



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

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

# Emissions de polluants générés par les transports routiers

---

Région Basse Normandie

**Présent  
pour  
l'avenir**

---

Edition octobre 2008



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Equipe d'étude : Centre d'études techniques de l'équipement (CETE) Normandie Centre

Claude Tougard, chargé d'études, Division Aménagement Construction Transports, responsable de l'étude / Vincent Demeules, chargé d'études, Division Environnement Ouvrages d'Art, évaluation des émissions de polluants / Laetitia Aubin, chargé d'études, Division Aménagement Construction Transports, mise en œuvre des géo-référencements pour les trafics / Alain Martin, chargé d'études, Division Aménagement Construction Transports, exploitation des comptages

Pilotage de l'Etude : DRE Basse Normandie – Service Prospective Aménagement Déplacements – unité déplacements - Observatoire régional des transports

Patrice Roux Caillebot, chef de service / Fabrice Piedagnel, Responsable « déplacements » / Gilles Enault , chargé d'études

-----

**Cette étude a été réalisée dans le cadre de travaux menés par l'observatoire régional des transports de Basse Normandie.** Un groupe de travail associant différents partenaires bas-normands travaillant sur le domaine des transports et/ou de la qualité de l'air a été mis en place. Plusieurs réunions associant la DIREN, la DRIRE, LA DRASS, L'ADEME, AIR COM, l'APPA, les professionnels des transports (FNTR, FNTV, UNOSTRA, le conseil régional de Basse Normandie, la SNCF (TER) se sont tenues afin d'élaborer le cahier des charges de l'étude et valider les travaux menés par le CETE NC.

Pour toute précision ou complément concernant cette étude, vous pouvez contacter le responsable de l'observatoire régional des transports de Basse Normandie au 02.31.43.19.18.

Avertissement : **Cette étude se limite aux champs des émissions de polluants générés par les transports routiers.** L'année de référence utilisée pour l'évaluation des émissions de polluants est l'année 2004. Plus de 1900 comptages (permanent et/ou temporaires) ont été utilisés en distinguant 4 modes de transport : véhicules légers (VL), poids lourds (PL), transport en commun (TC) et deux roues motorisés (2R) et 4 périodes différentes : jour annuel, jour ouvrable, jour de week end et jour d'été.

Des projections à + 10 ans en fonction de l'évolution supposée des trafics ont été entreprises (selon 3 scénarios à moyen terme).

***L'ensemble de l'étude et les documents annexes (cartographie...) sont téléchargeables sur :***

**[www.dre.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr](http://www.dre.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr)**

*rubrique « transports terrestres et maritimes / études, partenariats et publications / observatoire régional des transports*

## Sommaire

	<u>Pages</u>
<b>Contexte</b>	1
<b>I – Objectif</b>	1
<b>II – Méthodologie</b>	<b>2 à 8</b>
2.1 Organigramme d'étude	2
2.2 Trafics routiers – VL véhicules légers & PL poids lourds	3 - 4
2.2.1 Réseau rase campagne	
2.2.2 Agglomérations	
2.3 Trafics routiers – TC transports en commun & 2R deux roues	5
2.3.1 Transports en commun routiers urbains	
2.3.2 Transports en commun routiers non urbains	
2.3.3 Deux roues motorisés	
2.4 Réseau rase campagne & 26 agglomérations pris en compte	6
2.5 Hypothèses « trafics » nécessaires aux calculs des émissions de polluants	7
2.6 Formatage des fichiers trafics	7
2.7 Calcul des émissions	8
<b>III – Parc de véhicules – Consommations de carburants</b>	<b>9 à 10</b>
3.1 Parc de véhicules	9
3.2 Consommations de carburants	10
<b>IV – Trafics &amp; Véhicules kilomètres selon le type de jour</b>	<b>11 à 16</b>
4.1 Cartes des trafics	11-12
4.2 Véhicules kilomètres parcourus par les véhicules	13
4.3 Analyses sectorielles	14-15-16
<b>V – Emissions de polluants 2004</b>	<b>17 à 38</b>
5.1 Résultats globaux	17-18
5.1.1 Bilan global par polluant	
5.1.2 Bilan global par type de réseau	
5.2 Bilan par type de véhicules	19-20-21
5.2.1 Le dioxyde de carbone (CO2)	
5.2.2 Les oxydes d'azote (NOx)	
5.2.3 Les composés organiques volatiles (COV)	
5.2.4 Les particules (PM10)	
5.2.5 Le dioxyde de soufre (SO2)	
5.2.6 Le benzène	
5.3 Les principales agglomérations	22
5.4 Bilan par type de jours	23
5.5 Bilan par département	24
5.6 Répartition spatialisée des émissions de polluants	25 à 31
5.7 Répartition cadastrale des émissions de polluants	32 à 38
<b>VI – Perspectives à +10 ans</b>	<b>39 à 42</b>
6.1 Eléments d'aide à la définition de scénarios	39
6.2 Scénarios envisagés	39
6.3 Résultats – Bilans 2004-2014	40-41
6.4 Evolution 1997-2014	42
<b>VII – Conclusions</b>	<b>43 à 44</b>

## CONTEXTE

En 1999-2000, une première évaluation de la pollution routière, a été réalisée par le CETE Normandie Centre à la demande de la Direction Régionale de l'Équipement de Basse-Normandie.

Pour l'année de référence 1997, les travaux entrepris pouvaient se résumer à :

- un recensement du parc de véhicules et des consommations de carburant
- une estimation du parc roulant et des véhicules kilomètres
- une évaluation des émissions de polluants
- une analyse prospective à l'horizon 2010.

Les bilans présentés concernaient l'ensemble de la Région de Basse-Normandie pour une année pleine (1997), tous types de jours confondus.

La méthodologie mise en œuvre (sources officielles pour le parc et les consommations de carburant, démarche CETE pour les véhicules kilomètres, logiciel Impact de l'Ademe pour le calcul des émissions de polluants) présentait l'intérêt d'être reproductible périodiquement.

## I – OBJECTIF

L'objectif de l'étude est l'évaluation des émissions de polluants dues aux sources mobiles de transports routiers.

Pour cela, les 2 grandes étapes suivantes ont été entreprises pour la situation actuelle :

- Initialiser une base de données trafics nécessaire au calcul des émissions de polluants.
- Calculer et visualiser les émissions de polluants liées en 2004.

Les trafics pris en compte concernent

- 4 modes (VL véhicules légers, PL poids lourds, TC transports en commun routiers ou bus & cars, 2R deux roues motorisés),
- 4 types de jours (jour annuel, jour ouvrable ou du lundi au vendredi, jour de week-end y compris jours fériés, jour d'été ou jours de juillet & août).

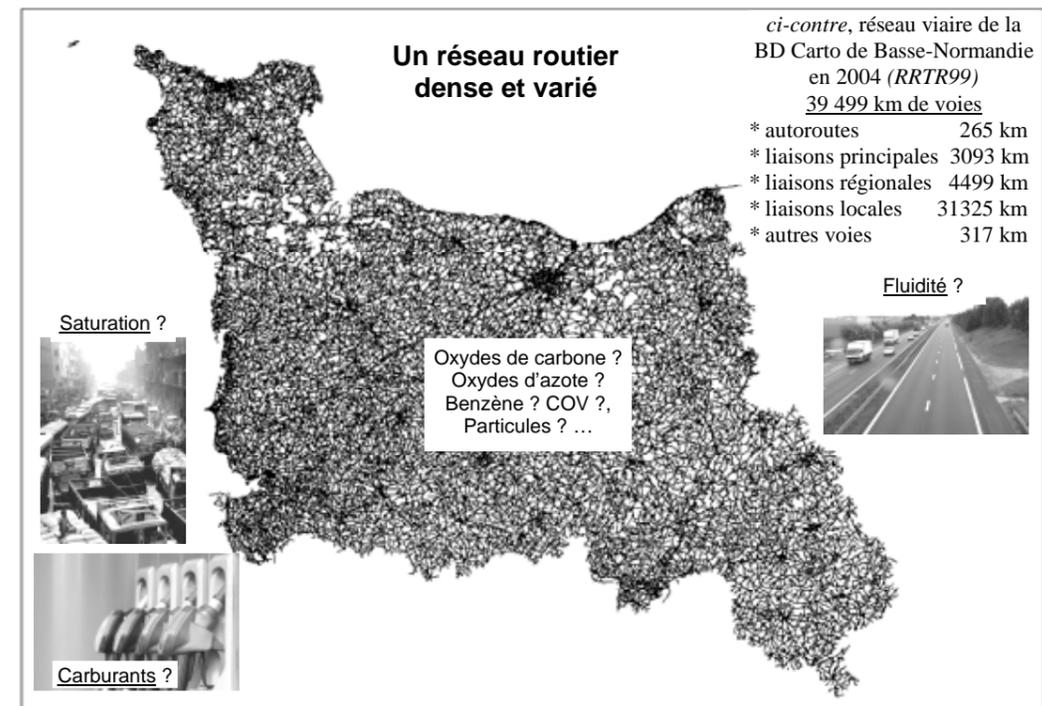
En complément, il importe que le système mis en place soit utilisable par un maître d'œuvre délégué, pour la maintenance des bases de données trafics, les émissions de polluants résultant, eux, d'un logiciel externe évoluant au fil des ans.

De plus, des projections à +10 ans en fonction de l'évolution des trafics (hypothèses à moyen terme pour les transports routiers) et des normes unitaires de pollution prévues.

Afin de mieux appréhender, ultérieurement des actions possibles, les manques ou compléments à envisager après cette première étude, que l'on peut qualifier d'essai méthodologique, se rapportaient essentiellement à :

- la mise en évidence d'émissions de polluants en fonction de la période considérée (jours ouvrables, week-end, période estivale, ...) et de zones géographiques particulières (villes, bord de mer, ...)
- l'identification de générateurs ponctuels
- l'impact de politiques de transports visant à réduire la pollution
- l'élaboration d'un outil (SIG ?) permettant, à chacun, de visualiser l'information, (données recensées et estimées ou de simulations sur des scénarios à court et moyen termes)
- une approche plus « fouillée » pour les transports annexes (aériens, maritime, ...)

Cette nouvelle étude doit répondre, en grande partie, aux attentes précitées.



## II - METHODOLOGIE

La démarche suivie pour cette étude repose, essentiellement, sur les quatre opérations suivantes :

- l'exploitation des comptages permanents et temporaires à disposition dans les 3 départements de la Basse-Normandie, sur le réseau « rase campagne » ou hors agglomérations
- l'application d'une méthode simple pour l'évaluation des trafics en agglomération
- l'utilisation d'informations diverses relatives aux parcs de véhicules et aux consommations de carburants
- la mise en œuvre du logiciel Impact de l'Ademe pour le calcul des émissions de polluants

*L'année considérée pour l'évaluation des émissions de polluants est 2004*

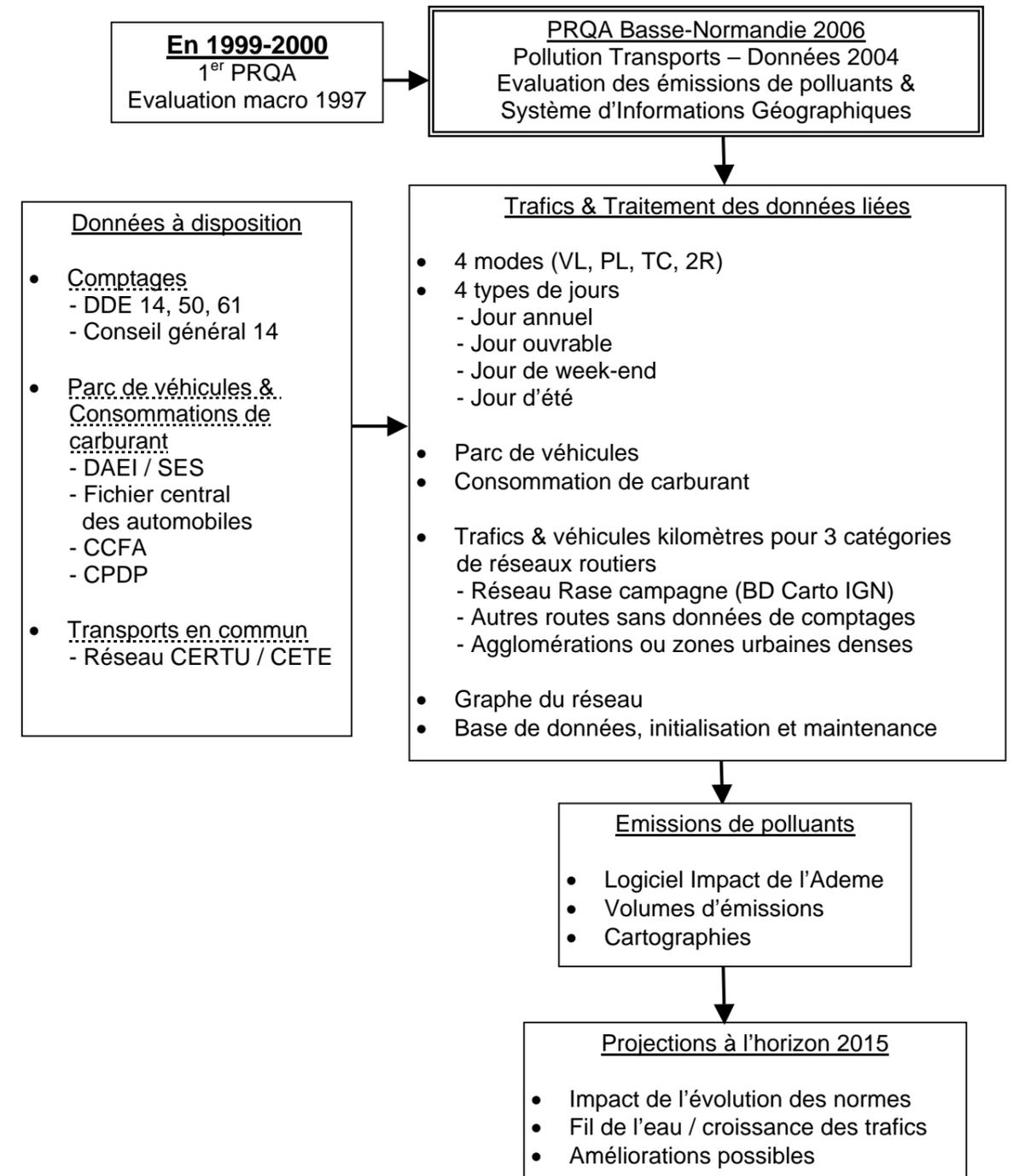
*Cette année, bissextile, a été ici ramenée à 365 jours se répartissant comme suit :*

- *Jours totaux* 365
- *Jours ouvrables* 257
- *Week-end & jours fériés* 108
- *Jours d'été, juillet & août* 62

### Logiciels utilisés

- *Excel 2000* → *gestion des bases de données*
- *Mapinfo Professionnal* → *cartographies*
- *Impact / Ademe* → *émissions de polluants*

### 2.1 Organigramme d'étude



## 2.2 Trafics routiers – VL véhicules légers & PL poids lourds

### 2.2.1 Réseau rase campagne

Le réseau rase campagne est le réseau viaire hors agglomération, voir chapitre 2.2.2.

Celui-ci comprend

- d'une part, les voies ayant fait l'objet de comptages VL & PL durant ou avant l'année 2004, ceci concernant les routes les plus importantes en trafics sur un réseau d'environ 6085 km ;
- d'autre part, des routes départementales non comptées, cela se rapportant plutôt à des routes à faibles trafics sur un réseau d'environ 12 000 km.

L'exploitation des comptages a résulté de 3 sources de données départementales, soient, pour les départements de la Manche et de l'Orne, les Directions Départementales de l'Équipement, pour le Département du Calvados le Conseil Général. Il ne faut pas non plus oublier l'apport des données des stations Siredo.

Les informations à disposition ont révélé deux difficultés majeures pour leurs traitements :

- 1) formatages des tableaux de données différents selon les sources et aussi pour une même source
- 2) données partielles soit, par exemple, des données tous véhicules et aussi le cas des comptages temporaires c'est à dire 1 à 2 semaines durant une période l'année

L'exploitation des comptages a alors consisté, essentiellement, à

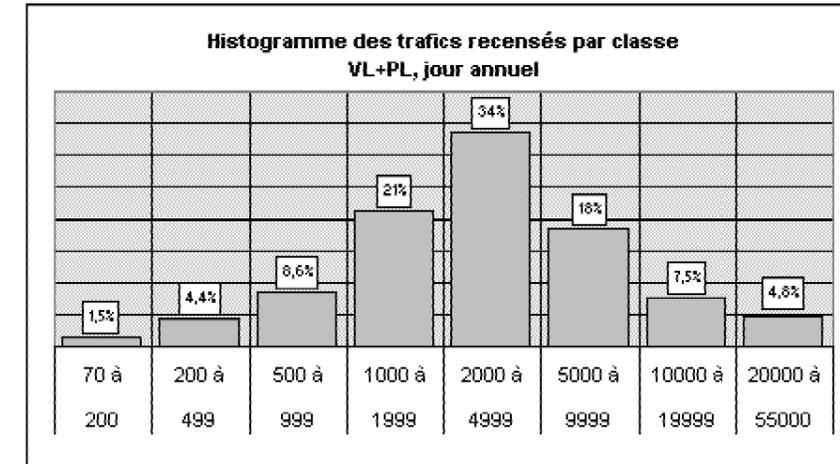
- 1) traiter les données à disposition de manière souvent différente selon les cas, un par un (plus de 1900 comptages au départ) :
  - informations complètes – jour annuel, jour ouvrable, jour de week-end, jour d'été – sur une section de route → obtention des données par traitement particulier des tableaux de recensement, y compris pour les stations Siredo
  - informations partielles dans le cas de comptages tous véhicules → application de ratios % PL obtenus précédemment pour les routes de même nom dans le même secteur
  - informations partielles liées aux cas des comptages temporaires effectués par exemple l'été ou l'hiver et/ou en l'absence de comptages PL → application de ratios obtenus précédemment pour les routes de même nom dans le même secteur

#### Nota

Tous les comptages fournis ne concernent pas l'année 2004 ; ces comptages ne pouvant tous être effectués la même année, comprennent des comptages antérieurs.

En particulier pour les routes départementales à trafics assez faibles, environ 50% des comptages se rapportent aux années 2001-2003

- 2) émettre une hypothèse de travail globale pour les routes à faibles trafics, soit 200 véhicules jour, ceci sur la base d'un histogramme élaboré à partir des comptages disponibles, cette hypothèse concernant alors environ 6% des véhicules kilomètres parcourus.



- 3) géo-référencer les données sur la BD Carto (méridien de Paris, Lambert II carto) :
  - géo-référencement proprement dit → mise à jour des liens points de comptages / tronçons de voies pour le département du Calvados (854 cas)
    - géo-référencement disponible à 90% pour le département de la Manche (266 cas)
    - géo-référencement complet effectué pour le département de l'Orne (206 cas)
  - prolongement des tronçons de voies sur des sections de voies cohérentes pour une même RN ou RD (1326 cas)
  - calcul des longueurs de chaque tronçon ou section de voies retenues à l'aide de la fonction *spericalobjectlen* sous Mapinfo Méridien de Paris / Lambert II Carto

## 2.2.2 Agglomérations

L'intitulé « agglomération » correspond en fait au résultat de la démarche suivante :

- 1) sélection des unités urbaines de plus de 5000 habitants
- 2) sélection des zones bâties denses → *Saint Pair sur Mer éliminé & réduction du nombre de communes*

Agglomérations retenues	Dépt	Codes	Populations
Caen	14	101	189 231
Cherbourg	50	102	83 413
Alençon	61	103	38 879
Lisieux	14	104	25 936
Saint-Lô	50	105	24 566
Flers	61	106	23 240
Trouville-sur-Mer	14	107	13 275
Granville	50	108	16 996
Bayeux	14	109	16 862
Argentan	61	110	16 596
Vire	14	111	12 815
Ouistreham	14	112	8 679
Avranches	50	113	8 500
Douvres-la-Délivrande	14	114	9 551
Honfleur	14	115	9 756
L' Aigle	61	116	10 494
Dives-sur-Mer	14	117	11 164
Coutances	50	118	9 522
Falaise	14	119	8 434
Carentan	50	120	7 727
Torigni-sur-Vire	50	121	2 578
Valognes	50	122	7 537
La Ferté-Macé	61	123	6 679
Condé-sur-Noireau	14	124	7 094
Saint-Hilaire-du-Harcouët	50	125	6 073
Mortagne-au-Perche	61	127	4 513
			<b>580110</b>

		Poids de l'échantillon
Population des 27 unités urbaines au départ de la démarche	653 220	89%
Population du Calvados	648 385	48%
Population de la Manche	481 471	35%
Population de l'Orne	295 742	34%
Population de la Basse-Normandie	1 425 598	41%

Pour les agglomérations retenues, la grandeur calculée est le véhicule kilomètre directement applicable aux formules de calcul des émissions de polluants.

## Modèle mis en œuvre

Les véhicules kilomètres ont été estimés, d'abord, pour un jour moyen ouvrable à partir des formules suivantes, résultant de la modélisation des trafics sur une dizaine d'agglomération des régions Basse-Normandie, Haute-Normandie et Centre :

\* Véhicules kilomètres VL =  $46,01 \text{ populations}^2 + 11909 \text{ populations}$   
*coefficient de corrélation  $r^2 = 0,9837$ , précision du « modèle » =  $\pm 10\%$*

\* Véhicules kilomètres PL =  $4,2558 \text{ populations}^2 + 1222,8 \text{ populations}$   
*coefficient de corrélation  $r^2 = 0,9294$ , précision du « modèle » =  $\pm 17\%$*

A noter que ces formules intègrent les différents types de trafics soit les trafics internes à l'agglomération, les trafics d'échanges entre l'agglomération et l'extérieur et les trafics de trafics de transit ; à titre d'exemple, dans le cas de Caen, les véhicules kilomètres sur le périphérique sont intégrés dans les calculs.

Pour le calcul des véhicules kilomètres jour annuel, jour de week-end et jour d'été, les résultats de comptages intra-muros ou dans les agglomérations ont été exploités afin d'appliquer les coefficients suivants :

Ratios d'un type de jour donné par rapport au jour ouvrable	Ratios VL (véhicules légers)			Ratios PL (poids lourds)		
	Jour annuel	Week-end	Jour d'été	Jour annuel	Week-end	Jour d'été
Caen	0,955	0,856	0,958	0,758	0,246	0,758
Cherbourg	0,920	0,727	0,910	0,829	0,413	0,790
Alençon	0,996	0,986	1,090	0,725	0,273	0,753
Lisieux	1,006	1,023	1,140	0,757	0,221	0,679
Saint-Lô	0,938	0,797	0,941	0,797	0,320	0,798
Flers	0,996	0,989	1,054	0,744	0,273	0,767
Trouville-sur-Mer	1,039	1,137	1,559	0,808	0,328	0,983
Granville	0,995	0,985	1,227	0,828	0,431	0,843
Bayeux	0,982	0,938	1,155	0,772	0,200	0,919
Argentan	1,004	1,015	1,056	0,742	0,272	0,769
Vire	0,988	0,957	1,008	0,764	0,174	0,901
Ouistreham	1,059	1,208	1,635	0,853	0,485	1,123
Avranches	1,035	1,122	1,339	0,812	0,343	0,906
Douvres-la-Délivrande	1,034	1,119	1,362	0,805	0,319	0,998
Honfleur	1,002	1,009	1,391	0,792	0,272	0,795
L' Aigle	1,006	1,022	1,090	0,727	0,273	0,777
Dives-sur-Mer	1,058	1,203	1,569	0,804	0,315	1,168
Coutances	0,951	0,839	1,099	0,834	0,441	0,953
Falaise	0,984	0,947	1,029	0,774	0,309	0,889
Carentan	0,991	0,971	1,163	0,810	0,404	0,881
Torigni-sur-Vire	0,962	0,887	0,962	0,785	0,305	0,751
Valognes	0,976	0,929	1,071	0,813	0,396	0,883
La Ferté-Macé	0,999	0,996	1,056	0,748	0,273	0,777
Condé-sur-Noireau	0,996	0,988	1,133	0,749	0,208	0,901
Saint-Hilaire-du-Harcouët	1,017	1,059	1,137	0,805	0,321	0,787
Mortagne-au-Perche	0,996	0,987	1,082	0,722	0,273	0,795

## Géo-référencement

Sous Mapinfo, les périmètres correspondant aux populations, prises en compte pour les agglomérations, sont représentés à partir de la BD Carto.

### 2.3 Trafics routiers – TC transports en commun & 2R deux-roues

Pour les transports en commun urbains, des statistiques locales sont à disposition (réseau CERTU / CETE : réseaux urbains & données départementales) ; il s'agit, en tout état de cause de données macroscopiques, en particulier pour les transports collectifs routiers non urbains, à partir desquelles des hypothèses sont à envisager.

Pour les deux roues motorisés, à notre connaissance, leur taux d'utilisation, par rapport à l'ensemble des modes de déplacements est faible et varie selon le type de route.

Aussi, les données ou hypothèses suivantes ont été considérées pour appréhender la « part de marché » des TC et des 2R, ceci à partir des informations à disposition (statistiques CERTU/CETE, comptages, approche normative).

#### 2.3.1 Transports en commun routiers urbains (agglomérations)

Périmètre des transports urbains	Bus kilomètres par an
Caen	8 341 785
Cherbourg	2 041 796
Alençon	607 938
Lisieux	206 185
Saint-Lô	350 586
Flers	309 114
Argentan	~ 130 000
	<b>11 987 404</b>

\* Km par an : statistiques TCU CERTU/CETE

#### 2.3.2 Transports en commun routiers non urbains

TCI - Cars	Km Année*	y compris tourisme & autres
Calvados	12 051 000	20 775 233
Manche	4 896 000	10 316 073
Orne	4 464 000	11 115 982
	<b>21 411 000</b>	<b>42 207 288</b>

\* Km année : statistiques TCNU CERTU/CETE, lignes régulières & services spéciaux

Ces données, faute d'informations, ne peuvent être géographiquement localisées de manière précise

Compte-tenu de l'impossibilité d'avoir des données précises, route par route, des ratios (approche normative par rapport à la circulation VL) ont été appliqués :

% TCI / VL	Calvados	Orne	Manche	Ensemble
<b>Urbain</b>	0,060%	0,041%	0,073%	<b>0,06%</b>
<b>RD &amp; VC</b>	0,476%	0,321%	0,576%	<b>0,44%</b>
<b>RN</b>	0,711%	0,479%	0,860%	<b>0,66%</b>
<b>Autoroutes</b>	0,223%	0,150%	0,270%	<b>0,21%</b>
<b>Ensemble</b>	<b>0,37%</b>	<b>0,25%</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,35%</b>

\* TCI = cars y compris tourisme

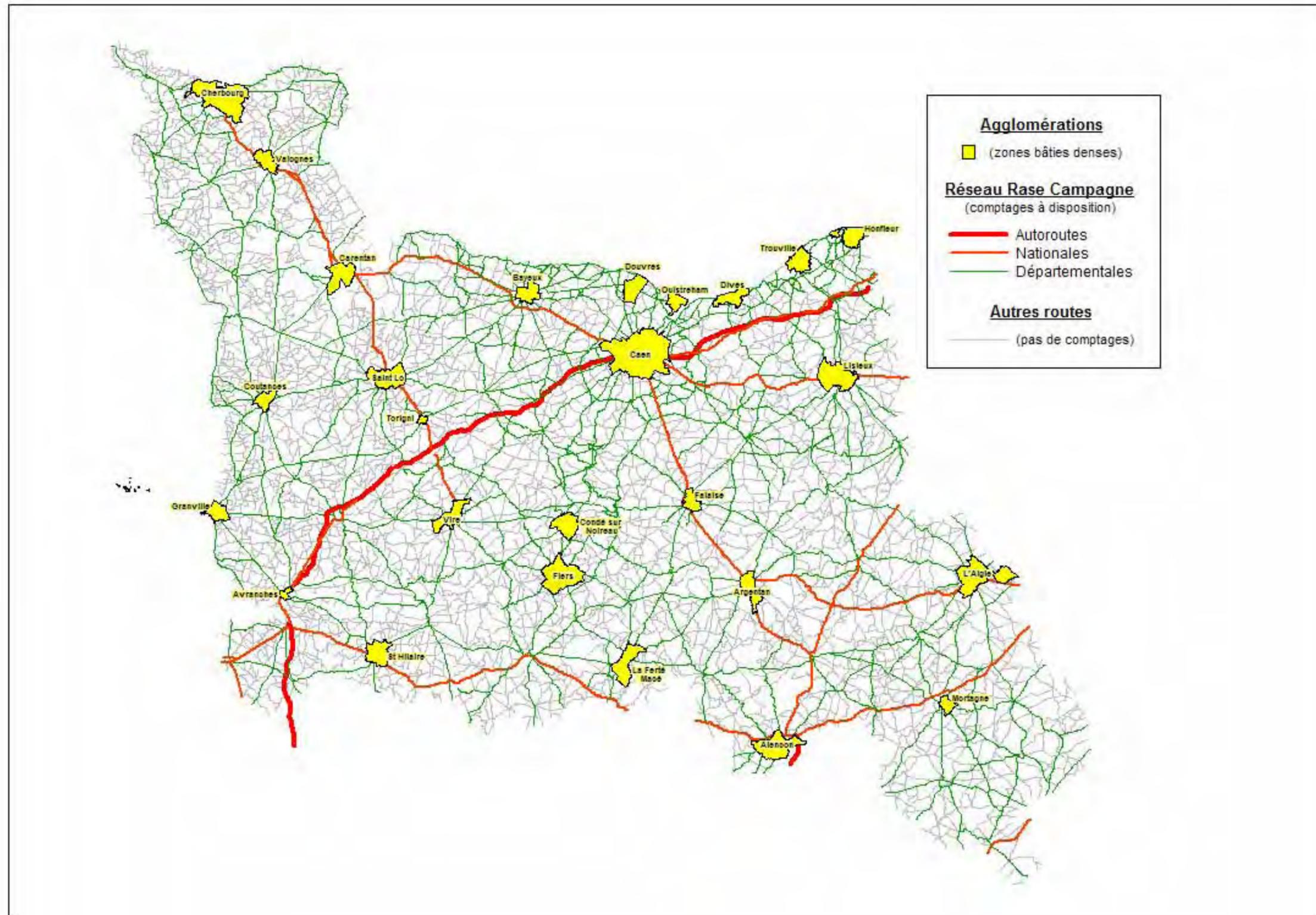
#### 2.3.3 Deux roues motorisés

Compte-tenu de l'impossibilité d'avoir des données précises, route par route, des ratios (approche normative par rapport à la circulation VL) ont été appliqués :

% 2R / VL	Calvados	Orne	Manche	Ensemble
<b>Urbain</b>	2,48%	2,81%	2,69%	<b>2,64%</b>
<b>RD &amp; VC</b>	2,48%	2,81%	2,69%	<b>2,64%</b>
<b>RN</b>	3,69%	4,17%	4,00%	<b>3,92%</b>
<b>Autoroutes</b>	1,16%	1,31%	1,26%	<b>1,23%</b>
<b>Ensemble</b>	<b>2,48%</b>	<b>2,81%</b>	<b>2,69%</b>	<b>2,64%</b>

\* Ratios estimés à partir d'une approche normative semblable à celle mise en œuvre lors du PRQA 1999

## 2.4 Réseau rase campagne & 26 agglomérations pris en compte



## 2.5 Hypothèses « trafics » nécessaires aux calculs des émissions de polluants

Ces hypothèses concernent les vitesses moyennes sur le réseau viaire et les parts de démarrage à froid, différenciées selon le type de voies empruntées :

### Vitesses

Vitesses km/h	VL	PL	TC	2R
<b>Urbain</b>	40	35	20	40
<b>Rase campagne</b>				
<b>RD &amp; VC</b>	70	65	60	70
<b>RN</b>	85	80	75	85
<b>Autoroutes</b>	120	100	95	120

Les vitesses prises en compte correspondent à des moyennes : elles sont inférieures à celles du code la route et supérieures à celles des heures de pointe et/ou des jours de pointe.

### Démarrage à froid

% Démarrage à froid	VL	PL	TC	2R
<b>Urbain</b>	84%	85%	23%	50%
<b>Rase campagne</b>				
<b>RD &amp; VC</b>	58%	70%	25%	23%
<b>RN</b>	19%	20%	5%	10%
<b>Autoroutes</b>	10%	15%	2%	5%

La part de démarrage à froid est la plus importante en ville où les trajets courts constituent la part la plus importante de déplacements (plus de 50% inférieurs à 2 km).

## 2.6 Formatage des fichiers Trafics

Les bases de données trafics, utilisées pour le calcul des émissions de polluants, ont, toutes, été formatées comme suit.

Elles sont utilisables sous Mapinfo et aussi sous Excel (fichiers dbf) ; il est possible de les actualiser à la demande.

	Champs	Caractéristiques	Contenu	
<b>Identifiants</b>	Id_trrte	virgule fixe 11,0	réf. Mapinfo ( <i>Lambert II carto</i> )	
	Longueur	virgule fixe 11,4	en km ( <i>sphericalobjectlen</i> )	
	Ordre	virgule fixe 5,0	réf. Cete - bases de données issues des comptages	
	<b>divers &amp; repérages</b>	Dpt	caractères 9	Calvados, Orne, Manche
	Noms	caractères 7	exemples : A84, RN13, RD21	
	Secteur	caractères 10	Secteurs géographiques : Caen, Lisieux, St Lo, ...	
	Type_route	caractères 3	Autoroute A, Routes nationales RN, Routes départementales RD	
<b>Données</b>	VLPL	virgule fixe 7,0	VL+PL jour annuel	
	PartPL	virgule fixe 6,3	% PL / VL+PL jour annuel, <i>ici PL = PL+TC</i>	
	JAVL	virgule fixe 7,0	VL	jour annuel
	JOVL	virgule fixe 7,0	VL	jour ouvrable
	WEVL	virgule fixe 7,0	VL	jour de week-end
<b>de</b>	JEVL	virgule fixe 7,0	VL	jour d'été
	JAPL	virgule fixe 7,0	PL hors TC	jour annuel
	JOPL	virgule fixe 7,0	PL hors TC	jour ouvrable
	WEPL	virgule fixe 7,0	PL hors TC	jour de week-end
<b>trafics</b>	JEPL	virgule fixe 7,0	PL hors TC	jour d'été
	JATC	virgule fixe 7,0	TC	jour annuel
	JOTC	virgule fixe 7,0	TC	jour ouvrable
	WETC	virgule fixe 7,0	TC	jour de week-end
	JETC	virgule fixe 7,0	TC	jour d'été
	JA2R	virgule fixe 7,0	2 roues	jour annuel
	JO2R	virgule fixe 7,0	2 roues	jour ouvrable
	WE2R	virgule fixe 7,0	2 roues	jour de week-end
JE2R	virgule fixe 7,0	2 roues	jour d'été	
<b>Véhicules</b>	Km_JAVL	virgule fixe 15,2	VL	jour annuel
	Km_JOVL	virgule fixe 15,2	VL	jour ouvrable
	Km_WEVL	virgule fixe 15,2	VL	jour de week-end
	Km_JEVL	virgule fixe 15,2	VL	jour d'été
<b>kilomètres</b>	Km_JAPL	virgule fixe 15,2	PL	jour annuel
	Km_JOPL	virgule fixe 15,2	PL	jour ouvrable
	Km_WEPL	virgule fixe 15,2	PL	jour de week-end
	Km_JEPL	virgule fixe 15,2	PL	jour d'été
<b>(à froid + à chaud)</b>	Km_JATC	virgule fixe 15,2	TC	jour annuel
	Km_JOTC	virgule fixe 15,2	TC	jour ouvrable
	Km_WETC	virgule fixe 15,2	TC	jour de week-end
	Km_JETC	virgule fixe 15,2	TC	jour d'été
<b>Hypothèses de vitesses en km/h</b>	Km_JA2R	virgule fixe 15,2	2 roues	jour annuel
	Km_JO2R	virgule fixe 15,2	2 roues	jour ouvrable
	Km_WE2R	virgule fixe 15,2	2 roues	jour de week-end
	Km_JE2R	virgule fixe 15,2	2 roues	jour d'été
<b>Hypothèses de démarrage à froid</b>	Vit_VL	virgule fixe 4,0	VL	<i>vitesses différenciées selon le milieu : urbain, RD, RN et autoroutes</i>
	Vit_PL	virgule fixe 4,0	PL	
	Vit_TC	virgule fixe 4,0	TC	
	Vit_2R	virgule fixe 4,0	2 roues	
<b>Hypothèses de démarrage à froid</b>	AF_VL	virgule fixe 4,2	VL	<i>parts de démarrage à froid différenciées selon le milieu : urbain, RD, RN et autoroutes</i>
	AF_PL	virgule fixe 4,2	PL	
	AF_TC	virgule fixe 4,2	TC	
	AF_2R	virgule fixe 4,2	2 roues	
<b>Autre</b>	Num_section	virgule fixe 11,0	Autre identifiant Cete	

## 2.7 Calcul des émissions de polluants

Le calcul des émissions exploite les résultats de l'étude de trafic amont.

En conséquence, un grand nombre des hypothèses prises en compte pour le calcul des émissions découle des hypothèses et arbitrages réalisés lors de l'étude de trafic.

Le calcul des émissions correspond à la situation 2004 en Basse-Normandie.

Les calculs de la consommation et des émissions des principaux polluants (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, particules, benzène) ont été réalisés grâce au logiciel IMPACT2 Version SIG de l'ADEME. Ce logiciel est basé sur la méthodologie COPERT III (computer program to calculate emissions from road transport) élaborée par un groupe d'experts européens pour le compte de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE).

Ce logiciel propose aussi un jeu de données sur la structure annuelle du parc de véhicules roulants en France (nombre de véhicules et kilométrage moyen) de 1995 à 2025 élaboré au sein de l'INRETS dans le cadre d'une thèse. Cette base de donnée nous a permis d'avoir la structure du parc automobile roulant pour l'année 2004.. Aucune donnée sur la composition spécifique du parc bas-normand n'est disponible : c'est donc ce parc moyen français qui a été utilisé pour les calculs.

Les données nécessaires au calcul des émissions sont :

- le parc roulant de l'année retenue pour la modélisation ;
- le flux de véhicules par catégorie (véhicules légers VL, poids lourds PL, bus, 2 roues) ;
- la vitesse des véhicules (km/h);
- la distance parcourue ;
- le pourcentage de véhicules effectuant leur trajet à froid ;

Les calculs d'émissions ont été menés pour 4 types de jours :

- jour moyen annuel (JA)
- jour moyen ouvrable (JO)
- jour d'été (JE)
- jour de week-end (We)

### Les hypothèses de calcul

La modélisation du trafic routier sur la Basse-Normandie a été réalisée en différenciant trois types de réseau :

- le réseau routier principal (Autoroutes, RN et grosses RD)
- le réseau routier des principales aires urbaines de la région
- le réseau routier secondaire (pas de données trafics)

Le calcul des émissions polluantes a été mené parallèlement pour ces trois types de réseau.

- pour le réseau routier principal :  
Les résultats de l'étude trafic sont sous la forme d'un réseau routier géoréférencé avec pour chaque tronçon les flux de véhicules par type (VL/PL/2 roues/bus) avec pour chaque type de véhicule la vitesse associée.  
Pour les départs à froid, le pourcentage de VL à froid (fourni par l'étude trafic) a été retenu par défaut pour tous les types de véhicules, le logiciel IMPACT ne permettant pas de faire varier ce paramètre pour les différents types de véhicules.  
Le résultat du calcul des émissions fournit une quantité de polluants émise par tronçon.
- pour le réseau routier des aires urbaines :  
Les résultats de l'étude trafic sont sous la forme d'un nombre global de véhicules kilomètres parcourus pour chaque type de véhicules (VL/PL/2 roues/bus) avec pour chaque type de véhicule la vitesse associée.  
Pour les départs à froid, le pourcentage de VL à froid (fourni par l'étude trafic) a été retenu par défaut pour tous les types de véhicules, le logiciel IMPACT ne permettant pas de faire varier ce paramètre pour les différents types de véhicules.  
Le résultat du calcul des émissions fournit une quantité de polluants émise globalement sur l'aire urbaine
- pour le réseau secondaire :  
L'étude de trafic fournit un trafic forfaitaire par type de véhicules (VL/PL/2 roues/bus) pour l'ensemble du réseau routier secondaire.  
Pour les départs à froid, le pourcentage de VL à froid (fourni par l'étude trafic) a été retenu par défaut pour tous les types de véhicules, le logiciel IMPACT ne permettant pas de faire varier ce paramètre pour les différents types de véhicules.  
Le résultat du calcul des émissions fournit une quantité de polluants émise par tronçon.

Etant donné l'étendue de l'aire d'étude à traiter et la structure de la base de donnée trafic, la surémission liée aux pentes n'a pas été prise en compte pour le calcul. On rappelle que cette surémission dans la méthodologie COPERT ne concerne que les poids lourds.

De même, les émissions liées aux évaporations (importantes pour les COV), n'ont pas été prises en compte faute de données nécessaires dans l'étude de trafic. De plus, de l'avis d'experts dans le domaine, la méthodologie COPERT3 manque de fiabilité pour ce mode d'émissions.

Pour les poids lourds, un taux moyen de chargement de 50% a été retenu.

### III – PARC DE VEHICULES – CONSOMMATIONS DE CARBURANT

Ce chapitre a pour objet de présenter un état des lieux quant au parc de véhicules et à la consommation de carburants en Basse-Normandie depuis 1997, année du dernier PRQA. Les données ici fournies n'ont pas été utilisées pour le calcul des émissions de polluants comme cela avait été fait dans le PRQA de 1999 avec une approche normative. Néanmoins, elles apportent des informations intéressantes permettant de comprendre, en partie, les évolutions de la circulation.

#### 3.1 Parc de véhicules (hors deux roues motorisés)

Parc au 1er janvier 2005 (moins de 15 ans) Basse-Normandie & France	* Source : SG - DAEI/SESP, Fichier Central des Automobiles					
	Les 3 départements			Basse-Normandie		France entière en milliers
	Calvados	Manche	Orne	Total	Poids / France	
<b>Voitures particulières VP</b>	<b>324 006</b>	<b>238 762</b>	<b>139 551</b>	<b>702 319</b>	<b>2,30%</b>	<b>30 537</b>
Camionnettes	52 764	42 187	26 518	121 469	2,53%	4 796
Autres légers	3 303	3 005	1 609	7 917	3,18%	249
<b>Transports légers TL</b>	<b>56 067</b>	<b>45 192</b>	<b>28 127</b>	<b>129 386</b>	<b>2,56%</b>	<b>5 045</b>
Camions	3 142	1 941	1 395	6 478	2,24%	289
Autres lourds	468	371	215	1 054	2,19%	48
<b>Camions &amp; autres lourds PL</b>	<b>3 610</b>	<b>2 312</b>	<b>1 610</b>	<b>7 532</b>	<b>2,23%</b>	<b>337</b>
<b>Tracteurs routiers TR</b>	<b>4 117</b>	<b>1 674</b>	<b>1 371</b>	<b>7 162</b>	<b>3,12%</b>	<b>229</b>
Autobus	228	89	35	352	1,45%	24
Autocars	690	683	515	1 888	2,94%	64
<b>Autobus + Autocars TC</b>	<b>918</b>	<b>772</b>	<b>550</b>	<b>2 240</b>	<b>2,53%</b>	<b>88</b>
<b>Ensemble</b>	<b>388 718</b>	<b>288 712</b>	<b>171 209</b>	<b>848 639</b>	<b>2,34%</b>	<b>36 237</b>

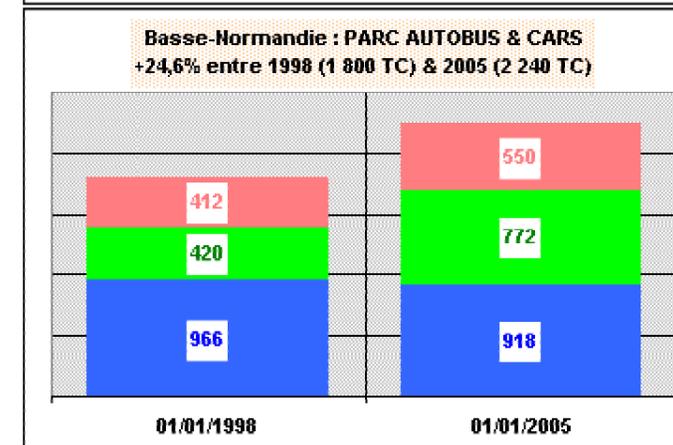
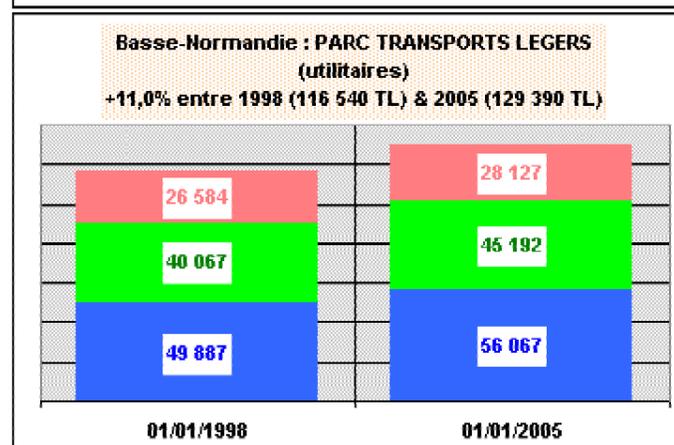
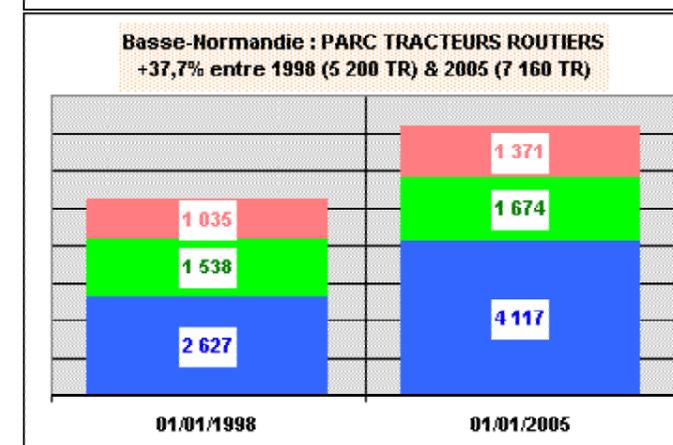
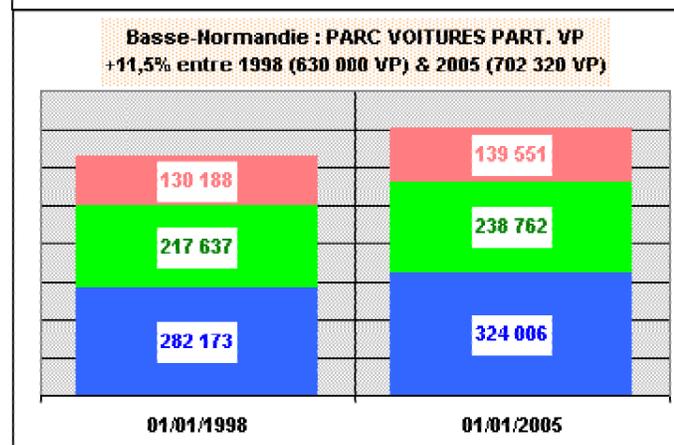
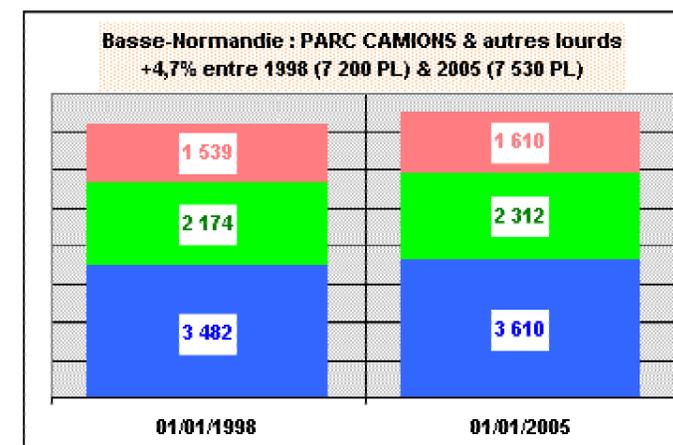
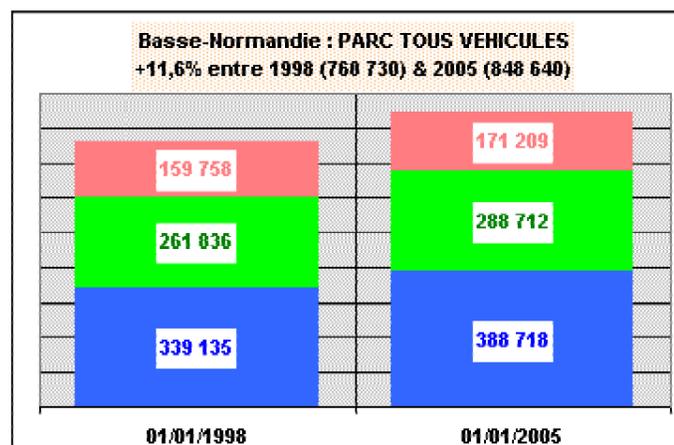
Parc au 1er janvier 1998 (Données PRQA de 1999) Basse-Normandie & France	* Sources : SG - DAEI/SES (données redressées) - CCFA					
	Les 3 départements			Basse-Normandie		France entière en milliers
	Calvados	Manche	Orne	Total	Poids / France	
<b>Voitures particulières VP</b>	<b>282 173</b>	<b>217 637</b>	<b>130 188</b>	<b>629 998</b>	<b>2,43%</b>	<b>25 900</b>
Transports légers TL	49 887	40 067	26 584	116 538	2,47%	4 720
<b>Camions &amp; autres lourds PL</b>	<b>3 482</b>	<b>2 174</b>	<b>1 539</b>	<b>7 195</b>	<b>2,14%</b>	<b>337</b>
<b>Tracteurs routiers TR</b>	<b>2 627</b>	<b>1 538</b>	<b>1 035</b>	<b>5 200</b>	<b>2,63%</b>	<b>198</b>
Autobus + Autocars TC	966	420	412	1 798	2,19%	82
<b>Ensemble</b>	<b>339 135</b>	<b>261 836</b>	<b>159 758</b>	<b>760 729</b>	<b>2,44%</b>	<b>31 237</b>

Evolutions algébriques au 1er janvier 2005 / 1998 Basse-Normandie & France	* Sources : SG - DAEI/SESP, Fichier Central des Automobiles - CCFA					
	Les 3 départements			Basse-Normandie		France entière en milliers
	Calvados	Manche	Orne	Total	Poids / France	
<b>Voitures particulières VP</b>	<b>+ 41 833</b>	<b>+ 21 125</b>	<b>+ 9 363</b>	<b>+ 72 321</b>	<b>- 0,1%</b>	<b>+ 4 637</b>
<b>Transports légers TL</b>	<b>+ 6 180</b>	<b>+ 5 125</b>	<b>+ 1 543</b>	<b>+ 12 848</b>	<b>+ 0,1%</b>	<b>+ 325</b>
<b>Camions &amp; autres lourds PL</b>	<b>+ 128</b>	<b>+ 138</b>	<b>+ 71</b>	<b>+ 337</b>	<b>+ 0,1%</b>	<b>+ 0</b>
<b>Tracteurs routiers TR</b>	<b>+ 1 490</b>	<b>+ 136</b>	<b>+ 336</b>	<b>+ 1 962</b>	<b>+ 0,5%</b>	<b>+ 31</b>
<b>Autobus + Autocars TC</b>	<b>- 48</b>	<b>+ 352</b>	<b>+ 138</b>	<b>+ 442</b>	<b>+ 0,3%</b>	<b>+ 6</b>
<b>Ensemble</b>	<b>+ 49 583</b>	<b>+ 26 876</b>	<b>+ 11 451</b>	<b>+ 87 910</b>	<b>- 0,1%</b>	<b>+ 5 000</b>

Evolutions relatives au 1er janvier 2005 / 1998 Basse-Normandie & France	* Sources : SG - DAEI/SESP, Fichier Central des Automobiles - CCFA					
	Les 3 départements			Basse-Normandie		France entière en milliers
	Calvados	Manche	Orne	Total	Poids / France	
<b>Voitures particulières VP</b>	<b>+ 14,8%</b>	<b>+ 9,7%</b>	<b>+ 7,2%</b>	<b>+ 11,5%</b>	<b>- 5,4%</b>	<b>+ 17,9%</b>
<b>Transports légers TL</b>	<b>+ 12,4%</b>	<b>+ 12,8%</b>	<b>+ 5,8%</b>	<b>+ 11,0%</b>	<b>+ 3,9%</b>	<b>+ 6,9%</b>
<b>Camions &amp; autres lourds PL</b>	<b>+ 3,7%</b>	<b>+ 6,3%</b>	<b>+ 4,6%</b>	<b>+ 4,7%</b>	<b>+ 4,6%</b>	<b>+ 0,1%</b>
<b>Tracteurs routiers TR</b>	<b>+ 56,7%</b>	<b>+ 8,8%</b>	<b>+ 32,5%</b>	<b>+ 37,7%</b>	<b>+ 18,9%</b>	<b>+ 15,9%</b>
<b>Autobus + Autocars TC</b>	<b>- 5,0%</b>	<b>+ 83,8%</b>	<b>+ 33,5%</b>	<b>+ 24,6%</b>	<b>+ 15,5%</b>	<b>+ 7,8%</b>
<b>Ensemble</b>	<b>+ 14,6%</b>	<b>+ 10,3%</b>	<b>+ 7,2%</b>	<b>+ 11,6%</b>	<b>- 3,8%</b>	<b>+ 16,0%</b>

Evolutions annuelles 1er janvier 2005 / 1998 Basse-Normandie & France	* Sources : SG - DAEI/SESP, Fichier Central des Automobiles - CCFA					
	Les 3 départements			Basse-Normandie		France entière en milliers
	Calvados	Manche	Orne	Total	Poids / France	
<b>Voitures particulières VP</b>	<b>+ 0,9%</b>	<b>+ 0,6%</b>	<b>+ 0,4%</b>		<b>+ 0,7%</b>	<b>+ 1,1%</b>
<b>Transports légers TL</b>	<b>+ 0,7%</b>	<b>+ 0,8%</b>	<b>+ 0,3%</b>		<b>+ 0,6%</b>	<b>+ 0,4%</b>
<b>Camions &amp; autres lourds PL</b>	<b>+ 0,2%</b>	<b>+ 0,4%</b>	<b>+ 0,3%</b>		<b>+ 0,3%</b>	<b>+ 0,0%</b>
<b>Tracteurs routiers TR</b>	<b>+ 3,3%</b>	<b>+ 0,5%</b>	<b>+ 1,9%</b>		<b>+ 2,2%</b>	<b>+ 0,9%</b>
<b>Autobus + Autocars TC</b>	<b>- 0,3%</b>	<b>+ 4,9%</b>	<b>+ 2,0%</b>		<b>+ 1,4%</b>	<b>+ 0,5%</b>
<b>Ensemble</b>	<b>+ 0,9%</b>	<b>+ 0,6%</b>	<b>+ 0,4%</b>		<b>+ 0,7%</b>	<b>+ 0,9%</b>

\* données TC sujettes à interrogation ?



### 3.2 Consommation de carburants

#### Approche normative des consommations de carburants

Etude PRQA actuelle	Type de carburant	Parc pris en compte hors 2 roues				Normes utilisées (sources : DAEI/SES - INSEE)			Consommations en m <sup>3</sup> - année 2004			
		Calvados	Manche	Orne	Basse-Normandie	Kilométrage annuel	Consommation litres / 100 km	Consommation annuelle	Calvados	Manche	Orne	BN
Voitures particulières VP	essence	152 328	104 001	58 610	314 939	10 710	7,7	825	125 620	85 767	48 334	259 721
	diesel	168 374	134 186	81 885	384 445	17 796	6,5	1 157	194 765	155 218	94 720	444 703
Transports légers TL & PL (<3,5 t) (moins de 3,5 t)	essence	4 042	3 888	2 074	10 004	7 897	9,1	719	2 905	2 794	1 490	7 189
	diesel	51 927	41 686	26 540	120 153	18 283	9,5	1 737	90 191	72 405	46 096	208 692
Poids lourds PL (>3,5 t)	diesel	7 435	3 974	2 895	14 304	49 256	36,5	17 978	133 670	71 446	52 048	257 164
Autobus + Autocars TC	diesel	918	772	550	2 240	30 069	32,1	9 652	8 861	7 451	5 309	21 621
								Essence -->	128 525	88 561	49 824	266 910
								Gasoil -->	427 487	306 521	198 172	932 179

\* nota : en Basse-Normandie, GPL = 0,6% du parc VP total

Etude PRQA de 1999	Type de carburant	Parc pris en compte hors 2 roues				Normes utilisées (sources : CCTN-DAEI-CNR ...)			Consommations en m <sup>3</sup> - année 1997			
		Calvados	Manche	Orne	Basse-Normandie	Kilométrage annuel	Consommation litres / 100 km	Consommation annuelle	Calvados	Manche	Orne	BN
Voitures particulières VP	essence	177 769	150 169	88 528	416 466	11 600	8,4	975	173 325	146 415	86 315	406 054
	diesel	104 404	67 468	41 660	213 532	21 300	6,8	1 450	151 386	97 829	60 407	309 621
Transports légers TL (moins de 3,5 t)	essence	14 966	12 020	7 975	34 961	11 400	8,9	1 015	15 190	12 200	8 095	35 485
	diesel	34 921	28 047	18 609	81 577	20 000	10,0	2 000	69 842	56 094	37 218	163 154
Transports légers PL (<3,5 t) Poids lourds PL lourds yc TR	diesel	2 317	1 408	976	4 702	35 000	25,0	8 750	20 277	12 321	8 544	41 143
	diesel	3 792	2 304	1 598	7 693	80 000	35,0	28 000	106 164	64 508	44 732	215 404
Autobus + Autocars TC	diesel	966	420	412	1 798	29 000	40,0	11 600	11 206	4 872	4 779	20 857
								Essence -->	188 515	158 615	94 409	441 540
								Gasoil -->	358 875	235 624	155 680	750 179

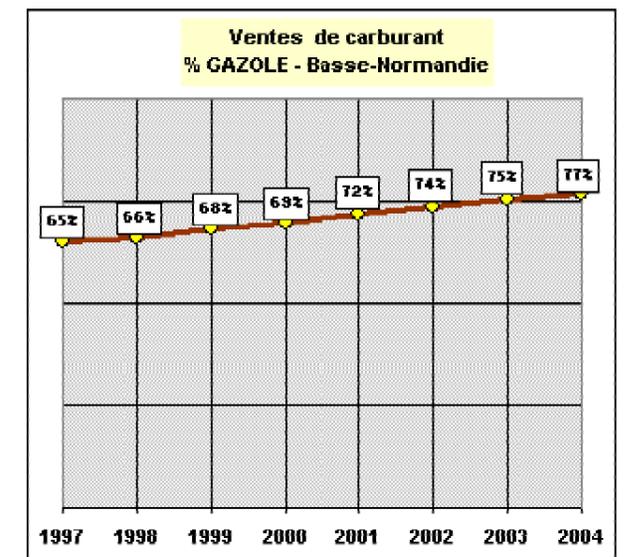
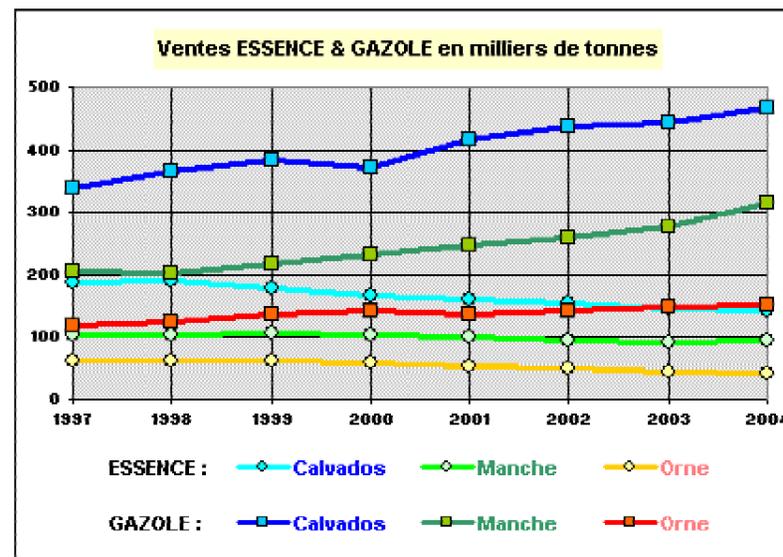
Evolution 1997-2004 - Valeurs	Type de carburant	Parc pris en compte hors 2 roues				Normes utilisées (sources : DAEI/SES - INSEE)			Consommations en m <sup>3</sup> - année 2004			
		Calvados	Manche	Orne	Basse-Normandie	Kilométrage annuel	Consommation litres / 100 km	Consommation annuelle	Calvados	Manche	Orne	BN
Voitures particulières VP	essence	- 25441	- 46168	- 29918	- 101527	- 890	- 0,7	- 150	- 47704	- 60648	- 37981	- 146334
	diesel	+ 63970	+ 66718	+ 40225	+ 170913	- 3504	- 0,3	- 293	+ 43379	+ 57390	+ 34313	+ 135082
Transports légers TL & PL (moins de 3,5 t)	essence	- 10924	- 8132	- 5901	- 24957	- 3503	+ 0,2	- 296	- 12286	- 9406	- 6604	- 28296
	diesel	+ 14689	+ 12231	+ 6954	+ 33874	- 36717	- 25,5	- 9013	+ 72	+ 3989	+ 334	+ 4396
Poids lourds PL	diesel	+ 3643	+ 1670	+ 1297	+ 6611	- 30744	+ 1,5	- 10022	+ 27506	+ 6938	+ 7316	+ 41760
Autobus + Autocars TC	diesel	- 48	+ 352	+ 138	+ 442	+ 1069	- 7,9	- 1948	- 2345	+ 2579	+ 529	+ 764

Evolution 1997-2004 - %	Type de carburant	Parc pris en compte hors 2 roues				Normes utilisées (sources : DAEI/SES - INSEE)			Consommations en m <sup>3</sup> - année 2004			
		Calvados	Manche	Orne	Basse-Normandie	Kilométrage annuel	Consommation litres / 100 km	Consommation annuelle	Calvados	Manche	Orne	BN
Voitures particulières VP	essence	- 14%	- 31%	- 34%	- 24%	- 8%	- 8%	- 15%	- 28%	- 41%	- 44%	- 36%
	diesel	+ 61%	+ 99%	+ 97%	+ 80%	- 16%	- 4%	- 20%	+ 29%	+ 59%	+ 57%	+ 44%
Transports légers TL (moins de 3,5 t)	essence	- 73%	- 68%	- 74%	- 71%	- 31%	+ 2%	- 29%	- 81%	- 77%	- 82%	- 80%
	diesel	+ 39%	+ 42%	+ 36%	+ 39%	- 67%	- 73%	- 84%	+ 0%	+ 6%	+ 1%	+ 2%
Poids lourds PL	diesel	+ 96%	+ 72%	+ 81%	+ 86%	- 38%	+ 4%	- 36%	+ 26%	+ 11%	+ 16%	+ 19%
Autobus + Autocars TC	diesel	- 5%	+ 84%	+ 33%	+ 25%	+ 4%	- 20%	- 17%	- 21%	+ 53%	+ 11%	+ 4%

#### Ventes de carburant

Milliers de tonnes 1997 à 2004 (source : CPDP)	ESSENCE en milliers de tonnes				
	Calvados	Manche	Orne	Basse-Normandie	
1997	188,9	102,9	61,8	353,7	35% / ess.+gazole
1998	190,7	103,5	61,9	356,1	34% / ess.+gazole
1999	177,8	105,7	61,2	344,7	32% / ess.+gazole
2000	166,2	102,9	59,7	328,8	31% / ess.+gazole
2001	162,1	100,1	54,1	316,4	28% / ess.+gazole
2002	155,5	95,1	51,3	302,0	26% / ess.+gazole
2003	145,8	92,8	45,9	284,4	25% / ess.+gazole
2004	143,4	95,0	41,8	280,1	23% / ess.+gazole
Milliers de tonnes 1997 à 2004 (source : CPDP)	GAZOLE en milliers de tonnes				
	Calvados	Manche	Orne	Basse-Normandie	
1997	338,1	205,5	118,6	662,2	65% / ess.+gazole
1998	367,5	202,5	125,1	695,1	66% / ess.+gazole
1999	384,0	218,4	136,4	738,9	68% / ess.+gazole
2000	371,8	232,1	141,9	745,8	69% / ess.+gazole
2001	417,9	247,6	137,8	803,4	72% / ess.+gazole
2002	436,8	259,6	142,8	839,1	74% / ess.+gazole
2003	444,0	276,6	149,0	869,6	75% / ess.+gazole
2004	468,2	315,0	150,3	933,6	77% / ess.+gazole

\* ces ventes comprennent le cas des motocycles, environ 2,4%



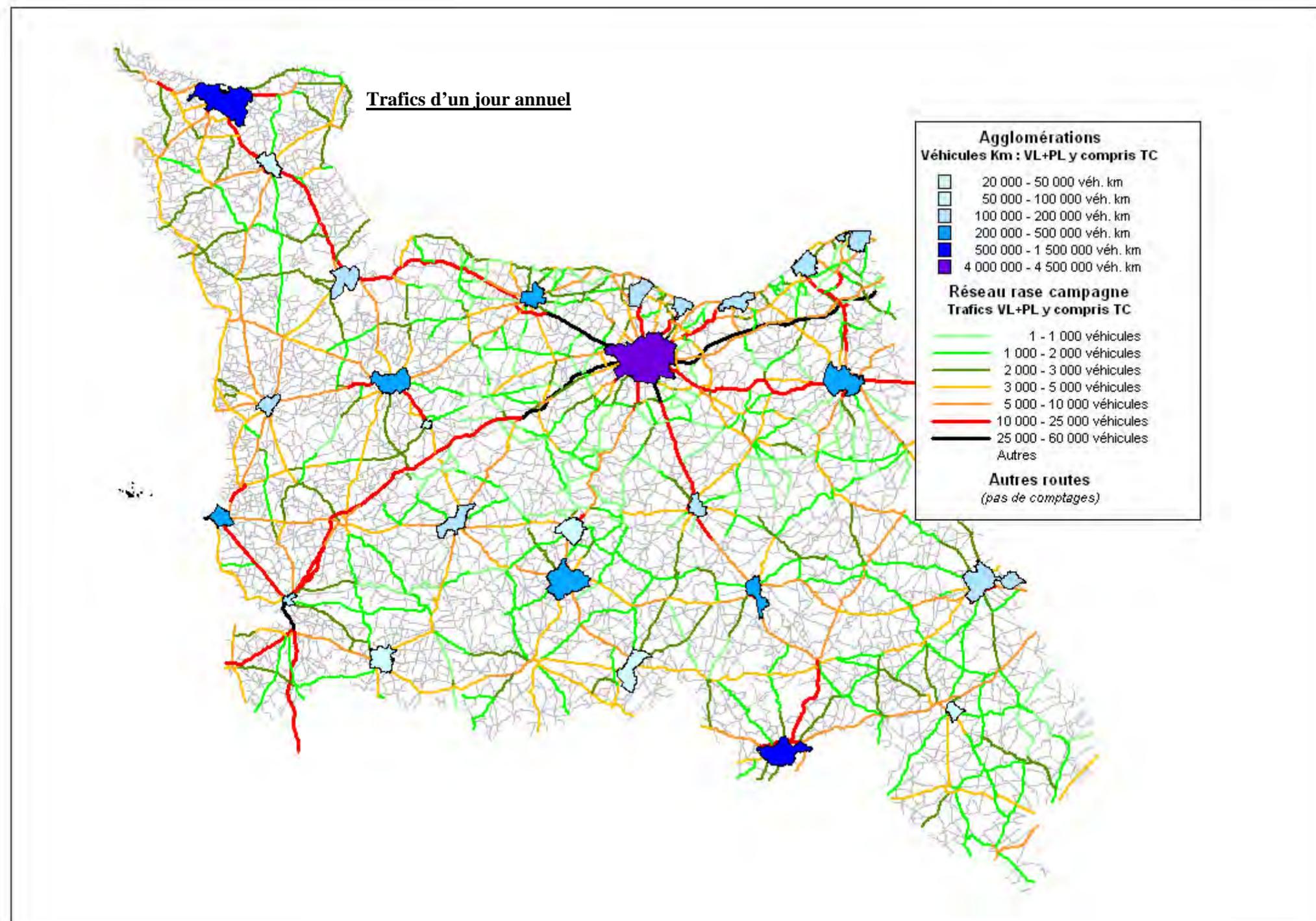
## IV – TRAFICS & VEHICULES KILOMETRES SELON LE TYPE DE JOUR

### 4.1 Cartes des trafics

Les cartes de trafics VL + PL, y compris TC & hors 2R, sont présentées ci-après pour un jour annuel 2004, un jour ouvrable, un jour de week-end et un jour d'été.

Les données visualisées sont les trafics d'un jour moyen, par classe, pour le réseau rase campagne et les véhicules kilomètres pour les agglomérations.

En première lecture, la comparaison des cartes permet de voir que les trafics sont plus forts dans les zones touristiques, dont le littoral, les week-end et durant l'été, ce que précisera le chapitre 4.3 – analyses sectorielles.

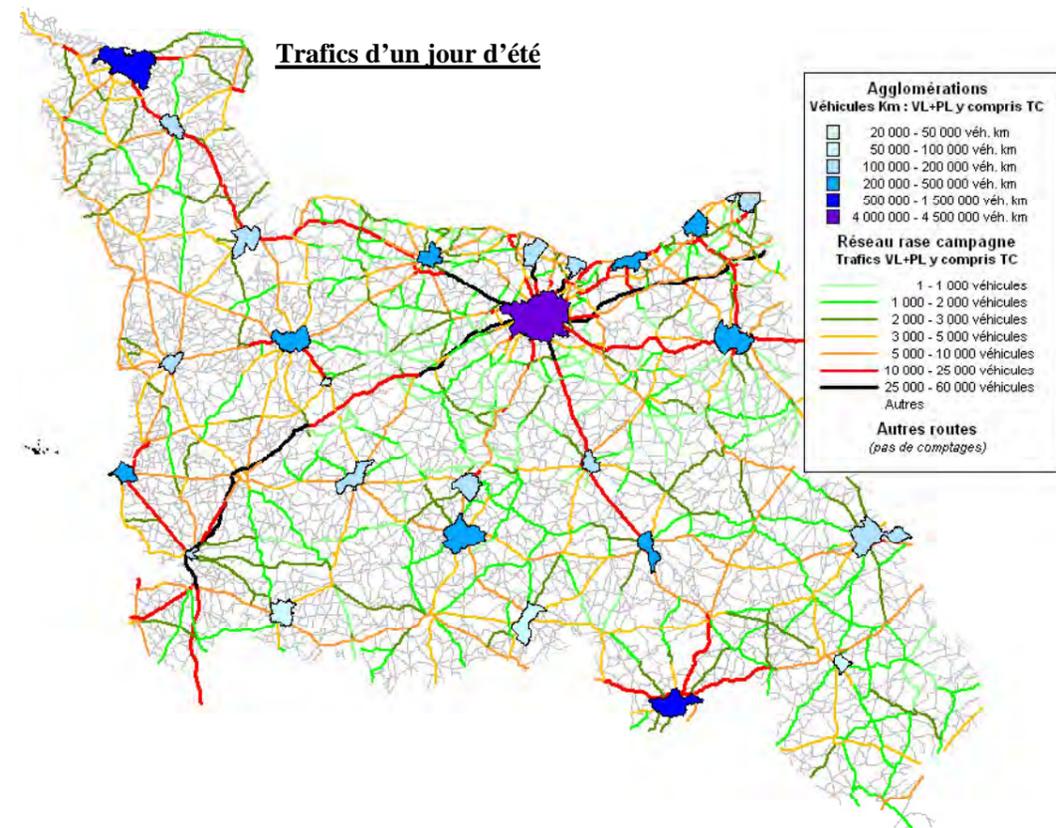
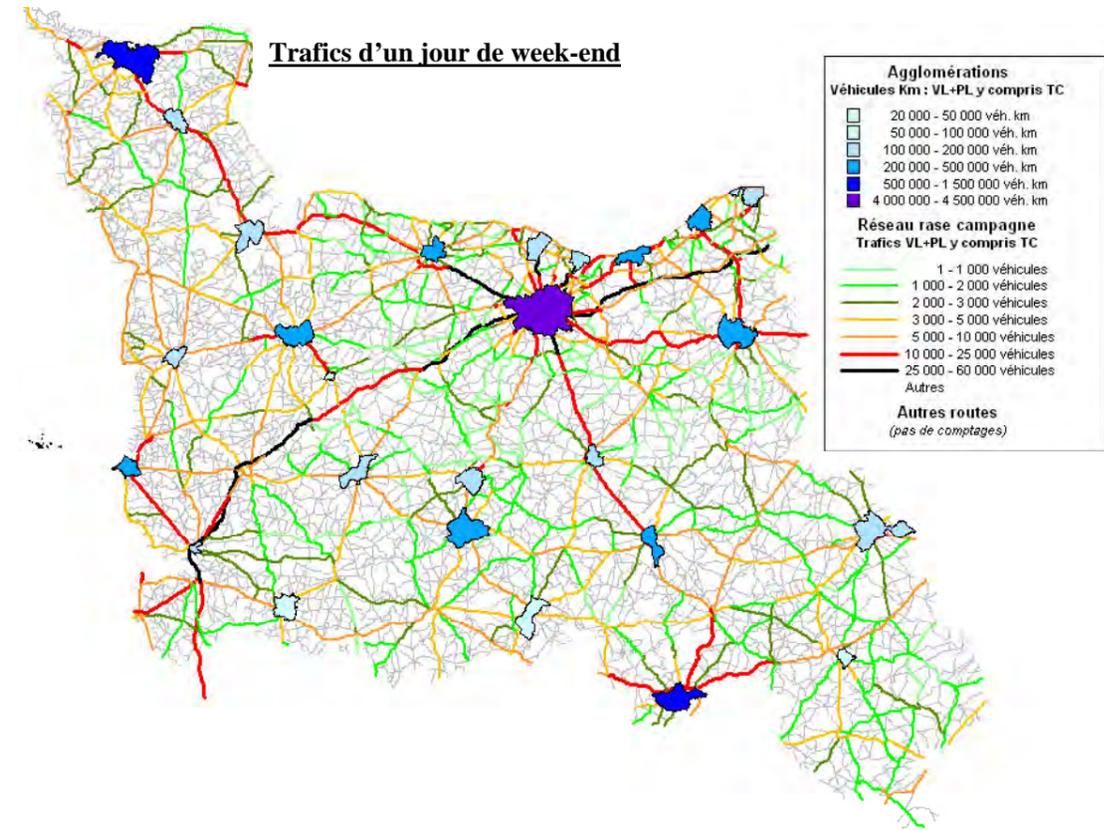
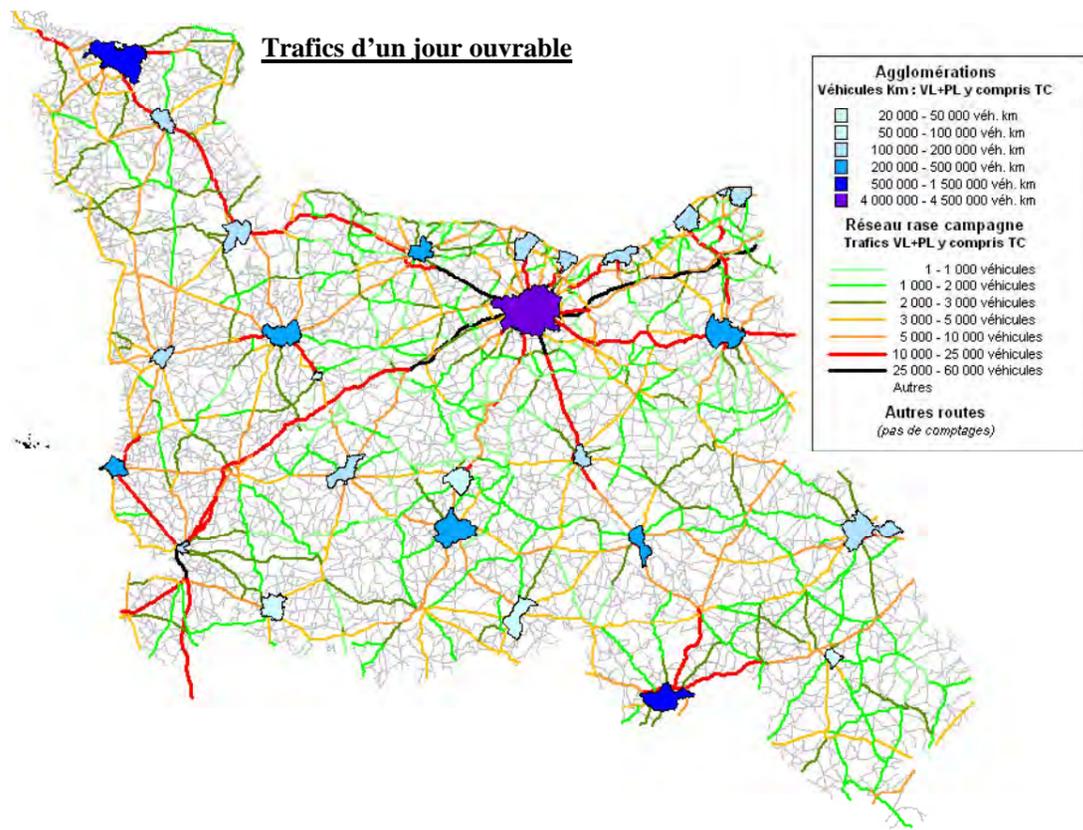


**Autres jours : jour ouvrable, jour de week-end et jour d'été**

La comparaison jour ouvrable ou jour de week-end ou jour d'été est limitée par une représentation par classes de trafics ; le chapitre 4.3 apporte plus d'informations.

Néanmoins, on peut avancer les quelques commentaires suivants :

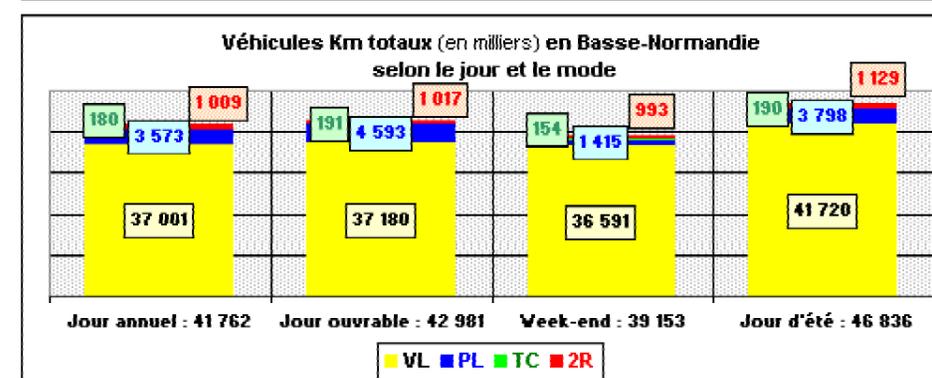
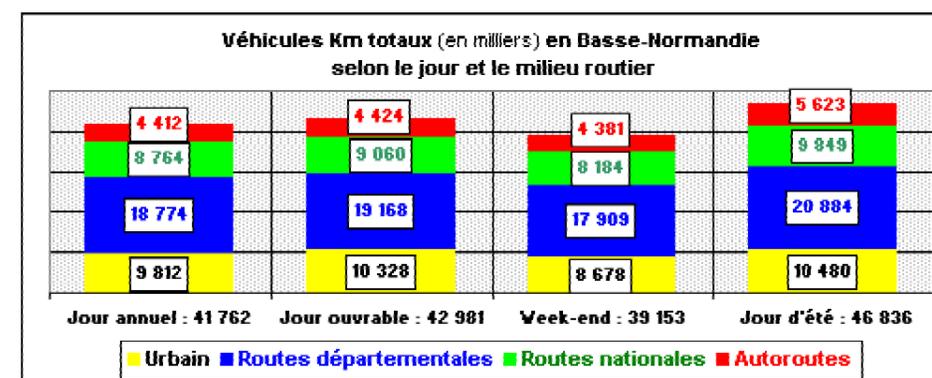
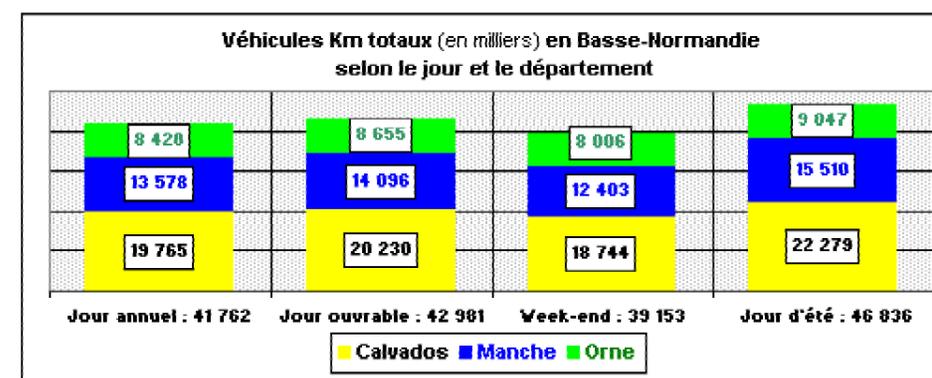
- jour ouvrable
  - en général, trafics assez proches d'un jour annuel, les jours ouvrables constituant 70% des jours annuels
  - plus de trafics vers le cap de la Hague, à l'ouest de Cherbourg et sur la N12 à l'est d'Alençon
- jours de week-end et d'été
  - des trafics plus forts en bord de mer de Cabourg à Honfleur ainsi que près de Saint Vaast la Hougue
  - une circulation plus élevée sur l'A84 près d'Avranches et du Mont Saint Michel



#### 4.2 Véhicules kilomètres parcourus par les véhicules (données par jour moyen)

Véhicules Km parcourus selon le type de jours - Année 2004									
Départements & modes	Types de jours	Agglomérations (urbain)	Routes départementales			Routes nationales	Autoroutes	Ensemble	
			Réseau primaire	Autres	total RD				
Calvados	VL	annuel	5 298 827	6 433 631	613 116	7 046 747	3 166 841	2 192 233	17 704 649
		ouvrable	5 455 703	6 407 625	604 203	7 011 829	3 208 875	2 030 466	17 706 872
		week-end	4 963 134	6 498 647	636 251	7 134 897	3 079 629	2 519 813	17 697 474
		été	5 719 031	7 356 829	614 235	7 971 064	3 507 121	2 843 708	20 040 923
	PL	annuel	415 425	384 620	36 654	421 273	332 491	355 445	1 524 635
		ouvrable	542 564	486 030	45 830	531 860	438 644	463 604	1 976 672
		week-end	136 882	131 094	12 835	143 929	117 026	137 531	535 367
		été	434 066	425 060	35 489	460 549	344 444	409 114	1 648 173
	TC	annuel	26 598	30 624	2 918	33 542	22 516	4 873	87 530
		ouvrable	34 673	30 500	2 876	33 376	22 815	4 514	95 378
		week-end	8 777	30 934	3 029	33 962	21 896	5 602	70 237
		été	19 949	35 018	2 924	37 942	24 936	6 322	89 148
	2R	annuel	130 831	159 424	15 193	174 616	116 856	25 430	447 734
		ouvrable	135 301	158 776	14 972	173 748	118 407	23 553	451 010
		week-end	121 392	161 042	15 767	176 809	113 638	29 230	441 069
		été	140 960	182 449	15 233	197 682	129 413	32 987	501 042
Manche	VL	annuel	2 232 218	5 131 680	820 927	5 952 606	2 327 906	1 467 279	11 980 009
		ouvrable	2 363 797	5 250 847	810 253	6 061 101	2 327 802	1 456 599	12 209 298
		week-end	1 922 830	4 864 269	848 960	5 713 229	2 335 449	1 487 997	11 459 505
		été	2 353 551	5 949 106	826 413	6 775 519	2 735 560	1 909 695	13 774 325
	PL	annuel	196 170	398 969	63 233	462 202	258 887	284 768	1 202 027
		ouvrable	238 883	485 744	74 254	559 998	321 768	360 562	1 481 211
		week-end	94 320	198 164	34 283	232 447	116 105	124 798	567 670
		été	194 970	418 893	57 567	476 460	283 473	330 741	1 285 643
	TC	annuel	8 184	29 558	4 729	34 287	19 665	3 962	66 098
		ouvrable	10 668	30 245	4 667	34 912	19 665	3 933	69 179
		week-end	2 701	28 018	4 890	32 908	19 728	4 018	59 355
		été	6 138	34 267	4 760	39 027	23 065	5 156	73 386
	2R	annuel	60 099	138 042	22 083	160 125	91 476	18 488	330 188
		ouvrable	63 586	141 248	21 796	163 044	91 479	18 353	336 461
		week-end	51 877	130 849	22 837	153 686	91 771	18 749	316 083
		été	63 090	160 031	22 231	182 261	107 293	24 062	376 707
Orne	VL	annuel	1 308 501	3 258 978	739 838	3 998 816	1 962 295	46 490	7 316 102
		ouvrable	1 310 802	3 265 697	719 860	3 985 557	1 920 843	46 377	7 263 578
		week-end	1 304 892	3 245 620	779 399	4 025 019	2 057 394	47 002	7 434 306
		été	1 407 300	3 493 255	741 201	4 234 456	2 214 789	48 292	7 904 838
	PL	annuel	97 859	296 815	66 763	363 578	374 274	10 677	846 389
		ouvrable	133 419	400 043	87 366	487 409	500 146	14 209	1 135 183
		week-end	36 372	109 097	25 964	135 061	136 204	3 870	311 506
		été	102 012	310 101	65 357	375 458	376 227	10 356	864 053
	TC	annuel	3 405	10 551	2 375	12 926	9 399	223	25 953
		ouvrable	4 439	10 573	2 311	12 884	9 201	222	26 745
		week-end	1 124	10 509	2 502	13 011	9 855	225	24 215
		été	2 554	11 311	2 379	13 690	10 609	231	27 084
	2R	annuel	34 198	92 352	20 789	113 141	81 828	1 939	231 106
		ouvrable	34 265	92 540	20 228	112 768	80 099	1 934	229 066
		week-end	34 094	91 982	21 901	113 883	85 793	1 960	235 730
		été	36 874	98 997	20 828	119 825	92 357	2 014	251 069
Basse-Normandie	VL	annuel	8 839 546	14 824 289	2 173 880	16 998 169	7 457 043	3 706 002	37 000 760
		ouvrable	9 130 302	14 924 169	2 134 317	17 058 486	7 457 520	3 533 441	37 179 749
		week-end	8 190 856	14 608 536	2 264 610	16 873 145	7 472 472	4 054 813	36 591 285
		été	9 479 882	16 799 190	2 181 849	18 981 039	8 457 469	4 801 696	41 720 086
	PL	annuel	709 454	1 080 404	166 650	1 247 054	965 652	650 890	3 573 050
		ouvrable	914 866	1 371 816	207 451	1 579 267	1 260 558	838 375	4 593 066
		week-end	267 573	438 355	73 082	511 437	369 335	266 199	1 414 544
		été	731 047	1 154 054	158 413	1 312 467	1 004 144	750 211	3 797 869
	TC	annuel	38 188	70 734	10 022	80 756	51 581	9 058	179 581
		ouvrable	49 780	71 318	9 854	81 172	51 681	8 669	191 302
		week-end	12 602	69 461	10 420	79 881	51 480	9 844	153 807
		été	28 641	80 596	10 063	90 659	58 609	11 709	189 618
	2R	annuel	225 129	389 818	58 065	447 883	290 160	45 856	1 009 028
		ouvrable	233 153	392 564	56 996	449 560	289 985	43 841	1 016 538
		week-end	207 364	383 873	60 505	444 378	291 203	49 939	992 883
		été	240 924	441 477	58 291	499 769	329 063	59 063	1 128 818

Comparaison avec le PRQA de 1999 (Données 1997 - Approche normative)			
Basse-Normandie - Jour annuel	PRQA	Véh. Km	Commentaires
Véhicules légers VL	1997	31 258 392	Si la comparaison est sujette à caution avec 2 méthodes très différentes, on peut penser que le développement du réseau autoroutier explique des évolutions importantes en particulier pour les PL.
	2004	37 000 760	
	écarts	+ 18%	
Poids lourds PL	1997	2 137 014	
	2004	3 573 050	
	écarts	+ 67%	
Transports en commun TC	1997	142 855	
	2004	179 581	
	écarts	+ 26%	
Deux roues 2R	1997	821 918	
	2004	1 009 028	
	écarts	+ 23%	



La Basse-Normandie est une région attractive, particulièrement les week-end et l'été (tourisme & mer)

### 4.3 Analyses sectorielles

Ces analyses ont été effectuées pour apprécier les écarts jour ouvrable ou jour de week-end ou jour d'été par rapport à un jour moyen annuel.

La grandeur considérée est le véhicule kilomètre, modes VL+PL y compris TC.

Les deux milieux étudiés sont le réseau rase campagne hors agglomération et les 26 agglomérations retenues.

#### Tableaux de données

Réseau rase campagne - Grandeur étudiée : véhicules kilomètres <i>* classement selon le % jour d'été croissant</i>			
Modes VL + PL y compris TC	Ecart par rapport au jour annuel		
Secteurs géographiques	Jour ouvrable	Week-end	Jour d'été
Sud-Ouest de Caen	+ 7%	- 14%	+ 2%
Saint Lo	+ 9%	- 19%	+ 3%
Sud de Caen	+ 4%	- 9%	+ 4%
Falaise	+ 3%	- 6%	+ 7%
Argentan	+ 4%	- 7%	+ 8%
Condé - Flers	+ 3%	- 5%	+ 8%
Alençon	+ 4%	- 7%	+ 9%
Cherbourg	+ 5%	- 11%	+ 9%
La Ferté - Domfront	+ 3%	- 4%	+ 9%
Mortagne	+ 3%	- 5%	+ 9%
L'Aigle	+ 3%	- 5%	+ 10%
St Hilaire du Harcouet	+ 3%	- 6%	+ 10%
Vire	+ 6%	- 13%	+ 11%
Près Caen	+ 4%	- 8%	+ 12%
Lisieux	+ 1%	- 2%	+ 13%
Bayeux	+ 4%	- 8%	+ 13%
Est de Caen	+ 1%	- 2%	+ 14%
Carentan	+ 2%	- 5%	+ 15%
Coutances	+ 3%	- 7%	+ 22%
Honfleur	- 2%	+ 3%	+ 24%
Granville	+ 1%	- 2%	+ 26%
Avranches	- 0%	+ 0%	+ 31%
Trouville	- 4%	+ 8%	+ 31%
Ouistreham	- 1%	+ 3%	+ 36%
Dives	- 4%	+ 9%	+ 38%

Agglomérations - Grandeur étudiée : véhicules kilomètres <i>* classement selon le % jour d'été croissant</i>			
Modes VL + PL y compris TC	Ecart par rapport au jour annuel		
Agglomérations	Jour ouvrable	Week-end	Jour d'été
Cherbourg	+ 10%	- 24%	- 1%
Torigni	+ 6%	- 12%	- 0%
Caen	+ 7%	- 15%	+ 0%
Saint Lo	+ 8%	- 19%	+ 0%
Vire	+ 3%	- 9%	+ 3%
Argentan	+ 2%	- 4%	+ 5%
Falaise	+ 4%	- 8%	+ 5%
Flers	+ 3%	- 5%	+ 6%
La Ferté Macé	+ 3%	- 5%	+ 6%
L'Aigle	+ 2%	- 3%	+ 8%
Mortagne	+ 3%	- 5%	+ 9%
Alençon	+ 3%	- 5%	+ 9%
Valognes	+ 4%	- 9%	+ 10%
St Hilaire du Harcouet	+ 0%	- 1%	+ 11%
Lisieux	+ 2%	- 4%	+ 12%
Condé sur Noireau	+ 3%	- 6%	+ 14%
Coutances	+ 6%	- 15%	+ 15%
Carentan	+ 3%	- 6%	+ 17%
Bayeux	+ 4%	- 10%	+ 18%
Granville	+ 2%	- 5%	+ 22%
Avranches	- 1%	+ 3%	+ 28%
Douvres	- 1%	+ 3%	+ 31%
Honfleur	+ 2%	- 4%	+ 36%
Trouville	- 2%	+ 4%	+ 48%
Dives	- 3%	+ 8%	+ 48%
Ouistreham	- 4%	+ 10%	+ 53%

Attention : qu'il s'agisse des secteurs hors agglomérations ou des agglomérations, ces ratios peuvent inclure les véhicules km sur autoroutes et routes nationales donc des voies à forts trafics

### Analyse cartographique

Les 3 planches suivantes ont été élaborées pour le réseau « rase campagne » à partir d'un carroyage sous Mapinfo.

#### Jour ouvrable

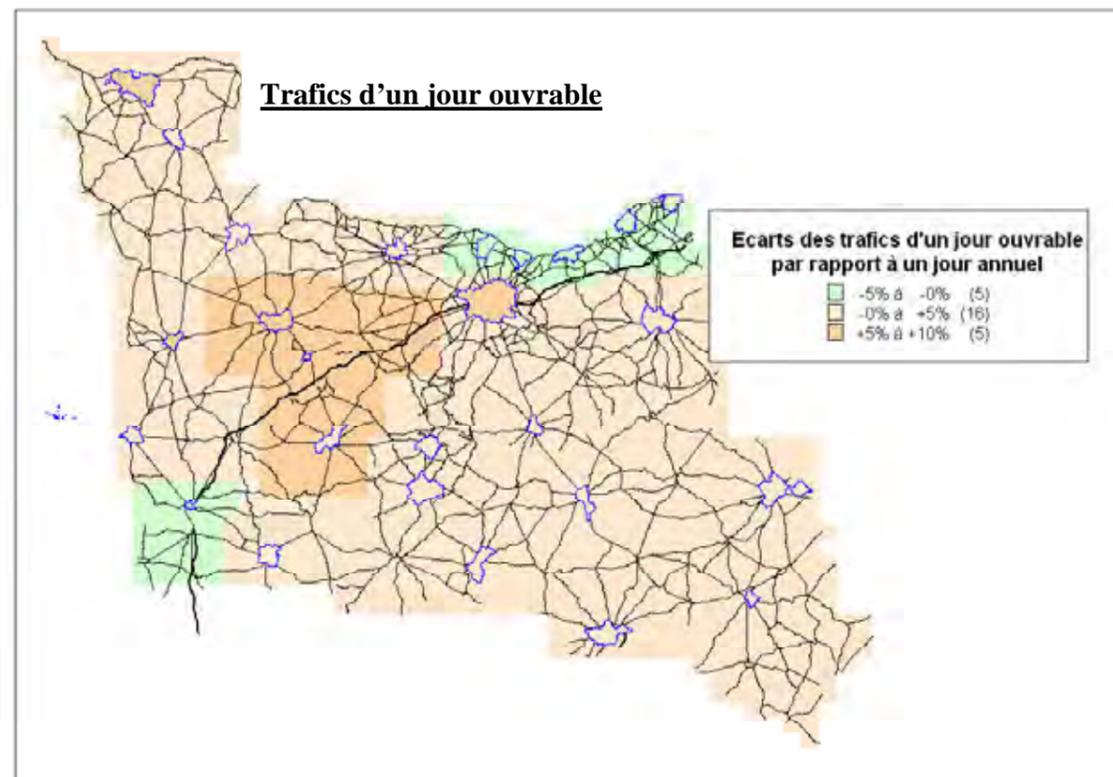
- les trafics sont plus forts à Caen, Cherbourg et dans les secteurs de Saint Lo et Vire
- ils sont plus faibles de Douvres à Honfleur ainsi que dans le secteur d'Avranches – Mont Saint Michel

#### Jour de week-end

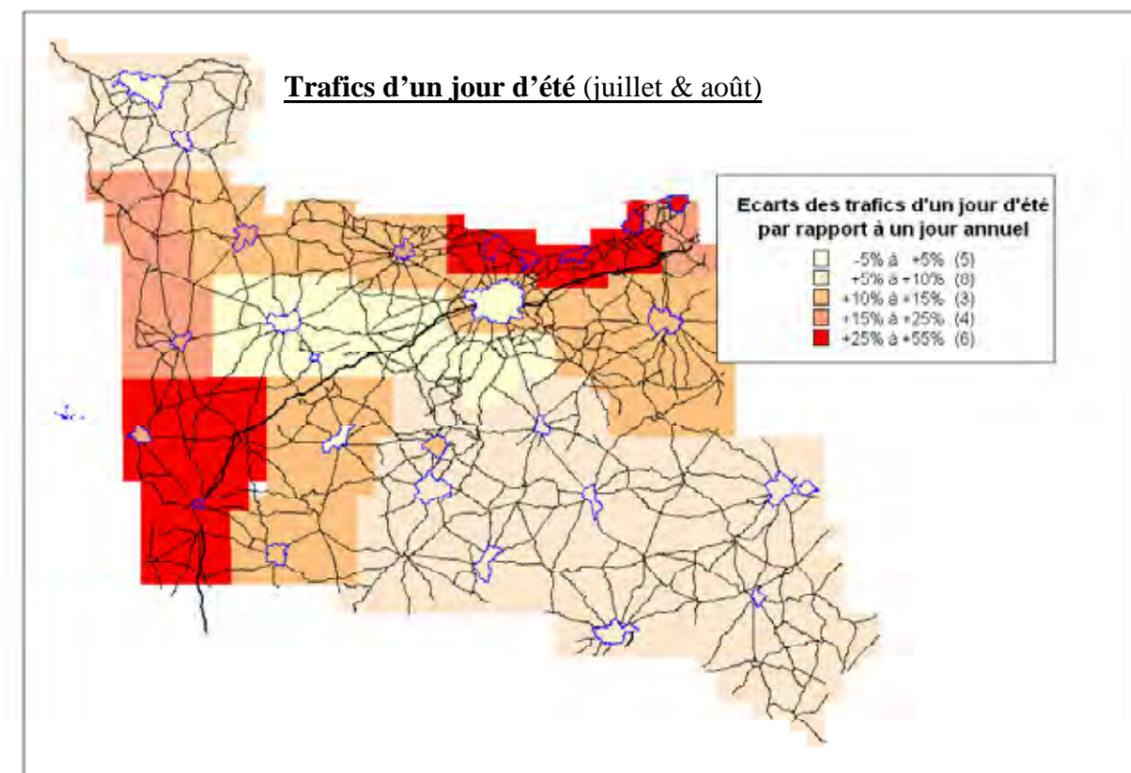
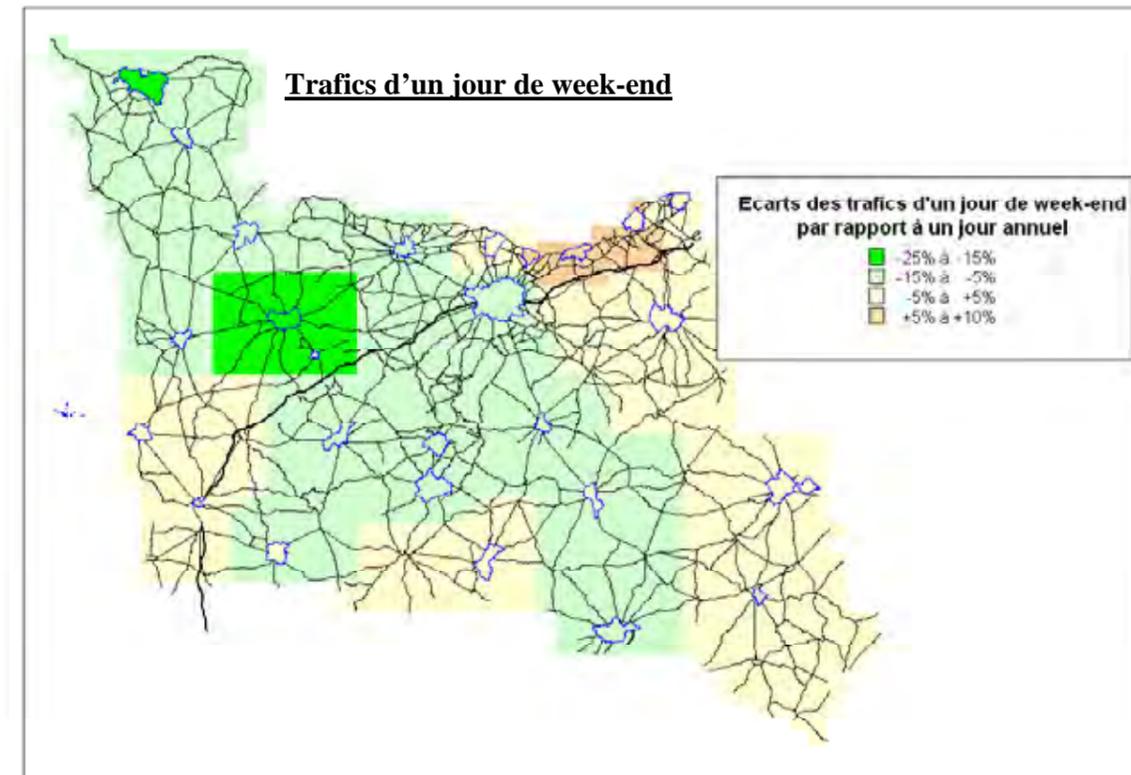
- la circulation apparaît plus importante essentiellement de Ouistreham à Trouville
- elle est inférieure à un jour annuel dans le secteur de Saint Lo et, à un moindre degré dans le nord Cotentin et dans les secteurs au sud de Caen
- elle reste comparable à un jour annuel en limite des régions parisiennes et haut-normande et aussi dans les secteurs de Granville / Avranches / Mont Saint Michel et la Ferté Macé (parc régional).

#### Jour d'été

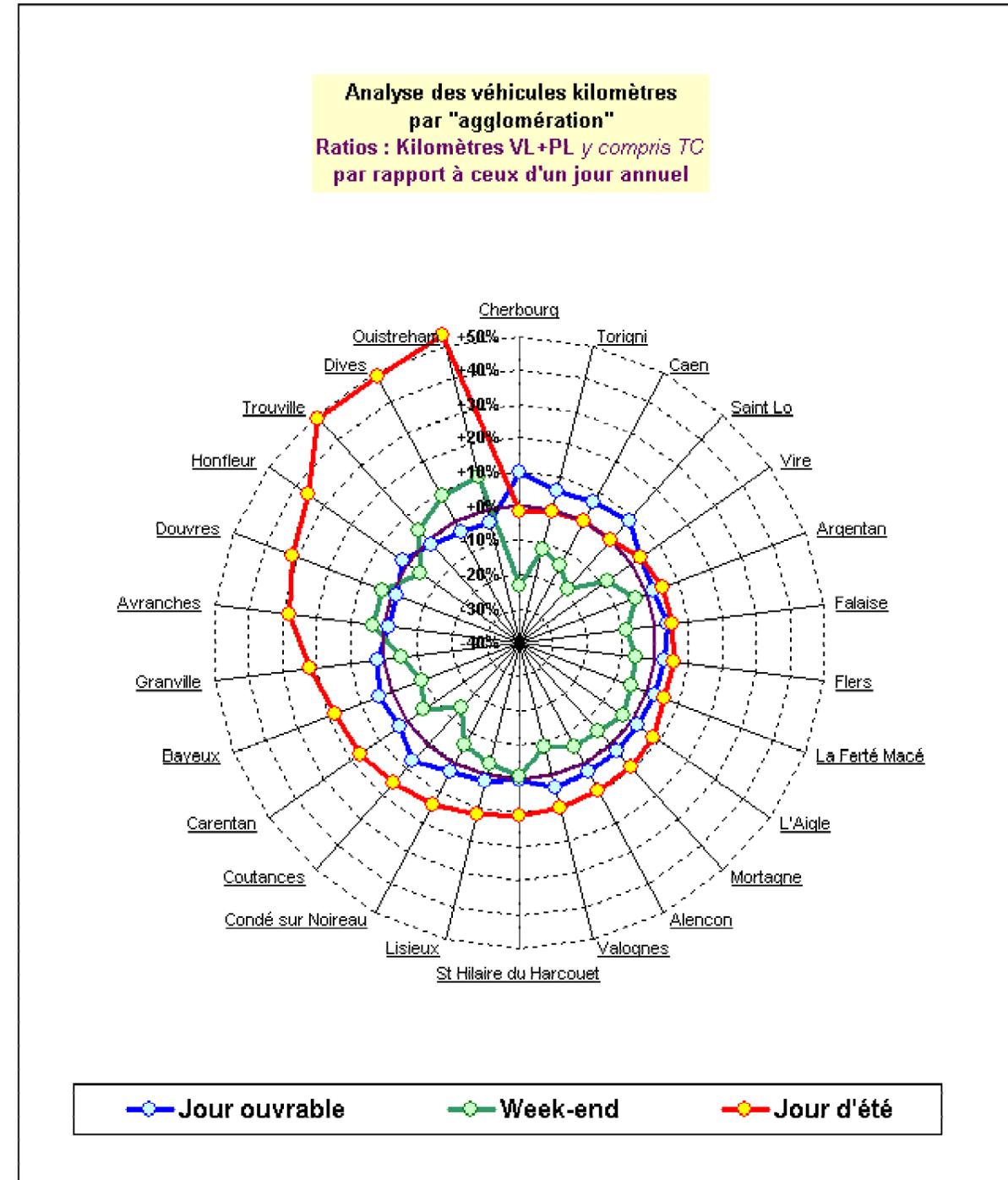
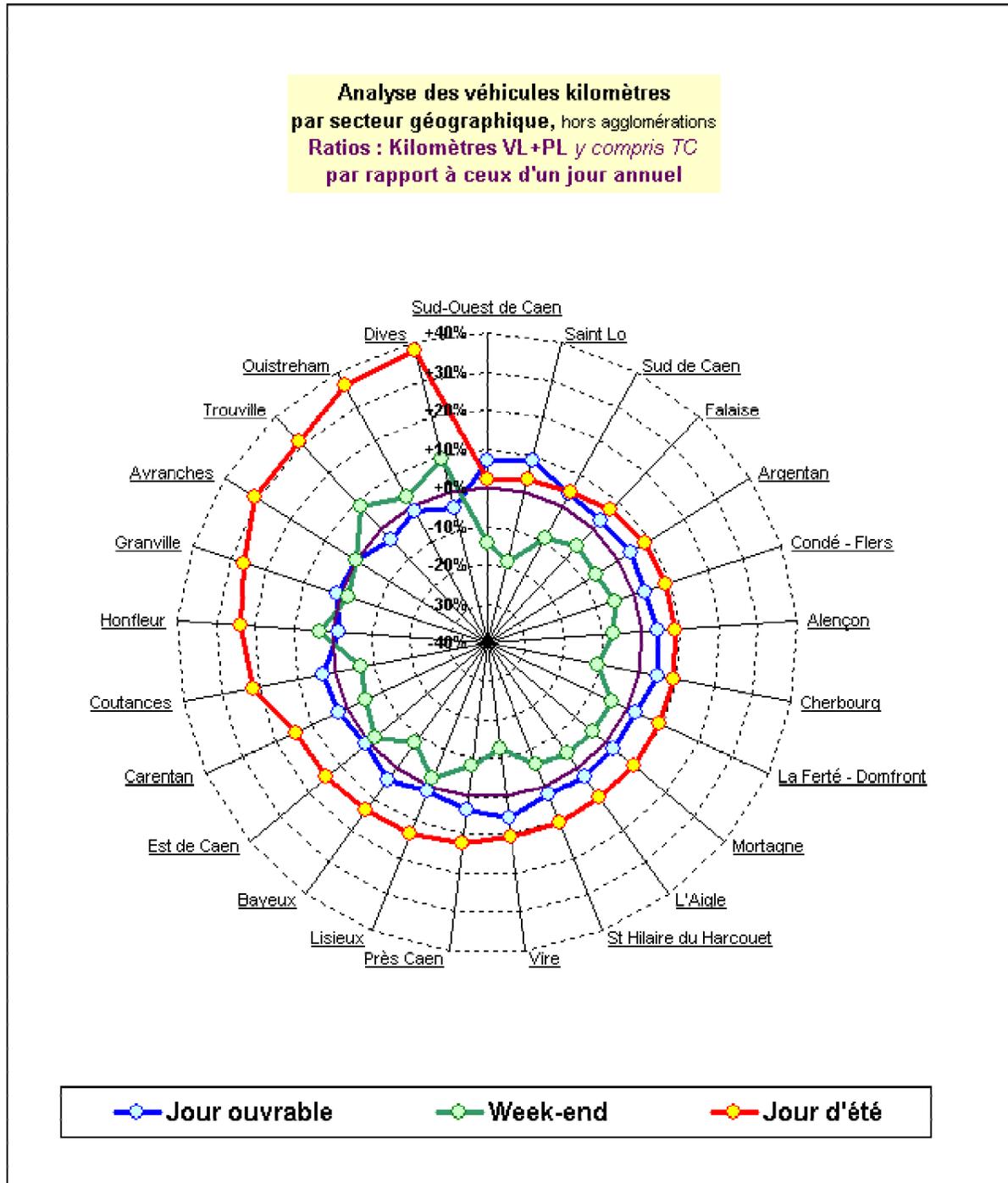
- les trafics s'avèrent élevés, par rapport à un jour annuel, en bord de mer, excepté le nord du Cotentin
- Cherbourg et les secteurs de Saint Lo et sud de Caen présentent des trafics moindres



Attention : qu'il s'agisse des secteurs hors agglomérations ou des agglomérations, ces ratios peuvent inclure les véhicules km sur autoroutes et routes nationales donc des voies à forts trafics



Représentation graphique



Attention : qu'il s'agisse des secteurs hors agglomérations ou des agglomérations, ces ratios peuvent inclure les véhicules km sur autoroutes et routes nationales donc des voies à forts trafics

Nota : part de jours ouvrables 70%, part de jours de week-end & fériés 30%, part de jours d'été 17%

## V – EMISSIONS DE POLLUANTS 2004

### Abréviations utilisées pour les polluants

- CO2 : dioxyde de carbone
- NOx : oxydes d'azote (regroupe le dioxyde et le monoxyde d'azote)
- COV : composés organiques volatiles
- PM10 : particules de taille inférieure à 10 microns
- SO2 : dioxyde de soufre

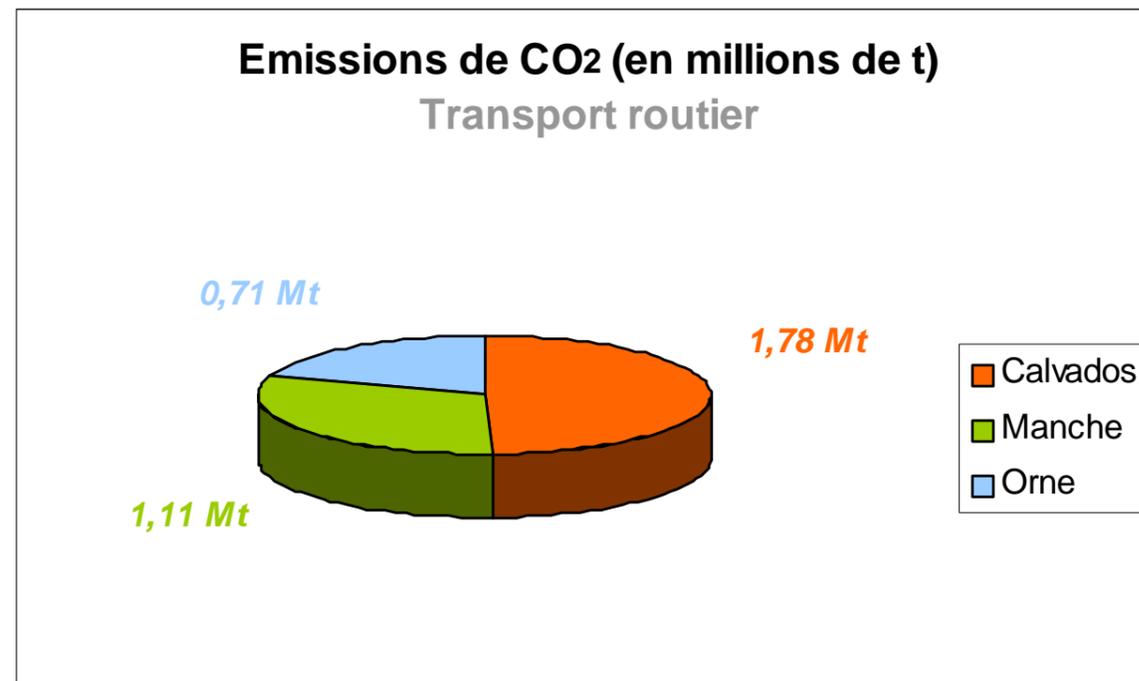
### 5.1 Résultats globaux

#### 5.1.1 Bilan global par polluant

Le bilan ci dessous fourni les quantités des principaux polluants émis par le trafic routier ainsi que la quantité de carburant consommé par département sur l'ensemble de la Basse-Normandie. Les résultats sont fournis en tonnes par an (année 2004)

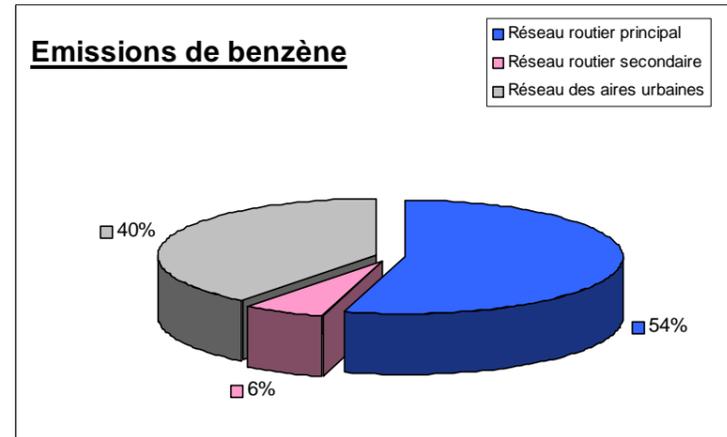
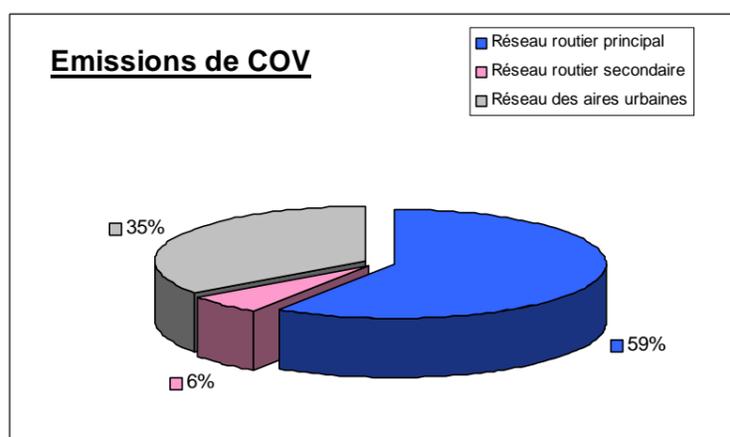
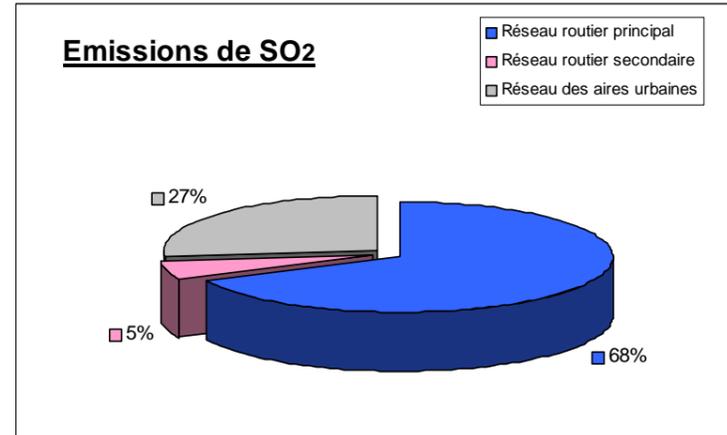
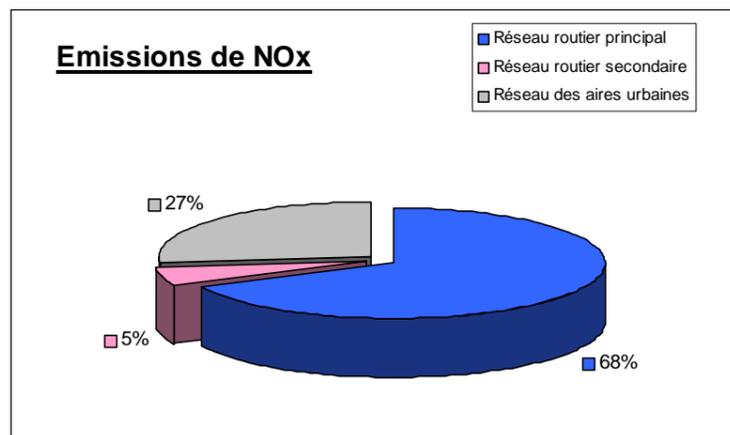
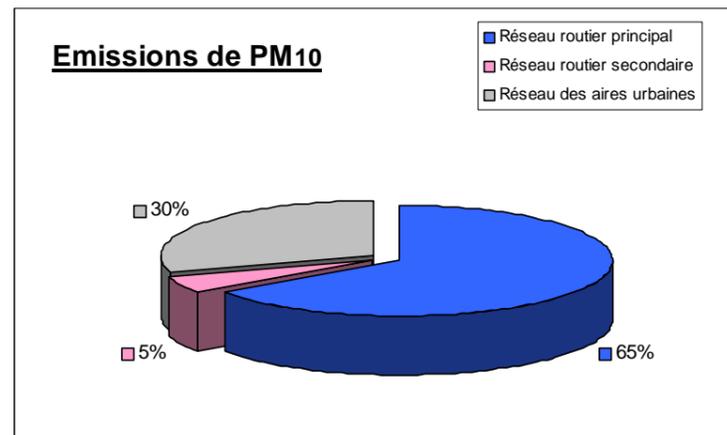
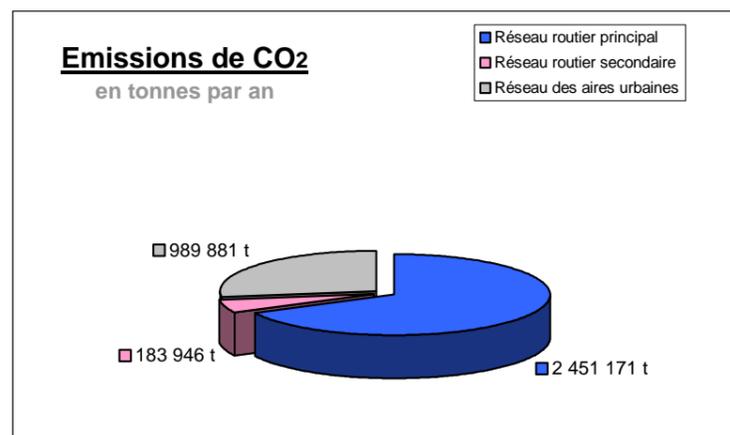
	Essence	Diesel	CO2	NOx	COV	PM10	SO2	Benzène
Calvados	144 682	431 798	1 778 233	7 847	3 061	606	297	96
Manche	87 145	271 678	1 107 640	4 975	1 947	367	186	59
Orne	53 684	176 405	710 538	3253	1 287	227	120	38
<b>TOTAL</b>	<b>285 511</b>	<b>879 881</b>	<b>3 596 411</b>	<b>16 075</b>	<b>6 296</b>	<b>1 201</b>	<b>602</b>	<b>193</b>

A titre d'illustration : la répartition des émissions de CO2 régionales en fonction du département. Cette répartition est semblable pour la plupart des polluants.



### 5.1.2 Bilan global par type de réseau

	CO <sup>2</sup>	NO <sub>x</sub>	COV	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	Benzène
Réseau routier principal	2 451 171	11 032	3 732	790	414	105
Réseau routier secondaire	183 946	840	376	60	30	12
Réseau des aires urbaines	989 881	4 325	2 209	359	163	76
<b>TOTAL</b>	<b>3 624 998</b>	<b>16 197</b>	<b>6 317</b>	<b>1 210</b>	<b>607</b>	<b>193</b>



Les graphes mettent en évidence une répartition différente des émissions des principaux polluants en fonction du type de réseau.

Les points marquants sont :

- Les émissions de COV (COV, benzène) sont - par comparaison avec les autres polluants - plus importantes dans les aires urbaines. Ceci est dû à l'importance du processus de démarrage à froid pour ces polluants.
- Pour les autres polluants, 2/3 des émissions sont émises par le réseau routier principal
- Le réseau routier secondaire, malgré son importance en terme de linéaire ne représente que 5% environ des émissions routières globales.

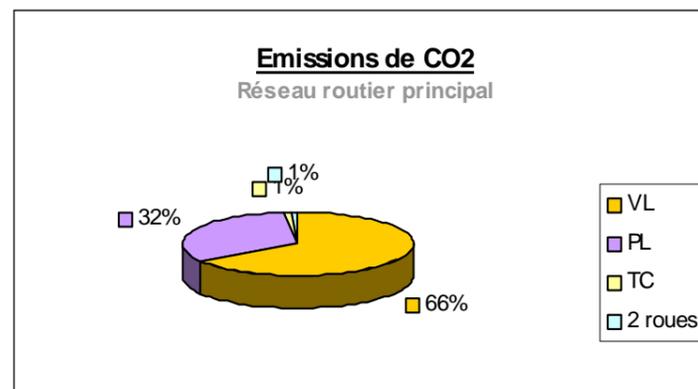
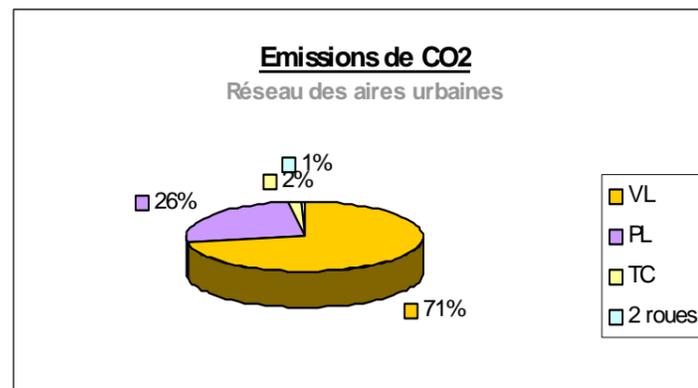
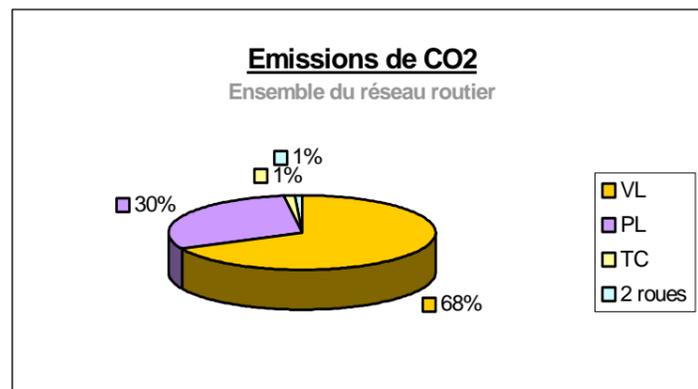
## 5.2 Bilan par type de véhicules

Il s'agit toujours d'un bilan annuel pour l'année 2004 mais les émissions sont déclinées en fonction du type de véhicule.  
La part relative de chaque type de véhicule varie en fonction du polluant considéré. Les résultats sont présentés polluant par polluant.

### 5.2.1 Le dioxyde de carbone (CO2)

Les émissions sont exprimées en tonnes par an (2004)

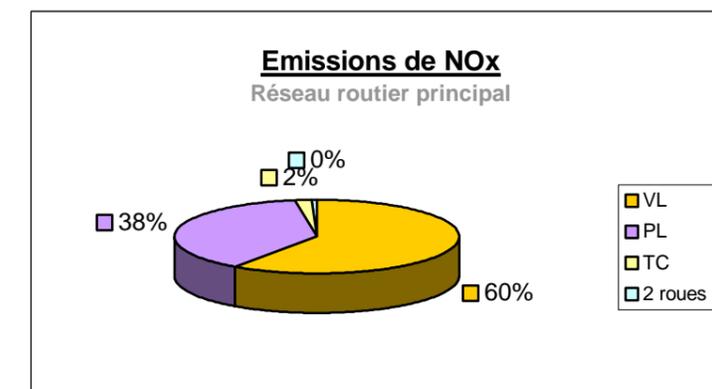
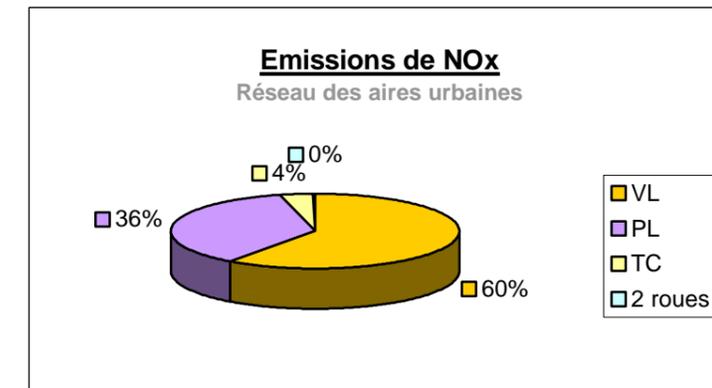
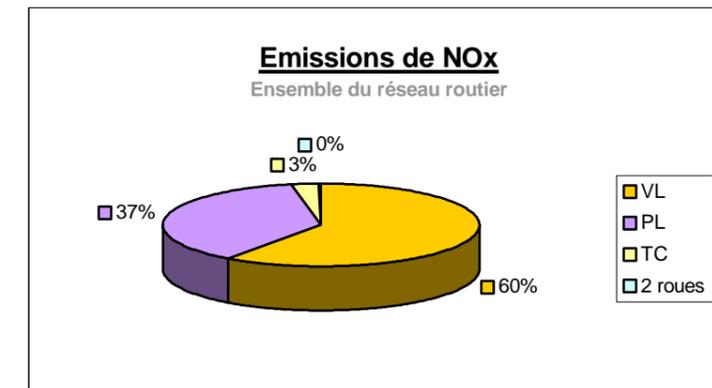
	Tous véhicules	VL	PL	TC	2 roues
Réseau routier principal	2 451 171	1 616 160	785 133	31 217	18 661
Réseau routier secondaire	183 946	131 919	47 493	3 046	1 487
Réseau des aires urbaines	989 881	712 550	255 858	16 388	5 086
<b>Total</b>	<b>3 624 998</b>	<b>2 460 629</b>	<b>1 088 484</b>	<b>50 650</b>	<b>25 234</b>



### 5.2.2 Les oxydes d'azote (NOx)

Les émissions sont exprimées en tonnes par an (2004)

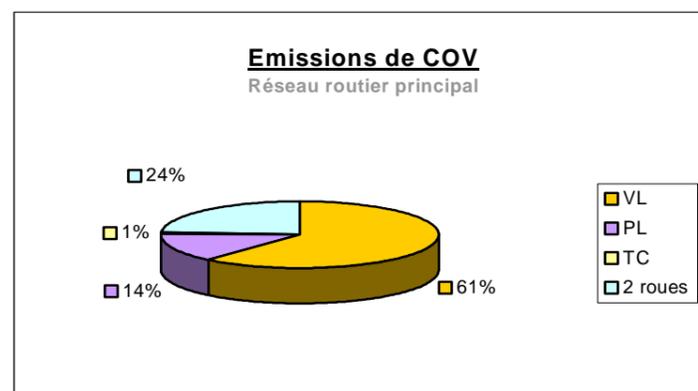
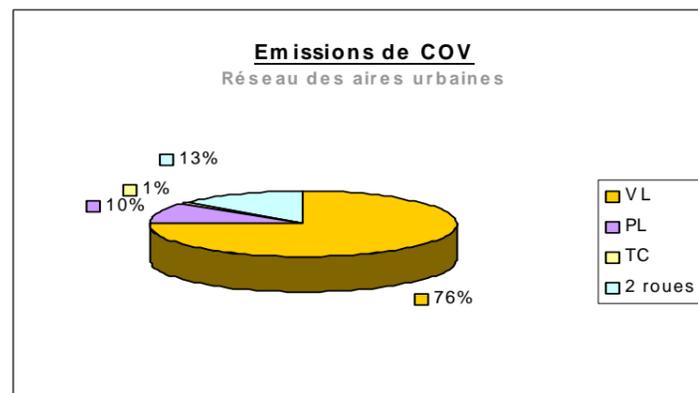
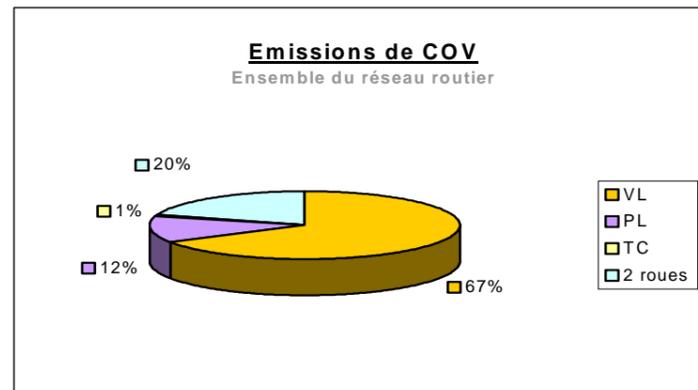
	Tous véhicules	VL	PL	TC	2 roues
Réseau routier principal	11 032	6 601	4 147	232	53
Réseau routier secondaire	840	521	292	24	4
Réseau des aires urbaines	4 325	2 593	1 558	165	8
<b>Total</b>	<b>16 197</b>	<b>9 715</b>	<b>5 997</b>	<b>421</b>	<b>65</b>



### 5.2.3 Les composés organiques volatiles (COV)

Les émissions sont exprimées en tonnes par an (2004)

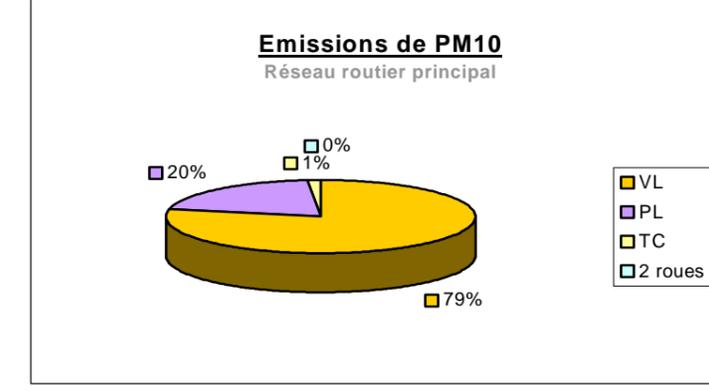
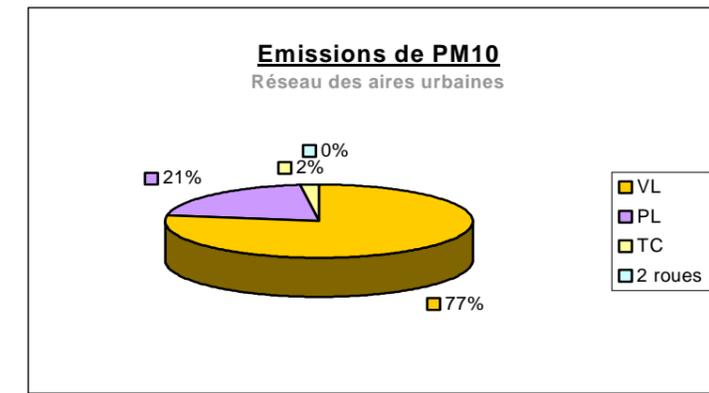
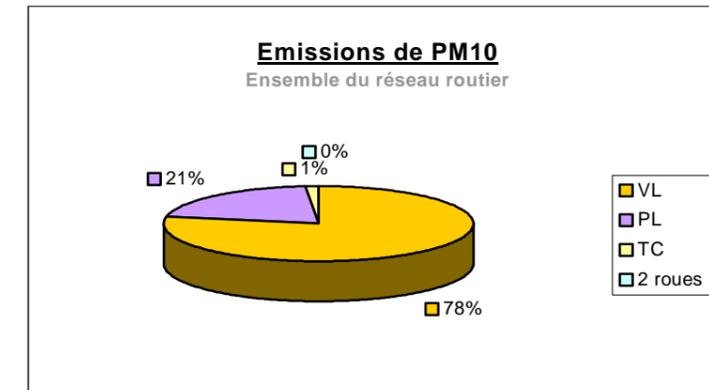
	Tous véhicules	VL	PL	TC	2 roues
Réseau routier principal	3 732	2 291	519	35	887
Réseau routier secondaire	376	257	39	4	75
Réseau des aires urbaines	2 209	1 668	223	21	297
<b>Total</b>	<b>6 317</b>	<b>4 217</b>	<b>782</b>	<b>60</b>	<b>1 259</b>



### 5.2.4 Les particules (PM10)

Les émissions sont exprimées en tonnes par an (2004)

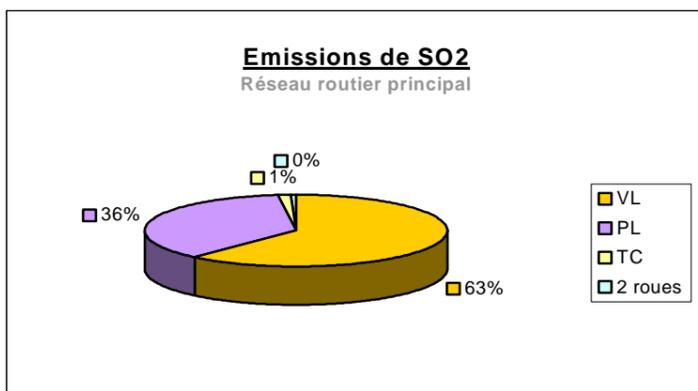
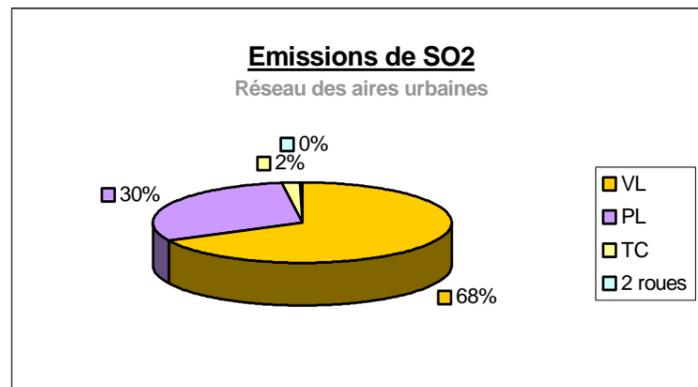
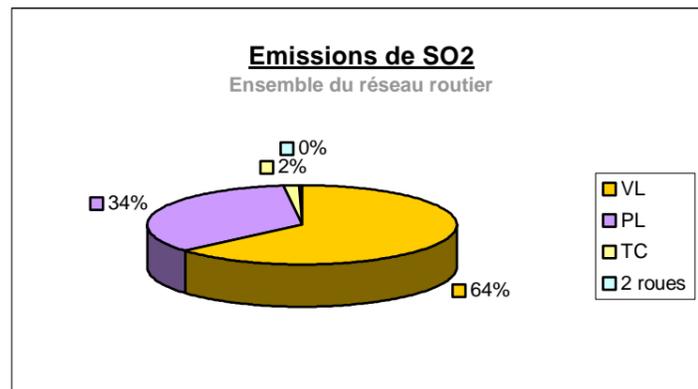
	Tous véhicules	VL	PL	TC	2 roues
Réseau routier principal	790	619	162	10	0
Réseau routier secondaire	60	47	12	1	0
Réseau des aires urbaines	359	278	74	7	0
<b>Total</b>	<b>1 210</b>	<b>944</b>	<b>248</b>	<b>18</b>	<b>0</b>



### 5.2.5 Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

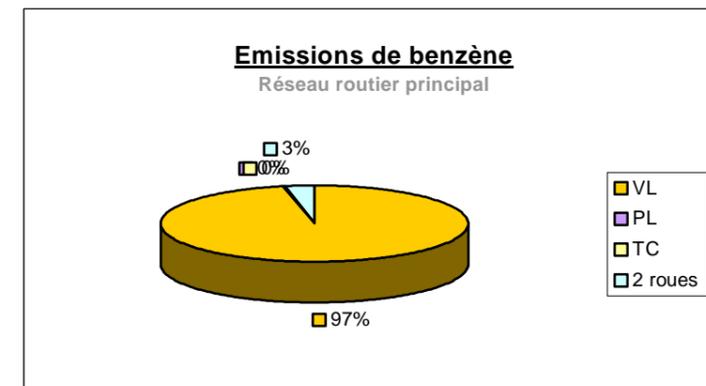
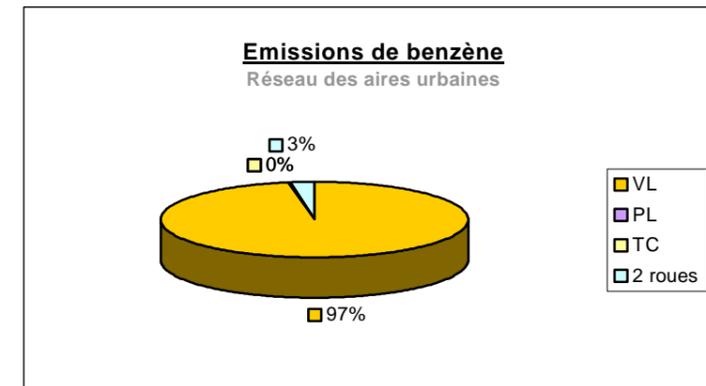
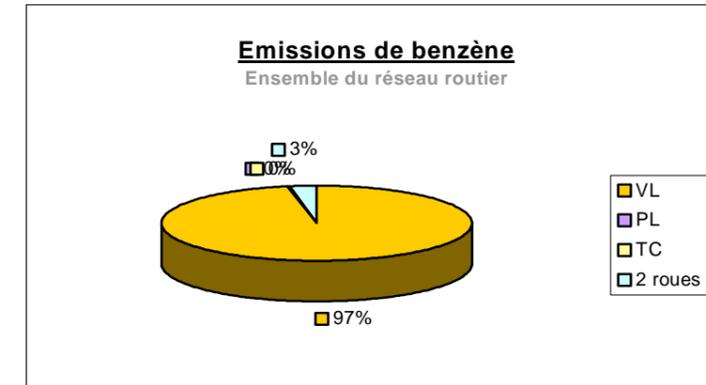
Les émissions sont exprimées en tonnes par an (2004)

	Tous véhicules	VL	PL	TC	2 roues
Réseau routier principal	414	256	150	6	2
Réseau routier secondaire	30	21	9	1	0
Réseau des aires urbaines	163	110	49	3	1
<b>Total</b>	<b>607</b>	<b>386</b>	<b>208</b>	<b>10</b>	<b>3</b>



Les émissions sont exprimées en tonnes par an (2004)

	Tous véhicules	VL	PL	TC	2 roues
Réseau routier principal	105	101	0.3	0.0	3.2
Réseau routier secondaire	12	11	0.0	0.0	0.3
Réseau des aires urbaines	76	74	0.1	0.0	2.0
<b>Total</b>	<b>193</b>	<b>187</b>	<b>0.5</b>	<b>0.0</b>	<b>5.6</b>



### 5.2.6 Le benzène

### 5.3 Les principales agglomérations

Lors de l'étude trafic, les 26 principales agglomérations (zones denses) aires urbaines de Basse-Normandie ont été modélisées. Les émissions ont été calculées pour l'ensemble de ces aires.

Les émissions sont exprimées en tonnes par an (2004)

	CO2	NOx	COV	PM10	SO2	Benzène
Bayeux	23 181.8	99.4	51.9	8.4	3.8	1.8
<b>Caen</b>	<b>418 073.7</b>	<b>1 844.1</b>	<b>929.4</b>	<b>152.2</b>	<b>68.7</b>	<b>32.2</b>
Conde	9 439.3	40.3	21.3	3.4	1.5	0.7
Dives	16 062.5	68.6	36.1	5.8	2.6	1.3
Douvres	13 434.9	57.5	30.1	4.9	2.2	1.1
Falaise	11 272.9	48.3	25.2	4.1	1.8	0.9
Honfleur	13 364.0	57.3	29.9	4.8	2.2	1.0
Lisieux	37 515.1	161.4	84.3	13.6	6.1	3.0
Ouistreham	12 578.1	54.1	28.0	4.5	2.1	1.0
Trouville	19 010.6	81.4	42.6	6.9	3.1	1.5
Vire	17 391.3	74.4	39.0	6.3	2.8	1.4
Avranches	11 953.6	51.3	27.0	4.3	2.0	0.9
Carentan	10 487.9	45.2	23.6	3.8	1.7	0.8
<b>Cherbourg</b>	<b>140 240.9</b>	<b>623.2</b>	<b>308.8</b>	<b>50.6</b>	<b>23.2</b>	<b>10.5</b>
Coutances	12 729.6	55.3	28.3	4.6	2.1	1.0
Granville	24 068.3	103.9	53.9	8.7	4.0	1.9
Saint Lo	34 278.4	150.6	76.2	12.4	5.6	2.6
St Hilaire	8 336.2	35.8	18.8	3.0	1.4	0.7
Torigni	3 333.6	14.4	7.5	1.2	0.5	0.3
Valognes	10 125.5	43.7	22.7	3.7	1.7	0.8
<b>Alençon</b>	<b>58 002.4</b>	<b>250.2</b>	<b>133.1</b>	<b>21.1</b>	<b>9.5</b>	<b>4.6</b>
Argentan	23 070.2	99.0	52.0	8.4	3.8	1.8
Flers	33 027.2	142.7	74.2	12.0	5.4	2.6
La Ferté	8 883.7	37.9	20.0	3.2	1.5	0.7
L'Aigle	14 129.1	60.0	32.1	5.1	2.3	1.1
Mortagne	5 890.7	25.0	13.3	2.1	1.0	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>989 881.3</b>	<b>4 325.0</b>	<b>2 209.5</b>	<b>359.2</b>	<b>162.7</b>	<b>76.4</b>

On note que les trois agglomérations regroupant le plus d'émissions polluantes d'origine routière sont les trois plus grandes villes : Caen, Cherbourg et Alençon. L'agglomération de Caen, de loin la plus étendue est la plus émettrice : le trafic routier y émet trois fois plus qu'à Cherbourg et sept fois plus qu'à Alençon.

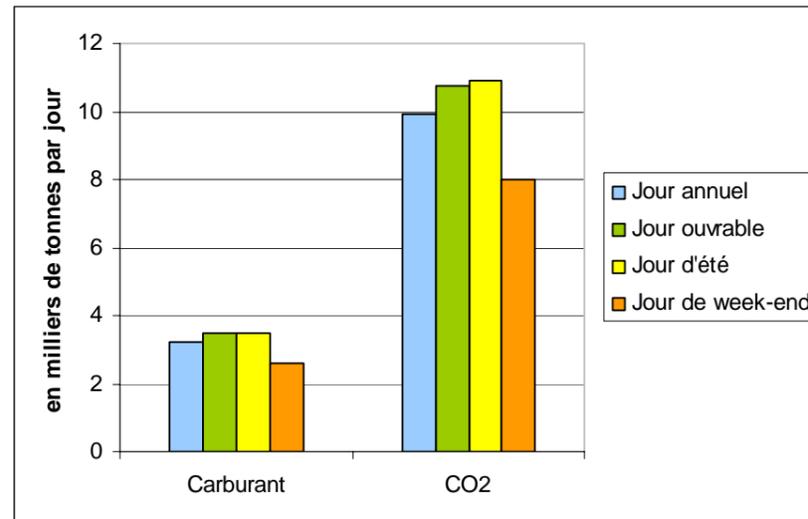
#### 5.4 Bilan par type de jours

Les calculs d'émissions ont été menés pour types de jours :

- jour moyen annuel (JA)
- jour moyen ouvrable (JO)
- jour d'été (JE)
- jour de week-end (We)

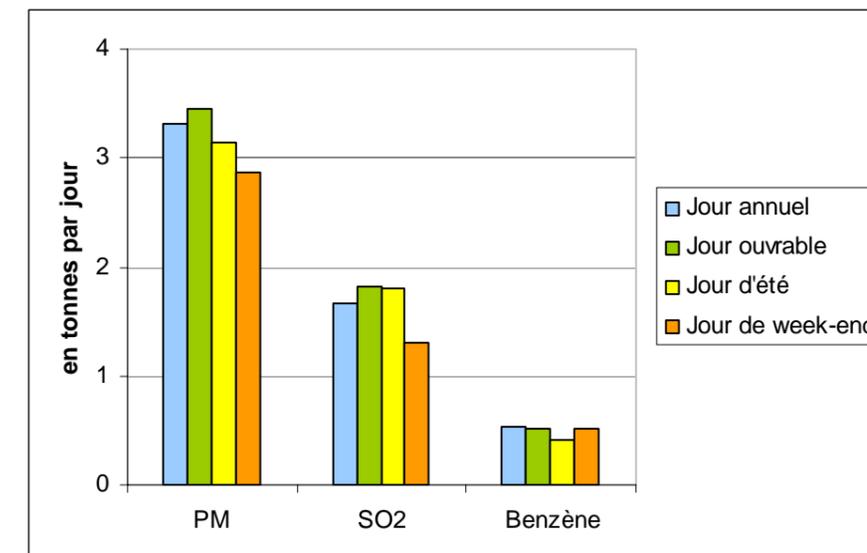
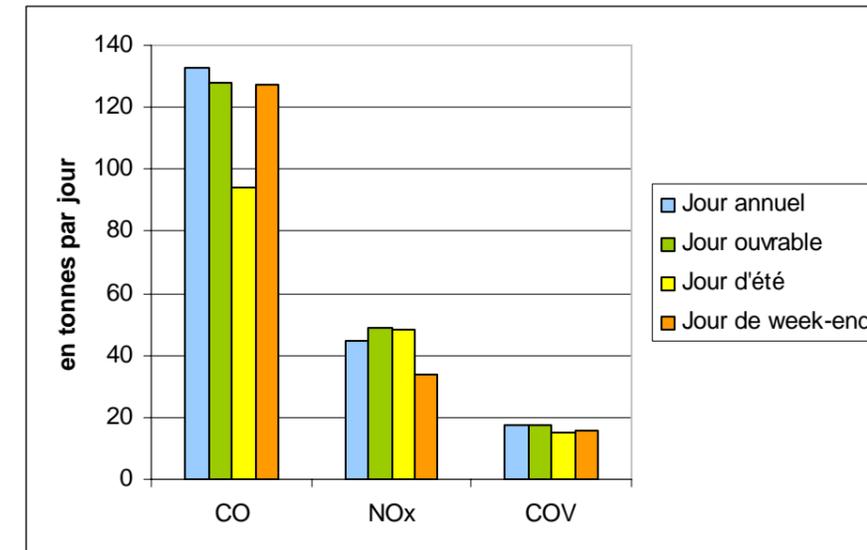
Le tableau et le graphe ci-dessous permettent de comparer la consommation de carburant et les émissions de dioxyde de carbone (en milliers de tonnes par jour) en fonction du type de jour.

Année 2004	Carburant	CO2
Jour moyen annuel	3.22	9.93
Jour ouvrable	3.48	10.76
Jour d'été	3.50	10.89
Jour de week-end	2.61	8.02



Le tableau et le graphe ci-dessous permettent de comparer les émissions pour les autres polluants (en tonnes par jour) en fonction du type de jour.

Année 2004	NOx	COV	PM	SO2	Benzène
Jour annuel	44.38	17.31	3.31	1.66	0.53
Jour ouvrable	49.03	17.48	3.46	1.82	0.51
Jour d'été	48.16	15.19	3.14	1.81	0.42
Jour de week-end	33.89	15.58	2.87	1.30	0.51



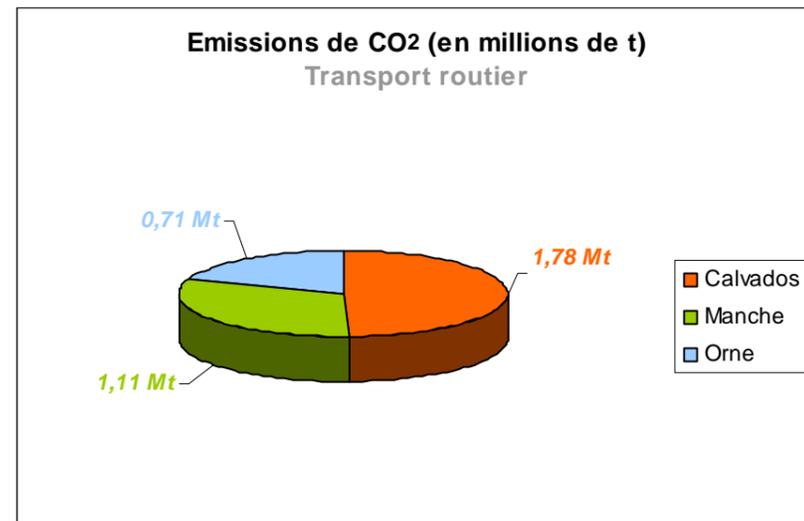
## 5.5 Bilan par département

Les tableaux ci-dessous présentent les émissions de polluants d'origine routière pour les trois départements bas-normands. Les résultats sont exprimés en tonnes par an (année 2004).

Calvados (14)	CO2	NOx	COV	PM	SO2	Benzène
Réseau routier principal	1 138 222	5 042	1 641	375	192	47
Principales aires urbaines	591 324	2 587	1 318	215	97	46
Réseau secondaire	48 686	218	103	16	8	3
<b>Total</b>	<b>1 778 233</b>	<b>7 847</b>	<b>3 061</b>	<b>606</b>	<b>297</b>	<b>96</b>

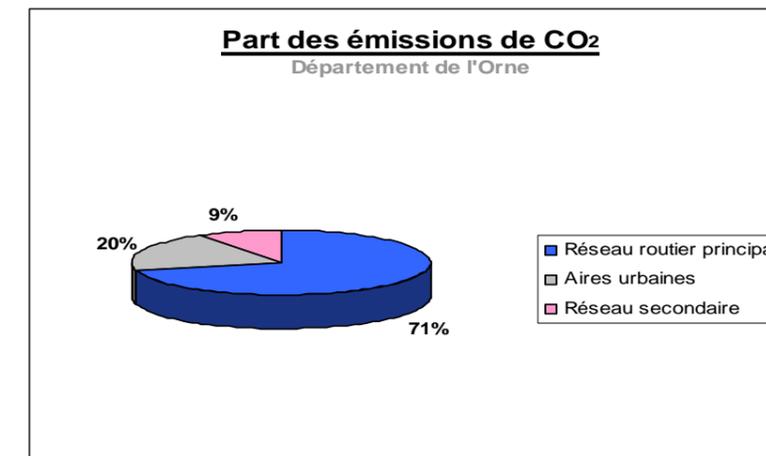
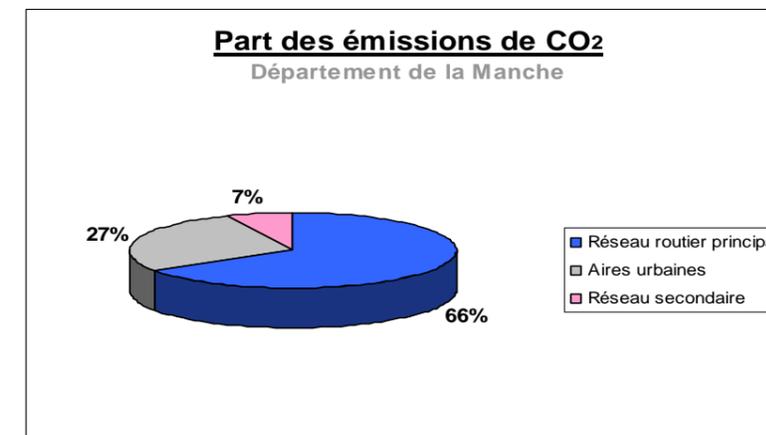
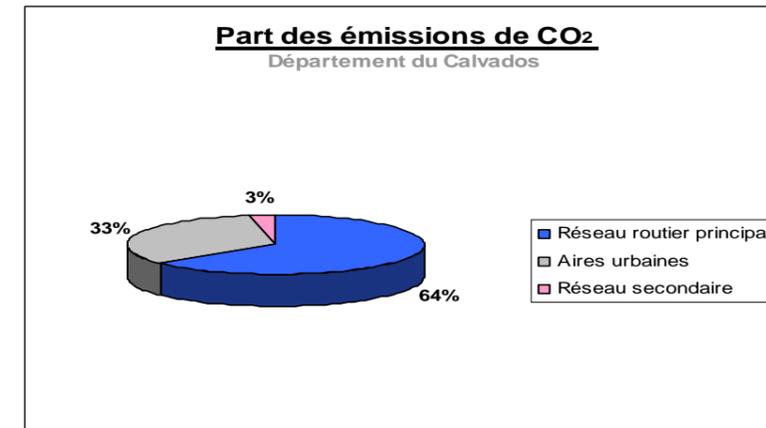
Manche (50)	CO2	NOx	COV	PM	SO2	Benzène
Réseau routier principal	782 321	3 533	1 238	252	132	35
Principales aires urbaines	255 554	1 123	567	92	42	19
Réseau secondaire	69 764	319	142	23	12	4
<b>Total</b>	<b>1 107 640</b>	<b>4 975</b>	<b>1 947</b>	<b>367</b>	<b>186</b>	<b>59</b>

Orne (61)	CO2	NOx	COV	PM	SO2	Benzène
Réseau routier principal	502 342	2 336	832	154	86	22
Principales aires urbaines	143 003	615	325	52	23	11
Réseau secondaire	65 193	302	130	21	11	4
<b>Total</b>	<b>710 538</b>	<b>3 253</b>	<b>1 287</b>	<b>227</b>	<b>120</b>	<b>38</b>



Le graphe ci-dessus donne la répartition des émissions du CO2 en fonction du département. Cette répartition est analogue pour la plupart des polluants : Calvados 50%, Manche 30%, Orne 20%. Cette répartition peut être rapprochée de la composition démographique de la région : Calvados 45%, Manche 34%, Orne 21%.

Par contre, la répartition des émissions entre réseau routier principal, aires urbaines et réseau secondaire est différente pour les trois départements. Les trois graphes suivants traduisent la tendance observée avec l'exemple du dioxyde de carbone.



Le point marquant est la moindre importance du trafic urbain pour la Manche et surtout l'Orne par rapport au Calvados. La part du réseau interurbain augmentant mécaniquement pour ces deux départements.

## **5.6 Répartition spatialisée des émissions de polluants**

Les cartes ci-après donnent la répartition spatiale des émissions du réseau routier principal et du réseau routier urbain.

Etant donnée la structure de la base de donnée trafic, ces deux types d'émissions sont représentés de manière différente :

- émission linéique pour le réseau routier principal : les émissions sont rapportées au km de route ;
- émission surfacique pour le réseau routier urbain : les émissions sont rapportées au km<sup>2</sup>.

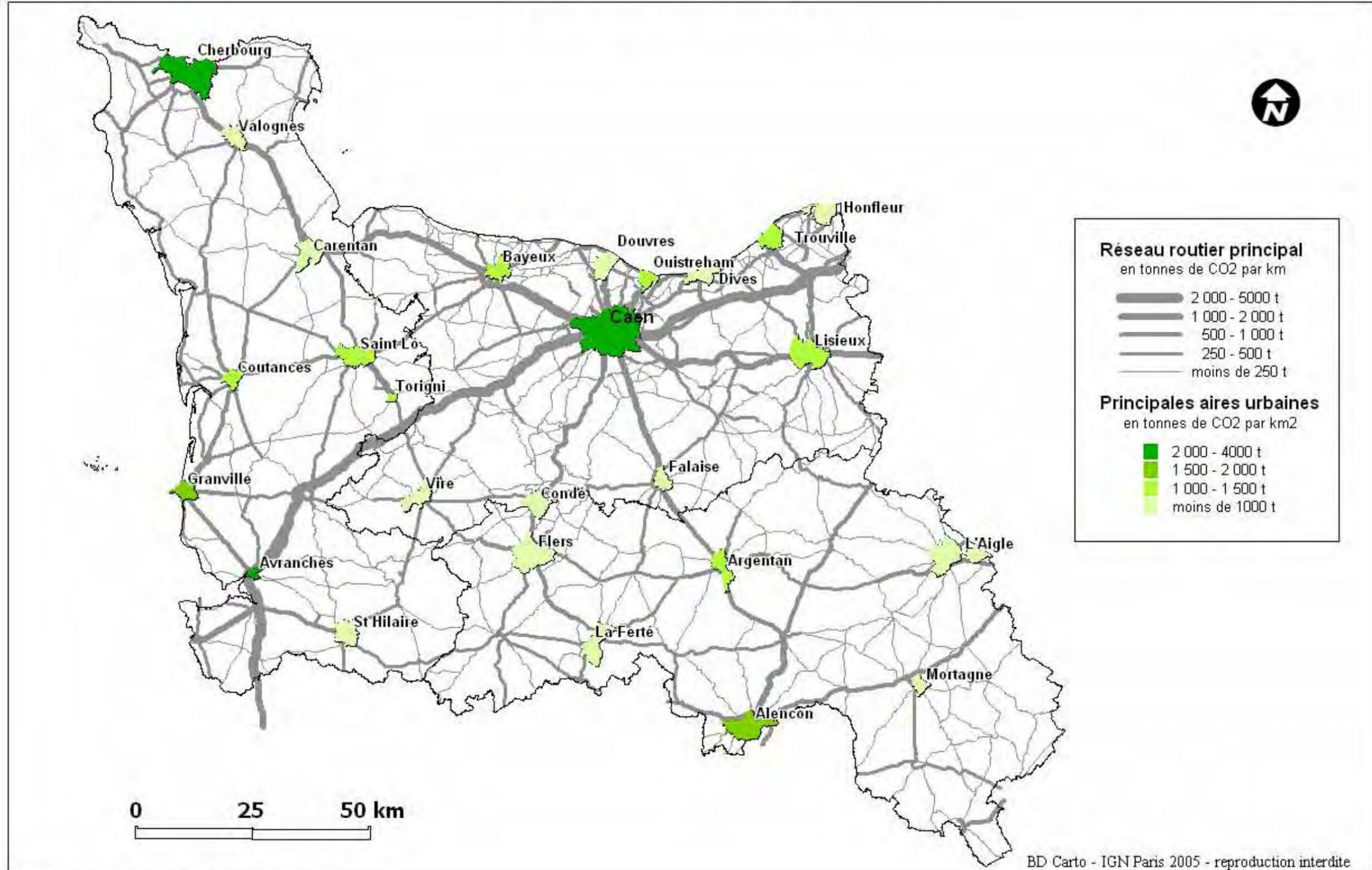
Ces cartes mettent en évidence, pour le réseau routier principal, l'importance des émissions dues au réseau autoroutier (A13, A84) ainsi que celles liées à la RN13, en particulier entre Caen et Bayeux.

### Polluants étudiés

- ☞ CO<sub>2</sub>
- ☞ Nox
- ☞ COV
- ☞ PM<sub>10</sub>
- ☞ SO<sub>2</sub>
- ☞ Benzène

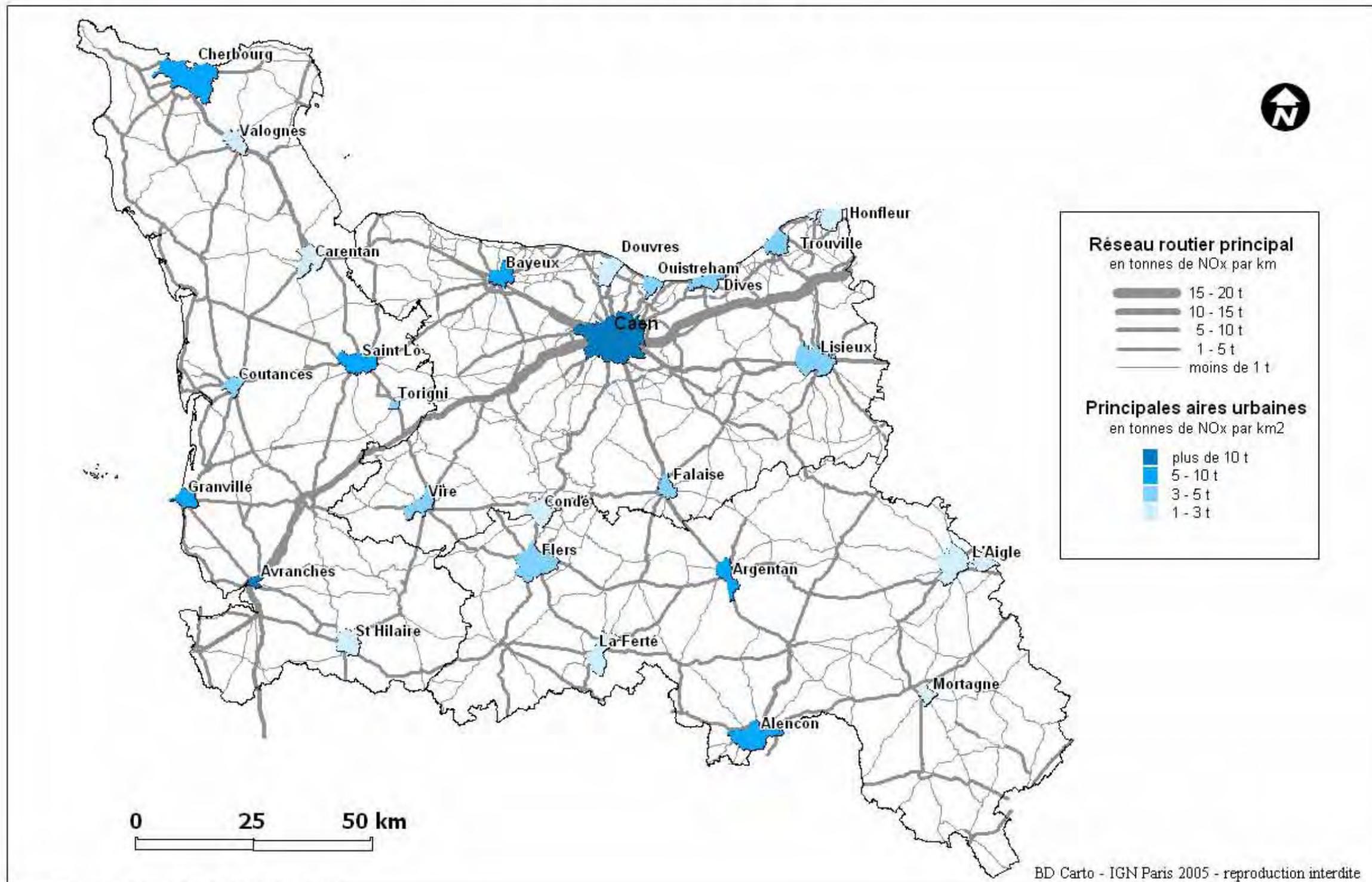
## Emissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) pour l'année 2004

### Tous véhicules



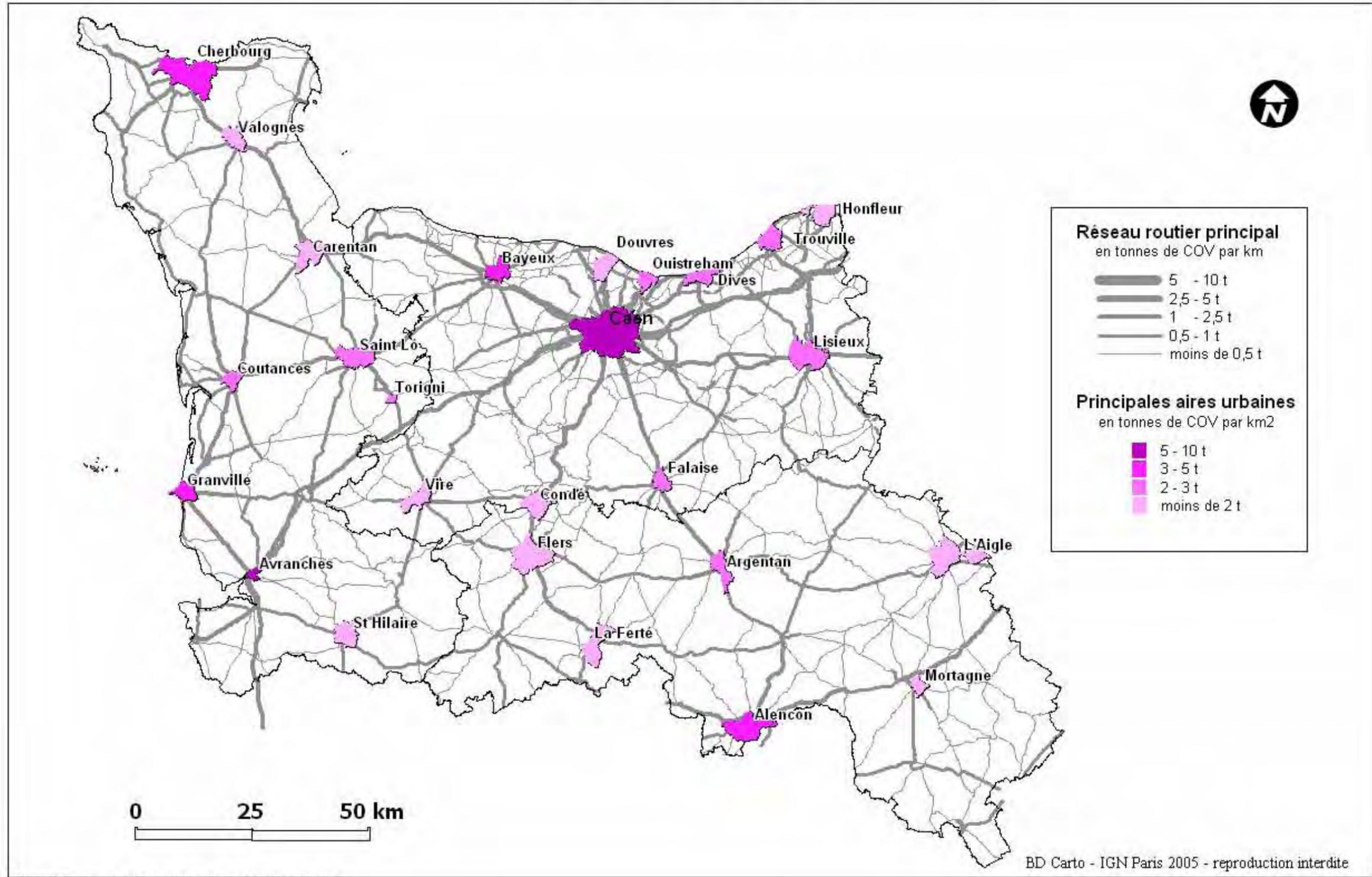
## Emissions d'oxydes d'azote (NOx) pour l'année 2004

### Tous véhicules



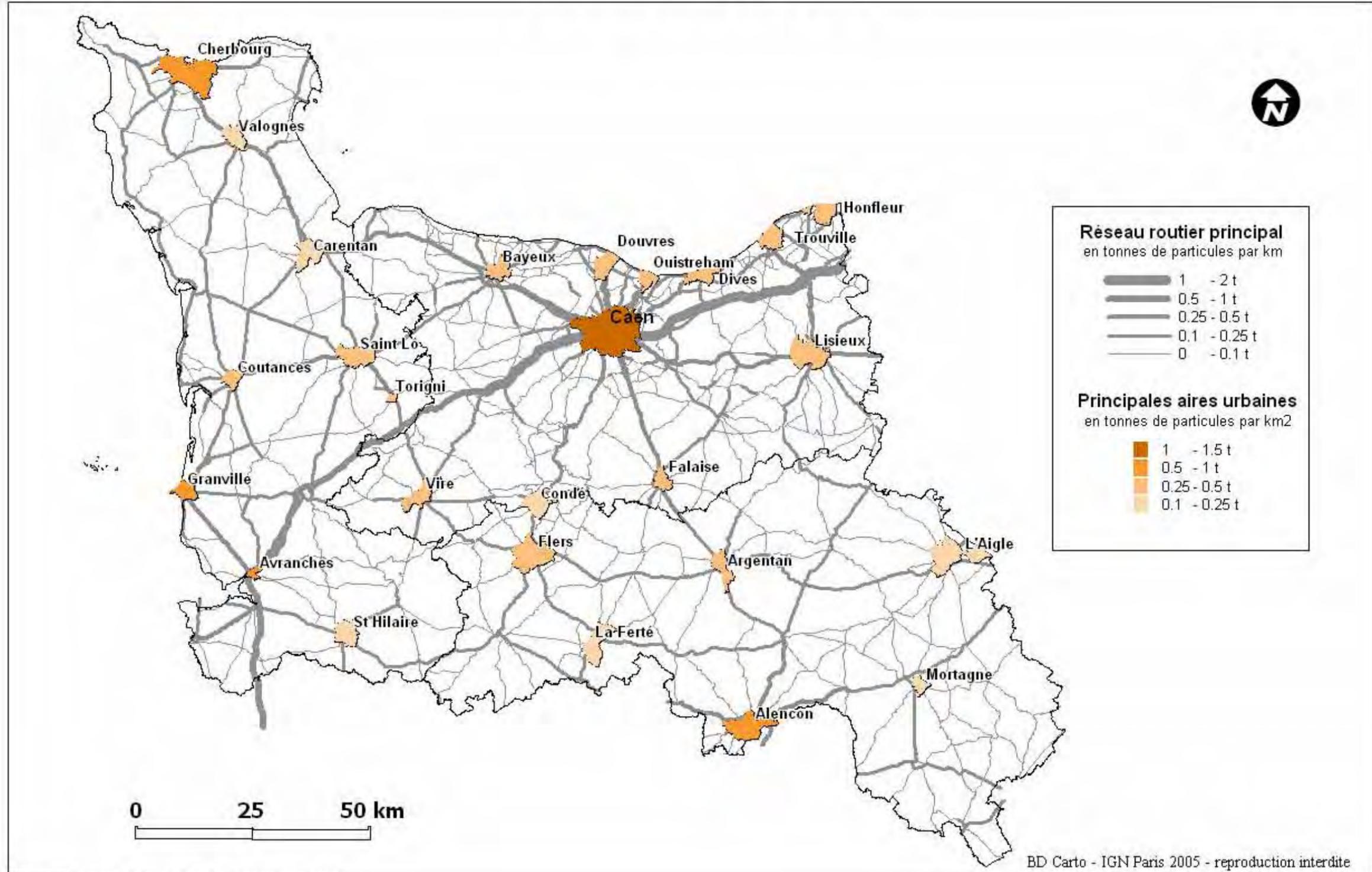
## Emissions de composés organiques volatiles (COV) pour l'année 2004

### Tous véhicules



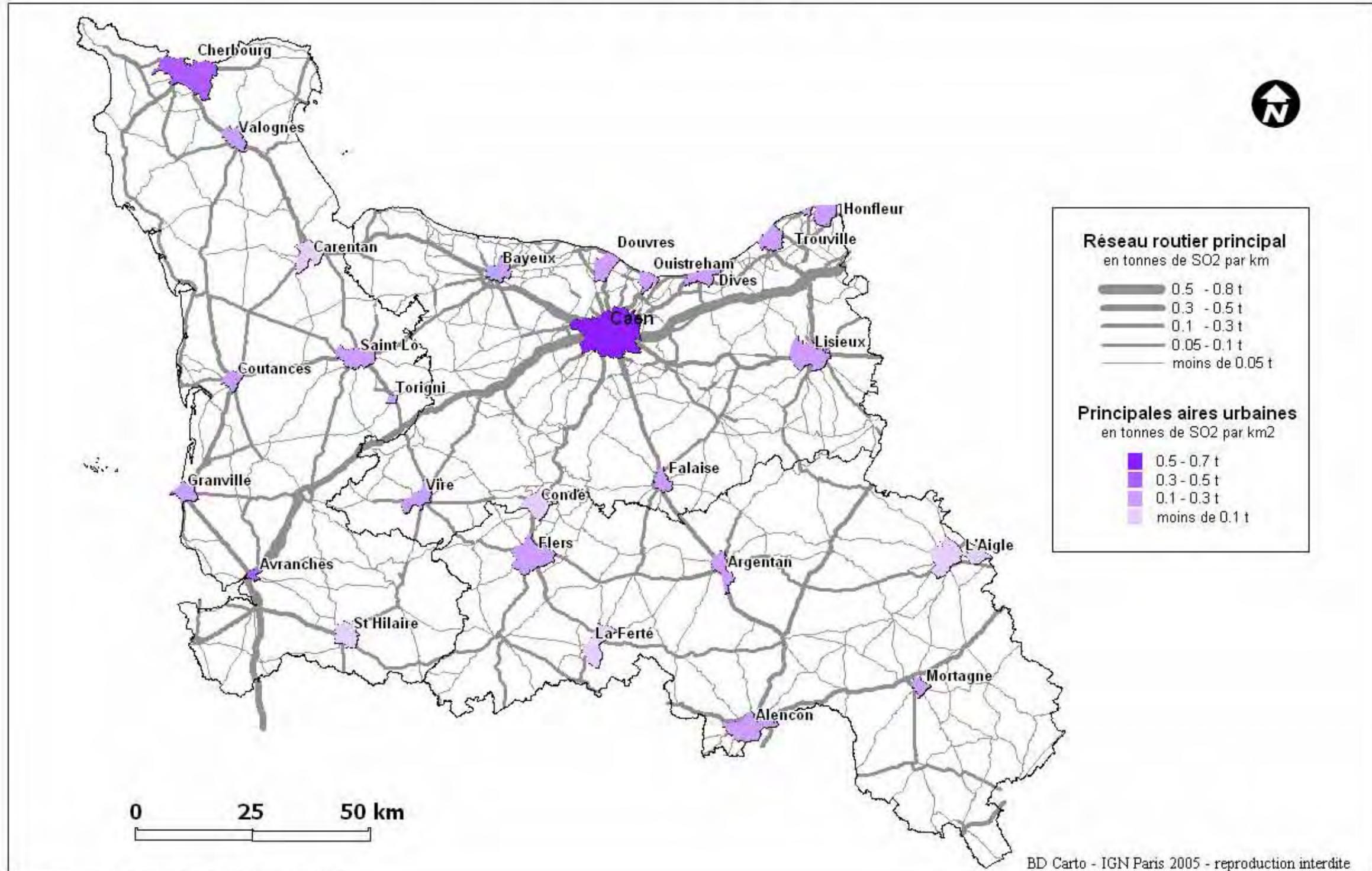
## Emissions de particules (PM10) pour l'année 2004

### Tous véhicules



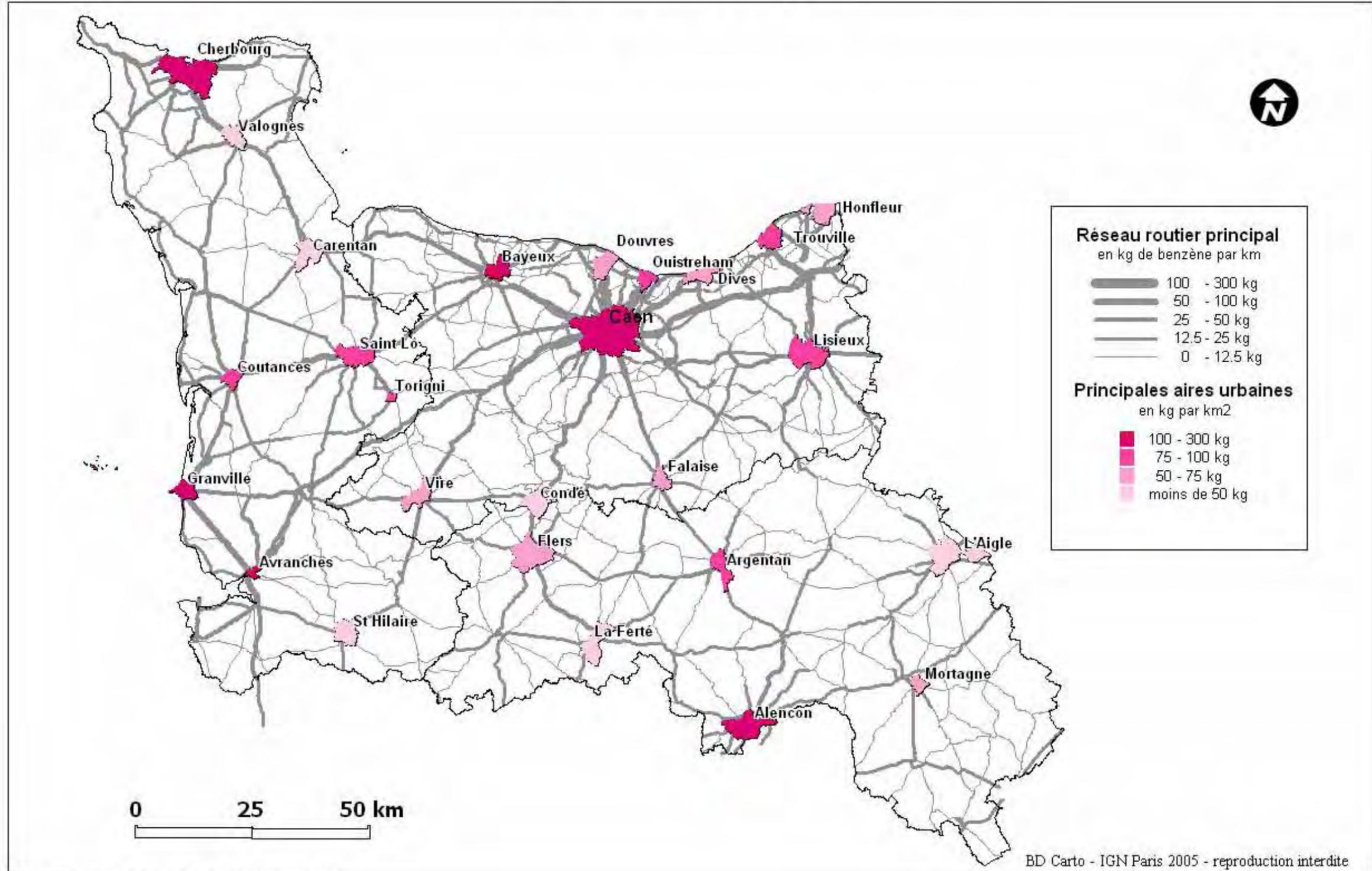
## Emissions de dioxyde de soufre pour l'année 2004

### Tous véhicules



## Emissions de benzène pour l'année 2004

### Tous véhicules



### **5.7 Répartition cadastrale des émissions de polluants**

Les cartes ci-après donnent la répartition des émissions du réseau routier principal et du réseau routier urbain sur la base d'un carroyage. Elles intègrent Réseau routier principal – Réseau routier secondaire – Réseau des aires urbaines (zones bâties denses)

#### Polluants étudiés

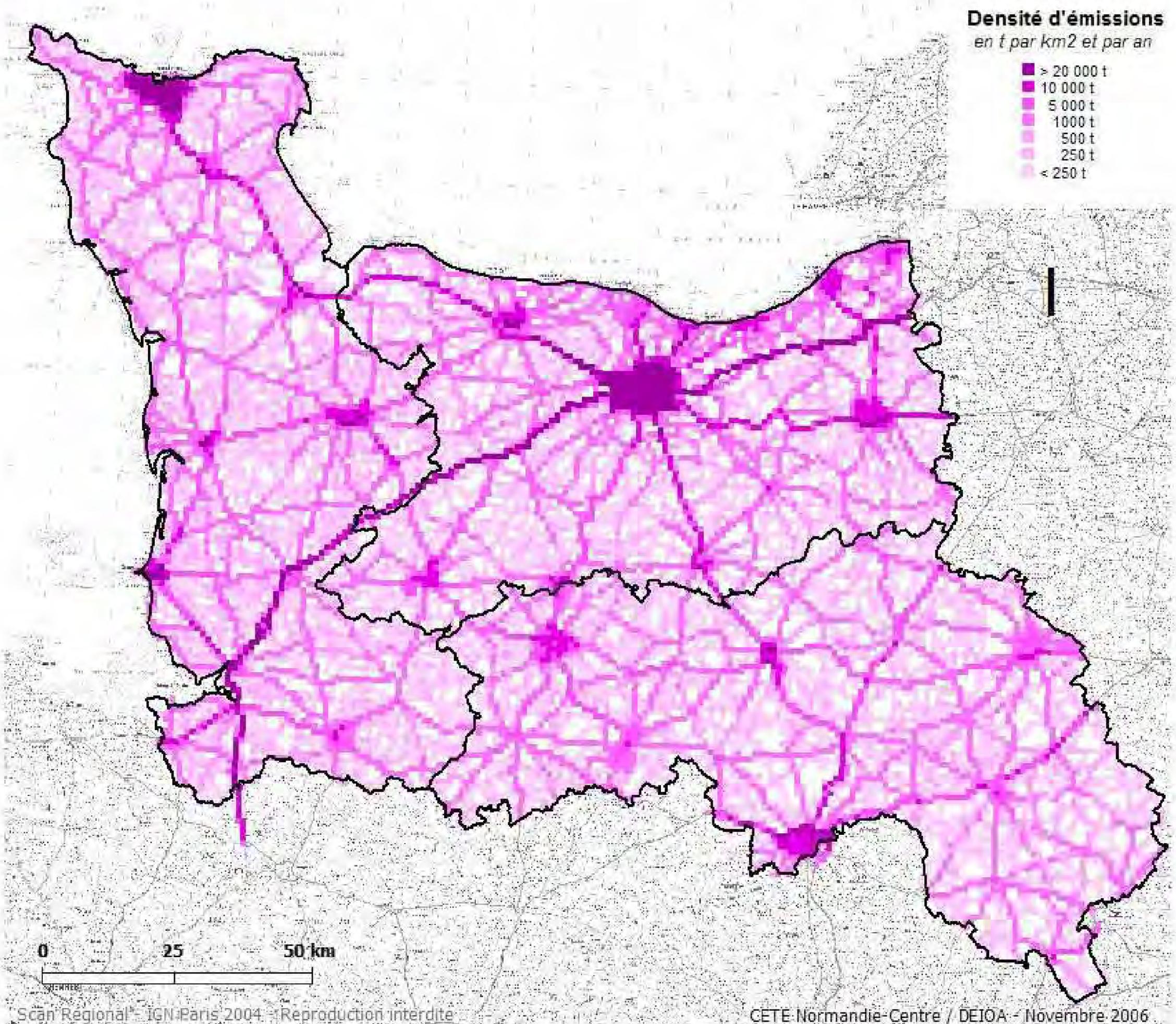
- ☞ CO2
- ☞ Nox
- ☞ COV
- ☞ PM10
- ☞ Benzène

Dans le cas du CO2, principal polluant en masse, les écarts des jours ouvrables, de week-end et d'été par rapport au jour annuel, ont été représentés sur une 6ème carte.

# Cadastre des émissions

Cas du transport routier - Tous véhicules

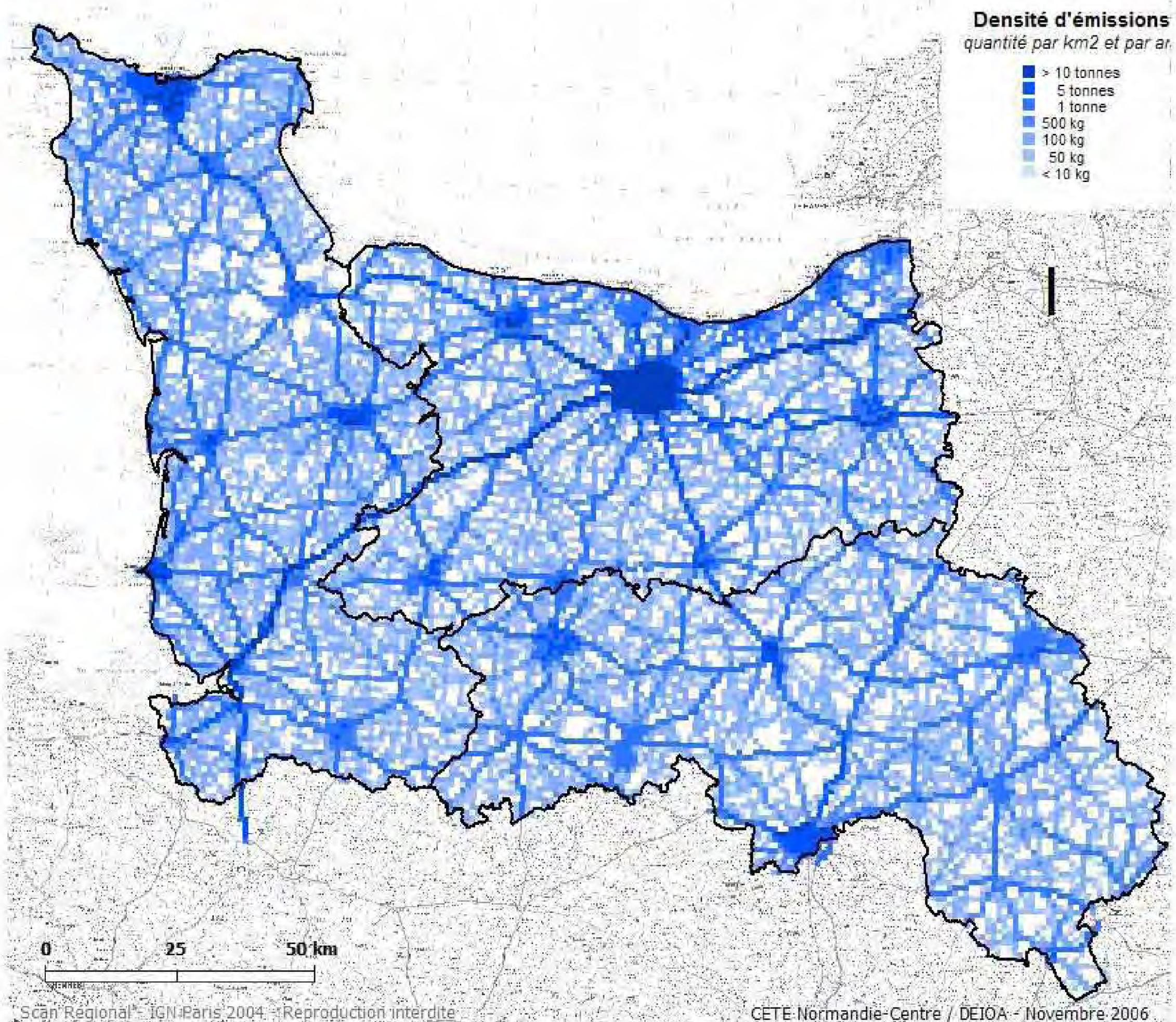
## Dioxyde de Carbone (CO2)



# Cadastre des émissions

Cas du transport routier - Tous véhicules

## Oxydes d'azote (NOx)

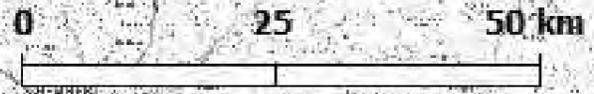
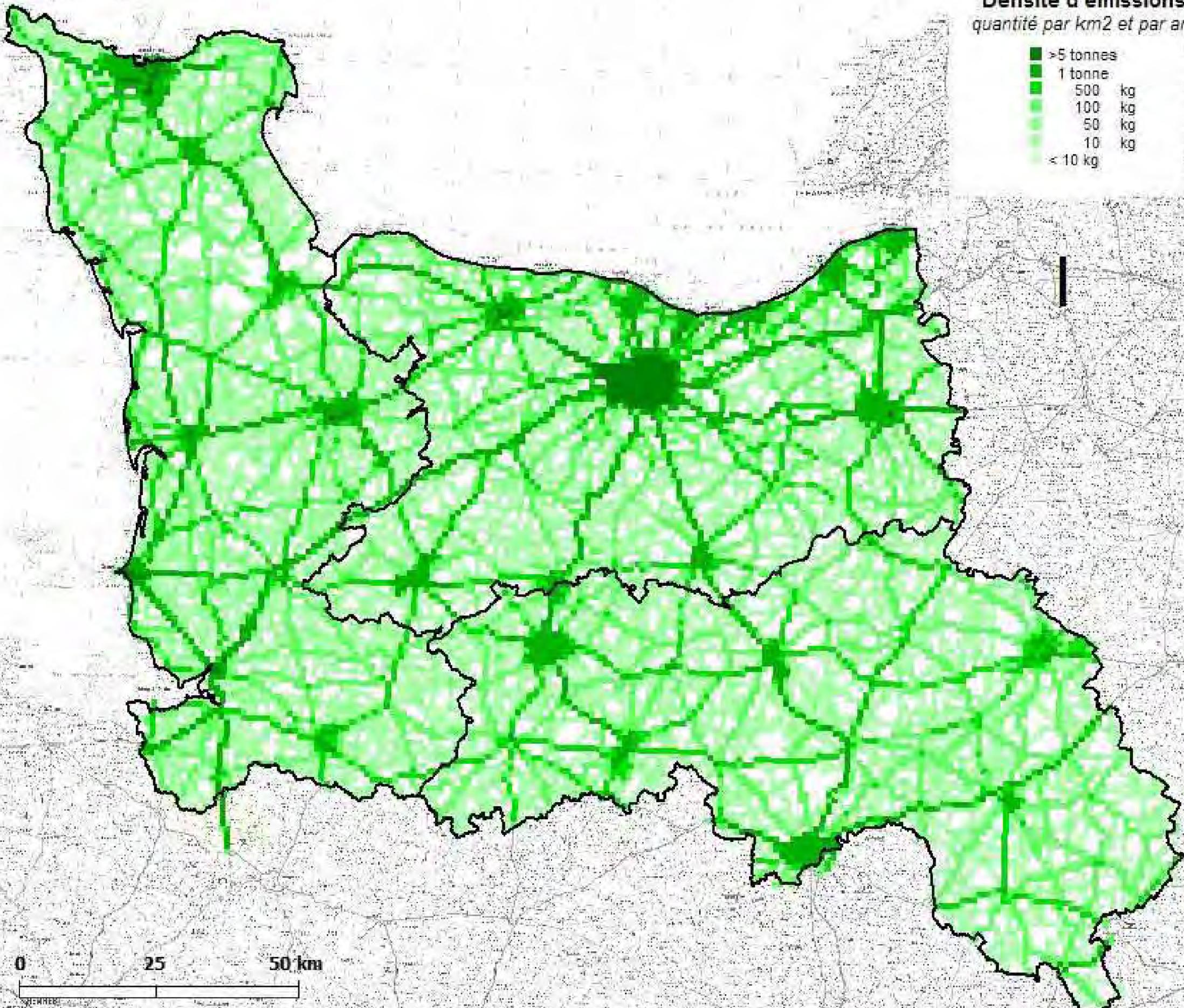


# Cadastre des émissions

Cas du transport routier - Tous véhicules

## Composés Organiques Volatiles (COV)

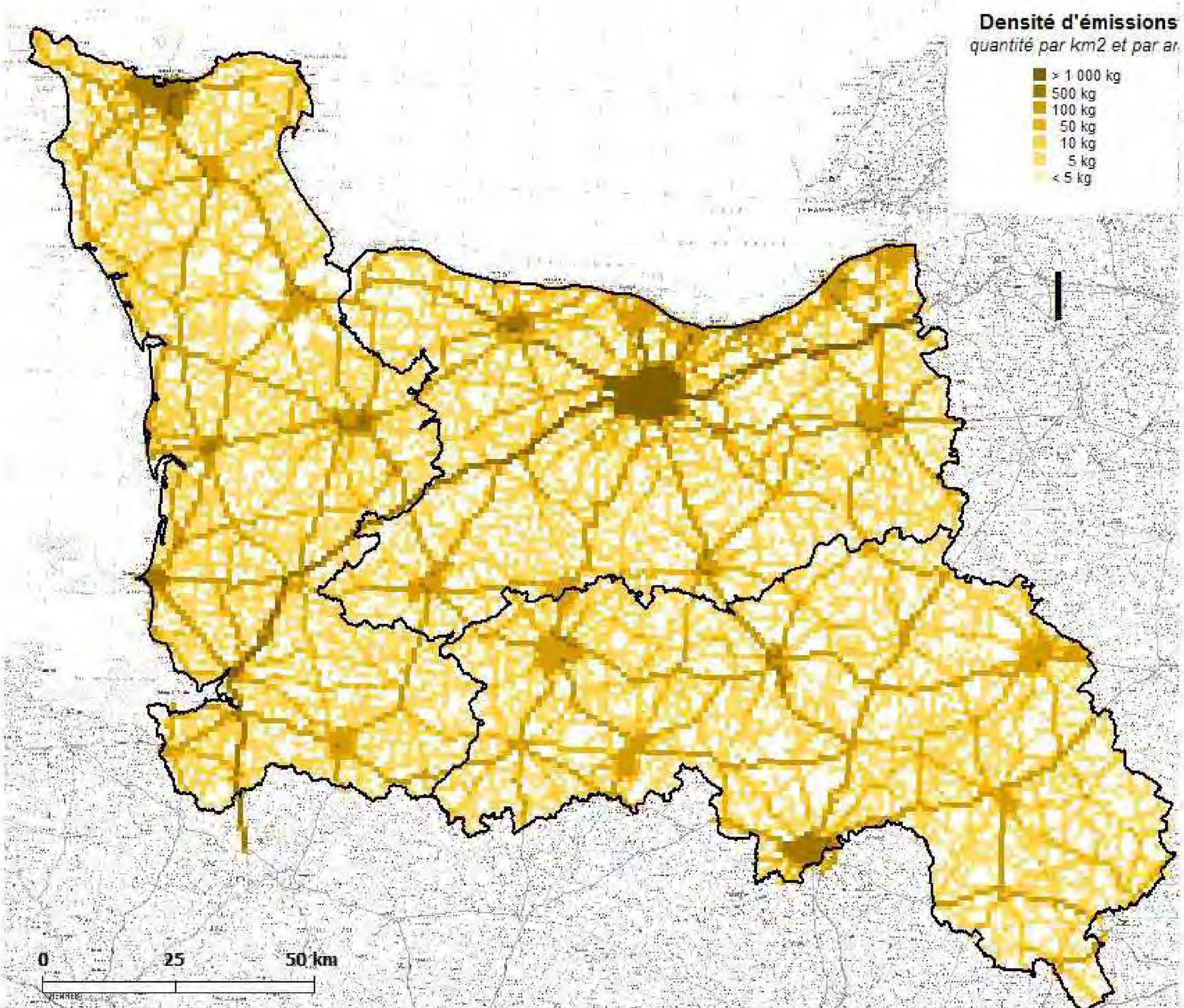
Densité d'émissions  
quantité par km<sup>2</sup> et par an.



# Cadastre des émissions

## Cas du transport routier - Tous véhicules

### Particules en suspension (PM10)



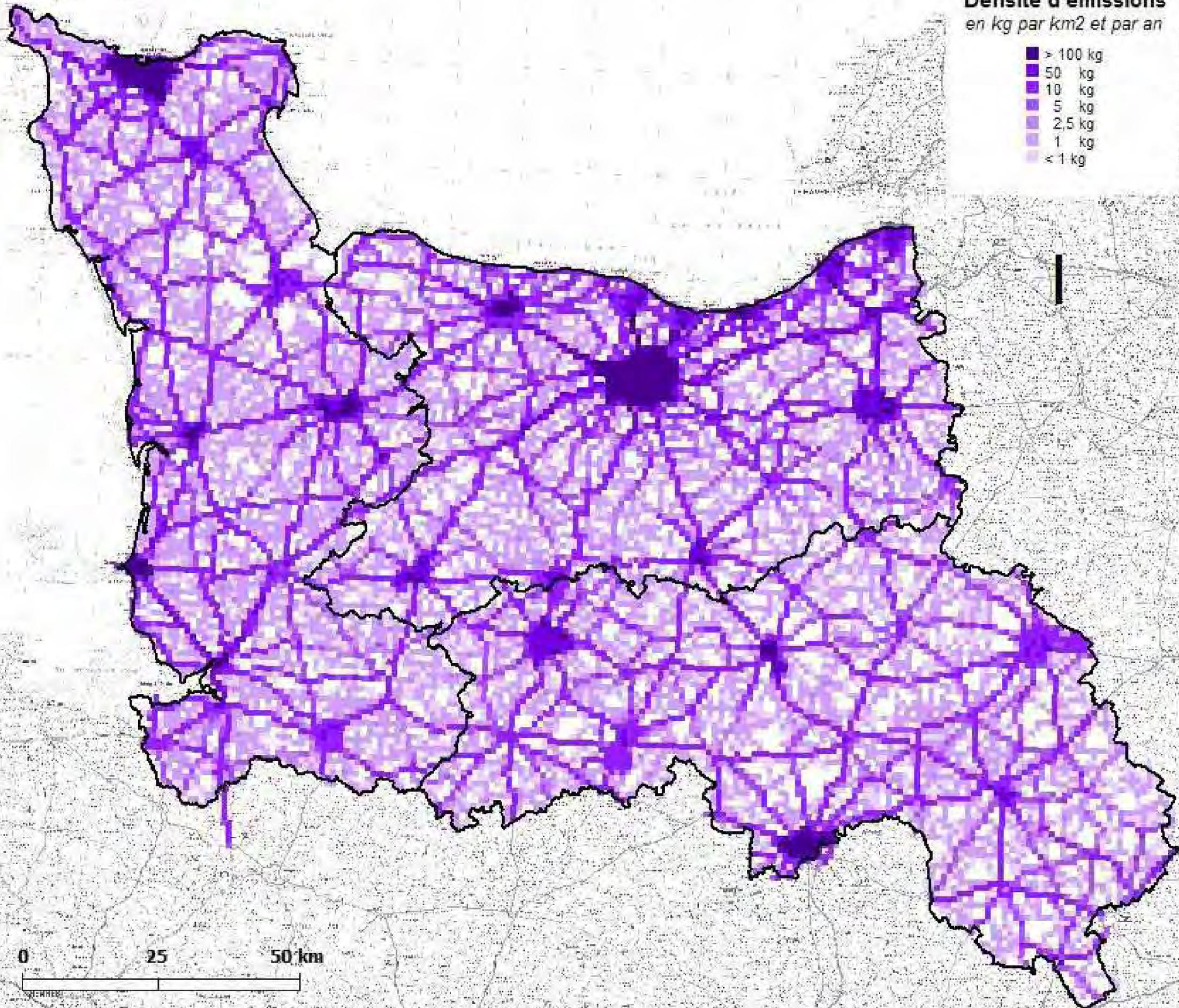
# Cadastre des émissions

Cas du transport routier - Tous véhicules

## Benzène

Densité d'émissions  
en kg par km<sup>2</sup> et par an

- > 100 kg
- 50 kg
- 10 kg
- 5 kg
- 2,5 kg
- 1 kg
- < 1 kg



## VI – PERSPECTIVES à +10 ans

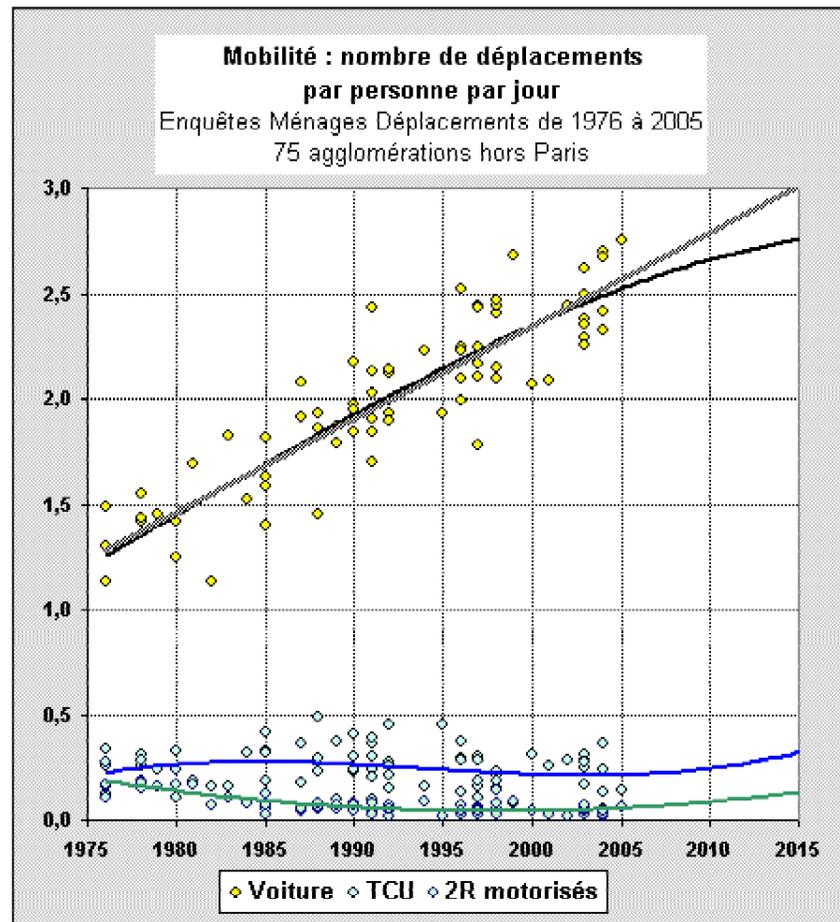
### 6.1 Eléments d'aide à la définition de scénarios

#### Evolutions des trafics attendues pour la période 2004-2014

\* En agglomération (source : enquêtes ménages déplacements – Certu / Cete)

- ☞ voiture +10% à +17% mais les derniers résultats d'enquêtes ménages présentent une stabilité sinon baisse de la mobilité en voiture
- ☞ transports en commun +25% à +50% selon régressions
- ☞ deux roues +0% à +50% selon régressions

Evolution de la mobilité en milieu urbain



\* En rase campagne (source : circulaire de 1998 en cours de révision - Setra)

- ☞ véhicules légers : hypothèse basse +13,75%, hypothèse haute +19,75%
- ☞ poids lourds : hypothèse basse +11,00%, hypothèse haute +25,00%

#### Mesures et variables pouvant influencer sur la circulation

Celles-ci sont multiples, soit, par exemple :

- les plans de déplacements urbains PDU, les cas récents montrant cependant leur impact assez faible au niveau des agglomérations pour la circulation générale → -1% à -3% pour les véhicules kilomètres
- les plans de déplacements entreprises PDE & administrations PDA → essentiellement déplacements domicile – travail, impact non connu aujourd'hui
- le développement des TC en ville → voir ci-avant agglomérations / enquêtes ménages déplacements
- le covoiturage → impact non connu aujourd'hui
- la gestion des livraisons → absence d'informations significatives
- l'évolution du coût du carburant → impact probable au vu des résultats d'enquêtes ménages récentes
- l'évolution de l'offre pour le frêt ferroviaire → impact non connu sur le trafic PL en l'état actuel des connaissances

Aujourd'hui, il est donc très difficile de prévoir comment évolueront les trafics, l'incertitude étant de mise au vu de tous les paramètres pouvant jouer un rôle.

En conséquence, les scénarios suivants ont été envisagés.

### 6.2 Scénarios envisagés

- scénario 1 : hypothèse basse, circulation stable par rapport à 2004
- scénario 2 : hypothèse moyenne, scénario intermédiaire possible ou ralentissement de la croissance pour les modes VP & PL & 2R et inverse pour les TC, l'objectif étant une réduction attendue des émissions de polluants
- scénario 3 : hypothèse haute ou poursuite des tendances avec une croissance générale de la circulation

Hypothèses de travail pour l'évolution des trafics entre 2004 et 2014

Hypothèses de travail		Réseaux	Scénario 1 Hypothèse basse	Scénario 2 Hypothèse moyenne	Scénario 3 Hypothèse haute
<i>(tous modes, tous départements)</i>					
Hypothèses	VL	rase campagne agglomérations	+ 0%	+ 13,75%	+ 19,75%
	PL	rase campagne agglomérations	+ 0%	+ 7,00%	+ 14,00%
d'évolutions des trafics	TC	rase campagne agglomérations	+ 0%	+ 30,00%	+ 15,00%
	2R	rase campagne agglomérations	+ 0%	+ 50,00%	+ 25,00%
2004 --> 2014	VL	rase campagne agglomérations	+ 0%	+ 10,00%	+ 15,00%
	PL	rase campagne agglomérations	+ 0%	+ 7,00%	+ 14,00%

### 6.3 Résultats – Bilans 2004-2014

#### Tableaux de données & évolutions 2004-2014

##### Ensemble de la Basse-Normandie - Données annuelles

Véhicules kilomètres & Emissions de polluants		Situation 2004				
		VL	PL	TC	2R	Ensemble
Véh. Km	en milliers	13 505 277	1 304 163	65 547	368 295	15 243 283
CO <sup>2</sup>	en tonnes	2 460 629	1 088 484	50 650	25 234	3 624 997
NOx	en tonnes	9 715	5 997	421	65	16 133
COV	en tonnes	4 217	782	60,0	1 259	6 318
PM10	en tonnes	944	248	18,0	0,0	1 210
SO <sub>2</sub>	en tonnes	386	208	10,0	3,0	607
Benzène	en tonnes	187	0,5	0,0	5,6	193

Véhicules kilomètres & Emissions de polluants		Horizon 2014 - Scénario 1 - Hypothèse basse				
		VL	PL	TC	2R	Ensemble
Véh. Km	en milliers	13 505 277	1 304 163	65 547	368 295	15 243 283
CO <sup>2</sup>	en tonnes	2 212 855	1 090 220	50 716	24 605	3 378 396
NOx	en tonnes	5 855	2 733	202	69	8 859
COV	en tonnes	1 397	436	36,4	605	2 475
PM10	en tonnes	449	54	5,8	0,0	509
SO <sub>2</sub>	en tonnes	57	28	1,3	0,7	87
Benzène	en tonnes	48	0,3	0,0	4,2	52

Véhicules kilomètres & Emissions de polluants		Horizon 2014 - Scénario 2 - Hypothèse moyenne				
		VL	PL	TC	2R	Ensemble
Véh. Km	en milliers	15 144 469	1 437 263	87 999	402 660	17 072 391
CO <sup>2</sup>	en tonnes	2 481 438	1 201 485	68 088	26 901	3 777 912
NOx	en tonnes	6 566	3 012	271	75	9 924
COV	en tonnes	1 567	481	48,8	662	2 758
PM10	en tonnes	504	59	7,8	0,0	571
SO <sub>2</sub>	en tonnes	64	31	1,7	0,8	97
Benzène	en tonnes	53	0,3	0,0	4,6	58

Véhicules kilomètres & Emissions de polluants		Horizon 2014 - Scénario 3 - Hypothèse haute				
		VL	PL	TC	2R	Ensemble
Véh. Km	en milliers	15 987 050	1 601 720	76 773	422 718	18 088 260
CO <sup>2</sup>	en tonnes	2 619 496	1 338 963	59 402	28 241	4 046 102
NOx	en tonnes	6 931	3 357	236	79	10 603
COV	en tonnes	1 654	536	43	695	2 927
PM10	en tonnes	532	66	7	0	605
SO <sub>2</sub>	en tonnes	67	34	2	1	104
Benzène	en tonnes	56	0	0	5	62

##### Ensemble de la Basse-Normandie - Evolutions relatives par rapport à 2004

Véhicules kilomètres & Emissions de polluants		Situation 2004 - Données				
		VL	PL	TC	2R	Ensemble
Véh. Km	en milliers	13 505 277	1 304 163	65 547	368 295	15 243 283
CO <sup>2</sup>	en tonnes	2 460 629	1 088 484	50 650	25 234	3 624 997
NOx	en tonnes	9 715	5 997	421	65	16 133
COV	en tonnes	4 217	782	60,0	1 259	6 318
PM10	en tonnes	944	248	18,0	0,0	1 210
SO <sub>2</sub>	en tonnes	386	208	10,0	3,0	607
Benzène	en tonnes	187	0,5	0,0	5,6	193

Véhicules kilomètres & Emissions de polluants		Horizon 2014 - Scénario 1 - Hypothèse basse				
		VL	PL	TC	2R	Ensemble
Véh. Km	en milliers	+ 0%	+ 0%	+ 0%	+ 0%	+ 0%
CO <sup>2</sup>	en tonnes	- 10%	+ 0%	+ 0%	- 2%	- 7%
NOx	en tonnes	- 40%	- 54%	- 52%	+ 6%	- 45%
COV	en tonnes	- 67%	- 44%	- 39%	- 52%	- 61%
PM10	en tonnes	- 52%	- 78%	- 68%		- 58%
SO <sub>2</sub>	en tonnes	- 85%	- 87%	- 87%	- 77%	- 86%
Benzène	en tonnes	- 75%	- 44%		- 25%	- 73%

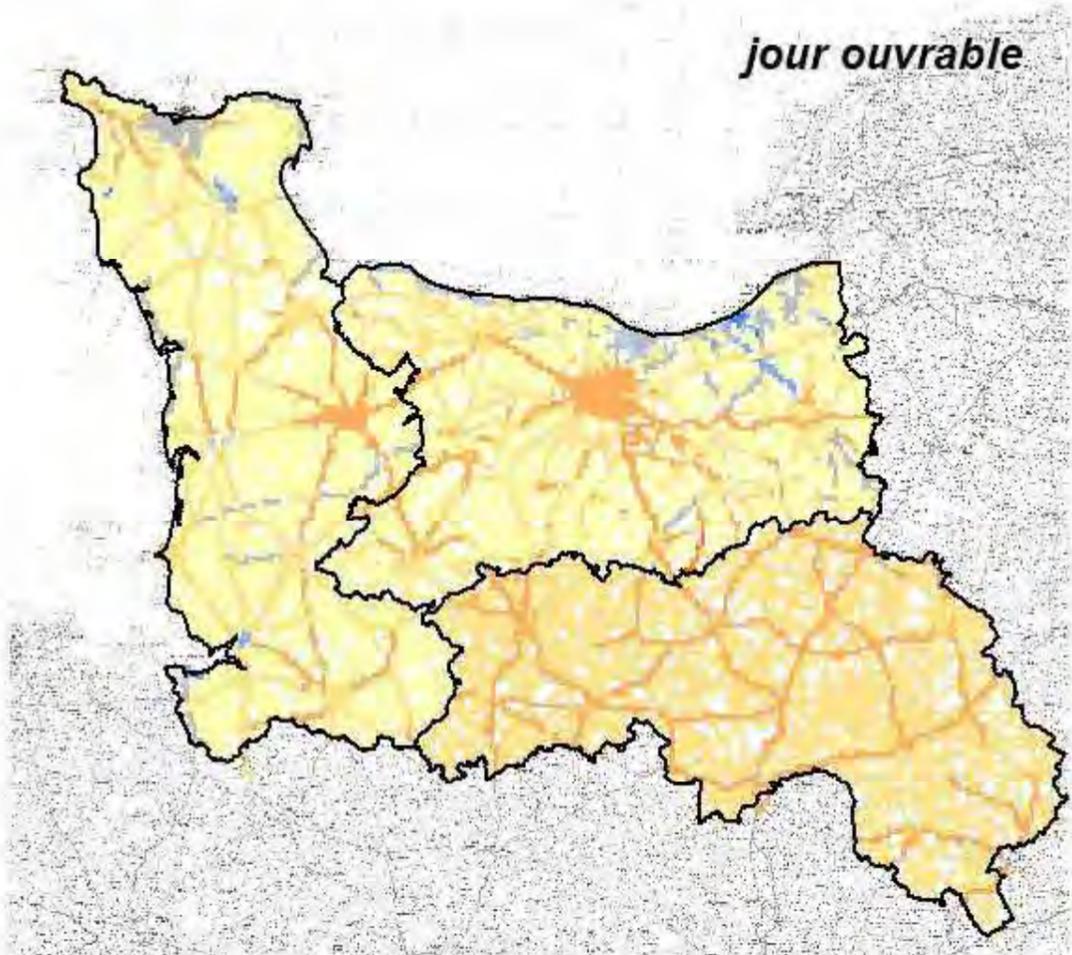
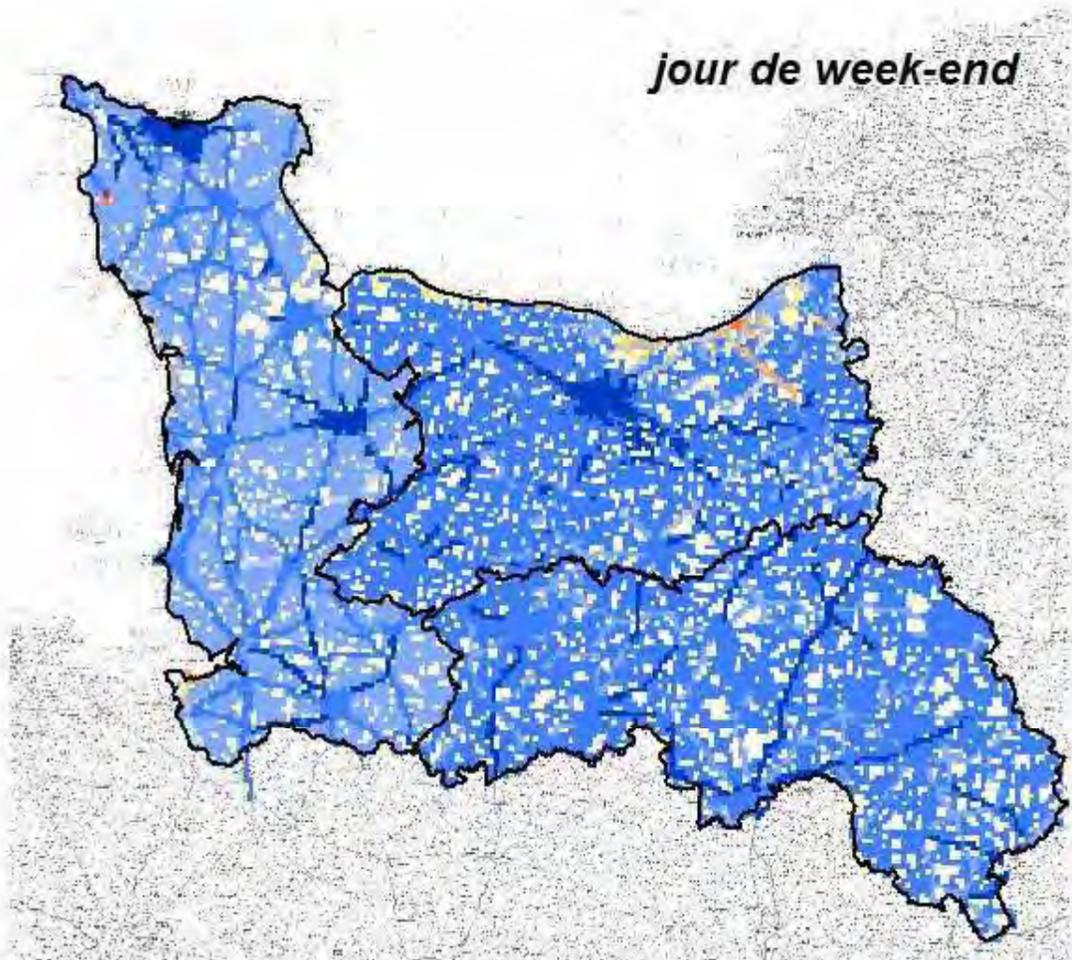
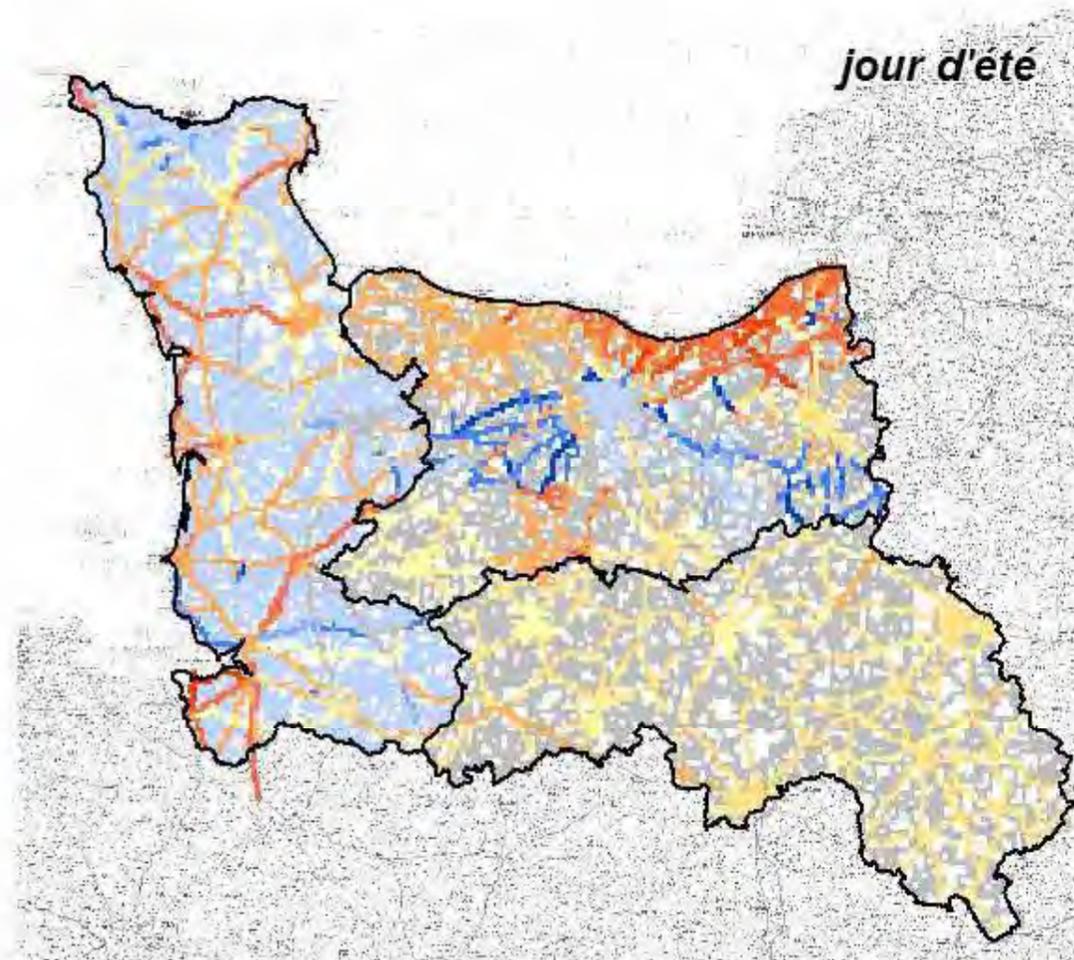
Véhicules kilomètres & Emissions de polluants		Horizon 2014 - Scénario 2 - Hypothèse moyenne				
		VL	PL	TC	2R	Ensemble
Véh. Km	en milliers	+ 12%	+ 10%	+ 34%	+ 9%	+ 12%
CO <sup>2</sup>	en tonnes	+ 1%	+ 10%	+ 34%	+ 7%	+ 4%
NOx	en tonnes	- 32%	- 50%	- 36%	+ 16%	- 38%
COV	en tonnes	- 63%	- 39%	- 19%	- 47%	- 56%
PM10	en tonnes	- 47%	- 76%	- 57%		- 53%
SO <sub>2</sub>	en tonnes	- 84%	- 85%	- 83%	- 75%	- 84%
Benzène	en tonnes	- 71%	- 38%		- 18%	- 70%

Véhicules kilomètres & Emissions de polluants		Horizon 2014 - Scénario 3 - Hypothèse haute				
		VL	PL	TC	2R	Ensemble
Véh. Km	en milliers	+ 18%	+ 23%	+ 17%	+ 15%	+ 19%
CO <sup>2</sup>	en tonnes	+ 6%	+ 23%	+ 17%	+ 12%	+ 12%
NOx	en tonnes	- 29%	- 44%	- 44%	+ 21%	- 34%
COV	en tonnes	- 61%	- 32%	- 29%	- 45%	- 54%
PM10	en tonnes	- 44%	- 73%	- 62%		- 50%
SO <sub>2</sub>	en tonnes	- 83%	- 84%	- 85%	- 73%	- 83%
Benzène	en tonnes	- 70%	- 31%		- 14%	- 68%

# Cadastre des émissions

## Cas du transport routier - Tous véhicules

Evolution annuelle des émissions de CO<sub>2</sub>



Evolution entre un jour  
Moyen Annuel et un jour  
de Week-end, un jour esti-  
val, un Jour Ouvrable.

(\*) la référence est le  
jour moyen annuel

- augmentation\* supérieure à 100%
- augmentation\* de 50 à 100%
- augmentation\* de 25 à 50%
- augmentation\* de 10 à 25%
- augmentation\* de 5 à 10%
- augmentation\* inférieure à 5%
- stable
- diminution\* inférieure à 5%
- diminution\* de 5 à 10%
- diminution\* de 10 à 25%
- diminution\* de 25 à 50%

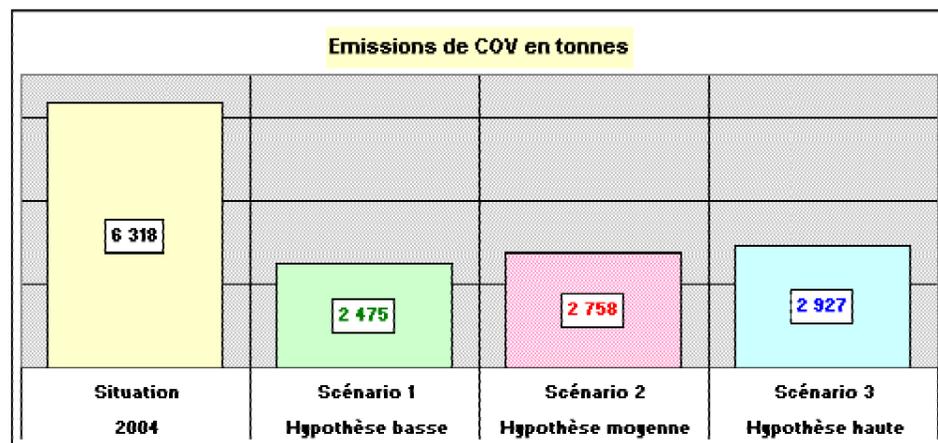
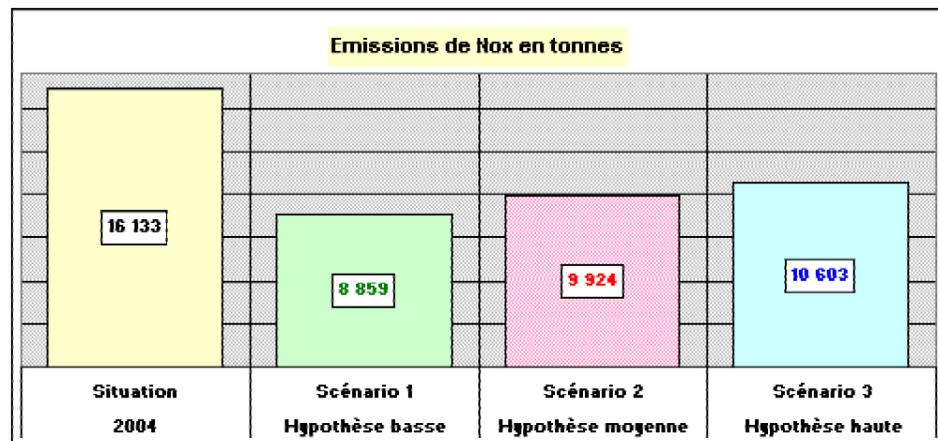
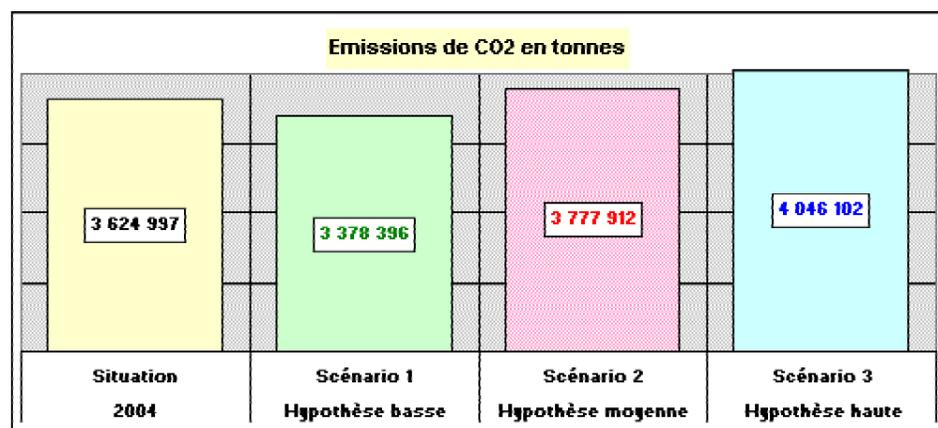
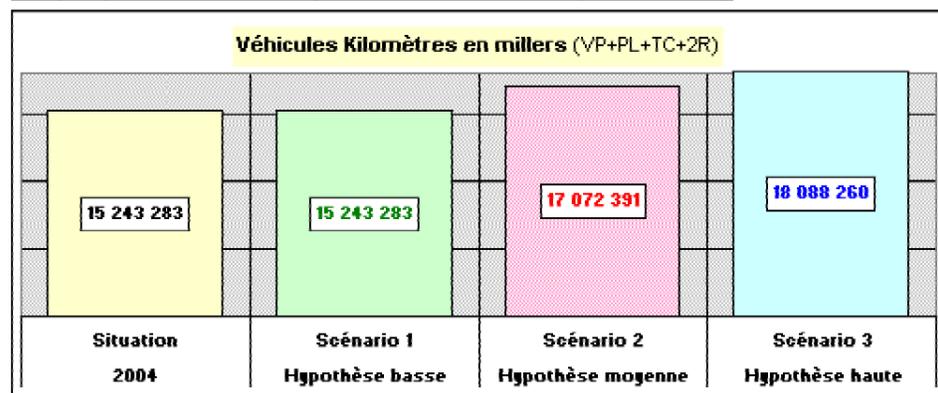
Scan Régional - IGN Paris 2004 - Reproduction interdite

BD Carto - IGN Paris 2005 - Reproduction interdite

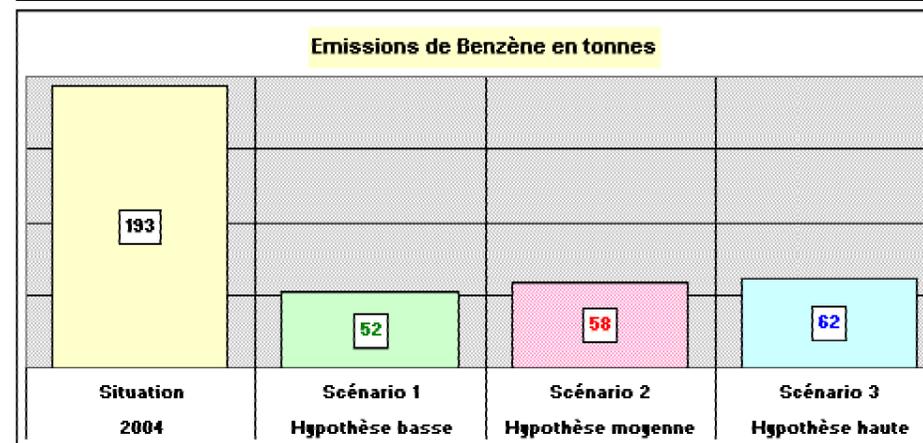
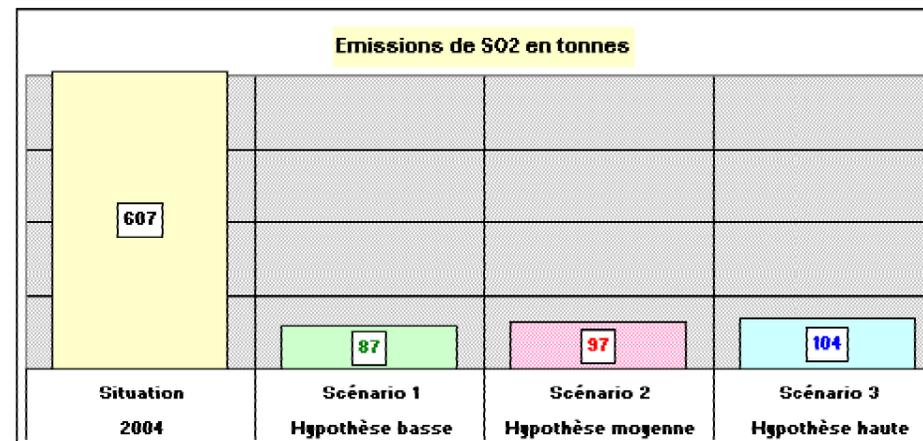
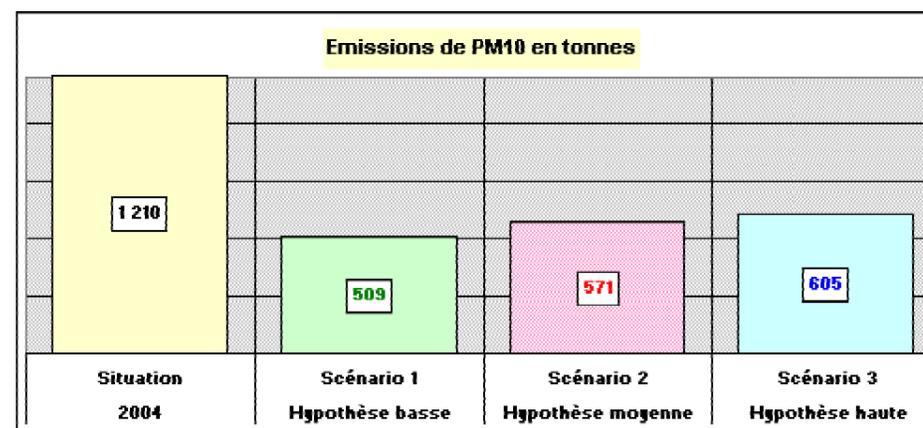
réalisation CETE Normandie-Centre/DEIOA  
Novembre 2006

0 25 50 km

Graphiques d'évolutions possibles 2004-2014 (3 scénarios)



Si les prévisions d'émissions de polluants reposent sur des incertitudes assez importantes quant à l'évolution de la circulation générale (stabilisation sinon baisse de la mobilité voiture en ville ? développement continu sinon accru des transports collectifs ? ...), il est probable que les émissions de CO2 croîtront de +4% (scénario 2) à +12% (scénario 3), ceci bien sûr si la nature des 2 principaux carburants - essence & diesel - perdure et si leur prix reste constant. Pour les autres polluants, les émissions baisseront de manière générale quel que soit le scénario.



## 6.4 Evolution 1997-2014

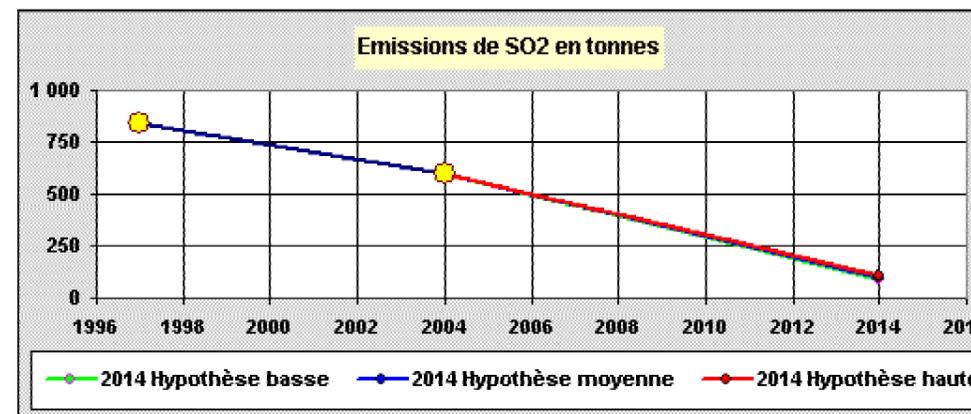
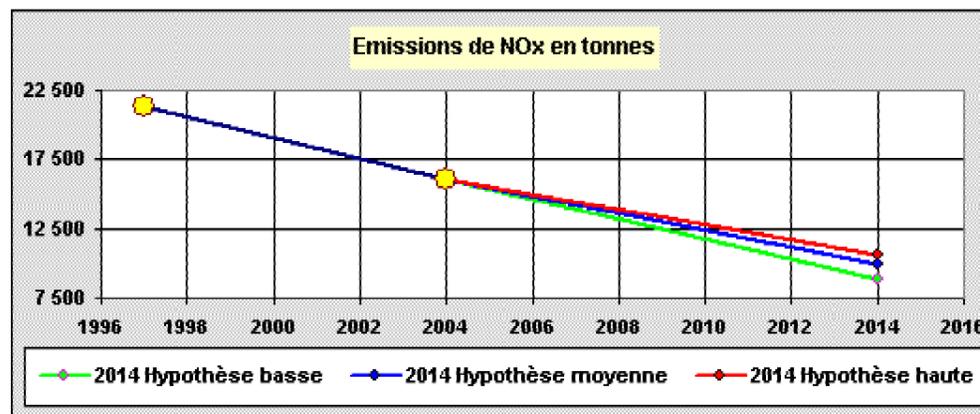
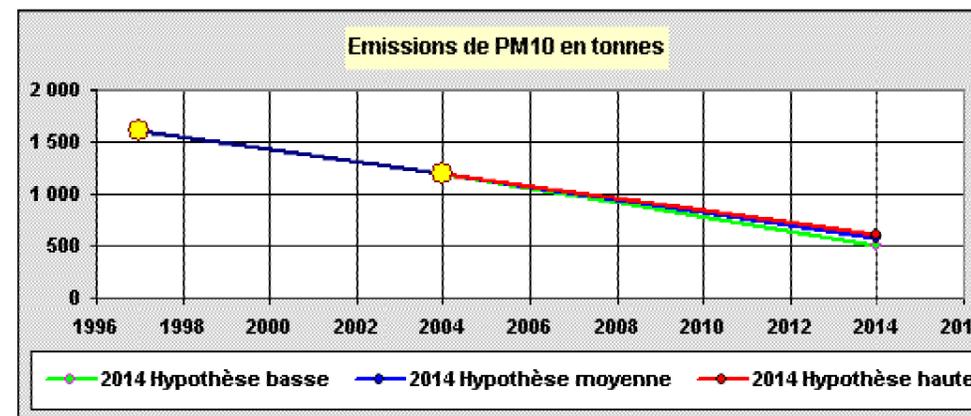
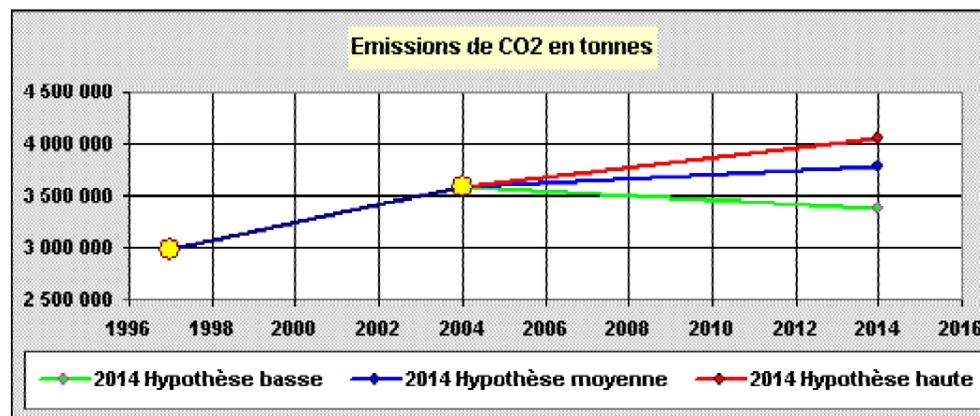
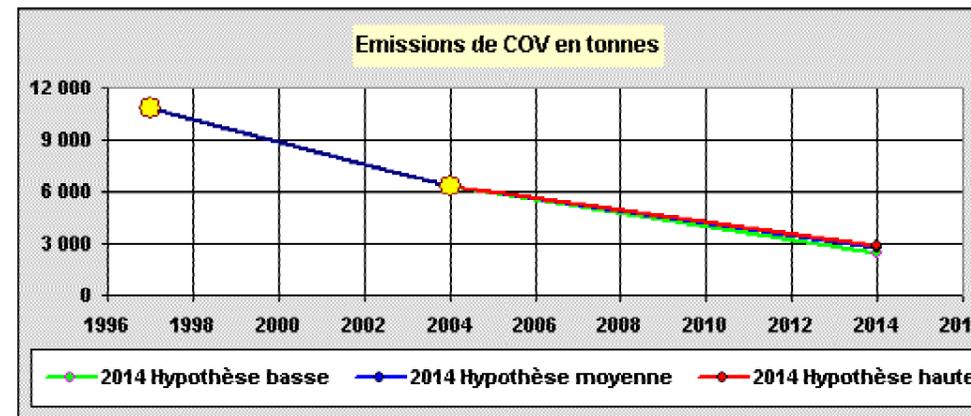
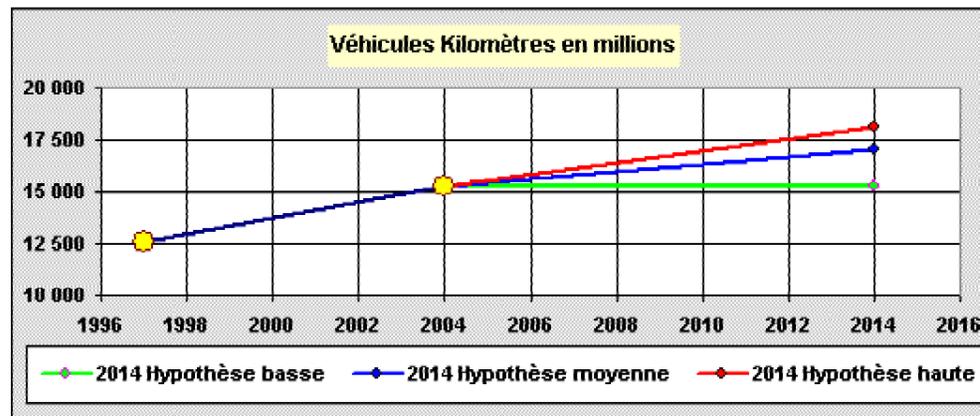
Les résultats du PRQA de 1999 ont été ici pris en compte (évaluations normatives à l'horizon 1997, le benzène n'ayant pas été estimé).  
Un bilan a été effectué pour les résultats globaux au niveau de la Basse-Normandie.

Basse-Normandie - Données annuelles (benzène non évalué dans le PRQA de 1999)						
Grandeurs	Années -->	1997	2004	2014 Sc.1	2014 Sc.2	2014 Sc.3
Véhicules Km	Millions	12 595	15 243	15 243	17 072	18 088
CO2	Tonnes	2 988 931	3 596 411	3 378 396	3 777 912	4 046 102
NOx	Tonnes	21 337	16 075	8 859	9 924	10 603
COV	Tonnes	10 826	6 296	2 475	2 758	2 927
Particules	Tonnes	1 599	1 201	509	571	605
SO2	Tonnes	840	602	87	97	104

\* Sc1. = hypothèse basse, Sc2. = hypothèse moyenne, Sc3. = hypothèse haute

Compte-tenu des hypothèses de travail prises en compte, les enseignements que l'on peut tirer des bilans 1997 – 2004 - 2014 sont les suivants :

- les émissions de CO2 devraient augmenter, en 2014 par rapport à 2004, dans les scénarios 2 & 3 (hypothèses moyenne et haute) ; seule une stabilisation des trafics ou une inversion des tendances se traduira par une baisse des émissions de CO2.
- les émissions des autres polluants seront en diminution plus ou moins forte au fil des années.



## VII – CONCLUSIONS

### Méthodologie

Afin de situer les grands enjeux, la première étape de l'étude a consisté à analyser les informations relatives à l'évolution du parc de véhicules et aux consommations de carburant (*sources principales : DAEI et Comité Professionnel du Pétrole*).

Ensuite, l'évaluation des émissions de polluants dues aux transports routiers en Basse-Normandie a reposé sur une méthodologie pouvant se résumer à

- L'exploitation de comptages permanents et temporaires pour le réseau « rase campagne »
- L'application d'une méthode particulière, issue des modélisations des trafics dans les agglomérations, pour les réseaux urbains des « zones denses »
- Une démarche normative pour les transports en commun et les deux roues motorisés
- La mise en œuvre du logiciel Impact de l'Ademe – méthodologie COPERT III – pour le calcul des émissions de polluants
- L'élaboration de cartographies, après géo-références, des principaux résultats trafics / véhicules kilomètres / émissions de polluants sous Mapinfo, le support de base principal étant la BD Carto – IGN Paris – 2005.

### Parc de véhicules & Consommations de carburant

#### Parc de véhicules

Pour la Basse-Normandie, le parc total de véhicules VL+PL+TC était de 848 639 véhicules, en 2004 soit + 11,6% par rapport à 1997 (année étudiée dans le PRQA de 1999).

Parc au 1er janvier 2005 (moins de 15 ans)	* Source : SG - DAEI/SESP, Fichier Central des Automobiles				
	Les 3 départements			Basse-Normandie	
Basse-Normandie & France	Calvados	Manche	Orne	Total	Poids / France
Voitures particulières VP	324 006	238 762	139 551	702 319	2,30%
Transports légers TL	56 067	45 192	28 127	129 386	2,56%
Camions & autres lourds PL	3 610	2 312	1 610	7 532	2,23%
Tracteurs routiers TR	4 117	1 674	1 371	7 162	3,12%
Autobus + Autocars TC	918	772	550	2 240	2,53%
<b>Ensemble</b>	<b>388 718</b>	<b>288 712</b>	<b>171 209</b>	<b>848 639</b>	<b>2,34%</b>

#### Consommation de carburant

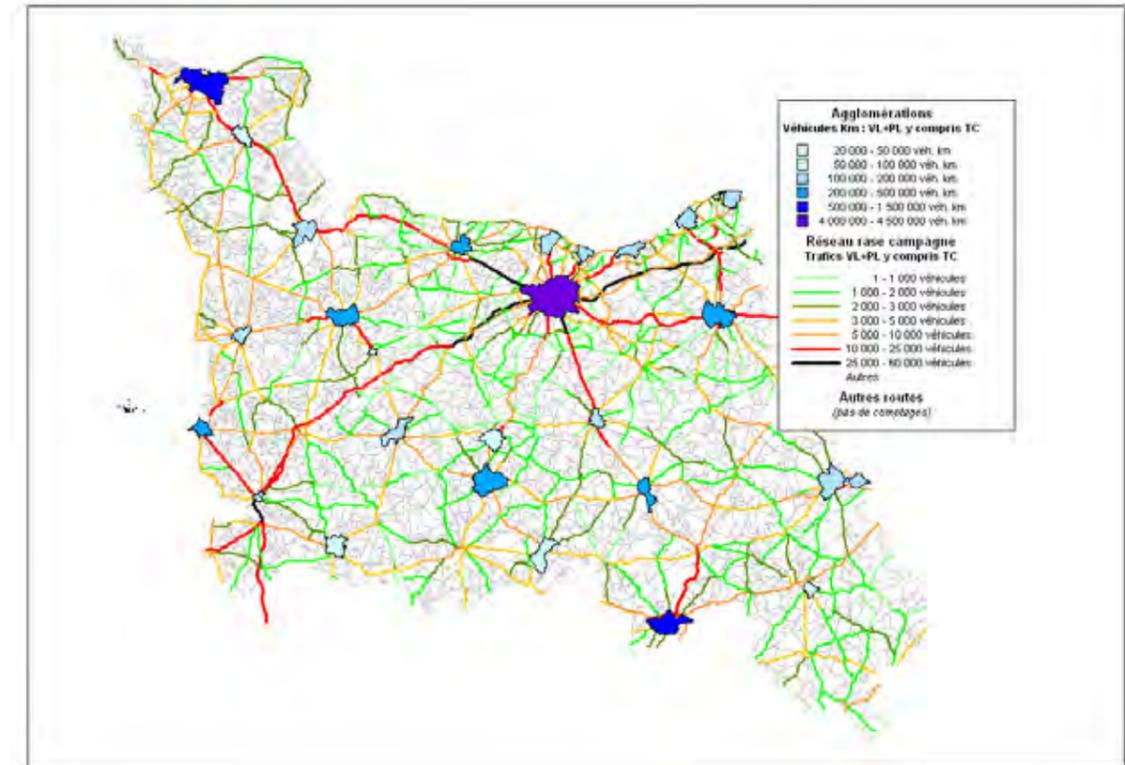
Depuis 1997, la consommation de carburant présente une hausse régulière et importante, la part de gazole (280 milliers de tonnes) atteignant en 2004 plus des 3/4 des ventes totales (65% en 1997).

#### Ventes de carburant (source : CPDP)

ESSENCE en milliers de tonnes	Calvados	Manche	Orne	Total
1997	188,9	102,9	61,8	353,7
2004	143,4	95,0	41,8	280,1
GAZOLE en milliers de tonnes	Calvados	Manche	Orne	Total
1997	338,1	205,5	118,6	662,2
2004	468,2	315,0	150,3	933,6

### Trafics routiers : Véhicules Kilomètres

Pour le calcul des émissions de polluants, l'unité d'œuvre « trafics » est le véhicule kilomètre.

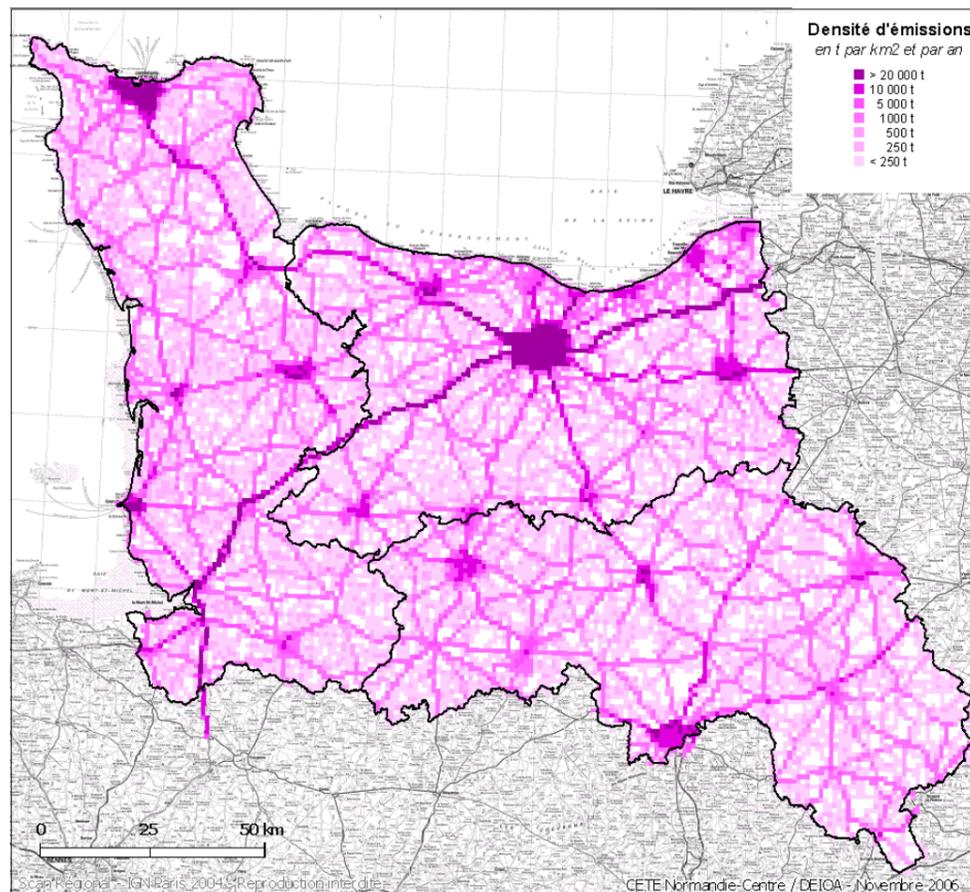


- un jour annuel, 41 762 milliers de kilomètres sont, en moyenne parcourus soit 15 243 millions de km par an
- ces kilomètres se répartissent comme suit :
  - ☞ écarts par rapport au jour annuel selon le type de jour (ensemble Basse-Normandie)
    - \* jour ouvrable (lundi au vendredi) +2,9 %
    - \* jour de week-end (jour férié compris) -6,2 %
    - \* jour d'été (juillet & août) +12,1 %
  - ☞ selon le département (jour annuel)
    - \* département du Calvados 47,3 % (poids de la population 45%)
    - \* département de la Manche 32,5 % (poids de la population 34%)
    - \* département de l'Orne 20,2 % (poids de la population 21%)
  - ☞ selon le mode (jour annuel)
    - \* véhicules légers VL 88,6 %
    - \* poids lourds PL 8,6 %
    - \* transports en commun TC 0,4 %
    - \* deux roues motorisés 2R 2,4 %
  - ☞ selon le type de routes (jour annuel)
    - \* autoroutes 10,6 %
    - \* routes nationales 21,0 %
    - \* principales routes départementales 39,2 %
    - \* autres routes rase campagne 5,8 %
    - \* agglomérations (zones denses) 23,5 %

La Basse-Normandie présente un trafic plus important les jours d'été en particulier sur les routes du littoral et dans les villes de bord de mer (+20% à +50%) ; il en est de même le week-end, mais à un moindre degré (+3% à +10%). Le taux de poids lourds est plus fort les jours ouvrables soit 10,7%.

## Emissions de polluants en 2004

Carte des émissions de CO2 (effet de serre) – Basse-Normandie – Année 2004



Les émissions globales, en Basse-Normandie sont, en 2004, les suivantes :

CO <sub>2</sub>	3,6 millions de tonnes	+20 % par rapport à 1997
Nox	16 100 tonnes	-25 % par rapport à 1997
COV	6 300 tonnes	-42 % par rapport à 1997
PM <sub>10</sub>	1 200 tonnes	-25 % par rapport à 1997
SO <sub>2</sub>	600 tonnes	-28 % par rapport à 1997

Les émissions de CO<sub>2</sub> ont suivi l'évolution de la circulation générale, environ +1,4% par an.

Pour les autres polluants, les baisses d'émissions sont importantes.

Les émissions de COV sont plus élevées dans les agglomérations où la part de démarrage à froid est la plus importante cf. trajets courts. Dans les zones denses, la part de COV émise est en effet de 35% par rapport au total de la Basse-Normandie alors qu'y sont parcourus 24% des kilomètres.

Les 2/3 des émissions des autres polluants concernent le réseau routier rase campagne principal (autoroutes, nationales et principales départementales).

Les poids lourds concernent 37% des émissions de Nox (8,6% des véhicules kilomètres) et les deux roues motorisés 20% des émissions de COV (2,4% des véhicules kilomètres).

Les véhicules légers émettent la plus grande part (97%) de benzène.

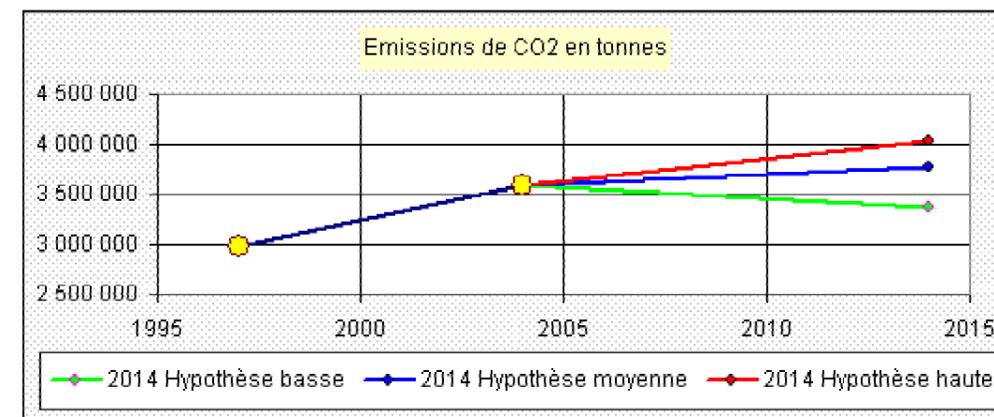
## Perspectives à moyen terme

Pour les émissions de CO<sub>2</sub>, tout dépendra de l'évolution de la circulation, celle-ci dépendant demain de nombre de paramètres tels le coût du carburant, la part de marché des transports en commun, la part de fret ferroviaire, ...

A l'horizon 2014, 3 scénarios d'évolution des trafics ont été envisagés :

- 1) hypothèse basse : trafics stables par rapport à 2004, hypothèse « d'école » permettant d'évaluer l'impact des normes d'émissions prévues en baisse pour chaque type de véhicule VL, PL, TC et 2R
- 2) hypothèse moyenne : ralentissement de la croissance prévue, par rapport à l'hypothèse haute, pour les modes VL +12%, PL +10%, 2R +9% et croissance forte pour le mode TC (+34% de véhicules kilomètres totaux en 10 ans)
- 3) hypothèse haute : poursuite des tendances soit VL +18%, PL +23%, TC +19% et 2R +15% soit +19% de véhicules kilomètres totaux en 10 ans

Emissions annuelles de CO<sub>2</sub> de 1997 à 2014



## Emissions des autres polluants

D'ici 10 ans (horizon 2014), les émissions de Nox, COV, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> et benzène devraient diminuer quel que soit le scénario retenu :

	Horizon 2014 (3 scénarios d'évolution étudiés)	Evolution par rapport à 2004
Nox	8 850 à 10 600 tonnes annuelles	-34% à -45%
COV	2 475 à 2 930 tonnes annuelles	-54% à -61%
PM <sub>10</sub>	510 à 605 tonnes annuelles	-50% à -58%
SO <sub>2</sub>	90 à 105 tonnes annuelles	-83% à -86%
Benzène	50 à 60 tonnes annuelles	-68% à -73%

Cette étude, parfois lourde et complexe (cf. traitement des données de comptages, choix pour des hypothèses de travail), a permis l'évaluation des émissions de polluants en Basse-Normandie en précisant celles-ci selon le type de jours, le département, le mode de déplacement et le milieu routier.

L'analyse des trafics et des émissions de polluants, aux horizons 1997-2004-2014, met en évidence la problématique attendue pour les années à venir, c'est à dire la gestion de l'effet de serre, cf. CO<sub>2</sub>, tout en tenant compte de contraintes telles le droit à la mobilité, le rôle économique des transports, ...



## MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Cette étude a été réalisée dans le cadre de travaux menés par l'observatoire régional des transports de Basse Normandie.

Un groupe de travail associant différents partenaires bas-normands travaillant sur le domaine des transports et/ou de la qualité de l'air a été mis en place. Plusieurs réunions associant la DIREN, la DRIRE, LA DRASS, L'ADEME, AIR COM, l'APPA, les professionnels des transports (FNTR, FNTV, UNOSTRA, le conseil régional de Basse Normandie, la SNCF (TER) se sont tenues afin d'élaborer le cahier des charges de l'étude et valider les travaux menés par le CETE NC.



### Centre d'études techniques de l'équipement

Division Aménagement,  
Construction, transports

10 chemin de la poudrière - BP 245  
76 121 Le Grand Quevilly

Téléphone : 02.35.68.81.69  
Télécopie : 02.35.68.82.52

CETE-Normandie-Centre@developpement-  
durable.gouv.fr



### Direction régionale de l'Équipement de Basse-Normandie

Service Prospective Aménagement  
Déplacements

Unité déplacements

BP 60040  
10 boulevard du général Vanier  
14006 Caen cedex

Téléphone : 02 31 43 15 00  
Télécopie : 02 31 43 19 00