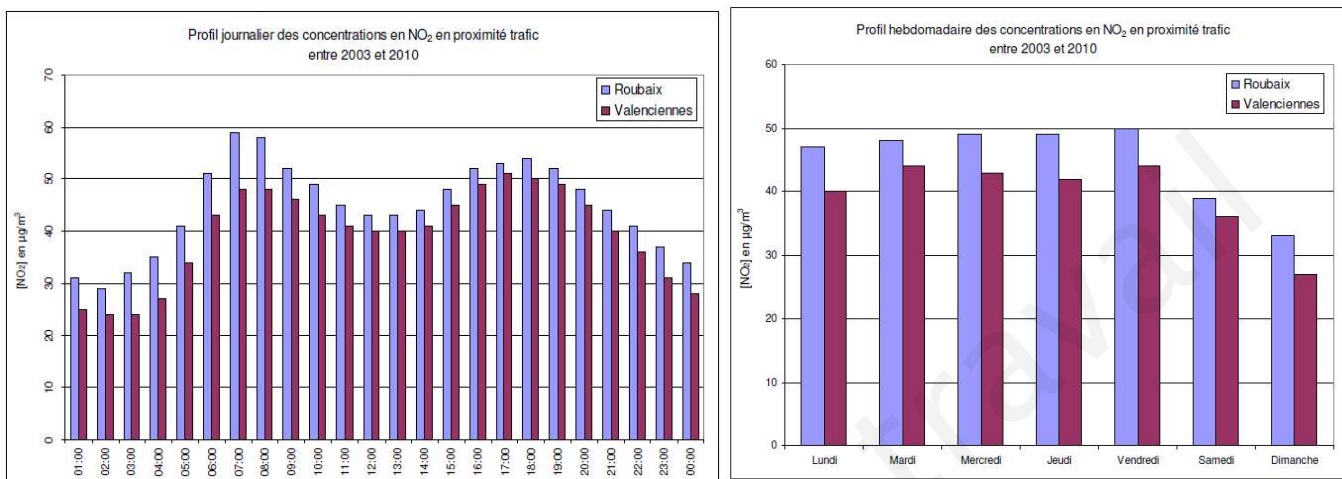
Lors de l'atelier « transports et mobilité » n°3 et de l'atelier de synthèse qualité de l'air une actualisation importante des éléments de diagnostic sera produite ainsi qu'une identification des « zones sensibles à la qualité de l'air ». Ce zonage permettra de situer les zones prioritaires devant faire l'objet d'orientations renforcées, les polluants incriminés et leurs sources principales.

Constats :



La région possède des caractéristiques particulières en termes de transport : une forte densité de population, une position de carrefour européen et un réseau de transport assez développé. Ce réseau connaît régulièrement des situations de congestion durant lesquelles les concentrations émises de polluants peuvent être importantes. Ainsi, dans le cadre de son action de surveillance, ATMO - Nord-Pas-de-Calais suit les émissions proches des zones de trafic par le biais de stations dédiées. L'impact du secteur du transport est particulièrement important pour les émissions de NOx.

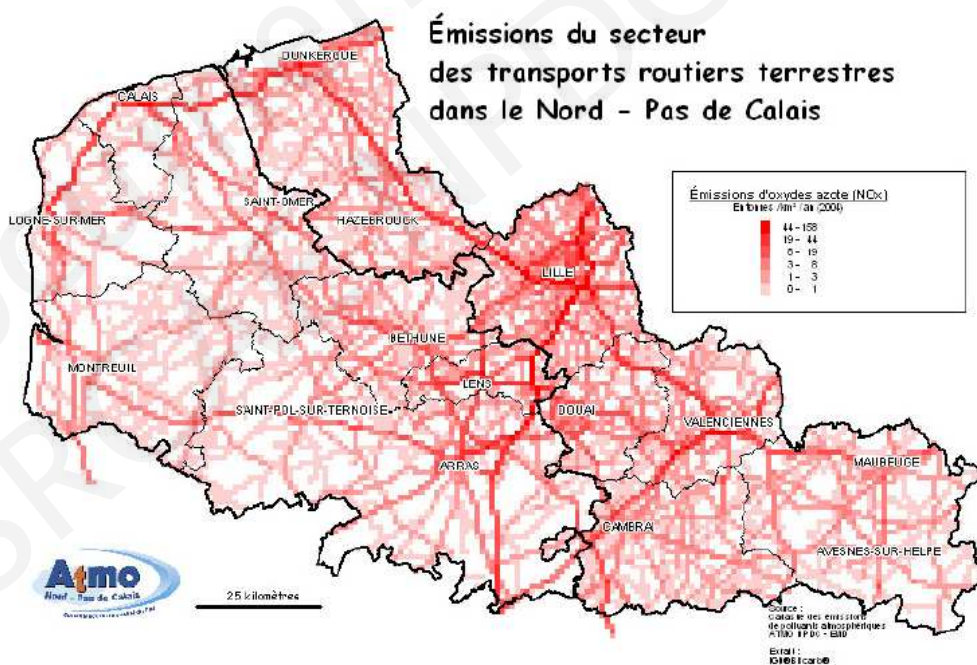
Les relevés de concentrations en dioxyde d'azote établis à partir des stations « routières » (Roubaix et Valenciennes) illustrent particulièrement ce propos (établis sur la base des moyennes horaires entre 2003 et 2010) :



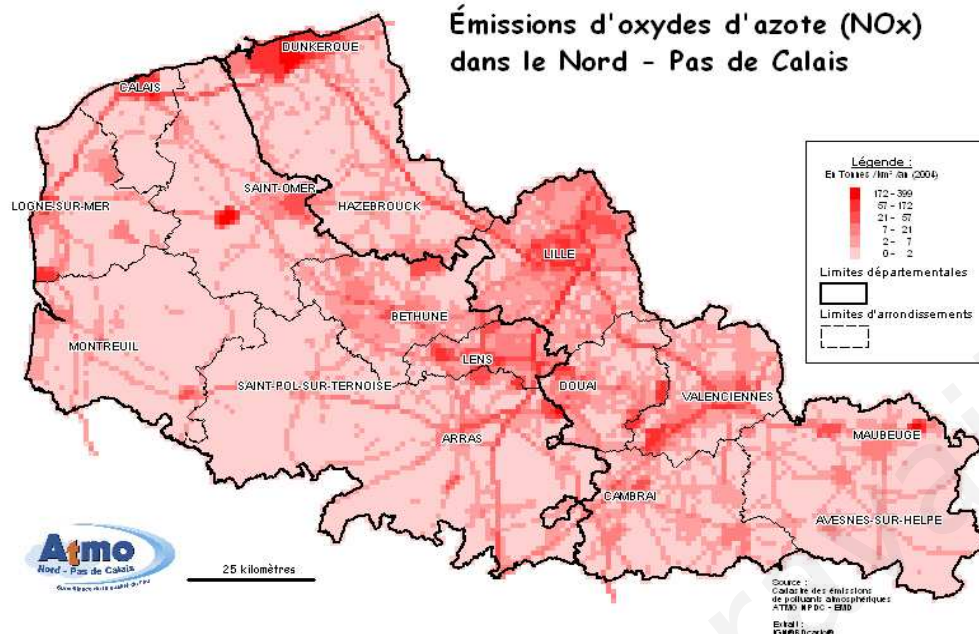
**Moyennes horaires des concentrations sur stations routières - 2003/2010**

Source : Atmo NPdC

Ces graphiques mettent en évidence les pics de concentration aux moments où le trafic automobile est le plus important. La carte de spatialisation des émissions de NOx montre également l'impact prépondérant de la proximité des axes de circulation et le risque de dépassement de la valeur limite en moyenne annuelle.

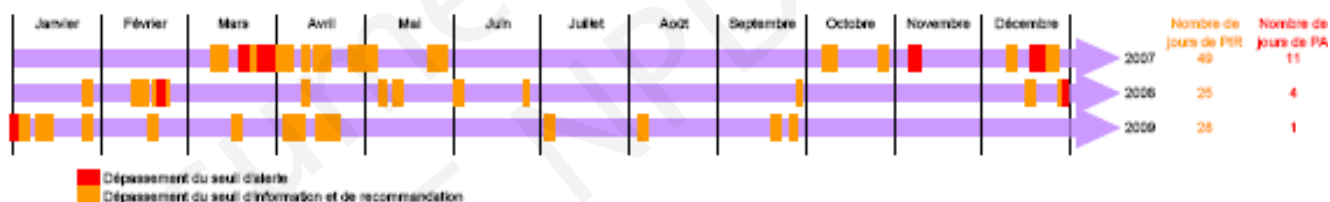


## Émissions d'oxydes d'azote (NOx) dans le Nord - Pas de Calais



Les dépassements des seuils d'alerte et le respect des valeurs réglementaires (source Plan de surveillance de la qualité de l'air, ATMO NPDC, décembre 2010)

Les dépassements de seuils de la procédure d'alerte ne concernent que 3 polluants : l'O3, le NO2 et les PM10. Ceux-ci sont exclusivement incriminés dans les dépassements du seuil d'information et de recommandation. Comparativement aux 2 dernières années, en 2007, un nombre important d'épisodes de pollution a été enregistré, les PM10 étant les principaux polluants responsables. Lors de certaines journées, le déclenchement de la procédure a concerné plusieurs polluants simultanément (poussières et dioxyde d'azote ou poussières et ozone).



Sur l'ensemble de la région, la mesure des concentrations en O3 montre que la réglementation en vigueur n'est pas respectée en milieu périurbain et urbain au cours des 3 dernières années (Cf. tableau ci-dessous). Néanmoins, sur les 4 ZAS, le nombre maximal de dépassements de l'OLT (objectif à long terme) enregistré en 2009 est en baisse comparativement à 2007.

Comparaison des niveaux des polluants avec la réglementation en vigueur la plus pénalisante

2007-2009	PM10			O <sub>3</sub>		
	VL journalière			Nombre de jours maximal de dépassements de l'objectif à long terme (Moyenne glissante sur 8 heures)		
Typologie	Fond	Prox. ind.	Prox. Traf.	Fond		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
ZAS Lille	de 2007 à 2009			15	20	10
ZAS BLDV	2007 et 2009	2007 et 2009	de 2007 à 2009	22	22	13
ZUR	de 2007 à 2009	2007 et 2008	2007 et 2008	24	14	17
ZR	2007			15	17	13

■ Dépassement  
■ Pas de dépassement  
■ Pas de mesure/Non représentatif

Les véhicules diesel sont des sources connues de particules fines (poussières). Pour les PM10, la valeur réglementaire journalière n'a pas toujours été respectée, toutes typologies de station confondues. Cependant, on constate qu'en 2009, les concentrations en PM10 n'ont pas

engendré de dépassement des seuils réglementaires en proximités trafic et industrielle sur la ZUR. Aussi, les niveaux de fond des PM10 en ZR respectent la réglementation depuis 2008 alors que dans les autres ZAS, la réglementation n'est toujours pas respectée en 2009.

Concernant la surveillance des autres polluants, on constate depuis 3 ans le respect des valeurs réglementaires.

L'INERIS a proposé une estimation spatiale des zones géographiques concernées par les dépassements de la valeur limite journalière des PM10 en 2007.

La simulation donne les résultats suivants pour les surfaces et populations en 2007 :

Zone	Population concernée	Surface concernée
FR28A00001 = Béthune-Lens-Douai	737 771 habitants	825 km <sup>2</sup>
FR11N00002 = Territoire	1 454 503 habitants	7 059 km <sup>2</sup>
FR10A00001 = Dunkerque	212 790 habitants	273 km <sup>2</sup>
FR11A00001 = Lille	839 288 habitants	268 km <sup>2</sup>
FR08A00001 = Valenciennes	374 518 habitants	581 km <sup>2</sup>
Total	3 618 870 habitants	9 006 km <sup>2</sup>

#### Population et zones géographiques exposées aux dépassements de la valeur limite journalière des PM10 en 2007

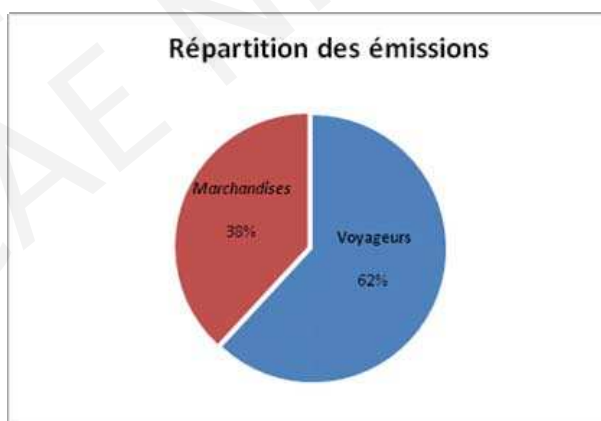
#### L'impact des vitesses de déplacement

Les consommations unitaires et les émissions de polluants atmosphériques des véhicules varient de manière significative avec la vitesse des véhicules. Le régime optimal est à la vitesse de croisière du véhicule (pour laquelle sont données les caractéristiques des constructeurs) située autour de 80-90 km/h. Ainsi, les caractéristiques d'aménagement urbain et d'exploitation des réseaux routiers ont des conséquences importantes sur les consommations énergétiques et les émissions de polluants. Citons quelques principes :

- La diminution de la vitesse moyenne sur les axes autoroutiers peut permettre une réduction des émissions de polluants.
- La réduction de la congestion des réseaux routiers, et la fluidification du trafic, permettent de rehausser les vitesses moyennes et de diminuer drastiquement les consommations énergétiques et les émissions de polluants en proximité des réseaux. On restera néanmoins vigilant aux « effets rebond » pouvant être générés par une amélioration de la circulation : les temps de déplacements étant alors plus courts, cela augmente l'attractivité du mode automobile, pouvant faire augmenter le trafic global.
- L'aménagement dans les centres urbains a également des impacts importants. Le développement des zones 30 et les choix d'équipements réducteurs de vitesse (dos d'âne) entraînent une augmentation des émissions des véhicules si le volume du trafic est maintenu. Il est alors nécessaire d'opérer les bons équilibres entre sécurité routière et qualité de l'air.

## Transports et gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre du transport représentent en 2008 un montant d'émissions de 7190 kteqCO<sub>2</sub>, soit 16% des émissions de la région. Sur ce montant global, 62% sont liées au transport de voyageurs.

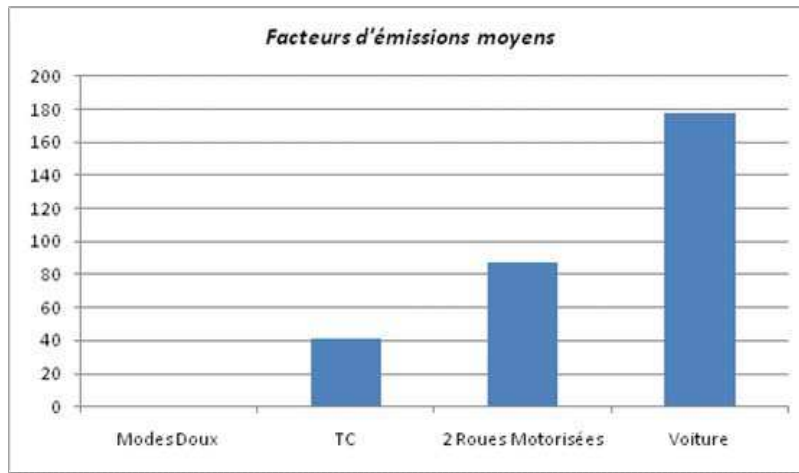


Répartition émissions GES Voyageurs/Marchandises 2005

Source : estimations Energies Demain

### Les émissions de GES liées aux transports de voyageurs

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur du transport sont liées aux distances parcourues par les différents modes de transports. Le diagramme suivant montre les facteurs d'émissions moyens (geqCO<sub>2</sub>/vooyageurs.km) pris en compte pour chacun des modes.



**Facteurs d'émission moyens en région Nord-Pas-de-Calais**

Source : MOBITER© Energies Demain

Au regard de ces éléments, le bilan des émissions de GES de la mobilité des voyageurs est le suivant :

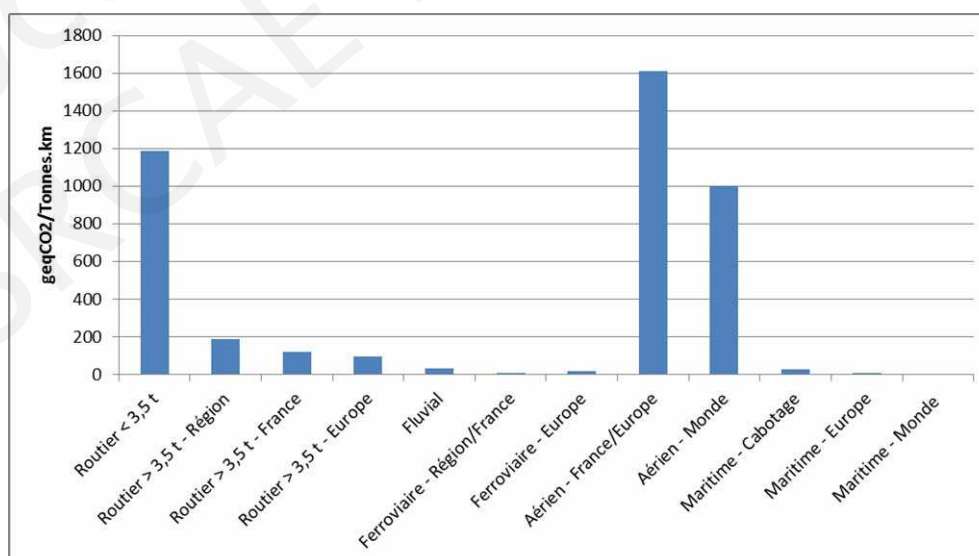
Bilan Annuel	Motif	Mode Doux	TC	2 Roues	Voiture Conducteur	Voiture Passager	Total
Emissions de GES (kteqCO <sub>2</sub> /an)	Travail	0	35	17	1 171	0	1 222
	Etude	0	57	6	30	86	180
	Achats	0	6	3	443	0	452
	Loisirs	0	10	12	722	0	744
	Autres	0	80	124	1 930	0	2 133
	<b>Total</b>	0	188 (4%)	161 (3,4%)	<b>4 295 (90,8%)</b>	86 (1,8%)	<b>4 731</b>

**Bilan carbone du transport de voyageurs en région Nord-Pas-de-Calais**

Source : MOBITER© Energies Demain

## Les émissions de GES liées aux transports de marchandises

Les facteurs d'émissions utilisés pour le bilan transports de marchandises sont rappelés à la suite :

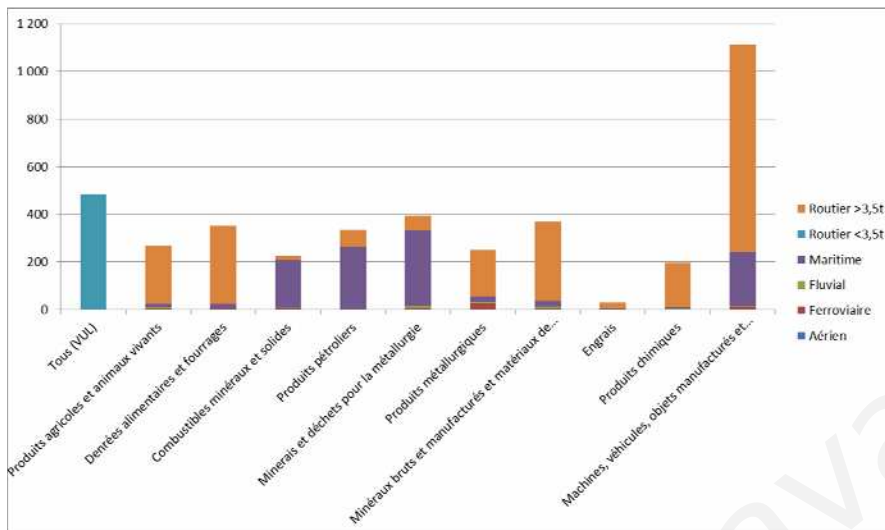


**Facteurs d'émissions utilisés pour l'évaluation d'impact**

Multi-sources<sup>13</sup> – Consolidation Energies Demain

<sup>13</sup> La principale source est la méthode Bilan Carbone© V6 de l'ADEME. Les valeurs ont été affinées à partir des données sur les parc de véhicules fournies par le SoeS (enquête TRM pour les camions > 3,5t et enquête VUL

Suivant la même logique, les émissions du secteur de transport de marchandises ont été évaluées à 2919 kteqCO2 Hors-maritime (4020 kteqCO2 en prenant en compte le marin).



Les émissions liées au flux de marchandises, auxquelles il faut rajouter 630 kteqCO<sub>2</sub> liées au transit.

pour les inférieurs à 3,5t. Données également utilisées dans la base SiTRAM). Les émissions maritimes sont issues de « l'étude de l'efficacité énergétique et environnementale du transports maritimes », ADEME, 2009. Les facteurs d'émissions sont calculés à partir des gaz du protocole de Kyoto et s'entendent donc hors vapeur d'eau (en prenant en compte la vapeur d'eau, les émissions peuvent être doublées).

## Synthèse : les enjeux du secteur du transport

### Transport de voyageurs

#### *Réduire les déplacements routiers et leurs impacts*

Qu'il s'agisse des enjeux liés à l'énergie, la qualité de l'air ou les émissions de gaz à effet de serre, l'enjeu principal est la réduction des déplacements routiers et de leur impact.

Sur le transport de voyageurs, cette diminution peut passer tout autant par :

- une **réduction du besoin de déplacement** à travers l'aménagement du territoire, en lien avec les enjeux forts de maîtrise de la périurbanisation en région. Mais la réduction des besoins peut passer aussi par la dématérialisation et la relocalisation des activités (livraison à domicile, télétravail, mixité fonctionnelle...);
- un **développement des offres alternatives au transport individuel en voiture** : le développement de l'usage des modes doux, des transports en commun, ou encore le développement de nouvelles pratiques d'usages de la voiture (voiture partagée et covoiturage);
- une **meilleure efficacité énergétique et environnementale des systèmes de transports existants**, que cela soit lié à des améliorations technologiques ou à de nouvelles pratiques de conduite plus économes. La question du développement technologique est une question essentielle et renvoie à de nombreuses autres questions : l'amélioration des performances des moteurs, le développement des agro-carburants, le développement du parc électrique et l'ajustement des équipements urbains et du réseau électriques, le développement de l'hydrogène, etc.
- une **optimisation de l'usage des infrastructures permettant de limiter les effets de congestion de réseaux**, dont l'impact est particulièrement important pour la question de la qualité de l'air.

#### *Le rôle prépondérant des déplacements domicile-travail*

Les déplacements domicile-travail focalisent des enjeux importants. Ils représentent 23,3% des déplacements pour près de 25,8% des émissions de gaz à effet de serre. De plus, c'est ce motif qui génère principalement les phénomènes de congestion sur les réseaux routiers, et ses conséquences sur la qualité de l'air. Enfin il s'agit d'un motif régulier dans le temps et dans l'espace, et donc plus facile à « maîtriser ». Ainsi, il pourrait s'agir d'une cible prioritaire au regard des enjeux climat/air/énergie.

L'enjeu sur les déplacements intraurbains courts

En milieu intra-urbains, les déplacements inférieurs à 3 km sont une cible stratégique. Ils représentent un nombre de déplacements importants, dont une majorité est effectuée en voiture, alors qu'il s'agit de portées de distances sur lesquelles les modes doux peuvent être compétitifs. D'autre part, sur ces faibles distances les véhicules étant plus froids, les consommations unitaires sont plus élevées.

Le développement d'une concurrence des modes doux, ou la restriction de l'usage de la voiture, sont donc des enjeux particulièrement importants sur ces types de déplacement.

#### *L'importance du levier technologique*

L'étude FRAMEE « *Gisement régionaux d'économies d'énergie et d'efficacité énergétique du Nord-Pas-de-Calais* » a mis en évidence l'importance fondamentale du levier technologique dans la réduction des consommations énergétiques et d'émissions de gaz à effet de serre. Les évolutions impulsées par les directives européennes sur les constructeurs devraient permettre une baisse de près de 20% des consommations unitaires sur les flottes de véhicules.

Ces évolutions de performance peuvent s'opérer de différentes manières : introduction d'agrocombustibles, électrification du parc, efficacité énergétique des moteurs thermiques. On pourra alors s'interroger sur les conséquences de ces choix sur l'aménagement du territoire ? Sur l'occupation des sols ?

D'autre part, il est nécessaire de se méfier des effets rebonds liés aux améliorations des technologies, et qui pourrait inciter à augmenter les distances de déplacements.

### *Réduire les déplacements routiers et leurs impacts*

---

Sur le transport de marchandises, les enjeux sont assez analogues au transport de voyageurs :

- la réduction du **besoin de mobilité des marchandises**, grâce à des choix de localisation de la production et aussi de distribution à proximité des lieux de consommation ;
- le **développement d'offres alternatives aux poids lourds**, par le développement du fret fluvial et ferroviaire lorsque les conditions de massification sont réunies ;
- **l'efficacité énergétique et polluante des systèmes de transports motorisés**, que cela soit sur l'efficacité des moteurs, les pratiques de conduite mais surtout sur l'optimisation des circuits logistiques. En particulier en milieu urbains, l'optimisation des circuits de bouts de chaîne sont une cible intéressante sur lesquelles des marges de gains importants existent.

Document de travail  
SRC/AE NPDC

# Scénarios d'évolution

## Un point de méthode

Préambule : Un scénario tendanciel sera établi afin de compléter et d'affiner le diagnostic.

Afin d'animer le travail de la 2<sup>nd</sup>e phase d'atelier, deux scénarios ont été établis sur le secteur des transports :

- Un scénario « Grenelle », visant à mettre en évidence l'impact des mesures nationales du Grenelle sur les évolutions des émissions de GES et polluants atmosphériques et des consommations énergétiques de la région Nord-Pas-de-Calais. Mais pouvant faire l'objet d'un accompagnement.
- Un scénario « Grenelle Régional volontariste » visant à s'inscrire dans une perspective « 3x20 » et « Facteur 4 » pour la région

La mise en perspective de ces deux scénarios permet d'illustrer l'écart entre les évolutions pouvant être attendues par les mesures prises à une échelle nationale (scénario Grenelle) et les évolutions nécessaires pour atteindre les objectifs « 3x20 » et « Facteur 4 » (scénario Volontaire). Les différences entre ces deux trajectoires correspondent aux efforts devant être pris en charge par les acteurs régionaux pour compléter les mesures nationales.

Pour chacun des deux scénarios, on trouvera deux types d'hypothèses :

- les hypothèses du territoire qui sont communes aux scénarios : il s'agit de l'évolution du besoin de mobilité par personne (en nombre) et de l'évolution de la mobilité des marchandises
- les hypothèses de scénarisation, propres à chaque scénario et avec lesquelles se construit le débat

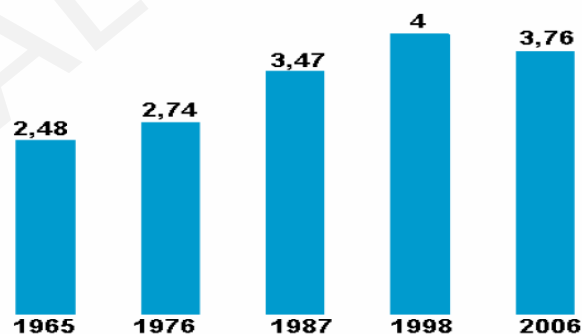
## Synthèse des hypothèses des scénarios

### Transports de voyageurs

#### Hypothèses du territoire

Différentes observations et sources statistiques semblent montrer une stagnation, voire une diminution de la mobilité des personnes sur ces dix dernières années. Cette tendance est une réelle rupture par rapport à la croissance observée, à toutes les échelles, sur les quarante dernières années.

### Lille Métropole EMD 2006 Tous modes



Evolution du nombre de déplacement par habitant

Source : EMD Lille, DEED

Les explications de ces évolutions ne sont pas encore bien connues, et plusieurs éléments peuvent être avancés :

- *le vieillissement de la population* : les personnes âgées ayant une mobilité moindre, cela entraîne une réduction de la mobilité moyenne des habitants
- *des changements sociaux* : dématérialisation de l'activité, changements de comportements.
- *un effet de seuil*

Compte tenu de la complexité de ces évolutions, il est proposé de ne pas préjuger des évolutions de ce paramètre et de choisir de le laisser constant dans les exercices de scénarisation à l'horizon 2020.



NB : On notera bien qu'il s'agit ici d'une hypothèse sur **le nombre** de déplacement. La portée de ces déplacements peut varier en fonction des orientations en termes d'aménagement du territoire.

## Hypothèses de scénarisation

Levier		Actions scénario Grenelle	Actions scénario Volontariste
aménagement du territoire	densification du territoire	<b>Limitation de la périurbanisation</b> La population dans les "franges" de la région reste stable dans le temps. Les zones denses (banlieues denses et centres) absorbent la croissance de population	<b>Densification du territoire</b> Les mutations de logements favorisent un retour dans les zones denses du territoire, au détriment des zones rurales
	développement de la mixité fonctionnelle	<b>Pas d'actions majeures</b> Les portées de déplacements restent stables	<b>Nouveaux maillages urbains</b> Les portés des motifs loisirs et achats diminuent fortement. Les portées du motif domicile-travail reviennent au niveau de 1994.
Reports modaux	vers modes doux	<b>Développement tendanciel</b> La pratique des modes doux se développe pour des portés inférieures à 5 kilomètres, en particulier en faveur du vélo	<b>Politique ambitieuse</b> Le vélo atteint des niveaux de part modales du type de celles observées aujourd'hui à Amsterdam
	vers TC	<b>Croissance importante de l'usage des TC</b> L'usage des TC se développe, principalement par l'amélioration des taux de remplissages	<b>Croissance très importante de l'usage des TC</b> L'usage des TC atteint les parts modales observées en région francilienne
	developpement covoiturage	<b>Pas de développement</b>	<b>50 000 nouveaux "covoitureur" d'ici 2020</b> Le taux de covoiturage du motif travail rattrape les autres motifs
Pratique de mobilité	télétravail	<b>Pas de développement</b>	<b>50 000 télétravailleur pour 2020</b> Développement des pratiques de télétravail par les actifs
	Eco-conduite	<b>Diffusion de l'éco-conduite</b> L'éco-conduite se développe dans toute une part de la population	<b>Généralisation de l'éco-conduite</b> Toute la population pratique peu à peu l'éco-conduite
Evolution du parc de véhicule		<b>Réglementation européenne</b> Les émissions unitaires des véhicules neufs suivent les réglementations européennes	

## Transports de marchandises

### Hypothèses du territoire

Les volumes de transport de marchandises à horizon 2050 sont généralement chiffrés par rapport à une croissance économique. L'hypothèse prise dans cet exercice reprend les éléments du scénario national établi par ENERDATA qui prévoit une multiplication par 2,4 des flux de marchandises, soit une augmentation annuelle de 2%, sur la base d'une croissance économique annuelle de 1,9%. A l'horizon 2020, on peut ainsi considérer une augmentation de l'ordre de 25% des flux de marchandises à origine ou destination de la région

## Hypothèses de scénarisation

Leviers		Actions Scénario "Grenelle"	Actions Scénario "Volontariste"
Infrastructures	Augmentation des flux	Projet stratégique du port de Dunkerque Augmentation des flux maritimes et conséquences dans l'hinterland	
	Report modal	Contrat de projet pour le développement du fluvial, Canal Seine-Nord, Autoroute Ferroviaire Augmentation Fluvial, Augmentation Fer, Report modaux depuis le routier	Contrat de projet pour le développement du fluvial, Canal Seine-Nord, Autoroute Ferroviaire Augmentation Fluvial, Augmentation Fer, Report modaux depuis le routier <b>Logistique Douce</b> : Développement de l'usage des modes doux dans la logistique
Facteur Technologique		Evolution technologique Evolution de la motorisation, intégration de biocarburants	
Organisation logistique		Pas d'impact considéré	<b>Optimisation Logistique</b> Augmentation des taux de charges, réduction des retours à vide
Relocalisation de la production		Pas d'impact considéré	En 2020, 5% des apports extra-régionaux en NST 0 et 1 passent en origine régionale. 15% en 2050

## Hypothèses détaillées : Transports de voyageurs

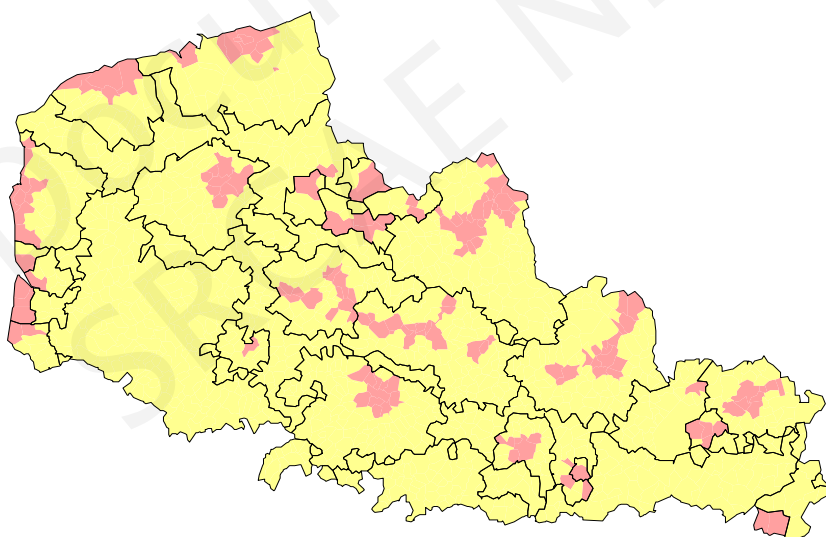
### *Détail des hypothèses : Aménagement du territoire*

#### Densification du territoire

Les scénarii se distinguent sur l'évolution de la population dans deux zones distinctes du territoire :

- Les centres urbains, qui sont les centres d'aire urbaine suivant la définition de l'INSEE
- Les franges du territoire, définies par exclusion des autres

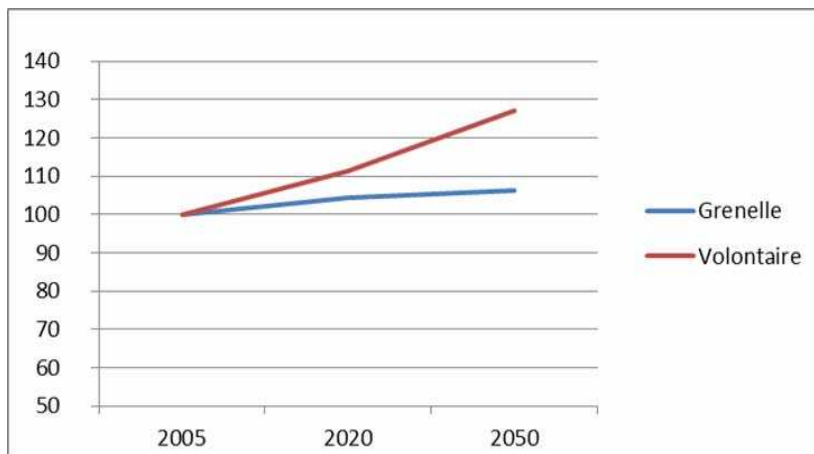
Ces zones sont représentées sur cette carte :



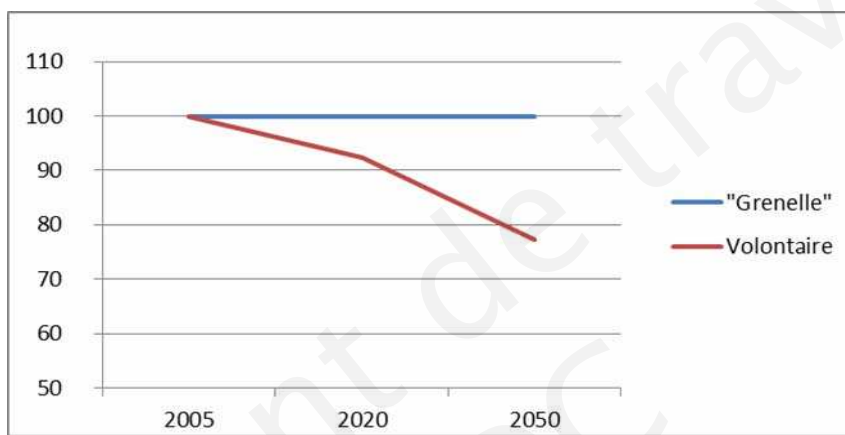
#### Typologie de Zone

- Centre (150)
- Frange (1396)

Les évolutions contrastées de population dans ces zones sont présentées à travers ces deux graphiques :



Evolution de la population dans les centres urbains, base 100 par rapport à la population en 2005

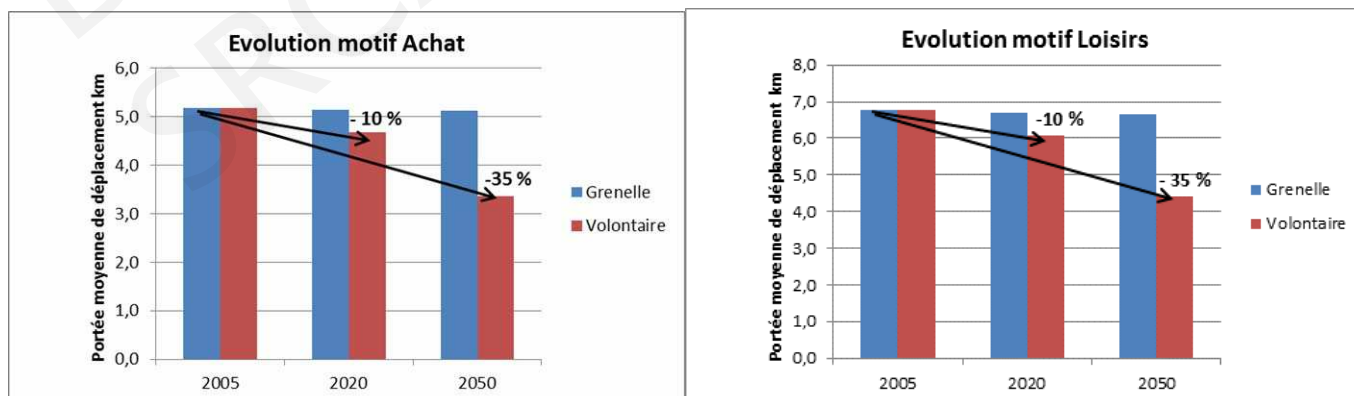


Evolution de la population dans les franges de la région, base 100 par rapport à la population en 2005

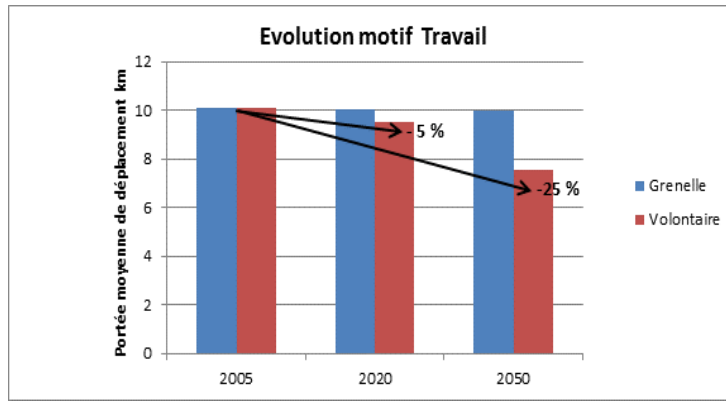
Ainsi, le scénario « Volontaire » porte une volonté déjà forte de **limitation de la périurbanisation**. Il porte une vision, pouvant être polémique, de **densification très forte du territoire** associée à une diminution de la population dans les zones les plus rurales.

### Développement de la mixité fonctionnelle

Les scénarii se distinguent sur l'évolution des portées moyennes de déplacement pour les motifs « achats », « loisirs » et « travail », illustré par ces graphiques :



Evolution des portées de déplacements pour les motifs "achats" et "loisirs" dans les différents scénarios



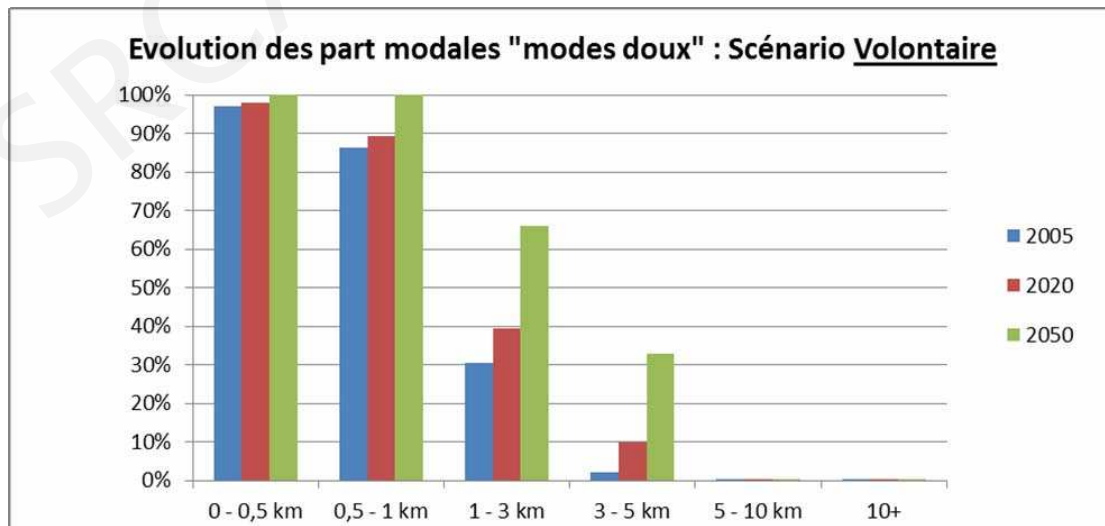
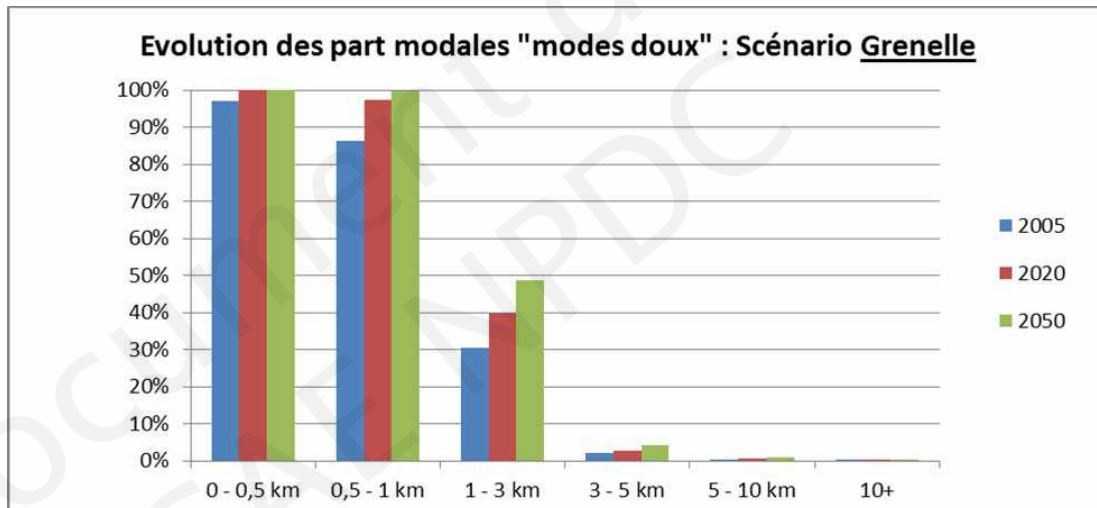
### Evolution des portées de déplacements pour le motif "travail" dans les différents scénarios

Ainsi, le scénario « Grenelle » porte une volonté de **stabilisation des portées des déplacements** sur ces motifs, tandis que le scénario « Volontaire » se réfère à un **meilleur maillage des activités marchandes et de loisirs** en cohérence avec les lieux de résidence, permettant à terme une réduction importante des distances de parcours.

## Détails des hypothèses : Report modaux

### Modes doux

Les scénarii se distinguent par l'évolution attendue des parts modales en modes doux suivant différentes tranches de portées des déplacements. Les parts modales sont exprimées en % du nombre de déplacements.

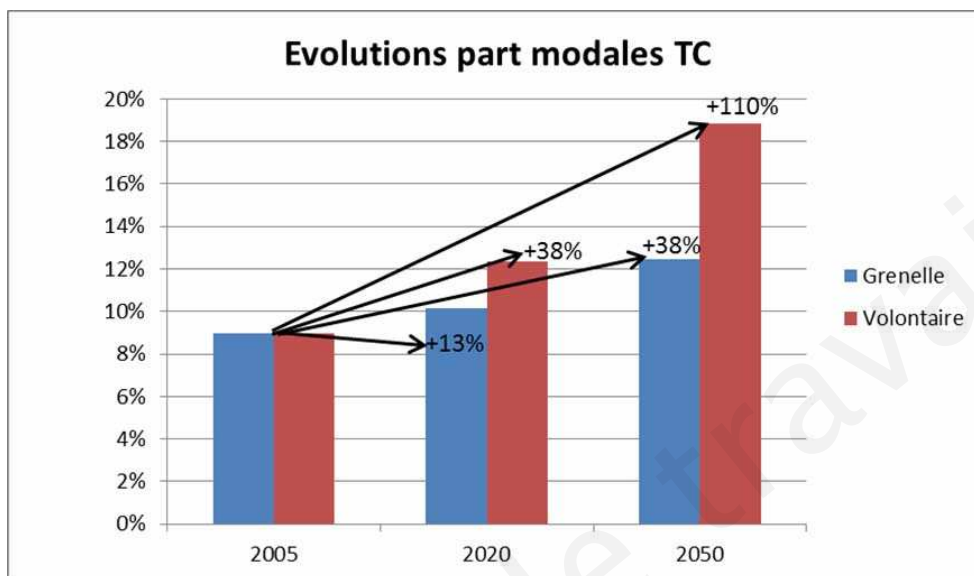


Evolution des parts modales des déplacements en modes doux pour les différents scénarii

Le scénario « Grenelle » porte la vision d'un **développement tendanciel de l'usage des modes doux** sur le territoire. Le scénario « Volontaire » est porteur d'une vision très ambitieuse sur le développement des modes doux, avec l'atteinte de parts modales proches de celles observées à Amsterdam.

## Transports en commun

Les scénarii se distinguent par l'évolution attendue des parts modales en transport en commun.



Evolution des parts modales des déplacements en modes doux pour les différents scénarii

Le scénario « Grenelle » s'inscrit déjà dans une **croissance significative de la fréquentation des transports en commun**, mais modérée – basée principalement sur une amélioration des taux de charges. Le scénario « Volontaire » correspond à une **politique très volontaire du développement des transports en commun** dans la région, en particulier dans les zones urbaines.

## Développement du covoiturage

Les scénarii se distinguent par l'évolution attendue des taux de covoiturage sur le motif domicile-travail, permettant une réduction significative du nombre de véhicule circulant sur les routes.

- Le scénario « Grenelle » ne prévoit **aucun développement** particulier de cette pratique, et le taux de covoiturage pour le domicile-travail est conservé à 1,1.
- Le scénario « Volontaire » prévoit un **développement important du covoiturage** pour le domicile-travail, avec un rattrapage progressif des taux de covoiturage observés sur d'autres modes (achats et loisirs). L'objectif proposé est d'arriver à un taux de 1,2 d'ici 2020 et 1,5 d'ici 2050. Ceci équivaut au passage de 90 000 personnes se rendant au travail en qualité de passager (estimation 2010) à 180 000 personnes, soit 45 000 navettes en covoiturage supplémentaires à l'échelle de la région.

## Détails des hypothèses : Pratiques de mobilité

### Télétravail

Les scénarii se distinguent sur le nombre de déplacements « domicile-travail » étant économisés grâce au développement de pratique de télétravail.

- Le scénario « Grenelle » ne prévoit aucun développement particulier de cette pratique.
- Le scénario « Volontaire » prévoit un développement important – venant en substitution principale de déplacement aujourd'hui supérieur à 10 km. Cette substitution correspond à :
  - d'ici 2020, une substitution de plus de 10% des déplacements « domicile-travail » supérieur à 10 km, soit environ près de 50 000 nouveaux télétravailleurs par rapport à 2010.
  - d'ici 2030, une substitution de plus de 30% des déplacements « domicile-travail » supérieur à 10 km, soit environ près de 150 000 nouveaux télétravailleurs par rapport à 2010.

Les scénarii se distinguent sur le développement des pratiques de l'éco-conduite au sein des ménages :

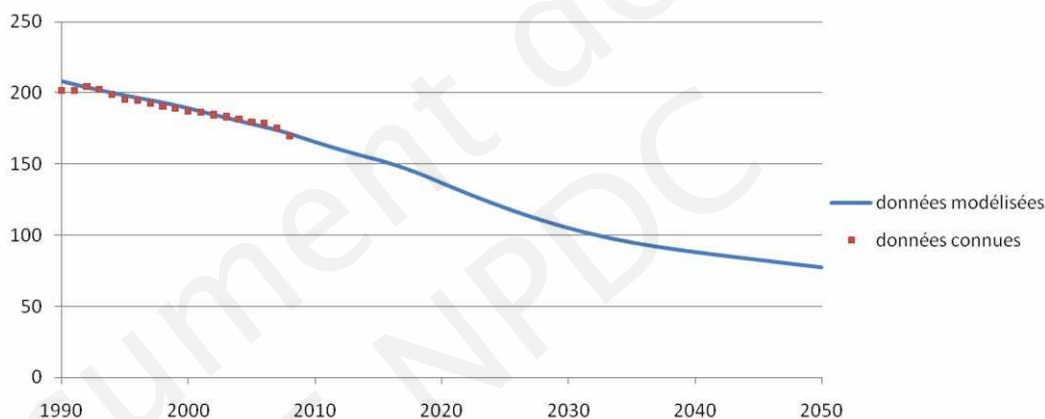
- Le scénario « Grenelle » prévoit un développement de ces pratiques :
  - d'ici 2020, pour 10% de la population
  - d'ici 2050, sur la moitié des ménages
- Le scénario « Volontaire » prévoit le développement de nouvelles pratiques de mobilité par les conducteurs, soucieux de maîtriser leurs consommations énergétiques :
  - d'ici 2020, 20% des conducteurs aurait intégré ces nouvelles pratiques
  - d'ici 2050, l'ensemble des conducteurs aurait intégré ces pratiques

### **Détails des hypothèses : Evolutions technologiques**

L'ensemble des scénarios s'appuie sur les mêmes hypothèses d'évolutions technologiques, qui traduisent l'impact du règlement n°443/2009, imposé aux constructeurs automobiles par l'Union européenne. Ces objectifs de réduction concernent les émissions unitaires moyennes des véhicules vendus à horizon 2015, 2020 et 2030 :

- En 2015 : 130 g de CO<sub>2</sub> par km (objectif presque déjà atteint)
- En 2020 : 95 g de CO<sub>2</sub> par km
- En 2030 : 85 g de CO<sub>2</sub> par km

En croisant ces évolutions réglementaires imputées au parc de véhicule neuf avec une loi de survie de véhicules (INRETS), on obtient une appréciation de l'évolution des émissions unitaires des véhicules. Cette évolution devrait correspondre à une diminution d'environ 25% des émissions (toute chose étant égale par ailleurs) d'ici 2020.



**Evolution du facteur d'émission moyen du parc, estimations Energies Demain**

Cette évolution est liée à trois effets :

- le taux d'électrification des véhicules
- le taux d'intégration des agrocarburants au sein de l'essence
- l'évolution attendue de la performance des moteurs

Dans le cadre des deux scénarios, les évolutions attendues par la directive sont traduites de la manière suivante :

- Sur l'électrification, la déclinaison des objectifs nationaux qui vise à permettre la pénétration de 2 000 000 véhicules électriques, soit approximativement 7% du parc de véhicule individuel. Considérant que ces nouveaux véhicules auront des portées de déplacement moyennes plus faibles que les véhicules thermiques actuels, il est estimé que 5% des distances en voiture est assuré par ces nouveaux véhicules. Il est proposé de prendre une valeur de 15% pour l'horizon 2050.
- Sur l'intégration des agrocarburants, les objectifs du Grenelle fixent un taux d'intégration de 7% à l'horizon 2010 et 10% à l'horizon 2015. Il est proposé de prolonger la tendance, en proposant dans les scénarii une intégration des agro-carburants à hauteur de 13% d'ici 2020 et de 20% d'ici 2050.
- Sur la performance des moteurs, une amélioration des performances énergétiques de 30% est attendue d'ici 2020 et de 45% d'ici 2050. Ces hypothèses correspondent au passage d'une moyenne de 7,8 L/100 km en 2005 à :
  - 5,5 L/100 km en moyenne sur le parc d'ici 2020
  - 4,2 L/100 km en moyenne sur le parc d'ici 2050
- Le scénario ne prend pas en compte la pénétration de technologies hydrogène

### **Grandes infrastructures**

Les deux scénarios partagent les impacts du développement du port de Dunkerque, avec un objectif de +15% des flux entrants/sortants d'ici 2020 par rapport à 2005, par extrapolation des objectifs inscrits dans le projet stratégique du port de Dunkerque. On propose ensuite une hypothèse de travail avec une croissance plus faible de +25% d'ici 2050 par rapport à 2020 dans le cadre des deux scénarios.

En conséquence, on observe un développement analogue des flux de transports dans l'hinterland du port de Dunkerque.

Cette augmentation des flux permettant de faciliter les massifications et l'optimisation des infrastructures existantes, l'apparition du canal Seine-Nord pourrait permettre un développement de +90% de la part modale fleuve d'ici 2020 (Contrat de progrès pour développer le transport fluvial sur le bassin du NPdC et au port de Dunkerque).

A l'horizon 2020, cela représente un transfert modal depuis la route de l'ordre de 2,5% en 2020. Et dans le cas d'un prolongement des tendances, un transfert de 5% d'ici 2050.

Dans une logique analogue, il est proposé de se baser dans les deux scénarii sur un développement de la part modale fer à 15% en 2020 et 30% en 2050.

Le scénario « Volontaire » se distingue seulement par le développement, autour de ces nouveaux flux, d'une « logistique douce » correspondant au transfert modal de 10% des flux routiers inférieur à 3,5 tonnes vers les « modes doux » d'ici 2020, puis 20% d'ici 2050.

### **Facteur technologique**

Les scénarios technologiques sont également relativement proches pour les hypothèses technologiques :

- Pour les véhicules légers, il est considéré que les évolutions étaient analogues à celles observées sur les véhicules particuliers.
- Pour les poids lourds supérieurs à 3,5 Tonnes, il est considéré deux effets :
  - Une amélioration de la charge utile des véhicules, avec l'autorisation progressive des 44 tonnes permettant de réduire le nombre de véhicules circulant
  - Une amélioration de la performance énergétique des véhicules de l'ordre de 0,5% par an
- Pour les autres modes, peu d'évolutions technologiques sont retenus. Des gains d'efficacité de 5% à 2020 et 20% à 2050 sont retenus.

### **Organisation logistique**

Le scénario « Grenelle » ne propose pas de modifications majeures sur ce point. Le scénario « Volontaire » se distingue par une série de mesures permettant de réduire significativement les consommations énergétiques :

- l'augmentation du taux de remplissage des véhicules de 5% en 2010, 15% en 2020 et 40% en 2050 ;
- la réduction par deux de la part de trajets à vide des modes routiers en 2050, et déjà 80% en 2020 ;

Ces mesures se soldent par une augmentation des distances parcourues de 1% en 2020 et de 3% en 2050

### **Relocalisation de la production**

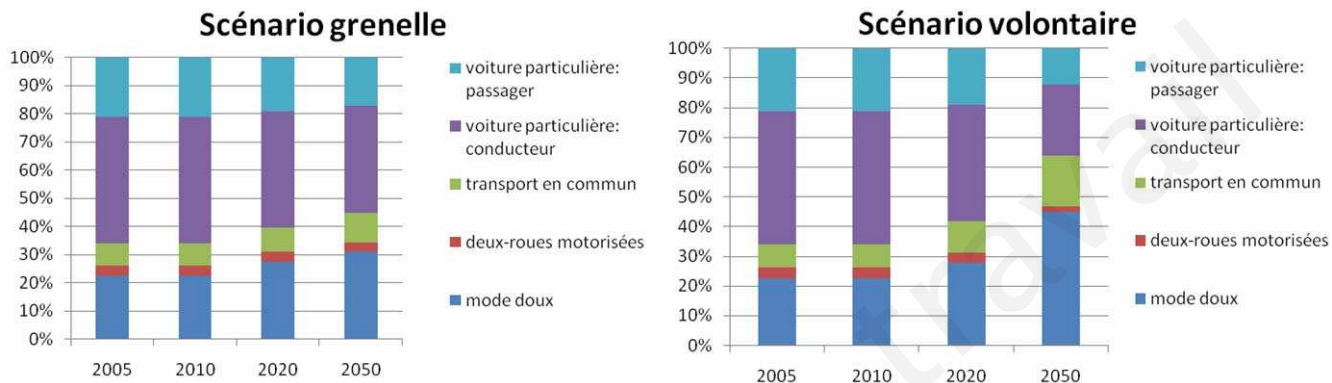
Le scénario « Grenelle » ne porte pas d'hypothèse en lien avec la relocalisation d'activité alimentaire. Dans le scénario « Volontaire », il est proposé que 5% des apports extrarégionaux pour des besoins alimentaires passe en origine régionale. Cette valeur est proposée à 15% sur un horizon 2050.

## Principaux résultats des scénarii

Au regard des hypothèses posées, les résultats des scénarios ont pu être calculés par différents modules de calculs.

### Transports de voyageurs

#### Evolution sur les parts modales des voyageurs

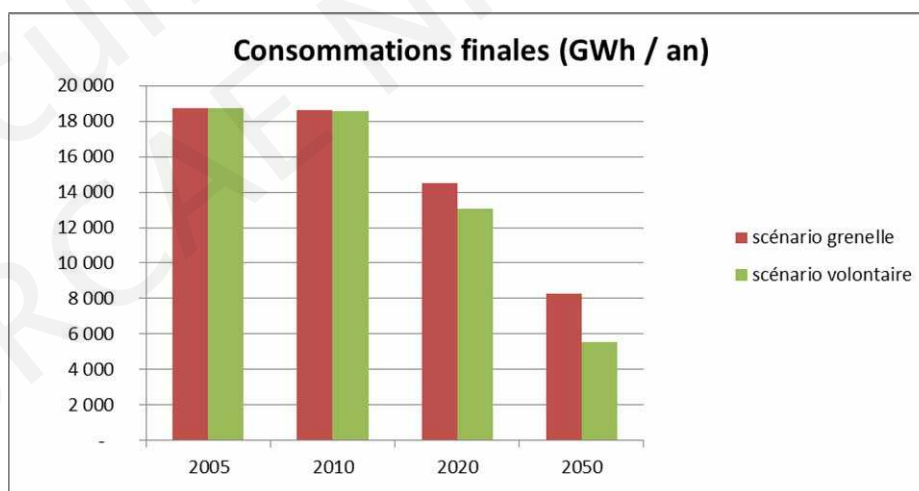


Evolution des parts modales par scénario, estimations Energies Demain

- Dans le scénario « Grenelle », la part modale voiture conducteur passe de 45% des déplacements en 2005 à 41% en 2020 et 38% en 2050.
- Dans le scénario « Volontaire », cette part est réduite à 39% en 2020 et 24% en 2050.

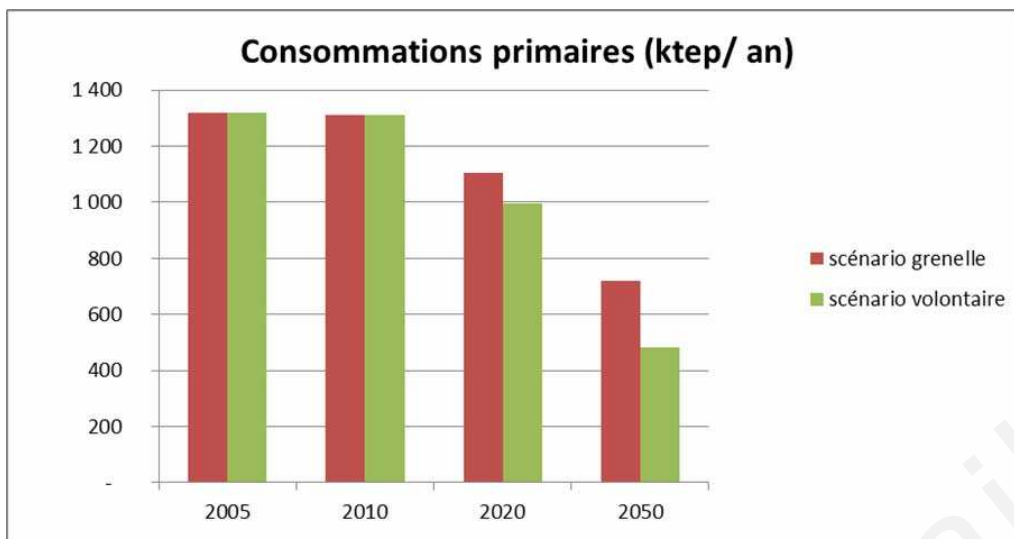
#### Résultats des scénarios

##### Consommations énergétiques



Evolution des consommations énergétiques finales, estimations Energies Demain

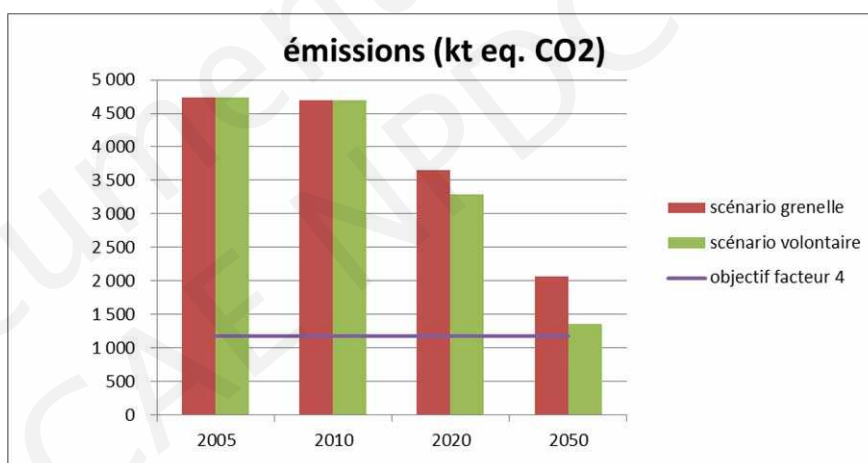




**Evolution des consommations énergétiques primaires, estimations Energies Demain**

- Les scénarii équivalent à une diminution des consommations finales :
  - pour le scénario « Grenelle », de 22% d'ici 2020 et de 56% d'ici 2050
  - pour le scénario « Volontaire » une diminution de 30% d'ici 2020 et de 70% d'ici 2050
- En termes de consommations primaires :
  - pour le scénario « Grenelle », une diminution de 16% d'ici 2020 et 45% d'ici 2050
  - pour le scénario « Volontaire », une diminution de 25% d'ici 2020 et 63% d'ici 2050

### Emissions de gaz à effet de serre



**Evolution des émissions de gaz à effet de serre, estimations Energies Demain**

Les scénarios étudiés permettent une diminution de :

- Pour le scénario « Grenelle » :
  - 23% sur un horizon 2020
  - 56% sur un horizon 2050
- Pour le scénario « Volontaire »
  - 30% sur un horizon 2020
  - 71% sur un horizon 2050

Ainsi, il est important de noter que dans les deux scénarios étudiés, les objectifs de 20% de réduction des émissions de gaz à effet de serre sont atteints en 2020, principalement du fait du levier technologique. Néanmoins, ces apports ne sont pas suffisants pour atteindre l'objectif ambitieux du facteur 4 à l'horizon 2050

## Synthèse des l'impact des leviers étudiés dans le cadre du scénario

	<i>Efficacité "énergie"</i>	<i>Efficacité "polluants atmosphériques"</i>	<i>Efficacité "climat"</i>	<i>Efficacité "développement des ENR"</i>	<i>Coût</i>	<i>Facilité de mise en œuvre</i>	<i>Impact socio-économique</i>
<b>1</b>	<i>impact faible à la baisse</i>	<i>impact faible à la baisse</i>	<i>impact faible à la baisse</i>	<i>ne participe pas au développement</i>	<i>coût élevé</i>	<i>très difficile</i>	<i>impact négatif (risque social, économique...)</i>
<b>2</b>	<i>impact moyen à la baisse</i>	<i>impact moyen à la baisse</i>	<i>impact moyen à la baisse</i>	<i>participe faiblement</i>	<i>coût moyen</i>	<i>difficulté moyenne</i>	<i>neutre</i>
<b>3</b>	<i>impact fort à la baisse</i>	<i>impact fort à la baisse</i>	<i>impact fort à la baisse</i>	<i>participe fortement</i>	<i>bon marché</i>	<i>assez facile</i>	<i>impact positif (réduction vulnérabilité, création d'emplois...)</i>
	<i>Efficacité "énergie"</i>	<i>Efficacité "polluants atmosphériques"</i>	<i>Efficacité "climat"</i>	<i>Efficacité "développement des ENR"</i>	<i>Coût</i>	<i>Facilité de mise en œuvre</i>	<i>Impact socio-économique</i>
<i>Développement des modes doux</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>Développement des transports en commun</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<i>Télétravail</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<i>Covoiturage</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>Eco conduite</i>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<i>Leviers technologiques</i>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<i>Réduction du besoin de mobilité lié aux changements de formes urbaines</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

### Evolution sur les parts modales

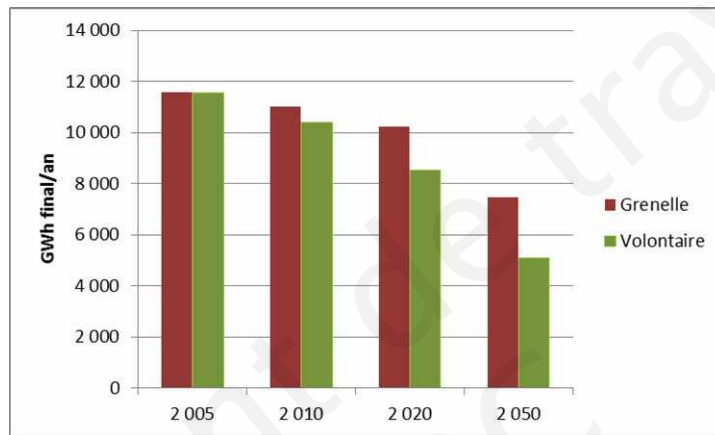
Au final, avec les hypothèses formulées :

- Dans le scénario « Grenelle », les poids lourds > 3,5 t représentent 73% des flux en 2020 et 71% des flux en 2050 ;
- Dans le scénario « Volontaire », les poids lourds > 3,5 t représentent environ 73% des flux en 2020 et 35% en 2050.

### Résultats des scénarios

Les consommations énergétiques et les émissions présentées sont considérées hors-marin.

#### Consommations énergétiques

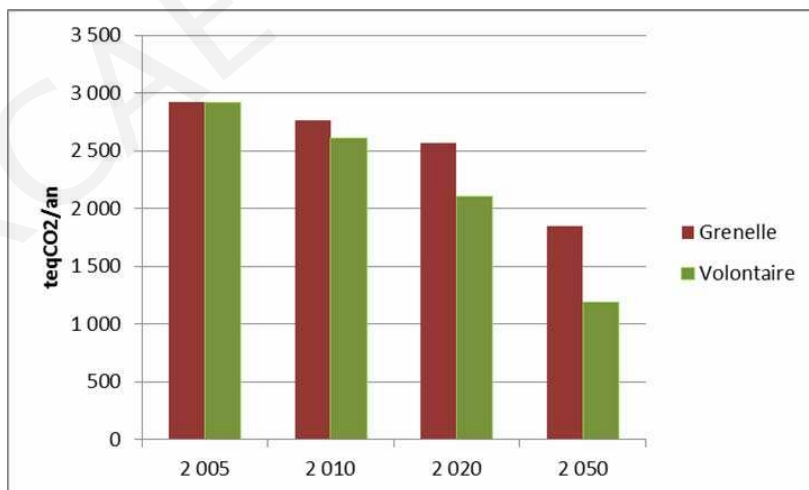


**Evolution des émissions de gaz à effet de serre transport de marchandises en énergie finale**

Les scénarios étudiés permettent une diminution de :

- pour le scénario « Grenelle », 12% des consommations à un horizon 2020 et 35% à l'horizon 2050
- Pour le scénario « Volontaire », 27% des consommations à un horizon 2020 et 55% à un horizon 2050

#### Emissions de gaz à effet de serre



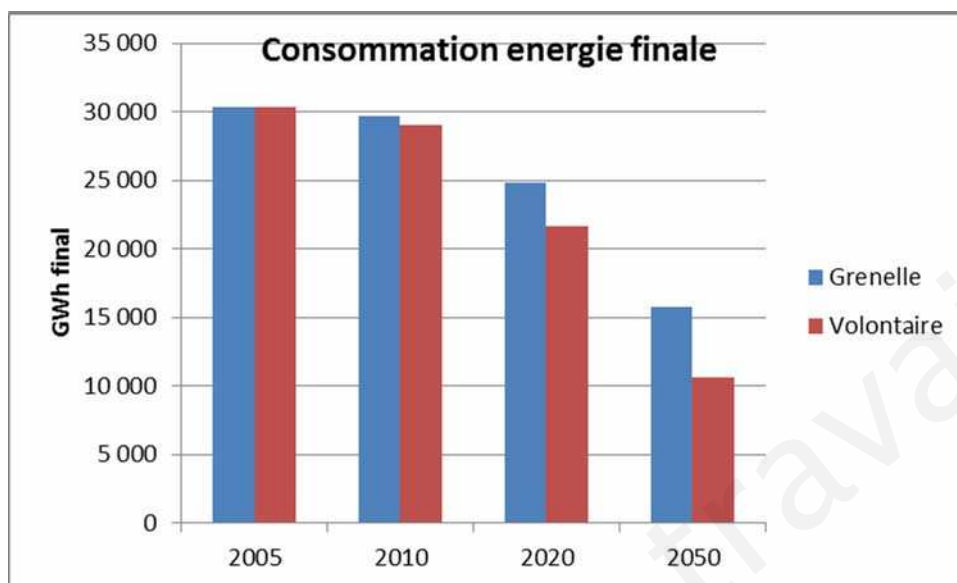
**Evolution des émissions de gaz à effet de serre transport de marchandises**

Les scénarios étudiés permettent une diminution de :

- pour le scénario « Grenelle » : 15% à un horizon 2020 et 35% à l'horizon 2050
- pour le scénario « Volontaire » : 26% à un horizon 2020 et 55% à un horizon 2050

	<i>Efficacité "énergie"</i>	<i>Efficacité "polluants atmosphériques"</i>	<i>Efficacité "climat"</i>	<i>Efficacité "développement des ENR"</i>	<i>Coût</i>	<i>Facilité de mise en œuvre</i>	<i>Impact socio-économique</i>
<b>1</b>	<i>impact faible à la baisse</i>	<i>impact faible à la baisse</i>	<i>impact faible à la baisse</i>	<i>ne participe pas au développement</i>	<i>coût élevé</i>	<i>très difficile</i>	<i>impact négatif (risque social, économique...)</i>
<b>2</b>	<i>impact moyen à la baisse</i>	<i>impact moyen à la baisse</i>	<i>impact moyen à la baisse</i>	<i>participe faiblement</i>	<i>coût moyen</i>	<i>difficulté moyenne</i>	<i>neutre</i>
<b>3</b>	<i>impact fort à la baisse</i>	<i>impact fort à la baisse</i>	<i>impact fort à la baisse</i>	<i>participe fortement</i>	<i>bon marché</i>	<i>assez facile</i>	<i>impact positif (réduction vulnérabilité, création d'emplois...)</i>
	<i>Efficacité "énergie"</i>	<i>Efficacité "polluants atmosphériques"</i>	<i>Efficacité "climat"</i>	<i>Efficacité "développement des ENR"</i>	<i>Coût</i>	<i>Facilité de mise en œuvre</i>	<i>Impact socio-économique</i>
<i>Relocalisation des marchandises</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>Report modal</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<i>Effets d'organisation</i>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<i>Leviers technologiques</i>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

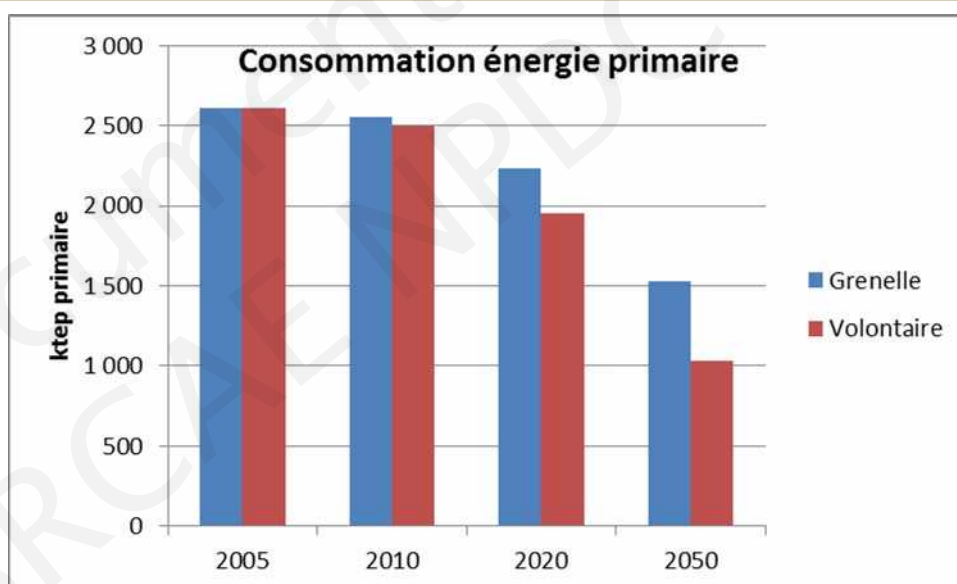
### Energie finale



Au final, les scénarios étudiés permettent une diminution de :

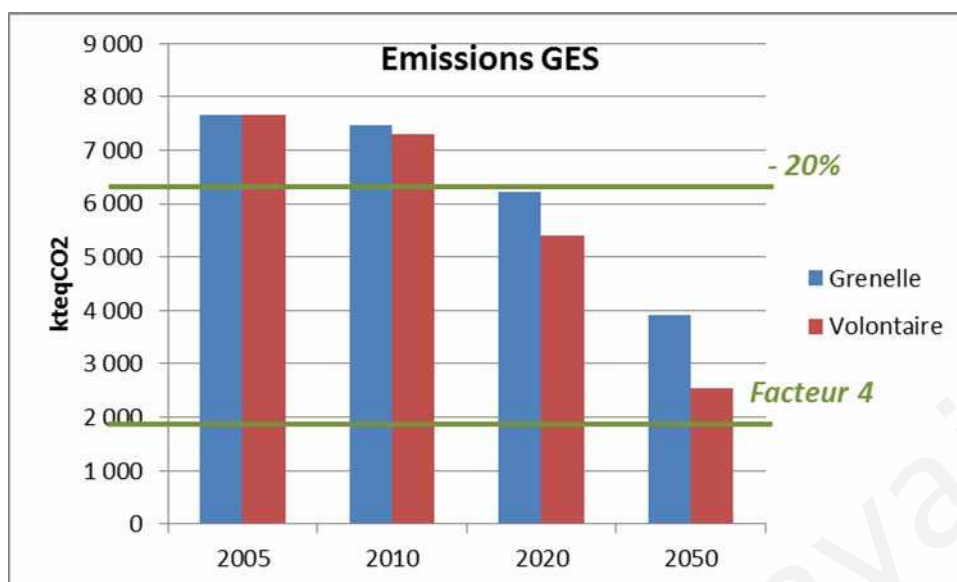
- pour le scénario « Grenelle » : 18% à un horizon 2020 et 48% à l'horizon 2050
- pour le scénario « Volontaire » : 29% à un horizon 2020 et 65% à un horizon 2050

### Energie primaire



Au final, les scénarios étudiés permettent une diminution de :

- pour le scénario « Grenelle » : 14% à un horizon 2020 et 42% à l'horizon 2050
- pour le scénario « Volontaire » : 25% à un horizon 2020 et 61% à un horizon 2050



Au final, les scénarios étudiés permettent une diminution de :

- pour le scénario « Grenelle » : 19% à un horizon 2020 et 49% à l'horizon 2050
- pour le scénario « Volontaire » : 29% à un horizon 2020 et 67% à un horizon 2050