

Rapport

Étude sur les parcs roulants routiers français

Inventaire, comparaison et impact sur les
courbes d'émission

Janvier 2016

Rédacteur(s)

Jérôme MATHEUS - Cerema – Sud Ouest
téléphone : 33 (0)5 56 70 64 40
mél : jerome.matheus@cerema.fr

Vanina GUÉVEL - Cerema - Ouest
téléphone : 33 (0)2 40 12 83 63
mél : vanina.Guevel@cerema.fr

Emmanuel LE ROY - Cerema - Infrastructures de transport et matériaux
téléphone : 33 (0)1 60 52 32 96
mél : emmanuel.le-roy@cerema.fr

Page laissée blanche intentionnellement

Sommaire

Introduction	4
Chapitre I	6
Inventaire des parcs automobiles français	6
1 - IFSTTAR 2011.....	8
1.1 - Composition détaillée du parc.....	9
1.2 - Méthodologie de construction du parc statique.....	10
2 - CITEPA 2012.....	20
2.1 - Composition détaillée du parc.....	20
2.2 - Méthodologie de construction du parc statique.....	21
2.3 - Méthodologie de construction du parc roulant.....	22
2.4 - Hypothèses prospectives des immatriculations.....	23
3 - SOeS.....	24
3.1 - Données concernant les immatriculations.....	24
3.2 - Données concernant le parc.....	26
4 - CCFA.....	30
5 - Emisia: FLEETS et SIBYL.....	31
5.1 - Compositions détaillées des parcs.....	31
5.2 - Méthodologie de construction du parc FLEETS.....	34
5.3 - Hypothèses prospectives des immatriculations.....	35
6 - Parcs locaux.....	36
6.1 - Bordeaux.....	37
6.2 - Grenoble.....	38
6.3 - Adaptation d'un parc national au contexte local – exemple de l'Île de France.....	40
Chapitre II	41
Comparaison des parcs automobiles français	41
1 - Parcs statiques.....	42
2 - Parcs roulants.....	44
3 - Comparaison des parcs CITEPA et IFSTTAR.....	46
3.1 - Comparaison des parcs CITEPA (2012) et IFSTTAR (2011).....	46
3.2 - Comparaison des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR (2011).....	51
3.3 - Conclusion.....	58
Chapitre III	59
Courbes d'émissions pour les parcs IFSTTAR et CITEPA	59
1 - Méthodologie du calcul des émissions.....	60
2 - Courbes d'émissions de polluants.....	61
2.1 - Oxydes d'azote (NOx).....	61
2.2 - Particules (PM).....	62
2.3 - Monoxyde de carbone (CO).....	63
2.4 - Composés organiques volatils (COV).....	64
2.5 - Dioxyde de carbone (CO ₂).....	65
Conclusions	67
Annexes	68
Annexe 1 : Liste des sigles et des abréviations.....	68
Annexe 2 : Données de référence du parc IFSTTAR 2011.....	70
Annexe 3 : Données de référence du parc CITEPA 2012.....	71
Annexe 4 : Bibliographie.....	73

Page laissée blanche intentionnellement

Introduction

La composition du parc roulant routier est une donnée indispensable pour l'évaluation des schémas et projets de transport. Cette donnée intervient notamment dans l'estimation des impacts environnementaux (nuisances sonores, qualité de l'air, émissions de gaz à effet de serre, etc.) et dans le bilan socio-économique. Ainsi, le calcul des émissions de polluants du transport routier nécessite de connaître précisément la composition du trafic par catégories de véhicules, par motorisations, par normes d'émissions, etc.

L'élaboration des données de parc automobile s'appuie en premier lieu sur les immatriculations annuelles des véhicules qui doivent être assez détaillées pour les calculs d'émissions de polluants. Ensuite, des hypothèses cruciales mais fragiles doivent être effectuées, notamment celles concernant les lois de survie des véhicules, les fonctions décrivant leur utilisation ou les hypothèses prospectives.

En France, il existe plusieurs descriptions des parcs roulants qui sont plus ou moins détaillés et dont les horizons sont différents. Les deux principaux parcs français avec projection sont ceux de l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux) et du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique). Il existe d'autres travaux d'évaluation de composition de parcs comme ceux du CCFA (Comité des Constructeurs Français d'Automobiles) ou du SOeS (Service de l'Observation et des Statistiques dépendant du Ministère).

Ce rapport établit dans un premier temps un inventaire des différents parcs roulants français existants avec leurs principales caractéristiques puis compare quantitativement les différentes données des parcs. Dans un deuxième temps, le rapport présente et compare les courbes d'émissions des principaux polluants des parcs roulants dont les données sont disponibles et peuvent être mises en forme sous le format COPERT IV (méthodologie utilisée pour le logiciel COPCETE, outil de calcul des émissions développé par le réseau scientifique et technique du ministère).

Le fait que le présent document ait été produit dans le cadre de l'activité du CEREMA dans les domaines d'action de la DGITM, ne vaut pas position de cette dernière sur les actions publiques et problématiques traitées dans ce document.

Page laissée blanche intentionnellement

Chapitre I

Inventaire des parcs automobiles français

La construction des parcs automobiles permet de déterminer :

- la composition du parc statique : il s'agit du nombre de véhicules en service détaillé par catégories (carburant, taille), segments (cylindrée, motorisation, taille) et sous-segments (normes Euro) ;
- la composition du parc roulant : il s'agit du nombre de kilomètres parcourus par véhicules sur une année.

Pour évaluer la composition du parc automobile français, plusieurs sources et méthodes existent. Ainsi les différents organismes qui estiment le parc roulant français peuvent avoir des données différentes.

Cette partie se consacre à décrire les principales caractéristiques et méthodes de construction des parcs existants.

1 - IFSTTAR 2011

L'IFSTTAR (ex INRETS et LCPC) a déterminé un parc de véhicules routiers en France sur la période 1970-2025 en Septembre 2004 [Hugrel et al, 2004], cette étude s'appuyant sur les travaux précédents de [Bourdeau, 1998] et [Lacour et al, 2002].

Un nouveau parc prospectif a été élaboré en 2011 qui estime le parc automobile français de 1980 à 2030. De plus, un rapport permet de connaître la méthodologie ainsi que les différentes sources et hypothèses qui ont contribué à la composition de ce parc [André et al, 2014]. En particulier, les données de référence issues des statistiques de parcs (CCFA, SoeS) ou d'enquêtes (TNS-Sofres, ParcAuto, ENTDT, TRM, TRV, TC, etc.) et qui permettent d'ajuster les données sont répertoriées dans un tableau (cf. Annexe1).

Le Schéma 1 illustre le processus de construction des parcs statiques et roulants permettant d'aboutir à des calculs d'émissions de polluants. Ainsi, la méthode s'appuie sur :

- des données de base (a) entrant dans le calcul : les immatriculations annuelles et les taux de survie par catégories aboutissent à un parc statique ; les kilométrages annuels selon les catégories combinés au parc statique aboutissent au parc roulant ;
- des données de cadrage (b) permettant de recalibrer les calculs des parcs statiques et roulants : il s'agit d'aboutir à des parcs qui coïncident avec des statistiques externes (statistiques officielles et résultats d'enquêtes principalement) ce qui cadre et valide l'estimation des parcs ;
- des hypothèses prospectives (c) sur les données de base permettant d'aboutir aux parcs statiques et roulants des années futures ;
- des données complémentaires (d) permettant d'effectuer les calculs d'émissions de polluants : condition et vitesse de circulation, répartition spatiale du trafic, utilisation des véhicules, propriété des carburants.

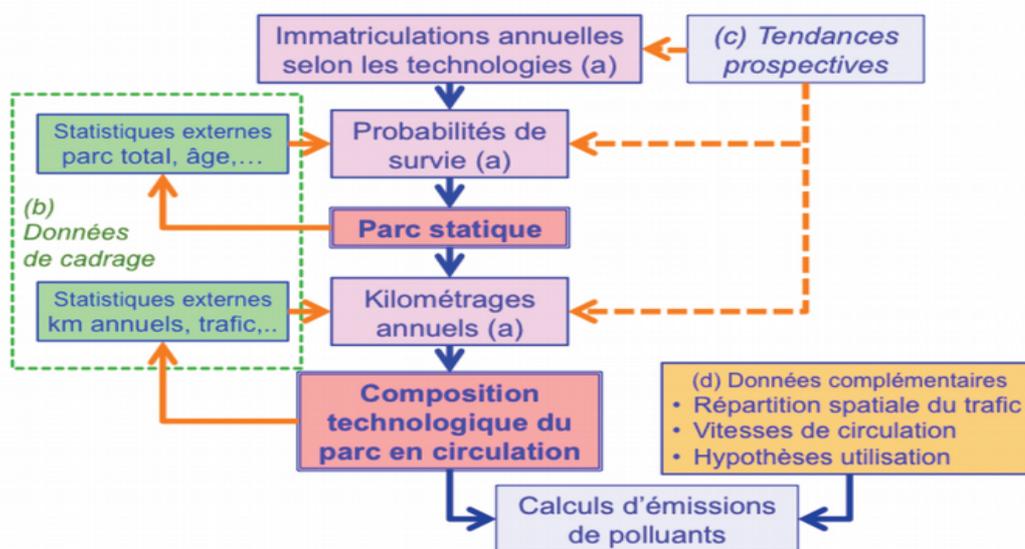


Schéma 1 : Processus de construction des parcs statiques et roulants

1.1 - Composition détaillée du parc

Le parc IFSTTAR est détaillé par type de véhicules (VP, VUL, PL, Autocars, Autobus, 2-roues), par catégories (carburant, taille), par segments (cylindrée, motorisation, taille) et par sous-segments (normes euro). Ainsi, il permet de réaliser des calculs d'émissions avec la méthodologie COPERT IV. Les différentes catégories sont synthétisées dans le *Tableau 1*.

Type de véhicules	Catégories	Segments	Sous-segments (normes euro)	Nombre de sous-segments par catégorie
VP	Diesel	3 cylindrées (<1.4l, 1.4l<2l, >2l)	pre-Euro à Euro-6	24
	Essence	3 cylindrées (<1.4l, 1.4l<2l, >2l)	pre-Euro à Euro-6	41
		E85	Euro-4 à Euro-6	
		GPL	Euro-2 à Euro-6	
	Autres	Hybrides diesel	Euro-4 à Euro-6	19
		Hybrides essence	Euro-3 à Euro-6	
		Electrique	Euro-2 à Euro-6	
		Non spécifié	pre-Euro à Euro-6	
VUL	Diesel	3 cylindrées (M+N1-I, N1-II, N1-III)	Euro-0 à Euro-6	21
	Essence	3 cylindrées (M+N1-I, N1-II, N1-III)	Euro-0 à Euro-6	34
		E85	Euro-4 à Euro-6	
		GPL	Euro-0 à Euro-6	
		GNC	Euro-4 à Euro-6	
	Autres	Électrique	Euro-0 à Euro-6	10
		Non spécifié	Euro-4 à Euro-6	
PL	Rigides	8 Diesel (<7.5t, 7.5-12t, 12-14t, 14-20t, 20-26t, 26-28t, 28-32t, >32t)	Euro-0 à Euro-6	51
		5 GNC (<7.5t, 7.5-12t, 12-14t, 14-20t, 20-26t)	Euro-2 à Euro-6	19
		4 Électrique (<7.5t, 14-20t, 20-26t, 26-28t)	Euro-2 à Euro-6	10
		2 Non spécifié (hybride, autres énergies)	Euro-3 à Euro-6	7
	Tracteurs/Articulés	7 Diesel (<7.5t, 7.5-14t, 14-20t, 20-28t, 28-34t, 34-40t, 50-60t)	Euro-0 à Euro-6	38

		2 GNC (28-34t, 34-40t)	Euro-3 à Euro-6	5
		2 Non spécifié (hybride, autres énergies)	Euro-3 à Euro-5	5
Autocars¹	Midi-bus	<=15t	Euro-0 à Euro-6	7
	Standard	<=18t, <=18t GNC	Euro-0 à Euro-6	9
	Articulés	>18t, >18t GNC	Euro-0 à Euro-6	8
	Autres	2 Non spécifié	Euro-2, Euro-3, Euro-5	3
Autobus²	Midi-bus	<=15t, <=15t GNC	Euro-0 à Euro-6	8
	Standard	>15-18t, >15-18t GNC	Euro-0 à Euro-6	12
	Articulés	>18t, >18t GNC	Euro-0 à Euro-6	12
	Autres	2 Non spécifié	Euro-2 à Euro-6	8
2 roues	Cyclomoteurs	<=50 cc, eBike (électrique)	pre-Euro à Euro-3	6
	Motos	2 temps (<=150cc)	pre-Euro à Euro-5	6
		4 temps (<=150cc, 150-250cc, 250-750cc, >750cc)	pre-Euro à Euro-5	24

Tableau 1 : Composition détaillée du parc IFSTTAR 2011

1.2 - Méthodologie de construction du parc statique

1.2.1 - Immatriculations

La construction du parc statique détaillé repose sur les données annuelles d'immatriculations brutes ou mises en classes (par motorisation, cylindrée, PTAC, etc.). L'IFSTTAR s'est appuyé sur différentes sources en fonction des années :

- entre 1970 et 1999 : travaux de [Bourdeau, 1998] et [Hugrel, 2004] dont les sources sont le Fichier Central Automobile (FCA) et l'Argus de l'Automobile;
- depuis 1999 : statistiques diffusées par le SoeS (Service de l'Observation et des Statistiques dépendant du Ministère) qui sont agrégées en classes mais ne correspondent pas toujours aux classes attendues pour les calculs d'émissions donc une interprétation est nécessaire ;
- de 2001 à 2012 : acquisition des données de l'AAA (Association Auxiliaire de l'Automobile) qui gère le fichier des immatriculations et croise avec les fichiers de l'UTAC (Union Technique de l'Automobile, du motocycle et du Cycle) ce qui permet une déclinaison plus fiable de la composition détaillée du parc.

Ainsi, les données d'immatriculation apparaissent de plus en plus fiables au cours des années (surtout depuis 2001) car elles sont de plus en plus désagrégées.

¹Autocars : véhicules pour le transport en commun utilisés principalement pour le transport collectif routier ou touristique, avec places assises uniquement

²Autobus : véhicules pour le transport en commun utilisés principalement pour le transport urbain, avec des places assises et debout

1.2.2 - Hypothèses de survie

Le CCFA détermine annuellement des hypothèses de survie mais elles ne sont pas publiques. L'IFSTTAR s'appuie donc sur les statistiques publiées par le CCFA afin d'en déduire les hypothèses de survie et de caler ses estimations.

Dans un premier temps, les hypothèses de survie ont été celles des travaux antérieurs (Bourdeau 1998, Lacour 2002, Hugrel 2004) puis dans un deuxième temps, elles sont ajustées par bouclage sur les données de référence (CCFA, SoeS, enquêtes TNS-Sofres et ParcAuto, TRM, TRV, TC, etc.).

Les lois de survie utilisées par types de véhicules sont les suivantes :

- **VP** : 7 lois log-normale distinguant 2 périodes (<1978 et 1979-2025) et 3 cylindrées (<1.4l, 1.4l-2l, >2l) pour les VP essence et une seule loi pour les VP diesel ; la forme de la loi de survie est la suivante et les ajustements des paramètres sont fondés sur l'exploitation des enquêtes TNS-Sofres et ParcAuto :

$$s(a) = 1 - \frac{\left(\Phi \frac{(\ln a - m)}{\sigma}\right)}{\left(\Phi \frac{(\ln A - m)}{\sigma}\right)}$$

a : âge des véhicules considérés

A : âge limite de survie

m : taux de survie médian

σ : écart-type de la distribution, indicateur de la rapidité de disparition

Φ : loi log-normale

s(a) : proportion restante de véhicules après a années

Catégories de véhicules	A	M	σ
Diesel	27,495	2,419	0,411
Essence < 1,4l < 1978	25,739	2,469	0,507
Essence < 1,4l 1979-2025	26,977	2,422	0,408
Essence 1,4l-2l < 1978	24,533	2,194	0,502
Essence 1,4l-2l 1979-2025	24,508	2,349	0,407
Essence >2l < 1978	25,003	2,226	0,503
Essence >2l 1979-2025	24,508	2,254	0,557

Tableau 2 : Paramètres des lois de survie pour les VP (Hugrel 2004)

- **VUL** : une seule loi numérique (Bourdeau 1998) pour toute la période et toutes les classes, tirée d'une enquête de 1991 (OEST 1995) puis ajustée par les statistiques du CCFA ;
- **PL** : une seule loi de survie (Bourdeau 1998) pour toute la période et toutes les classes, tirée d'enquêtes antérieures (OEST 1995) puis ajustée par les statistiques du CCFA ;
- **Autobus et autocars** : une seule loi de survie (Bourdeau 1998) pour toute la période et toutes les classes, tirée d'enquêtes antérieures (OEST 1995) puis ajustée par les statistiques du CCFA et du SoeS ;
- **2-roues** : une seule loi log-normale de forme identique aux VP pour toute la période et toutes les classes.

Le bouclage sur les statistiques de parcs (CCFA, SoeS, enquêtes) conduit à des ajustements par plages d'années et par catégories de véhicules (lorsque les données le permettent) et les résultats obtenus sont assez satisfaisants.

Les travaux récents (Kolli 2012, enquêtes récentes de mobilité, TRM, TRV, TC du CEREMA/DTecTV) permettront une mise à jour des lois de survie et ainsi une amélioration des hypothèses de survie. L'ajustement avec les données de référence restera toujours nécessaire pour éviter des dérives d'estimations des parcs.

1.2.3 - Méthodologie de construction du parc roulant

Le parc roulant s'élabore en pondérant le parc statique par l'utilisation des véhicules. Ainsi, il est réalisé des hypothèses d'utilisation des véhicules, ce qui aboutit à déterminer des kilomètres annuels moyens parcourus et leur évolution avec l'âge par classes de véhicules. Comme pour les hypothèses de survie, les hypothèses d'utilisation des véhicules sont assez fragiles car elles sont établies par grandes catégories de véhicules, avec peu de données et sur des périodes courtes.

L'IFSTTAR a construit son parc roulant 2011 selon 6 étapes :

1. récapituler les hypothèses des travaux antérieurs (Bourdeau 1998, Lacour 2002, Hugrel 2004) ;
2. appliquer ces hypothèses aux nouveaux calculs de parcs ;
3. rechercher des statistiques récentes ;
4. élaborer un processus de bouclage sur les statistiques connues, à savoir les données de kilométrage annuels moyens par catégories de véhicules ;
5. collecter les données de référence ;
6. mettre en œuvre les calculs et ajuster avec les données de référence.

Les hypothèses antérieures d'utilisation par type de véhicules et les statistiques qui ont permis d'ajuster les données sont les suivantes :

- **VP** : 5 lois distinguant 3 cylindrées essence (<1.4l, 1,4l-2l, >2l) et 2 cylindrées diesel (<2l, >2l) ; le kilométrage annuel parcouru par une voiture d'âge i , de cylindrée k et de carburant c suit une loi exponentielle de la forme :

$$km(i, k, c) = g(k) * p(k) * km(c) * \exp(-\alpha * i)$$

Catégories	km(c) : kilométrage de référence	p(k) : correction autre	g(k) : correction cylindrée	f(i) : fonction de l'âge
Essence < 1,4l	11 500	1,446	0,895	exp(-0,0561*i) et f(0) = 0,858
Essence 1,4l-2l	11 500	1,446	1,183	exp(-0,0561*i) et f(0) = 0,858
Essence > 2l	11 500	1,446	1,252	exp(-0,0561*i) et f(0) = 0,858
Diesel < 2l	20 100	1,149	0,994	exp(-0,02488*i) et f(0) = 0,858
Diesel > 2l	20 100	1,149	1,030	exp(-0,02488*i) et f(0) = 0,858

Tableau 3 : Paramètres de la fonction d'utilisation des VP (Bourdeau 1998)

Un ajustement des fonctions d'utilisation est réalisé en s'appuyant sur les kilométrages annuels moyens observés au travers d'enquêtes (ParcAuto, ENTD). Il s'agit de calculer le kilométrage réellement simulé pour une année donnée et une catégorie de véhicules et de le comparer à la statistique de référence pour l'année calculée. Ensuite, un ajustement des paramètres d'utilisation est réalisé afin de cadrer au mieux avec la référence et de généraliser les fonctions d'utilisation sur des longues périodes car il est supposé que les comportements d'utilisation des véhicules évoluent lentement.

- **VUL** : 2 lois log-normale distinguant essence/diesel de la forme :

$$km(i, c) = km(c) * f(i)$$

avec Φ la loi $f(i) = 1 - \frac{(\Phi \frac{(i-m)}{\sigma})}{(\Phi \frac{(I-m)}{\sigma})}$ log-normale

Catégories	km(c) : kilométrage de référence	l	i	m	σ
Diesel	27 000	30	1 à 21	4	1,4
Essence	16 000	30	1 à 21	8	3,5

Tableau 4 : Paramètres de la fonction d'utilisation des VUL (Lacour 2002)

Les statistiques de références ne sont connues que pour quelques années et sans distinction de taille. Les ajustements ne sont effectués qu'autour des années de référence ce qui aboutit à une estimation discontinue peu réaliste.

- **PL** : 2 fonctions distinguant porteurs/tracteurs de la forme :

Porteurs : $km(i, c) = km(c) * \exp(-0,0766 * i)$

Tracteurs : $a \quad km(i, c) = km(c) * (1 - \frac{(\Phi \frac{(i-m)}{\sigma})}{(\Phi \frac{(I-m)}{\sigma})})$ avec Φ la loi log-normale

Catégories	km(c) : kilométrage de référence	l	i	m	σ
Porteurs	68 000	NC	0 à 23	NC	NC
Tracteurs	100 000	21	0 à 20	2,5	1

Tableau 5 : Paramètres de la fonction d'utilisation des PL (Lacour 2002)

Comme pour les VUL, seules quelques données (enquête TRM) sont connues et sans distinction de classes de PTAC. L'ajustement a été réalisé sur toute la période afin de cadrer au mieux avec les données de référence ce qui aboutit à un cadrage satisfaisant.

- **Autobus et autocars** : 2 lois log-normale distinguant autobus/autocars de la forme :

$$km(i, c) = km(c) * f(i)$$

$$f(i) = 1 - \frac{(\Phi \frac{(i+1-m)}{\sigma})}{(\Phi \frac{(I-m)}{\sigma})}$$

avec Φ la loi log-normale

Catégories	km(c) : kilométrage de référence	l	i	m	σ
Autobus	55 000	35	1 à 29	3	1
Autocars	55 000	35	1 à 29	7	2,8

Tableau 6 : Paramètres de la fonction d'utilisation des Autobus-Autocars (Lacour 2002)

Les statistiques sont issues des enquêtes TRV pour les autocars et d'une analyse SoeS pour les autobus. L'ajustement a été réalisé sur toute la période pour les autobus et sur 2 plages pour les autocars (ce qui engendre comme pour les VUL une discontinuité peu satisfaisante).

- **2-roues** : 6 fonctions distinguant les classes de motos de la forme :

$$km(x) = Ax + B$$

- A : décroissance annuelle
- B : kilométrage véhicule neuf
- x : âge du 2-roues

Catégories	B	A	Age maximum
Cyclomoteurs <= 50 cc	2258	-125	15
2 temps <=150 cc	4191	-272	15
4 temps <=150 cc	4191	-272	15
4 temps 151-250 cc	3277	-246	15
4 temps 251-750 cc	7409	-448	15
4 temps >750 cc	7892	-408	15

Tableau 7 : Paramètres de la fonction d'utilisation des 2-roues (Hugrel2004)

Une seule valeur de référence issue d'une enquête (2007). Un ajustement a été réalisé sur cette donnée pour toute la période mais est très fragile compte tenu qu'il est effectué sur un unique point.

1.2.4 - Hypothèses prospectives des miscalculations

Dans un premier temps, l'IFSTTAR a réalisé un état de l'art des scénarios prospectifs de la mobilité et énergétiques en France afin de construire des scénarios pour les parcs automobiles et les trafics avec une répartition par catégories détaillées des véhicules. Ce travail a été sans suite car il est très difficile de traduire des scénarios à l'échelle macroscopique en hypothèses détaillées. Ainsi, les hypothèses prospectives d'immatriculations annuelles par catégories de véhicules ont été construites en élaborant des tendances d'évolution sur la base de données actuelles ; ensuite l'IFSTTAR a établi en 2012 des équilibres entre carburants et nouvelles technologies à l'aide d'échanges avec l'ADEME (Agence de l'Environnement et de Maîtrise de l'Énergie) sur des travaux récents de prospectives.

L'approche prospective pour les immatriculations pour l'ensemble des catégories peut être synthétisée comme suit :

- régression à partir des données des années antérieures sur les nombres totaux ou par grandes catégories de véhicules, puis extrapolation des immatriculations des années futures à partir de cette régression ;
- les régressions sont construites à partir d'une approche centrée sur des périodes de quelques années en utilisant les données brutes d'immatriculations ;
- pour les catégories en forte décroissance, régression non linéaire (asymptotique ou exponentielle) afin d'éviter un nombre négatif d'immatriculations.

Par type de véhicules, les tendances prospectives ont été construites de la manière suivante et sont répertoriées dans les tableaux suivants :

- **VP** : cf. *Tableau 8*
 - régression logarithmique sur le nombre total des immatriculations brutes des années 2002-2011, qui fournit un nombre total d'immatriculations de VP sur la période 2013-2030 ;
 - la répartition par catégories est déterminée avec des hypothèses d'évolution par cylindrées des véhicules : décroissance exponentielle des grosses cylindrées diesel et des moyennes et grosses cylindrées essence, faible croissance linéaire des moyennes cylindrées diesel, les petites cylindrées sont calculées par solde au nombre total d'immatriculations ;

- pour les motorisations alternatives (électriques, hybrides, GPL, etc.) : détermination d'un taux de croissance annuel permettant de converger vers un taux d'immatriculations à l'année 2030 (hypothèses ADEME).

Catégorie	Principe retenu	Taux de croissance	% des immatriculations	
			En 2020	En 2030
Véhicules particuliers (ensemble)	Croissance tendancielle (régression logarithmique sur les immatriculations 2002-2011)	0,85 %/an		
Diesel	% du nombre total d'immatriculations en 2030 et évolution par cylindrées	-7,7 %/an	57,5	15,9
Essence		-2,3 %/an	31,7	15,5
Électriques	% du nombre total d'immatriculations en 2030	+25 %/an	1,8	10,0
GPL		-9 %/an	0,2	0,05
E85		-5 %/an	0,3	0,1
Hybrides Diesel		+19 %/an	2,7	8,9
Hybrides Essence		+24 %/an	5,7	27,5
Hybrides rechargeables		+109 %/an	0,0	22,0

Tableau 8: hypothèses d'évolution des voitures particulières (extrait du rapport IFSTTAR [André et al, 2014])

• **VUL** : cf. Tableau 9

- régression linéaire sur le nombre total des immatriculations brutes des années 2002-2011 ;
- en l'absence de scénario spécifique pour les VUL, les hypothèses d'évolution sont proches de celles des VP ;
- la structure calculée sur les années 2008-2012 pour les VUL essence et diesel (catégories M+N1-I, N1-II, N1-III) est conservée proportionnellement aux effectifs totaux.

Catégorie	Principe retenu	Taux de croissance	% des immatriculations	
			En 2020	En 2030
Véhicules utilitaires légers (ensemble)	Croissance tendancielle (régression linéaire sur les immatriculations 2002-2011)	0,55 %/an		
Diesel	Complément des autres motorisations et évolution 2008-2012 des structures M+N1-I, N1-II, N1-III	-3,2 %/an	94,5	44,7
Essence	% du nombre total des immatriculations en 2030 et évolution 2008-2012 des structures M+N1-I, N1-II, N1-III	+18 %/an	2,6	15,0
Électriques	2030	+22 %/an	2,6	20,0
GPL		+6 %/an	0,06	0,1
GNV		+1,3 %/an	0,1	0,1
E85		+14 %/an	0,03	0,1
Hybrides Diesel / Essence		+44 %/an	0,4	20,0

Tableau 9 : hypothèses d'évolution des véhicules utilitaires légers (extrait du rapport IFSTTAR [André et al, 2014])

- **PL** : cf. Tableau 10

- taux de croissance annuelle des immatriculations pour les camions (1 %/an) et pour les tracteurs (1,5 %/an) suite aux tendances 2002-2011 ;
- structure (classes PTAC) identique à celle des années 2001-2012 pour les années futures ;
- pour les motorisations alternatives, approche par le calcul des hypothèses d'un taux d'immatriculation en 2030.

Catégorie	Principe retenu	Taux de croissance	% des immatriculations	
			En 2020	En 2030
Camions	Croissance tendancielle (sur les immatriculations 2002-2011)	1,0 %/an	44,8	43,7
Tracteurs routiers		1,5 %/an	55,2	56,3
Camions Diesel	Complément des autres motorisations et stabilité de la structure en PTAC	+0,5 %/an	98,0	91,4
Camions électriques	% du nombre total d'immatriculations en 2030 et stabilité de la structure en PTAC	+20 %/an	0,6	2,9
Camions GNV		+16 %/an	1,2	4,1
Camions hybrides		+35 %/an	0,1	1,0
Camions autres énergies		+15 %/an	0,2	0,5
Tracteurs Diesel	Complément des autres motorisations et stabilité de la structure en PTAC	+1,5 %/an	100,0	99,9
Tracteurs GNV	% du nombre total d'immatriculations en 2030	+19 %/an	0,0	0,1

Tableau 10 : hypothèses d'évolution des poids lourds (extrait du rapport IFSTTAR [André et al, 2014])

• **Autobus et autocars** : cf. Tableau 11

- régression linéaire des immatriculations brutes des années 2001-2012 ;
- répartition selon la taille (midi-bus, standards, articulés) évolue selon les tendances 2001-2012 ;
- pour les motorisations alternatives, détermination du taux d'immatriculation en 2030.

Catégorie	Principe retenu	Taux de croissance	% des immatriculations	
			En 2020	En 2030
Autobus	Croissance tendancielle (sur les immatriculations 2001-2012)	1,9 %/an	26,4	26,0
Autocars		2,1 %/an	73,6	74,0
Autobus Diesel	Complément des autres motorisations et évolution selon la taille	+0,9%/an	88,5	78,9
Autobus électriques	% du nombre total d'immatriculations en 2030 et évolution selon la taille	+10,8 %/an	2,1	5,0
Autobus GNV		+5,1 %/an	8,0	11,1
Autobus hybrides		+16,4 %/an	1,3	5,0
Autocars Diesel	Complément des autres motorisations et évolution selon la taille	+2,1 %/an	99,8	97,0
Autocars GNC	% du nombre total d'immatriculations en 2030	+33 %/an	0,2	3,0

Tableau 11 : hypothèses d'évolution des autobus et autocars (extrait du rapport IFSTTAR [André et al, 2014])

• **2-roues :**

- croissance de 1 %/an pour les motos et cyclomoteurs thermiques et 10 % pour les cyclomoteurs électriques.

Il faut noter que les tendances prospectives ne concernent que des hypothèses pour les immatriculations des années futures, ce qui aboutit à l'élaboration du parc statique prospectif jusqu'à 2030.

En ce qui concerne les hypothèses de survie et d'utilisation des véhicules (cruciales pour déterminer le parc roulant), elles sont constantes pour toute la période 1980-2030 ce qui n'est sans doute pas réaliste du fait du changement de comportements de mobilité et des spécificités des nouvelles technologies.

2 - CITEPA 2012

Le CITEPA, Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique, est une association menant des activités dans le domaine de la qualité de l'air et du changement climatique (études, essais, diffusion de données et méthodes, recherches, formations, etc.). L'une de ses missions est de réaliser les inventaires nationaux d'émissions de polluants atmosphériques, pour le compte du MEDDE.

Le CITEPA élabore un parc roulant national pour chaque année écoulée, qui lui sert dans ses inventaires d'émissions. Par exemple, le rapport d'inventaire SECTEN d'avril 2013³ utilise le parc roulant 2011. La construction et l'évolution du parc de 1960 à 2011 sont présentées dans le 10^e rapport OMINEA de février 2013 (Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques en France)⁴. Les données de référence de ce parc historique (parc statique et distances parcourues) sont reproduites en *Annexe 2*. Le rapport OMINEA explique les méthodes utilisées pour réaliser les inventaires d'émissions. Son contenu concernant le transport routier est repris ici.

En 2012, le CITEPA a construit un parc prospectif couvrant les années 2012 à 2031 pour la métropole. Des indications sur sa construction ont été fournies par M. Jean-Marc ANDRE, chef de l'unité Technique - Transports du CITEPA.

2.1 - Composition détaillée du parc

Le parc CITEPA est détaillé selon une typologie comparable à celle du parc IFSTTAR (*cf.* 2.1.1), avec un peu moins de sous-segments (320 contre 387). Il permet lui aussi de réaliser des calculs d'émissions avec la méthodologie COPERT IV. Les différentes catégories sont synthétisées dans le *Tableau 12*.

Type de véhicules	Catégories	Segments	Sous-segments (normes Euro)	Nombre de sous-segments par catégorie
VP	Diesel	2 cylindrées (<2L, >2L)	pré-Euro à Euro-6	22
		Hybrides diesel (<1,6L)	pré-Euro à Euro-6	
	Essence	3 cylindrées (<1,4L, 1,4-2L, >2L)	pré-Euro à Euro-6	45
		Hybrides essence (<1,6L)	pré-Euro à Euro-6	
	Autres	GPL	pré-Euro à Euro-6	14
		Électrique	pré-Euro à Euro-6	
VUL	Diesel	3 types (<1,25T, 1,25-1,7T, 1,7-3,5T)	pré-Euro à Euro-6	21
	Essence	3 types (<1,25T, 1,25-1,7T, 1,7-3,5T)	pré-Euro à Euro-6	21

³<http://www.citepa.org/fr/inventaires-etudes-et-formations/inventaires-des-emissions/secten>

⁴<http://www.citepa.org/fr/inventaires-etudes-et-formations/inventaires-des-emissions/methodologie-des-inventaires-omineea>

Type de véhicules	Catégories	Segments	Sous-segments (normes Euro)	Nombre de sous-segments par catégorie
PL	Essence	>3,5T	pré-Euro à Euro-6	7
	Rigides diesel	8 types (3,5-7,5T, 7,5-12T, 12-14T, 14-20T, 20-26T, 26-28T, 28-32T, >32T)	pré-Euro à Euro-6 (avec 2 Euro-5 : EGR et SCR)	64
	Articulés diesel	6 types (14-20T, 20-28T, 28-34T, 34-40T, 40-50T, 50-60T)	pré-Euro à Euro-6 (avec 2 Euro-5 : EGR et SCR)	48
Autocars	Standard diesel	<18T	pré-Euro à Euro-6 (avec 2 Euro-5 : EGR et SCR)	8
	3 axes diesel	>18T	pré-Euro à Euro-6 (avec 2 Euro-5 : EGR et SCR)	8
Autobus	Midi	<15T	pré-Euro à Euro-6 (avec 2 Euro-5 : EGR et SCR)	8
	Standard	15-18T	pré-Euro à Euro-6 (avec 2 Euro-5 : EGR et SCR)	8
	Articulés	>18T	pré-Euro à Euro-6 (avec 2 Euro-5 : EGR et SCR)	8
	GNC		pré-Euro-4 à Euro-6	4
2 roues	Mobylettes	<50cc	pré-Euro à Euro-5	6
	Motos	2 temps (>50cc)	pré-Euro à Euro-6	7
		4 temps (50-250cc, 250-750cc, >750cc)	pré-Euro à Euro-6	21

Tableau 12 : Composition détaillée du parc CITEPA 2012

2.2 - Méthodologie de construction du parc statique

La méthode détaillée ici concerne la construction d'un parc statique historique (par exemple 2011). Le CITEPA utilise pour cette construction le modèle OPALE (Ordonnement du Parc Automobile en Liaison avec les Émissions) qu'il a développé.

Cette méthode a été en grande partie utilisée pour construire le parc prospectif, avec des hypothèses et scénarios remplaçant certaines données.

2.2.1 - Immatriculations

Le parc statique de VP, VUL et PL (dont bus et cars) utilisé comme référence est celui du CCFA (Comité des Constructeurs Français d'Automobiles, Note annuelle sur le parc automobile français). Pour les VUL et PL, une fonction de pondération en fonction de l'âge y est appliquée afin d'obtenir une structure par âge (démarche inutile pour le parc de VP du CCFA déjà structuré par âge).

Pour les 2-roues, le parc de référence employé est celui de la Chambre Syndicale Nationale du Moto-cycle / Fédération des Industries des Équipements pour Véhicules (Statistiques sur le motorcycle en France) jusqu'à 2005, puis celui de l'Officiel du Cycle, de la Moto et du Quad (Numéro annuel spécial statistique) depuis 2007. Une fonction de pondération par âge est là aussi appliquée.

Ce parc de véhicules est structuré plus finement pour être compatible avec COPERT IV, à l'aide des données d'immatriculation des véhicules neufs par modèle, ayant pour source :

- les données Argus pour les VP ;
- les données de la publication « Le marché des véhicules, immatriculations et parcs au 1^{er} janvier » du Ministère chargé des Transport - Délégation aux Affaires Européennes et Internationales, pour les VUL, PL et 2-roues.

Pour le parc prospectif, les données utilisées proviennent de projections à l'horizon 2030, avec les résultats d'un scénario « Avec Mesures Existantes » d'une étude ENERDATA - MEDDE.

2.2.2 - Hypothèses de survie

Ces hypothèses ont une grande importance dans la construction du parc (cf. 2.1.2.b).

Différentes sources sont utilisées par le CITEPA :

- pour les VP, les taux de survie sont déterminés à partir des données CCFA et Argus ;
- pour les PL et 2-roues, les taux de survie proviennent du rapport INRETS de 2004 [Hugrel et al, 2004] ;
- pour les VUL, faute de données spécifiques, les taux de survie retenus sont ceux des VP pour les VUL de petit tonnage (<1,25T), ceux des PL pour les VUL de gros tonnage (>1,7T) et la moyenne de ces deux taux pour les tonnages intermédiaires (entre 1,25 et 1,7T).

Le parc statique obtenu est détaillé par types de véhicules, motorisations, cylindrées et normes d'émissions. Il est établi au 31 décembre de chaque année (pour les calculs avec COPERT, le CITEPA utilise un parc à mi-année, moyenne arithmétique des parcs issus d'OPALE de deux années consécutives).

2.3 - Méthodologie de construction du parc roulant

Pour estimer le parc roulant d'une année, le CITEPA calcule avec le modèle COPERT les consommations des différents carburants (essence et éthanol, diesel et biodiesel, GPL) en se basant sur les données du parc statique ainsi que divers paramètres dont ceux indiqués dans plusieurs études (BOURDEAU B. - Evolution du parc automobile français entre 1970 et 2020, INRETS, 1998 ; Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement - DAEI - Rapports annuels de la Commission des Comptes des Transports de la Nation (CCTN) ; HUGREL C., JOUMARD R. - Transport routier - Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025, INRETS, 2004).

Ces paramètres incluent la diminution progressive du kilométrage annuel des véhicules au fur et à mesure de leur vieillissement ainsi que la hiérarchie des vitesses moyennes sur les différents réseaux.

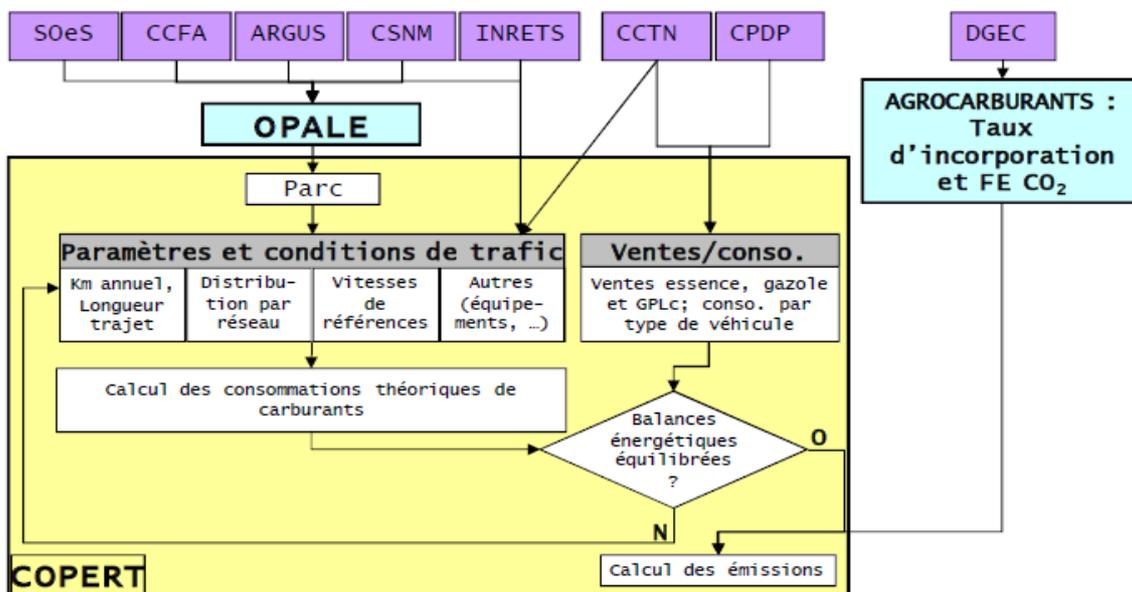
Ces résultats sont ensuite comparés aux consommations réelles, issues des ventes de carburants (données de livraisons de carburants établies à partir de deux sources : CPDP - Comité Professionnel Du Pétrole - Statistiques annuelles des carburants et CCTN).

Cela permet d'ajuster les paramètres d'entrée dans COPERT pour lancer un nouveau calcul, toujours en tenant compte des éléments bibliographiques précités.

Les ajustements concernent principalement :

- les distances parcourues par les véhicules au cours de l'année ;
- les kilométrages annuels moyens par véhicule, selon son type et son âge ;
- la répartition du trafic sur les trois types de réseaux (urbain, rural, autoroute) par type de véhicules ;
- les vitesses moyennes des VP et VUL sur les trois types de réseaux et la pente pour les PL ;
- les réductions annuelles des consommations, d'après le « car labelling » (ADEME - Véhicules particuliers vendus en France - Evolution du marché, caractéristiques environnementales et techniques, publication annuelle) ;
- cette démarche d'ajustement est itérative : elle est répétée jusqu'à obtenir des résultats concordants entre résultats des calculs et données des ventes de carburants. On obtient alors le parc roulant de l'année considérée.

L'ensemble de la démarche est résumé dans le Schéma 2 :



- Schéma 2 : Logigramme du processus d'estimation des émissions dans le modèle COPERT (permettant de déterminer le parc roulant) extrait du 10^e rapport OMINEA (Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France, CITEPA, février 2013)

2.4 - Hypothèses prospectives des immatriculations

Pour construire son parc prospectif 2012-2031, le CITEPA a utilisé les résultats de projections à l'horizon 2030. Elles ont été réalisées avec les données d'une étude de la société ENERDATA avec le scénario « Avec Mesure Existante ». Ce scénario inclut « toutes les mesures visant la réalisation des objectifs énergétiques français, et la réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques, effectivement adoptées ou exécutées avant le 1^{er} janvier 2012 » (extrait de l'onglet d'information du tableur contenant le parc prospectif).

3 - SOeS

Le Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) est un service du Commissariat Général au Développement Durable. Sur son site internet⁵, il fournit annuellement des statistiques sur les véhicules routiers : sur le nombre des immatriculations neuves ou d'occasions (changement de propriétaire), sur le parc (stock de véhicules immatriculés à une date donnée) et sur l'utilisation (nombre de kilomètres parcourus). Ces statistiques font parties des données de références pour les parcs IFSTTAR 2011 et CITEPA 2012.

Le SOeS est en train de mettre en place un nouveau système d'information statistique qui devrait améliorer la fiabilité des données (à partir de 2010). En effet, en plus des nouvelles enquêtes par genre de véhicules, le nouveau répertoire statistique des véhicules routiers utilisera les données de contrôle technique transmises par l'organisme de contrôle (UTAC-OTC) ce qui permettra de calculer la probabilité de rouler des véhicules et ainsi améliorera l'estimation du parc statique et roulant.

3.1 - Données concernant les immatriculations

Le SOeS met à disposition sur son site internet de nombreuses données sur les immatriculations des véhicules neufs et d'occasions à partir de 1973. Elles sont issues jusqu'en 2009 du Fichier Central des Automobiles (FCA) exploité par l'Association Auxiliaire de l'Automobile et à partir de 2010 du répertoire statistique élaboré par le SOeS. Ce répertoire recense les véhicules routiers immatriculés sur le territoire français (départements d'outre-mer compris) à partir des informations transmises par le ministère de l'intérieur issues du système d'information décisionnel du système d'immatriculation des véhicules (SID-SIV). Il permet de tracer les opérations de la vie d'un véhicule (immatriculation, changement de propriétaire, caractéristiques techniques, destruction, etc.) et ainsi de produire des statistiques sur les immatriculations et le parc des véhicules routiers.

Les véhicules présents dans le répertoire sont la quasi-totalité des véhicules terrestres à moteur. Ils sont décomposés par genre :

- véhicules effectuant du transport de personnes : voitures particulières, voituresnettes, motocyclettes (tricycles et quadricycles à moteur compris), cyclomoteurs, autobus – autocars ;
- véhicules utilitaires : camionnettes, camions, tracteurs routiers, VASP (véhicules automoteurs spécialisés : bennes à ordures ménagères, véhicules pour travaux publics ou industriels, ambulances, camping-cars, etc.) ;
- véhicules agricoles : tracteurs agricoles, divers véhicules agricoles ;
- certains véhicules non motorisés : remorques et semi-remorques.

Les données du répertoire sont fournies sous forme de tableaux par genre, puis selon le genre peuvent être décomposées par énergie, puissance, classe de CO₂, poids, carrosserie, régions et départements (cf. *Tableau 13*).

⁵<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/transports/i/vehicules-routiers.html>

Données immatriculations neuves et occasions disponibles sous format tableur		Nombre de sous-segments
Générales	Genre de véhicules (voitures, motos, voitures particulières, autobus-autocars, tracteurs agricoles, camionnettes, camions, remorques légères (PTAC<6t), VASP, tracteurs routiers, remorques lourdes (PTAC>6t), semi-remorques, voitures particulières série TT)	13
VP	Énergie (Diesel, Essence, Bicarburant – GPL, Électricité)	4
	Classes de puissance (1 à 3CV, 4CV, 5CV, 6CV, 7CV, 8CV, 9CV, 10 à 12CV, 13 à 16CV, 17CV et +)	10
	Énergie et classe de CO2	131
	Régions, départements, carrosserie (break, cabriolet, conduite intérieure, véhicule pour handicapés, autres)	5
	Régions, départements, énergie (essence+super-éthanol, électricité-essence, diesel, essence-GPL, électricité, diesel-électricité, autres), puissance (<6CV, >6CV)	12
Motocycles	Classes de puissance (1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7, >7CV, tricycles et quadricycles)	9
Autobus-autocars	Nombre de places assises (-10, 10 à 19, 20 à 29, 30 à 39, >40, nd)	6
	Classes de PTAC (<2.6t, 2.6 à 3.5t, 3.6 à 6t, 6.1 à 10.9, >11t, nd)	6
	Régions, départements, nombre de places assises	3
Tracteurs agricoles	Classes de puissance (<11CV, 11 à 16CV, 17 à 20CV, 21 à 25CV, >25CV, nd)	6
Camionnettes	Classes de PTAC (<1.5t, 1.5 à 2.5t, 2.6 à 3.5t, nd)	4
	Régions, départements, carrosserie (plateaux, fourgons, bâchés, bennes, bétailières, porte-voitures, dérivés VP, autres)	9
	Régions, départements, classes de PTAC	9
Camions	Classes de PTAC (3.5 à 6t, 6.1 à 10.9t, 11.0 à 19t, 19.1 à 21t, 21.1 à 26t, >26.1t, nd)	7
	Régions, départements, carrosserie (plateaux, fourgons, bâchés, bennes, bétailières, bétonnières, citernes, porte-containers, porte-voitures, autres)	11
	Régions, départements, classes de PTAC	9
Remorques légères	Régions, départements	1
VASP	Classes PTAC (<1.5t, 1.5-2.5t, 2.6-3.5t, 3.6-6t, 6.1-10.9t, 11-19t, 19.1-21t, 21.1-26t, >26t, nd)	10
	Carrosserie (ambulances, véhicules ateliers, bazars forains, bennes à ordures, autocaravanes, chariots porteurs, véhicules de dépannage, fourgons blindés/funéraires, grues routières, véhicules handicapés/incendie/magasins/sanitaires/travaux publics/travaux voirie, autres)	17
	Régions, département, carrosserie, PTAC (<3.5t, >3.5t)	17

Données immatriculations neuves et occasions disponibles sous format tableur		Nombre de sous-segments
Tracteurs routiers	Classes de puissance (<11CV, 11-16CV, 17-20CV, 21-25CV, 26-31CV, 32CV, >33CV, nd)	8
	Classes de PTRA (<11t, 11-19t, 19.1-21t, 21.1-26t, 26.1-43.9t, 44-44.5t, >44.6t)	8
	Régions, départements, classes de puissance	7
	Régions, départements, classes de PTRA	7
Remorques lourdes	Classes de PTAC (<6.1t, 6.1-10.9, 11-19t, 19.1-21t, 21.1-26t, >26t, nd)	7
Semi-remorques	Classes de PTAC (<6.1t, 6.1-10.9, 11-19t, 19.1-21t, 21.1-26t, >26t, nd)	7
Départements outre-mer	VP : classes de puissance (1-6CV, 7-11CV, >12CV)	3
	VU (autobus-autocars, camionnettes, camions, VASP, tracteurs routiers)	5
	Motocycles	1

Tableau 13 : données sur les immatriculations disponibles sur le site internet du SOeS

3.2 - Données concernant le parc

3.2.1 - Parc statique

Le parc statique est établi à partir des immatriculations des véhicules neufs et d'occasions (issue du FCA) en ne gardant que les véhicules d'âge inférieur à 10 ans (tracteurs routiers), 15 ans (VP, camions, camionnettes, VASP) ou 20 ans (autobus-autocars, semi-remorques, remorques). En effet, le FCA contient un nombre important d'enregistrements relatifs à des véhicules qui sont, en fait, soit détruits, hors d'usage ou sortis du territoire. En adoptant ces limites d'âge, les parcs estimés par le SOeS sont plus proches des parcs réellement en circulation. Le parc des véhicules donne donc le nombre de véhicules immatriculés à une date donnée sur une zone géographique.

En raison d'une modification de la base de données, certaines données (PTRA des tracteurs routiers, carrosserie des remorques et semi-remorques) n'ont pas été mises à jour pour les années 2007 à 2010. Par ailleurs, fin 2008, un nombre important de véhicules, fortement susceptibles de ne plus être en circulation, ont été retirés de la base de données.

De plus, par rapport aux données des immatriculations, les parcs pour les motocycles, les tracteurs agricoles, les voiturettes et les remorques légères ne sont pas estimés. Excepté ces genres de véhicules, les données disponibles sous forme de tableaux sont quasiment détaillées avec les mêmes catégories et segments que celles des immatriculations (cf. *Tableau 14*).

Données parcs statiques disponibles sous format tableur	
Générales	Genre de véhicules (VP <15ans, autobus-autocars <20ans, camionnettes <15ans, camions <15ans, VASP <15ans, tracteurs routiers <10ans, remorques lourdes <20ans, semi-remorques <20ans)
VP < 15 ans	Classes de puissance (1-4CV, 5CV, 6CV, 7CV,8CV,9CV, 10-11CV, >12CV, nd) et âge (<4ans, 4-5ans, 6-7ans, 8-10ans, 11-15ans)
	Régions, départements, carrosserie (berline, break, cabriolet, coupé, minibus, monospace, 4*4, nd) Régions, départements, énergie (essence, diesel, bicarburation-GPL, électricité, nd), puissance (<6CV, >6CV)
Autobus-autocars < 20 ans	Nombre de places assises (-10, 10 à 19, 20 à 29, 30 à 39, >40)
	Classes de PTAC (<2.6t, 2.6 à 3.5t, 3.6 à 6t, 6.1 à 10.9, >11t, nd)
	Energie (essence, diesel, GNV, autres), places assises
	Régions, départements, nombre de places assises et PTAC
Camionnettes < 15 ans	Classes de PTAC (<1.5t, 1.5 à 2.5t, 2.6 à 3.5t, nd)
	Energie (essence, diesel, bicarburation-gpl, autres), charge utile
	Régions, départements, carrosserie (plateaux, fourgons, bâchés, bennes, bétailières, porte-voitures, dérivés VP, autres)
	Régions, départements, énergie
	Régions, départements, charge utile
	Régions, départements, PTAC
Camions < 15 ans	Classes de PTAC (3.5 à 6t, 6.1 à 10.9t, 11.0 à 19t, 19.1 à 21t, 21.1 à 26t, >26.1t, nd)
	Energie (essence, diesel, bicarburation-gpl, autres), charge utile
	Régions, départements, carrosserie (plateaux, fourgons, bâchés, bennes, bétailières, bétonnières, citernes, porte-containers, porte-voitures, autres)
	Régions, départements, énergie
	Régions, départements, charge utile
	Régions, départements, PTAC
VASP <15ans	Classes PTAC (<1.5t, 1.5-2.5t, 2.6-3.5t, 3.6-6t, 6.1-10.9t, 11-19t, 19.1-21t, 21.1-26t, >26t, nd)
	Energie (essence, diesel, bicarburation-gpl, autres), charge utile
	Carrosserie (ambulances, véhicules ateliers, bazars forains, bennes à ordures, autocaravanes, chariots porteurs, véhicules de dépannage, fourgons blindés/funéraires, grues routières, véhicules handicapés/incendie/magasins/sanitaires/travaux publics/travaux voirie, autres)
	Régions, département, carrosserie

	Régions, département, énergie
	Régions, département, charge utile
	Régions, département, PTAC
Tracteurs routiers	Classes de puissance (<11CV, 11-16CV, 17-20CV, 21-25CV, 26-31CV, 32CV, >33CV, nd)
	Classes de PTRA (<11t, 11-19t, 19.1-21t, 21.1-26t, 26.1-43.9t, 44-44.5t, >44.6t)
	Régions, départements, classes de puissance
	Régions, départements, classes de PTRA
Remorques lourdes	Classes de PTAC (<6.1t, 6.1-10.9, 11-19t, 19.1-21t, 21.1-26t, >26t, nd)
Semi-remorques	Classes de PTAC (<6.1t, 6.1-10.9, 11-19t, 19.1-21t, 21.1-26t, >26t, nd)
Départements outre-mer	VP : classes de puissance (1-6CV, 7-11CV, >12CV)
	VU (autobus-autocars, camionnettes, camions, VASP, tracteurs routiers)
	Motocycles

Tableau 14 : données sur le parc disponibles sur le site internet du SOeS

3.2.2 - Parc roulant

Le SOeS diffuse le résultat des enquêtes qui ont lieu périodiquement selon le type de véhicules et qui permet d'estimer le taux d'équipements et l'utilisation des véhicules. Ces enquêtes sont utilisées notamment par l'IFSTTAR pour établir des hypothèses de circulation des véhicules (cf. §2.1.3). La synthèse des enquêtes par genre de véhicules est la suivante :

- **VL :**

Les statistiques sont issues des enquêtes transport de 2008 (Enquête Nationale Transports et Déplacements – ENTD) et de 1994 (Enquête Transports et Communications – ETC). Ces enquêtes permettent de décrire les déplacements des personnes résidant en France (mobilité régulière, mobilité locale, mobilité longue distance), de connaître le parc de véhicules des ménages et de leurs usages. Pour 2008, 30 000 ménages ont été enquêtés sur l'ensemble du territoire français.

- **PL :**

Les statistiques diffusées sur le site du SOeS sont issues de l'enquête européenne permanente sur les transports routiers de marchandises (TRM). Elle concerne le transport réalisé par des poids-lourds de plus de 3,5 t de PTAC immatriculés en France de moins de 15 ans. Les résultats disponibles sous forme de tableaux concernent l'utilisation des PL par classes de PTAC ainsi que les volumes et la nature des marchandises transportées.

- **VUL :**

L'enquête sur l'utilisation des VUL est quinquennale et les résultats sont disponibles sous la forme de tableaux selon plusieurs critères : le parc en service, l'activité de l'utilisateur, l'âge et la mutation des véhicules, la consommation, les parcours et l'utilisation.

La dernière enquête a eu lieu en 2011 et son champ est relatif aux camionnettes et camions de PTAC <3.5t tous âges confondus et immatriculés en France. Elle a été effectuée par sondage avec un échantillon de 25 000 véhicules enquêtés (sur 5.8 millions) et 62 % des retours ont pu être exploités.

- **Autobus-autocars :**

De 1997 à 2005, l'enquête sur l'utilisation des véhicules de Transport Routier en commun de Voyageurs (TRV) était annuelle ; elle est actuellement suspendue et un nouveau dispositif d'observation est en cours de réalisation. Elle concerne les véhicules utilitaires de transport en commun immatriculés en France métropolitaine, de 10 places assises et plus et âgés de moins de 26 ans. Elle permet de connaître principalement le parc en service, le nombre de kilomètres parcourus, la nature du service et le nombre de voyageurs transportés.

- **2-roues motorisés :**

La première enquête menée par le SOeS sur l'utilisation des 2-roues motorisés a eu lieu en 2012 et il est prévu qu'elle ait lieu tous les 5 ans. Les résultats sont disponibles sous forme de tableaux selon plusieurs critères : parc en service, âge du véhicule, type de cylindrée, type de zonage urbain et utilisation.

Les véhicules enquêtés sont de type cyclomoteurs ou motocyclettes (tous types de cylindrées) immatriculés en France. L'échantillon est de 30 500 véhicules (sur 6 millions estimés) de tous âges avec un retour de 50 % exploitable.

- **VASP :**

Une enquête réalisée en 2002 a concerné l'utilisation des véhicules automoteurs spécialisés de moins de 20 ans immatriculés en France et 4 catégories ont été enquêtées : les camping-cars (6 000 enquêtés sur une population de 142 000), les véhicules à usage évident (véhicule atelier, ambulance, véhicules d'incendie,...), les véhicules pour travaux publics et les bennes à ordures ménagères (2 914 enquêtés sur une population de 16 400).

Par ailleurs, la Commission des Comptes des Transports de la Nation dépendant du CGDD évalue chaque année la circulation routière sur le territoire métropolitain en véhicules kilomètres par type de véhicule (VP, VUL, PL, autobus-autocars, motocycles), type de carburant (essence, diesel) et type de réseau routier (autoroutes, nationales, autres routes). Cette évaluation est issue de plusieurs sources : SOeS et CCFA pour le parc statique, le CEREMA/DTeclTM pour la mesure de la circulation routière sur le réseau national, l'ASFA pour la circulation sur le réseau national concédé, le CPDP pour la livraison de carburant, Panel carburant de Kantar Worldpanel et ParcAuto de la Sofres pour les consommations unitaires et les kilométrages moyens.

Un projet d'approfondissement pour des connaissances détaillées sur la circulation routière est en cours et vise à ventiler la circulation par type de véhicules (genre et énergie), par type de route (autoroutes, nationales, départementales, communales), par zone géographique (département) et par nature du déplacement (longue distance, mobilité locale ou déplacements pendulaires). Pour que le projet aboutisse, de multiples informations issues de données de comptages ou d'enquêtes sont nécessaires et ne sont pas encore toutes disponibles.

4 - CCFA

Le Comité des Constructeurs Français d'Automobiles (CCFA) est le syndicat professionnel des constructeurs d'automobiles avec comme adhérents Alpine, PSA - Automobiles Citroën - Automobiles Peugeot - Panhard, Renault, Renault Trucks. Il a pour vocation l'étude et la défense des intérêts économiques et industriels de l'ensemble des constructeurs français tant sur le plan national qu'au niveau international. Il assure des missions d'informations, d'études et de communication, tant auprès de ses adhérents que des pouvoirs publics, mais également du grand public. Ainsi, il diffuse via son site internet⁶ des tableaux de bord et des analyses et statistiques sur la production, les marchés, le parc, la motorisation, ... en France, en Europe et dans le monde.

L'estimation du parc CCFA avant 2001 s'appuyait sur la vente des vignettes. La suppression de celle-ci a conduit le CCFA à utiliser une méthode basée sur les durées de vie des véhicules. Elle consiste à déterminer des hypothèses de survie à partir des immatriculations annuelles et des données antérieures à 2001. Le CCFA en déduit des coefficients de survie qui suivent une loi log-normale. L'estimation du parc pour une année est donc calculée en faisant vieillir d'un an le parc de l'année précédente grâce à la loi de survie par âge puis en y ajoutant le volume des immatriculations de l'année. Cette estimation est utilisée officiellement dans les statistiques publiées par la CCTN.

Les données sur les immatriculations (neuves et occasions), sur les estimations du parc statique et roulant par année sont présentées dans des rapports annuels mais la méthodologie et en particulier les différentes lois de survie ne sont pas explicitées. Les informations sur le parc sont détaillées par genre de véhicules, part du diesel, puissance fiscale, gamme et âge moyen pour les VP, PTAC pour les VUL et PL (cf. *Tableau 15*). Le parc roulant diffusé est issu du bilan de la circulation routière établi par la CCTN.

Données parcs CCFA disponibles	
Générales	Genre de véhicules (VP, VUL, PL, autobus-autocars)
VP	Immatriculations voitures neuves par énergie, carrosserie, gamme, puissance fiscale, département, classe de CO2 Immatriculations voitures d'occasion
	Parc statique par énergie (essence, diesel, GPL), par puissance fiscale (2-3CV, 4-5CV, 6-7CV, >8CV), par gamme (petite, moyenne inférieure, moyenne supérieure, haut de gamme, divers), âge moyen
	Kilométrages annuels moyens par énergie
	Consommations unitaires par énergie
	Parc roulant par énergie (essence, diesel)
VUL	Parc statique par énergie (essence, diesel), par PTAC (<2.5t, 2.5-3.5t, 3.5-5t)
	Kilométrages annuels moyens par énergie
	Consommations unitaires par énergie
	Parc roulant par énergie (essence, diesel)
PL	Parc statique par PTAC (5-12t, 12-16t, 16-20t, >20t)
	Kilométrages annuels moyens

⁶<http://www.ccf.fr/>

	Consommations unitaires
Autobus- autocars	Parc statique
	Kilométrages annuels moyens
	Consommations unitaires

Tableau 15 : données sur le parc CCFA disponibles à partir des rapports

5 - Emisia: FLEETS et SIBYL

Emisia est une société de transfert technologique du Laboratoire de thermodynamique appliquée (LAT) de l'Université Aristote de Thessalonique (Grèce). Elle est spécialisée dans les inventaires d'émissions, leur modélisation et les évaluations d'impact des politiques environnementales. Elle est notamment chargée de la diffusion de l'outil COPERT.

Des parcs nationaux pour les pays européens, nommés FLEETS, ont été produits dans le cadre de travaux financés par la Commission Européenne (DG Environnement), menés par un consortium de 6 instituts⁷ et coordonnés par le LAT, de janvier 2007 à avril 2008. Le bilan de ces travaux figure dans le rapport « European Database of Vehicle Stock for the Calculation and Forecast of Pollutant and Greenhouse Gases Emissions with TREMOVE and COPERT » de juillet 2008⁸. La construction du parc FLEETS présentée ci-après est tirée de ce rapport (désigné sous le terme « rapport FLEETS » dans la suite).

Sur son site Internet, Emisia mettait à disposition les jeux de données de ces parcs roulants FLEETS de 1990 à 2006. Disponibles en août 2013, ils ne sont plus accessibles sur le site en septembre 2013.

L'outil SIBYL - Vehicle Stock Projection and Scenario Evaluation Software, diffusé (avec licence) par Emisia, prend la suite de FLEETS. Il s'agit d'un outil de projection de parcs de véhicules nationaux, servant à calculer des estimations de consommations, émissions et coûts. Un parc national de base est intégré à SIBYL, mais l'utilisateur doit paramétrer certains critères pour obtenir un parc roulant réaliste et tester différents scénarios. La période de modélisation possible dans SIBYL version 2.0 d'août 2013 s'étend de 2006 à 2050.

5.1 - Compositions détaillées des parcs

5.1.1 - FLEETS

Les parcs FLEETS sont compatibles avec COPERT. La composition du parc FLEETS établi pour la France est synthétisée dans le *Tableau 16*. Il comporte 205 sous-segments.

⁷LAT (Grèce), Renault (France), Ökopol (Allemagne), Laboratoire de modélisation Énergie - Économie - Environnement de l'Université technique d'Athènes (Grèce), KTI - Institut pour les Sciences du Transport (Hongrie) et EnviCon - Karl Heinz Zierock (Allemagne).

⁸www.emisia.com/docs/08.RE.0009.V2%20-%20Fleets_Final.pdf

Type de véhicules	Catégories	Segments	Sous-segments (normes Euro)	Nombre de sous-segments par catégorie
VP	Diesel	2 cylindrées (<2L, >2L)	pré-Euro à Euro-5	12
	Essence	3 cylindrées (<1,4L, 1,4-2L, >2L)	pré-Euro à Euro-5	30
		Hybrides essence - 3 cylindrées	Euro-4	3
	Autres	GPL	pré-Euro à Euro-5	6
		2 temps		1
VUL	Diesel	<3,5T	pré-Euro à Euro-5	6
	Essence	<3,5T	pré-Euro à Euro-5	6
	GPL		pré-Euro à Euro-5	6
PL	Essence	>3,5T	pré-Euro	1
	Rigides diesel	8 types (<=7,5T, 7,5-12T, 12-14T, 14-20T, 20-26T, 26-28T, 28-32T, >32T)	pré-Euro à Euro-5	48
	Articulés diesel	6 types (14-20t, 20-28t, 28-34t, 34-40t, 40-50T, 50-60T)	pré-Euro à Euro-5	36
Autocars	Standard	<=18T	pré-Euro à Euro-5	6
	Articulés	>18T	pré-Euro à Euro-5	6
Autobus	Midi	<=15T	pré-Euro à Euro-5	6
	Standard	15-18T	pré-Euro à Euro-5	6
	Articulés	>18T	pré-Euro à Euro-5	6
2 roues	Mobylettes	<50cc	pré-Euro à Euro-3	4
	Motos	2 temps (>50cc)	pré-Euro à Euro-3	4
		4 temps (<250cc, 250-750cc, >750cc)	pré-Euro à Euro-3	12

Tableau 16 : Composition détaillée du parc FLEETS pour la France de 1990 à 2006

5.1.2 - SIBYL

Le parc obtenu avec SIBYL est compatible avec COPERT IV, avec des simplifications (regroupements de sous-catégories) et l'ajout de véhicules de technologies avancées (électriques, flexi-fuel bioethanol ou véhicules à carburant modulable, GPL et GNV).

L'utilisateur n'a pas un accès direct à la composition détaillée et complète du parc de base inclus dans SIBYL (il a accès à des graphes par catégorie de véhicules, mais pas à des tableaux de données). La version « DEMO » de l'outil permet néanmoins d'avoir un aperçu de la composition générale du parc, mais pas des sous-segments par catégorie. Les éléments accessibles du parc SIBYL sont résumés dans le *Tableau 17*.

Type de véhicules	Catégories	Segments	Sous-segments (normes Euro)
VP	Diesel	3 cylindrées (<1,4L, 1,4-2L, >2L)	Tous les véhicules sont considérés être du dernier standard technologique, pour chaque catégorie, selon leur date d'entrée dans le parc et leur âge. Répartition par norme EURO modifiable par l'utilisateur.
		Hybride diesel <2L	
	Essence	4 cylindrées (<0,8L, 0,8-1,4L, 1,4-2L, >2L)	
		Flexi-fuel bioethanol	
	Autres	GPL (<1,4L, 1,4-2L, >2L)	
		GNV (<1,4L, 1,4-2L, >2L)	
		Électriques : 7 types (compact range-extender, compact full hybrid, compact plug-in hybrid, luxury & SUV full hybrid, compact mild hybrid, compact battery electric, fuel cell electric vehicle)	
VUL	Diesel	<3,5T	
	Essence	<3,5T	
PL	Rigides		
	Articulés		
Autocars	Standard		
	Articulés		
Autobus	Midi		
	Standard		
	Articulés		
2 roues	Mobylettes		
	Motos	2 temps (>50cc)	
		4 temps (<250cc, 250-750cc, >750cc)	

Tableau 17 : Composition détaillée du parc de base intégré à SIBYL pour la France de 2006 à 2050

5.2 - Méthodologie de construction du parc FLEETS

La méthode de construction des parcs automobiles FLEETS est commune pour les 31 pays européens concernés⁹. En mai 2007, le groupe de travail (consortium) a demandé à chaque pays des données sur son parc de véhicules annuel, depuis 1970 si possible, avec une année de référence (2005) plus détaillée en terme de classification des véhicules, de distances parcourues, etc.

La France appartient aux pays qui ont fourni des données détaillées (nombres et immatriculations de véhicules par catégories, carburants, tailles et technologies, kilométrages, consommations de carburants, répartitions par réseau, vitesses, chargements).

En outre, le consortium a utilisé des données d'autres sources, dont Eurostat (Office statistique de l'Union Européenne).

5.2.1 - Étapes de la démarche

La construction du parc de véhicules roulant FLEETS s'est déroulée en 3 étapes :

1. Création d'un premier parc avec les données nationales, Eurostat et ACEA (Association européenne des constructeurs automobiles), complétées par d'autres sources :
 - pour les VP, les données d'immatriculation de l'Association auxiliaire de l'automobile AAA/CBD (fichier des cartes grises) ;
 - pour les VUL, les statistiques Renault des ventes de véhicules neufs (SWWB) et immatriculations de nouveaux véhicules du Comité des constructeurs français d'automobiles (CCFA) ;
 - pour les PL, bus et cars, le rapport INRETS de 2004 [Hugrel et al, 2004], ainsi que le rapport statistique de l'Union internationale du transport public. Ce dernier fournit les caractéristiques des bus (carburant, norme Euro, âge, etc.) dans les grandes villes (> 100 000 habitants) de l'UE en 2005, sur la base d'un échantillon de villes de 25 États membres. Ces statistiques ont plutôt servi aux vérifications qu'en données d'entrée ;
 - les statistiques de transport de l'UNECE (Commission économique pour l'Europe des Nations Unies), de l'UNCTAD (Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement) et de la Banque mondiale, qui ont servi à combler les manques de données éventuels et à faire des vérifications ;
 - les données du projet européen ARTEMIS (vitesses, répartition du trafic sur les réseaux, distances moyennes parcourues, etc.) ont aussi été utilisées¹⁰.

Des avis d'experts (du CITEPA pour la France), analyses statistiques et résultats de modélisations ont complété la procédure. Le parc ainsi obtenu est complet, i.e. sans donnée manquante, mais doit être corrigé pour éliminer les incohérences éventuelles.

2. Utilisation d'un module d'ajustement (« Data Reconciliation Module »), pour produire un jeu de données cohérent. Ce module est un programme d'optimisation non linéaire, qui minimise les écarts entre les données du parc calculées et des données fixes (données sûres et officielles, valeurs et tendances impératives ; par exemple la consommation d'un type de véhicule donné ne doit pas varier d'une année sur l'autre). La formule algébrique et les paramètres détaillés de ce module figure aux pages 39-40 du rapport FLEETS.
3. Utilisation d'un modèle d'optimisation du parc (« Fleet Optimization Model »). Les explications et équations de ce modèle sont indiquées en pages 41 à 44 du rapport FLEETS. Cette étape sert notamment à établir les règles d'évolution du parc au fil du temps.

Cette démarche complexe est mise en œuvre avec l'implication d'experts, afin de hiérarchiser les paramètres, apporter des pondérations et des contraintes, puis valider le résultat final.

⁹27 pays de l'Union Européenne (en 2008) + Croatie, Norvège, Suisse et Turquie.

¹⁰<http://www.inrets.fr/ur/lte/publi-autresactions/fichesresultats/ficheartemis/artemis.html#finalreport>

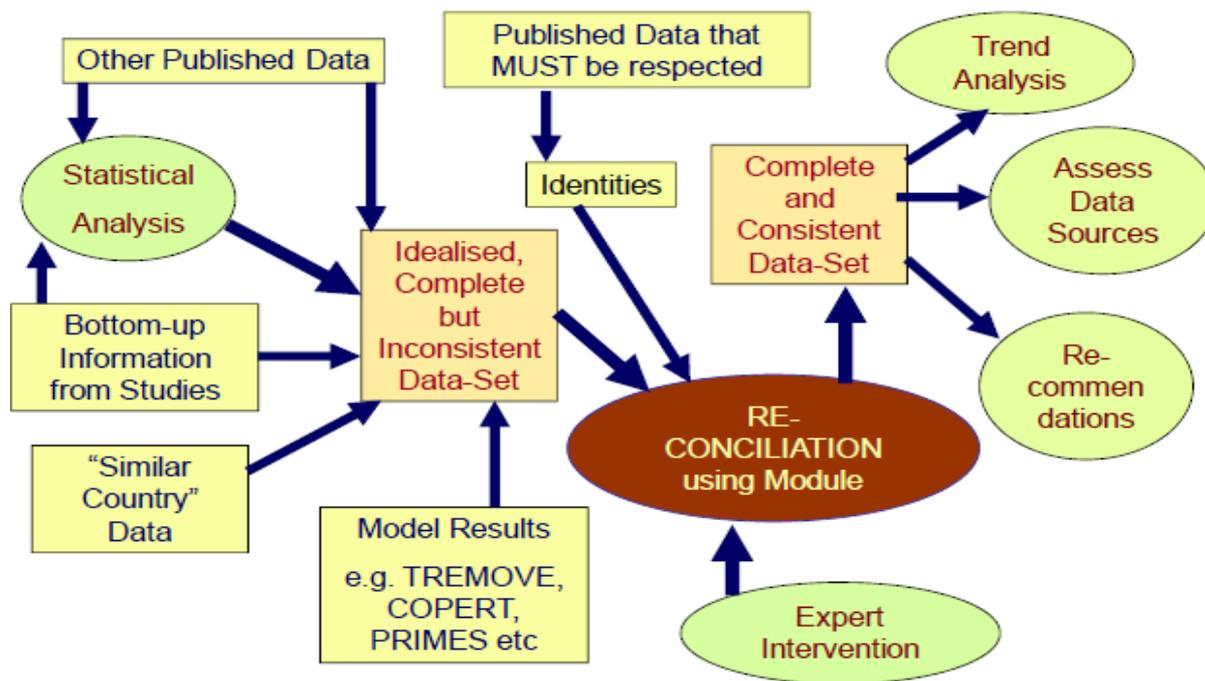


Schéma 3 : Processus de création des données des parcs FLEETS (extrait du rapport FLEETS)

5.2.2 - Hypothèses de survie

Les hypothèses de survie sont issues d'un modèle « distribution de Weibull à 3 paramètres » modifié. Les estimations ont été réalisées avec les données allemandes (seul pays ayant fourni assez de données pour cela), pour les VP, VUL, bus, PL et 2-roues. Les fonctions de survie ainsi obtenues ont été utilisées dans les calculs des parcs des autres pays (aux étapes citées au paragraphe précédent). Les formules et explications détaillées sur ces calculs des taux de survie figurent en pages 76 à 84 du rapport FLEETS.

Remarque : dans SIBYL, pour tous les types de véhicules, les taux de survie enregistrés par défaut dans le logiciel sont de 100 % pendant 29 ans puis 0 % la 30^e année. C'est l'un des paramètres que l'utilisateur doit modifier.

5.2.3 - Kilométrages annuels par type de véhicules

Dans FLEETS, la distance annuelle parcourue par le parc roulant français provient des données nationales fournies par le CITEPA. L'équipe du consortium a en effet considéré que les experts nationaux avaient déjà traité les données, pour qu'il y ait cohérence entre données calculées (distances parcourues par le parc de véhicules) et statistiques des ventes de carburants.

5.3 - Hypothèses prospectives des immatriculations

Les parcs FLEETS ne sont pas des parcs prospectifs (établis jusqu'à 2006).

L'outil SIBYL étant un outil de projection de parc et d'émissions, il inclut des hypothèses prospectives sur les immatriculations. Dans le scénario de base enregistré par défaut dans le logiciel, seuls les résultats (i.e. le nombre de chaque type de véhicules, chaque année) sont accessibles, sous forme de graphes. Certaines catégories de véhicules (notamment de technologies nouvelles) ne comportent aucun véhicule immatriculé sur toute la période 2006-2050.

Les figures ci-dessous illustrent ces deux situations :

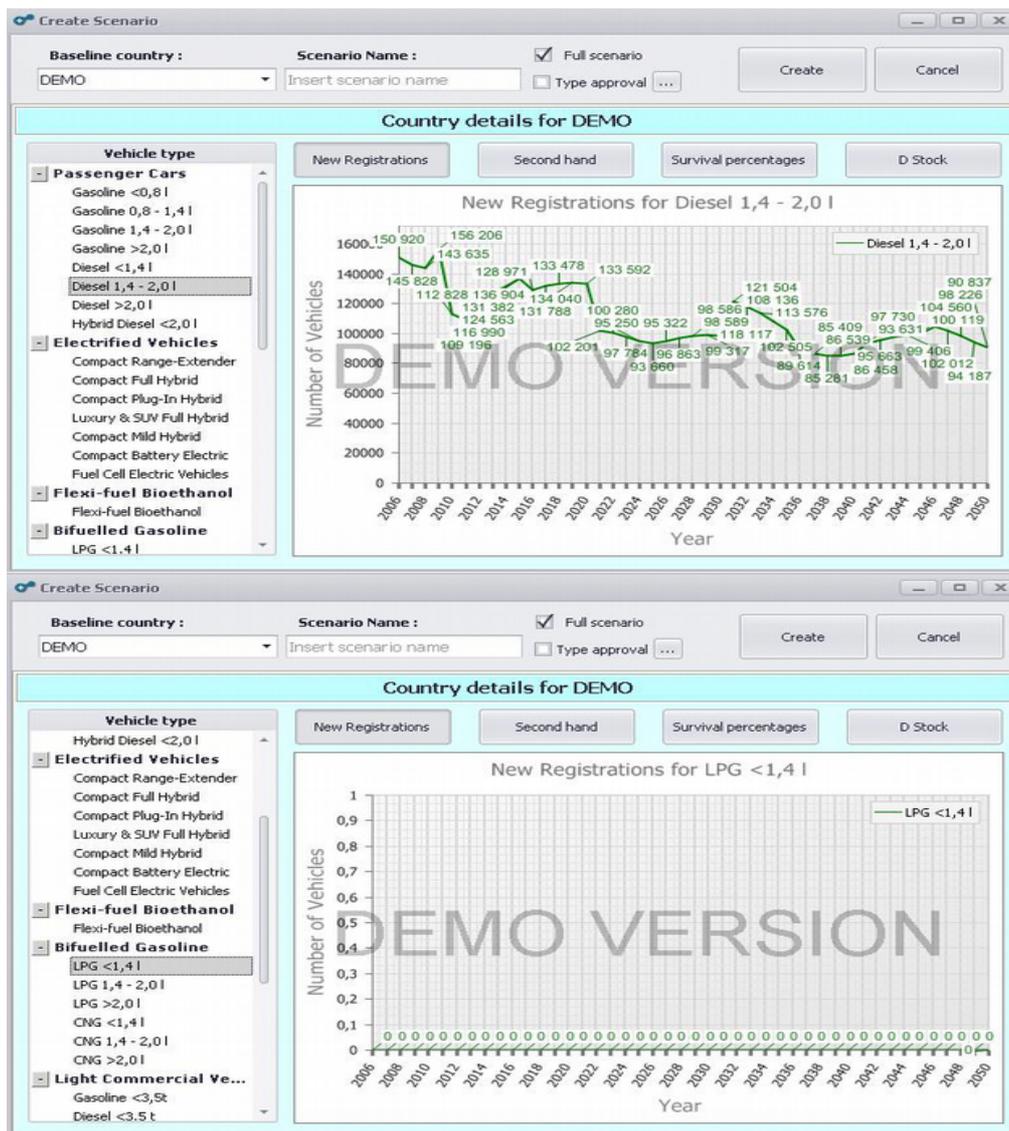


Figure 1 : Exemple d'immatriculations annuelles de VP diesel 1,4-2L et GPL <1,4L de 2006 à 2050 dans SIBYL version 2 (pour un pays fictif dans la version DEMO)

Il semble donc important que l'utilisateur modifie le scénario de base concernant les immatriculations, mais aussi d'autres paramètres, tels que les taux de survie. L'utilisation de SIBYL doit être accompagnée du recueil de données et hypothèses externes, afin d'obtenir un parc roulant prospectif réaliste.

6 - Parcs locaux

La plupart des études locales (par exemple évaluation environnementale de PDU) utilisent les données d'un parc roulant national (IFSTTAR ou CITEPA).

Cependant, des parcs locaux ont été élaborés dans le cadre de certaines études. Ils permettent d'être plus proches de la réalité locale, et donc de permettre des estimations plus fines des émissions polluantes. Les quelques exemples de parcs roulants locaux présentés ci-après ont été construits par différentes méthodes (enquêtes, caméras).

6.1 - Bordeaux

La société PTV Group a calculé les émissions polluantes liées à la mobilité des habitants de la communauté urbaine de Bordeaux (CUB). Pour cela, elle s'est servie d'une enquête ménages - déplacements (EMD) de 2009 menée auprès d'habitants de la CUB élargie aux communes limitrophes (96 communes en tout). La méthode employée était celle du Diagnostic Énergie Émissions des Mobilités (DEEM), outil développé sous le pilotage de l'ADEME et du CEREMA/DTecTV. Pour les besoins de cette étude, un parc roulant local partiel a été déterminé.

En effet, l'EMD fournit une représentation du parc de VP, TC urbains (bus, tramway) et 2-roues motorisés, avec l'âge des VP, leurs cylindrées et types de carburant. Les PL, VUL et cars sont absents de l'étude. Les éléments suivants ont été obtenus :

- les distances réellement parcourues, à l'aide d'une recherche d'itinéraires pour les VP et 2-roues, de taux forfaitaires standards du CEREMA/DTecTV pour les TC ; cela aboutit à une moyenne de +46 % de distances parcourues par rapport aux distances à vol d'oiseau ;
- les vitesses moyennes, à partir des distances et des temps de parcours.

Quelques caractéristiques de ce parc local et la comparaison avec le parc national IFSTTAR sont présentées dans les tableaux suivants :

Parc VP 2009				
Caractéristiques	Diesel		Essence	
	parc local CUB	parc IFSTTAR	parc local CUB	parc IFSTTAR
Tous VP	53%	56%	46%	43%
ECE-15'03	1%	0%	2%	2%
ECE-15'04	4%	5%	11%	20%
Euro 1	11%	10%	17%	19%
Euro 2	18%	15%	28%	28%
Euro 3	42%	36%	30%	14%
Euro 4	25%	34%	12%	16%

Tableau 18 : Répartition des véhicules du parc de VP de la CUB et du parc national IFSTTAR 2009 (valeurs locales inférieures aux valeurs nationales en rouge, supérieures en bleu)

On constate que le parc de VP de la CUB est moins « dieselisé » que le parc national IFSTTAR 2009. Les VP Euro 2 et 3 sont plus fréquents, alors que les Euro 4 sont moins fréquents que dans le parc national.

Caractéristiques	kilométrage parc local 2009		kilométrage parc IFSTTAR 2009	
	en km par jour par véhicule	en % du kilométrage des VP	en km par jour par véhicule	en % du kilométrage des VP
Tous VP	22,9	100 %	36,9	100 %
diesel	27,3	53%	45,5	56%
essence	18,0	46%	25,8	43%
autre motorisation		1%		

Tableau 19 : Kilométrages annuels et journaliers estimés pour le parc local de la CUB et le parc IFSTTAR 2009

Un des intérêts de construire un parc local est ici bien visible : les distances parcourues par VP de la CUB sont nettement inférieures à la moyenne nationale. Cependant, il faut mettre un bémol à cette observation : l'EMD reflète uniquement la mobilité des résidents dans la zone enquêtée mais les personnes habitant hors CUB et venant travailler dans la CUB ne sont pas comptabilisés (et ce sont eux qui à priori effectuent le plus grand nombre de kilomètres).

De plus, la majorité des bus de la CUB fonctionne au GNV, une caractéristique qui n'est pas retrouvée au niveau national dans le parc IFSTTAR en 2009 (10 % des bus).

Ces facteurs ont un impact sur les émissions polluantes calculées.

Ce type de parc local basé sur une EMD peut être complété pour les véhicules de transport de marchandises (PL, VUL) et les cars.

6.2 - Grenoble

Dans le cadre du projet MoCoPo (Measuring and modelling trafic congestion and pollution)¹¹, 4 caméras à lecture automatique de plaques ont été placées au-dessus des voies de la rocade sud de Grenoble, du 8 septembre au 10 octobre 2011. Les données enregistrées ont été croisées avec le fichier des cartes grises de l'Association Auxiliaire des Automobiles. Cela a permis de caractériser 272 000 véhicules français, classés en 218 catégories, selon le type de véhicule, la motorisation et la norme Euro.

Cette méthode présente quelques limites, sources d'incertitudes :

- 47 % des observations concernaient des véhicules étrangers, qui n'ont pas pu être identifiés ;
- les caméras ne sont pas fiables à 100 % dans certaines situations (contre-jour, masque, ...) et certaines lettres ou chiffres des plaques peuvent alors être confondus avec d'autres ;
- il y a un certain délai entre les observations et la récupération des caractéristiques techniques, ce qui peut faire perdre des informations.

¹¹Projet se déroulant de 2011 à 2013, impliquant des organismes de recherche, universités, équipes du MEDDE et associations agréées de surveillance de la qualité de l'air, financé par le MEDDE dans le cadre du PREDIT (Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres) - <http://mocopo.ifsttar.fr/>

Le parc obtenu diffère assez sensiblement du parc national IFSTTAR 2011, comme indiqué dans le tableau suivant :

Type de véhicule	Parc moyen observé	Parc week-end observé	Parc national IFSTTAR
VP	80%	90%	77%
diesel	68%	69%	72%
essence	31%	30%	27%
autre motorisation	1%	1%	0,50%
< Euro 4	61%	61%	52%
Euro 4-5	38%	38%	48%
autre norme	1%	1%	~0
VUL	16%	9%	19%
diesel	97%	97%	99%
essence	2%	3%	1%
autre motorisation	1%	0,50%	~0
PL	3,70%	0,70%	3,50%
RT	56%	58%	50%
TT/AT	44%	42%	50%
< Euro 4	51%	51%	41%
Euro 4-5	49%	49%	59%
Bus	0,10%	0,20%	0,20%
Car	0,20%	0,10%	0,30%

Tableau 20 : Répartition des véhicules du parc roulant grenoblois moyen et le week-end, et du parc roulant national IFSTTAR 2011 (valeurs locales inférieures aux valeurs nationales en rouge, supérieures en bleu).

On constate que le parc local comporte une proportion un peu plus importante de VP, qu'il est moins « dieselisé », mais plus ancien (VP et PL < Euro 4) que le parc national.

6.3 - Adaptation d'un parc national au contexte local – exemple de l'Île de France

L'institut d'Aménagement et d'Urbanisme (IAU) d'Île de France réalise des études sur la mobilité dans la région, disponibles sur le site internet¹². Pour cela, l'IAU utilise plusieurs sources, notamment les données d'immatriculations, de recensements, de trafic moyen journalier annuel, des enquêtes globales transport (EGT) sur la mobilité des ménages et des personnes (les deux dernières ont été réalisées en 2001 et 2010).

L'IAU n'a pas élaboré de parc roulant régional, mais l'ensemble des informations diffusées peut permettre l'adaptation d'un parc national au contexte local (région, voire département), par exemple en modifiant les proportions des différents types de véhicules.

Les informations utilisables comprennent par exemple les proportions de poids lourds, véhicules légers et 2-roues motorisés, et le taux de diésélisation des VP. Les informations sont particulièrement détaillées sur les transports en commun, en termes de composition des flottes de bus, de kilométrages et de consommation de carburants.

Il est donc possible d'adapter un parc roulant national (IFSTTAR ou CITEPA) avec des données locales d'origine variée. Outre celles déjà mentionnées, on peut citer aussi l'intérêt des comptages, pour déterminer la proportion de poids lourds, et les statistiques des péages (cas d'un modèle d'émissions réalisé par Air Rhône-Alpes).

L'adaptation du parc roulant peut n'être que partielle, mais apporte déjà une amélioration dans la précision des calculs.

¹²<http://www.iau-idf.fr/nos-etudes/theme/transport-et-mobilite.html>

Chapitre II

Comparaison des parcs automobiles français

Après avoir identifié des travaux récents estimant des parcs automobiles français, il est utile de comparer quantitativement leurs jeux de données. Cette comparaison porte sur les différentes données qu'il a été possible de récupérer et met en relief les écarts obtenus sur quelques années (1990, 2000 à 2012) par grandes catégories de véhicules et sur les parcs statiques (cf. 3.1) et roulants (cf. 3.2).

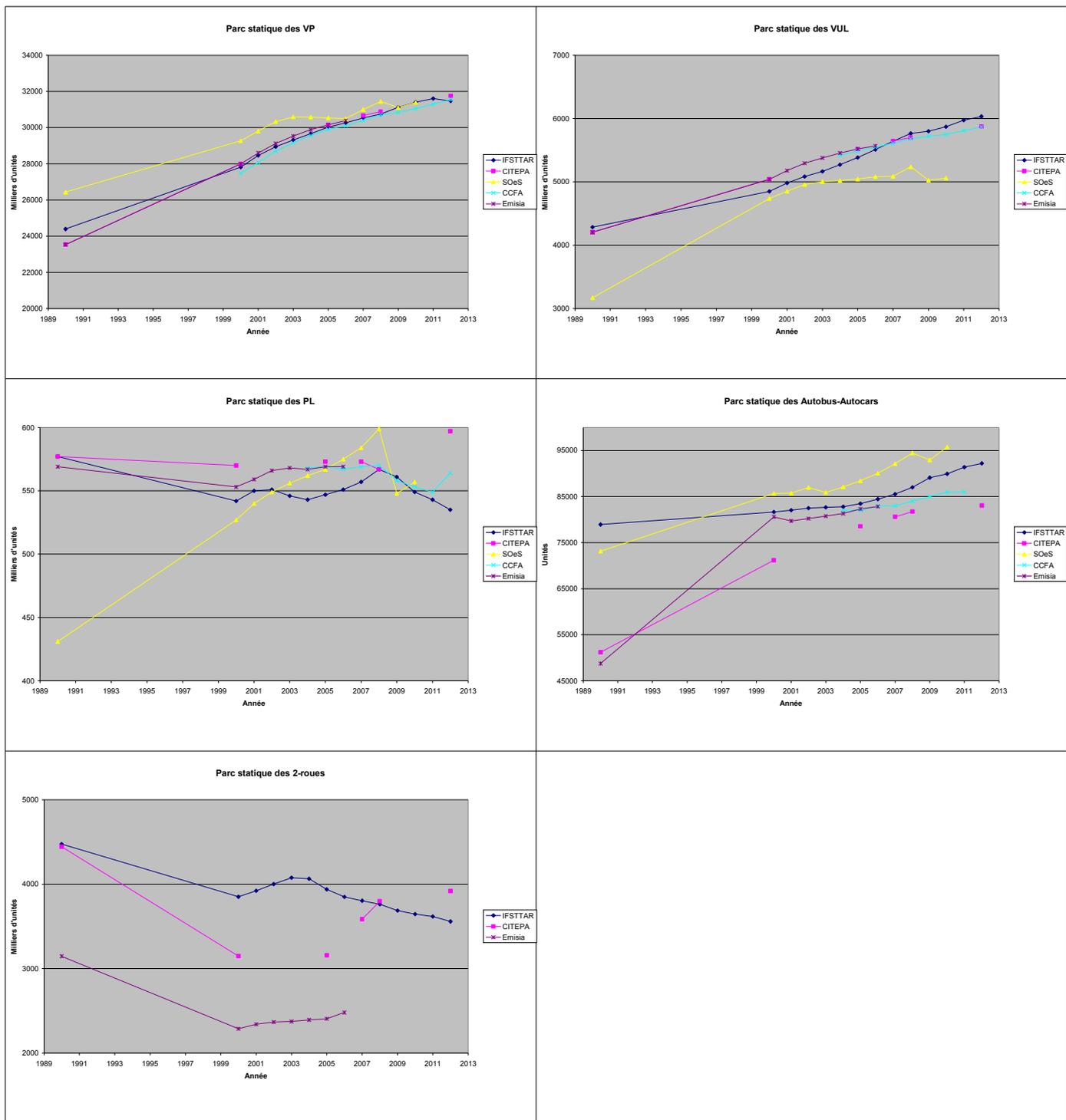
Ensuite, les parcs IFSTTAR et CITEPA, utilisés pour les calculs d'émissions et ayant un parc prospectif, sont analysés plus en détail (cf. 3.3).

1 - Parcs statiques

Les différents jeux de données récupérés pour les différents organismes (IFSTTAR, CITEPA, SOeS, CCFA et Emisia) permettent de comparer ces parcs sur plusieurs années et par genre de véhicules (cf. *Graphiques 1*, NB : le type de graphique est un nuage de points reliés par une courbe lissée entre 2 années successives).

L'analyse des différentes estimations des données sur les parcs statiques amène plusieurs commentaires :

- les parcs statiques des VP sont assez cohérents et similaires exceptés pour le SOeS qui sur-estime jusqu'en 2009 le volume des VP ; les statistiques du SOeS prenant en compte les VP de moins de 15 ans (même ceux qui sont déclassés), ce biais diminue car le taux de déclassement est en baisse et le parc des VP vieillit au cours du temps (plus de 2 ans entre 1990 et 2008, cf. Kolli 2012) ;
- comme pour les parcs des VP, les parcs statiques des VUL ont des évolutions et des volumes assez proches, exceptés pour le SOeS qui sous-estime par rapport aux autres parcs surtout depuis 2003 ;
- pour les parcs des PL, les évolutions et les volumes diffèrent selon les parcs avec un écart maximal (si l'on excepte 1990) de 11,6 % pour l'année 2012 entre CITEPA et IFSTTAR ;
- l'estimation du volume des PL pour le SOeS entre 2008 et 2009 est en forte baisse, et cette évolution (certes moins marquée) est également présente pour les autres genres de véhicules : en effet (cf. 2.3.2.a), un nombre important de véhicules (fortement susceptibles de ne plus être en circulation) ont été retirés de la base de données fin 2008, ce qui explique cette diminution de l'estimation des parcs ; ainsi, le nouveau répertoire statistique semble être plus en cohérence avec les autres parcs (en particulier pour les VP et les PL) ;
- les estimations des Autobus-Autocars ont des évolutions relativement similaires avec des écarts maximaux qui diminuent au cours du temps (de 20,4 % en 2000 à 8,6 % en 2008) ;
- les estimations pour les 2-roues sont peu nombreuses et sont très différentes d'un organisme à l'autre (plus de 71 % d'écart) avec des évolutions contrastées, même si depuis 2007 les écarts entre les parcs statiques CITEPA et IFSTTAR se sont réduits.



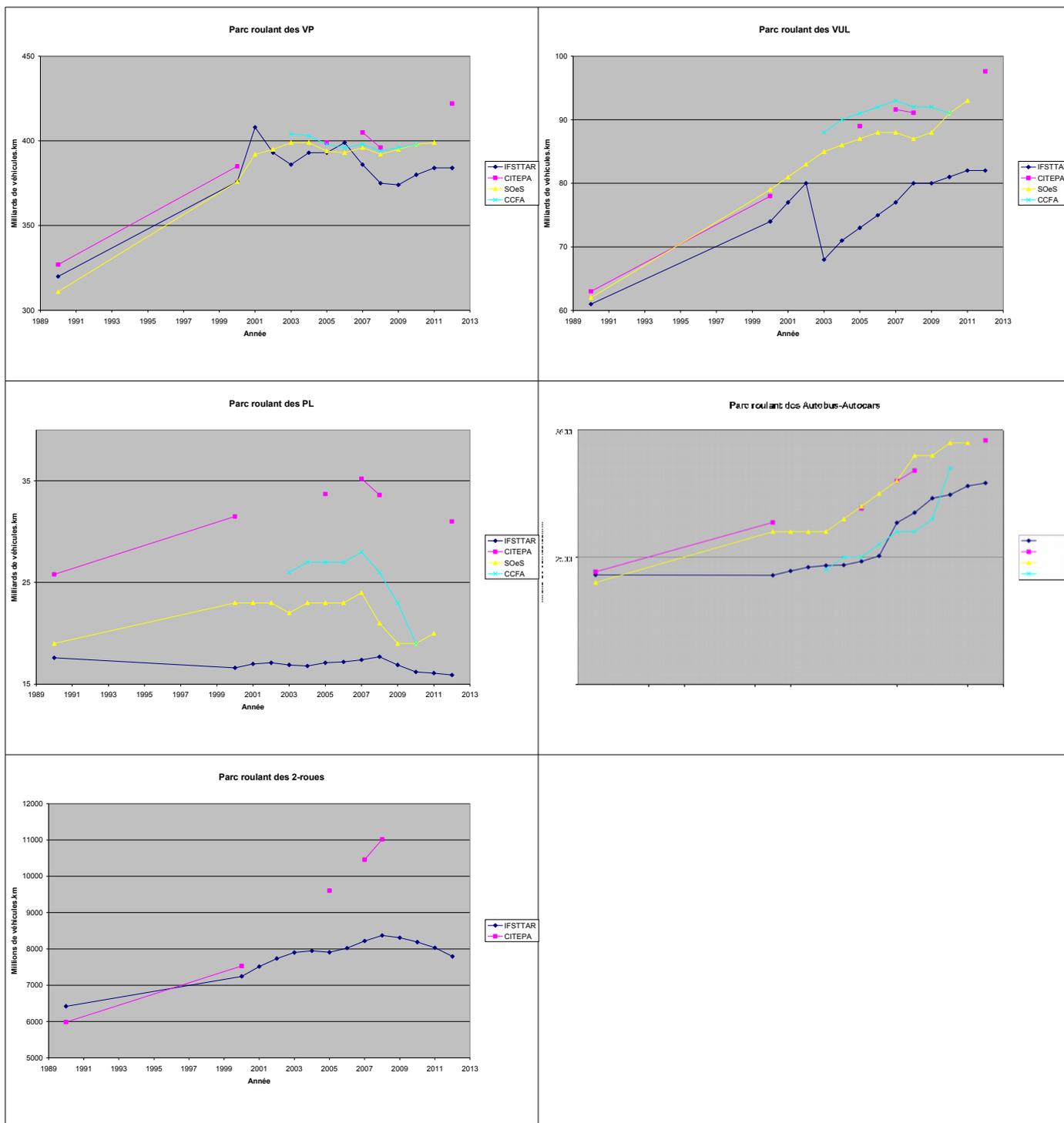
Graphiques 1 : parcs statiques par genre de véhicules (VP, VUL, PL, Autobus-Autocars, 2-roues)

2 - Parcs roulants

Par rapport aux parcs statiques, Emisia ne fournit pas gratuitement ses données de parcs roulants. Ainsi, seuls 4 parcs roulants ont pu être comparés.

L'analyse par genre de véhicules est le suivant (cf. *Graphiques 2*):

- **VP** : les parcs statiques des VP sont assez similaires (cf. *Graphiques 1*) mais les volumes des parcs roulants (surtout IFSTTAR et CITEPA) sont assez hétérogènes (écart maximal en 2012 de près de 10%) ce qui implique que les hypothèses de circulation des VP diffèrent ;
- **VUL** : même remarque que pour les VP, avec des écarts encore plus importants (19 % en 2012) ; l'évolution pour le parc IFSTTAR est en dent de scie du fait des enquêtes VUL qui sont quinquennales et elle est donc peu réaliste ;
- **PL** : les parcs roulants des PL sont très différents avec une estimation pour le parc CITEPA deux fois supérieure à celle du parc IFSTTAR ; ces écarts proviennent certes du parc statique (cf. *Graphiques 1*) mais surtout des hypothèses de circulation des PL. Pour les parcs SOeS et CCFA, ils se situent entre les 2 estimations mais tendent à converger vers celui de l'IFSTTAR ;
- **Autobus-autocars** : comme précédemment, le parc roulant CITEPA est au-dessus des autres estimations alors que le parc statique est en-deçà des autres parcs (cf. *Graphiques 1*) ; les parcs IFSTTAR et CCFA sont assez similaires de même que les parcs CITEPA et SOeS ;
- **2-roues** : le parc CITEPA est toujours au-dessus de l'estimation du parc IFSTTAR et les écarts augmentent avec le temps.



Graphiques 2 : parcs roulants par genre de véhicules (VP, VUL, PL, Autobus-Autocars, 2-roues)

Les comparaisons quantitatives des différents parcs montrent des écarts importants d'une part sur les parcs statiques et qui s'accroissent d'autre part pour les parcs roulants. Ainsi, les calculs d'émissions de polluants peuvent varier significativement selon le parc pris comme référence.

Les comparaisons précédentes concernent seulement les grandes catégories de véhicules (VL, VUL, PL, Autobus-autocars et 2-roues). Les parcs IFSTTAR et CITEPA permettant de réaliser des calculs d'émissions avec la méthodologie COPERT IV, il est possible de les comparer plus en détail (par différentes catégories selon les véhicules).

3 - Comparaison des parcs CITEPA et IFSTTAR

Le CITEPA a construit des parcs prospectifs statiques et roulants en 2012 et les a mis à jour en 2013. Ainsi, les parcs des versions de décembre 2012 et de décembre 2013 (scénario « Avec Mesure Existante ») sont comparées avec celui de l'IFSTTAR mis à jour en 2011.

Ils sont comparés pour différentes données (volumes totaux, distributions par énergie, par normes euro, ...) à différents horizons temporels (2007, 2012, 2015, 2020, 2025, 2030).

3.1 - Comparaison des parcs CITEPA (2012) et IFSTTAR (2011)

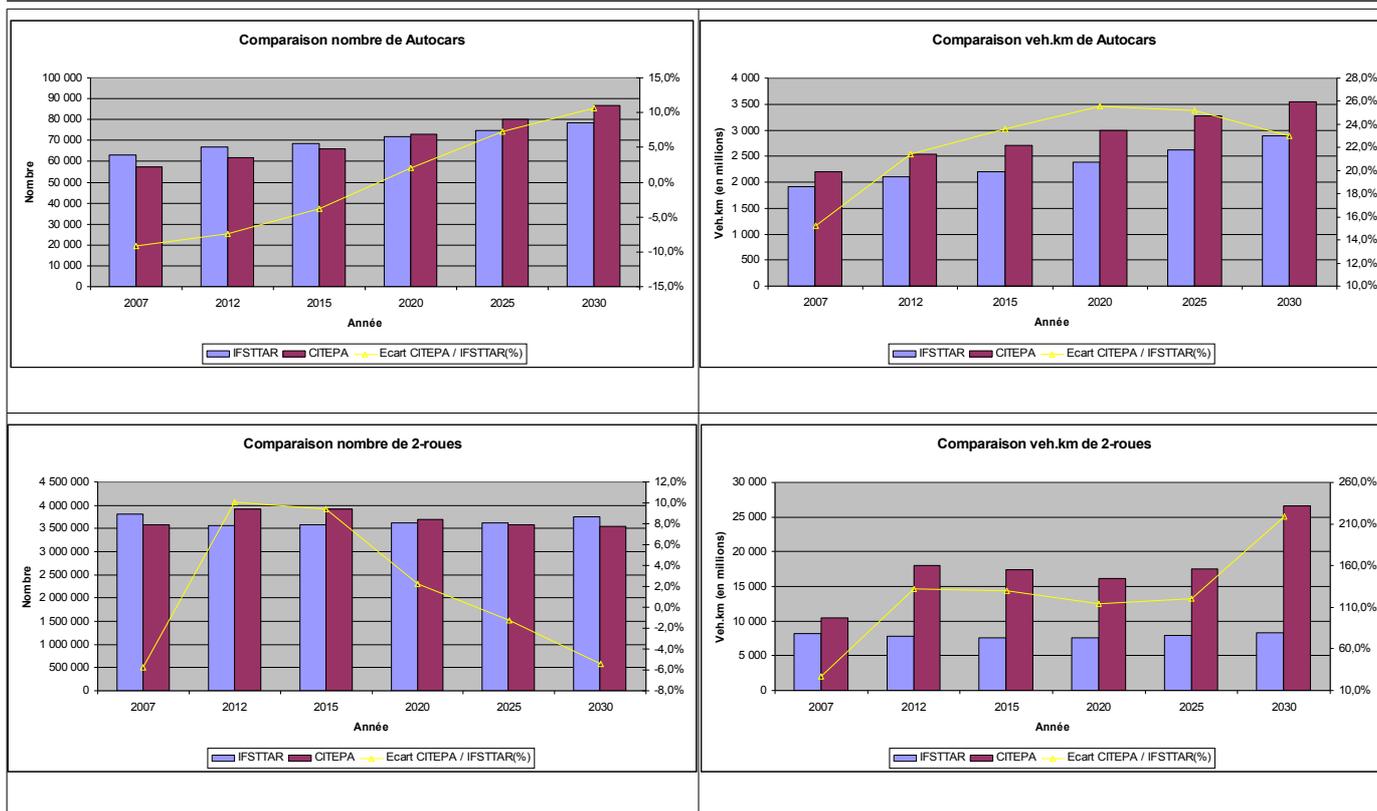
3.1.1 - Ecart sur les volumes totaux

Les *Graphiques 3* illustrent les écarts entre les parcs CITEPA (2012) et IFSTTAR pour les volumes totaux par genre de véhicules. L'analyse qui en découle est la suivante :

- **VP** : les écarts sur le parc statique VP sont faibles mais divergent au cours du temps (de 0,9 % en 2012 à -7,7 % en 2030) ; pour le parc roulant, les écarts sont plus significatifs et augmentent également au cours du temps (4,7 % en 2007 à 18,1 % en 2025). Il est à noter que le CITEPA sous-estime le parc statique des VP par rapport à l'IFSTTAR alors que c'est l'inverse pour le parc roulant ;
- **VUL** : l'analyse pour les VUL est identique à celle des VP, excepté pour l'écart sur le trafic des VUL qui s'amenuise au cours du temps (de 18,7 % en 2012 à 1,4 % en 2025) ;
- **PL** : les écarts sur le nombre de PL sont assez importants surtout à partir de 2012 (de 11,6 % jusqu'à 22,5 % en 2020) mais les écarts sont encore plus conséquents pour le parc roulant, l'estimation du CITEPA sur la circulation des PL étant deux fois plus importante que celle de l'IFSTTAR sur la période 2007-2030 (compris entre 94,8 % et 109,8%) ;
- **Autobus** : la tendance est la même pour les parcs statiques et roulants des autobus : relativement proche en 2007 (autour de 4%) les écarts augmentent au cours du temps (de -16,6 % à -23,6 % pour le parc statique et de -11,3 % à -15,4 % pour le parc roulant) ;
- **Autocars** : les écarts sur le parc statique des autocars s'inversent au cours du temps (de -9,2 % en 2007 à 10,6 % en 2030) et l'estimation du trafic pour le CITEPA est toujours plus importante que celle de l'IFSTTAR et augmente au cours du temps (de 15,2 % à 25,6%) ;
- **2-roues** : autant les écarts ne sont pas si importants sur le nombre de 2-roues (compris entre -5,8 % et 10,1%) autant les écarts sur le parc roulant sont très conséquents et explosent avec le temps (de 27,3 % en 2007 à 218,8 % en 2030).

La principale observation de ces graphiques est que les écarts des estimations sur les parcs statiques sont principalement compris dans la fourchette ± 10 % (excepté pour les PL et les autobus) mais surtout qu'il y a une grande divergence sur les kilométrages moyens annuels calculés par véhicules. En effet, le CITEPA (2012) sur-estime les trafics pour tous les véhicules par rapport à l'IFSTTAR.





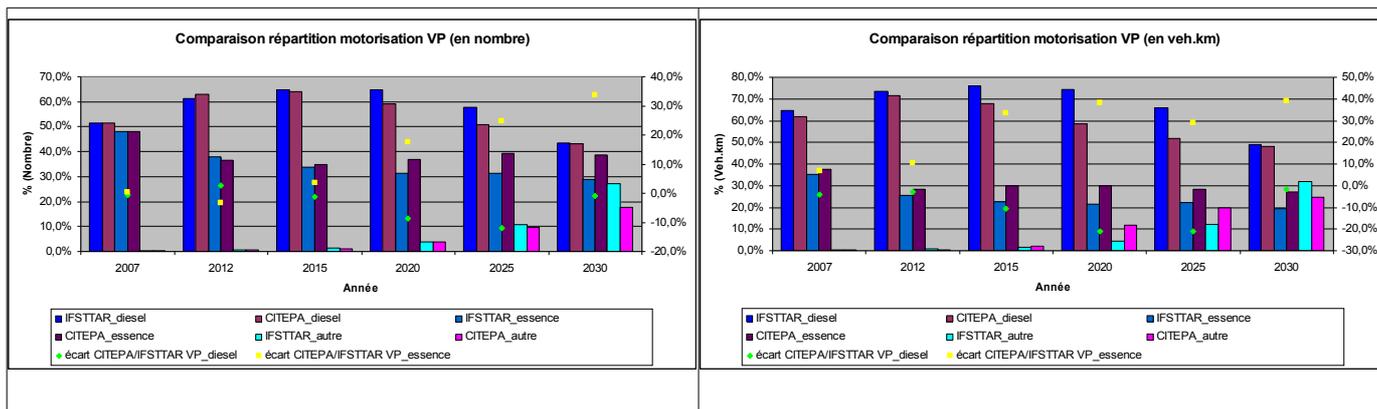
Graphiques 3 : parcs statiques et roulants par genre de véhicules (VP, VUL, PL, Autobus, Autocars, 2-roues)

3.1.2 - Ecarts sur la distribution essence-diesel (VP)

La distribution essence-diesel des VP est un paramètre important pour le calcul des émissions de polluants car les polluants concernés sont différents en fonction de la motorisation. Les *Graphiques 4* illustrent les répartitions entre VP diesel, essence et autres (hybride, électrique, GPL, E85).

Pour le parc statique, les distributions pour les 3 catégories convergent assez bien jusqu'en 2015. Ensuite, le CITEPA (2012) estime une proportion plus importante des VP essence par rapport à l'IFSTTAR (entre 5 et 10 % de plus) alors que mécaniquement c'est l'inverse pour les VP diesel. Pour les VP avec une autre motorisation, le seul écart notable a lieu en 2030 où l'IFSTTAR estime une plus grande part de technologie alternative (27,3 % contre 17,9%).

Pour le parc roulant, seule l'année 2007 présente des écarts faibles (<7%). Le CITEPA estime un kilométrage moyen annuel plus important pour les VP (cf. 3.3.1.a) et cette remarque se confirme pour toutes les catégories de VP. Les écarts sur la distribution par source d'énergie s'amplifie par rapport au parc statique : en répartition, l'IFSTTAR a un trafic de VP diesel plus important que le CITEPA (et mécaniquement c'est l'inverse pour les VP essence).



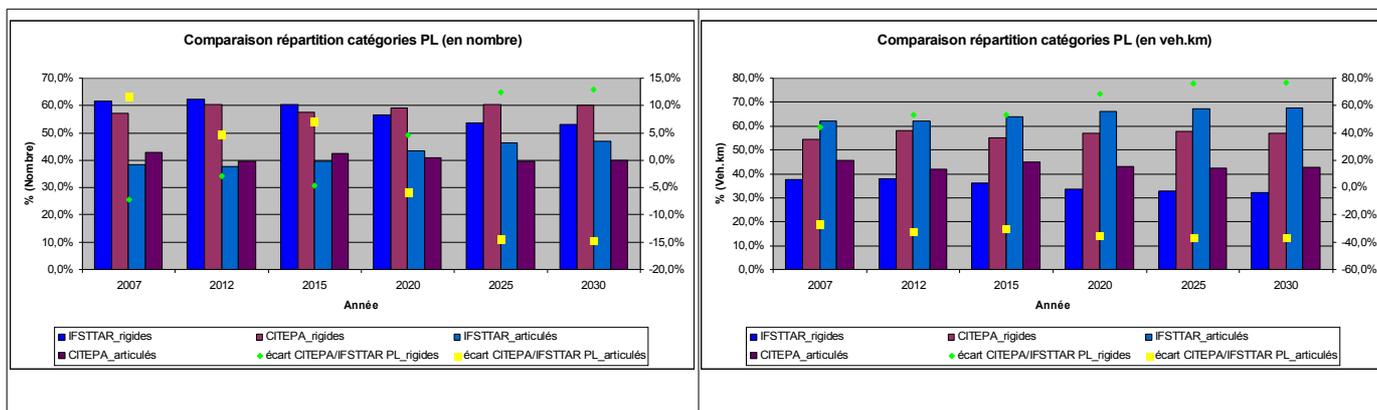
Graphiques 4 : parcs statiques et roulants des VP par sources d'énergie

3.1.3 - Ecart sur la composition du parc PL

Les *Graphiques 3* sur les PL ont mis en évidence un écart important pour les deux parcs (cf. 3.3.1.a). Sur la composition par catégories, les écarts et les évolutions sont aussi assez significatifs (cf. *Graphiques 5*).

Pour le parc statique, l'IFSTTAR estime que le parc PL aura une décroissance de véhicules rigides (de 61,8 % à 53,2%) alors que le CITEPA (2012) estime la répartition assez stable dans le temps (entre 57,3 % et 60,4 %).

Pour le parc roulant, les estimations des deux organismes sont contradictoires : les veh.km pour les PL articulés sont plus importants pour l'IFSTTAR alors que le CITEPA estime que ce sont les PL rigides qui effectuent le plus de kilomètres. Les 2 organismes ont donc des hypothèses de survie et d'utilisation sur les PL qui divergent fortement.



Graphiques 5 : parcs statiques et roulants des PL par catégories

3.1.4 - Ecart sur la distribution des normes Euro

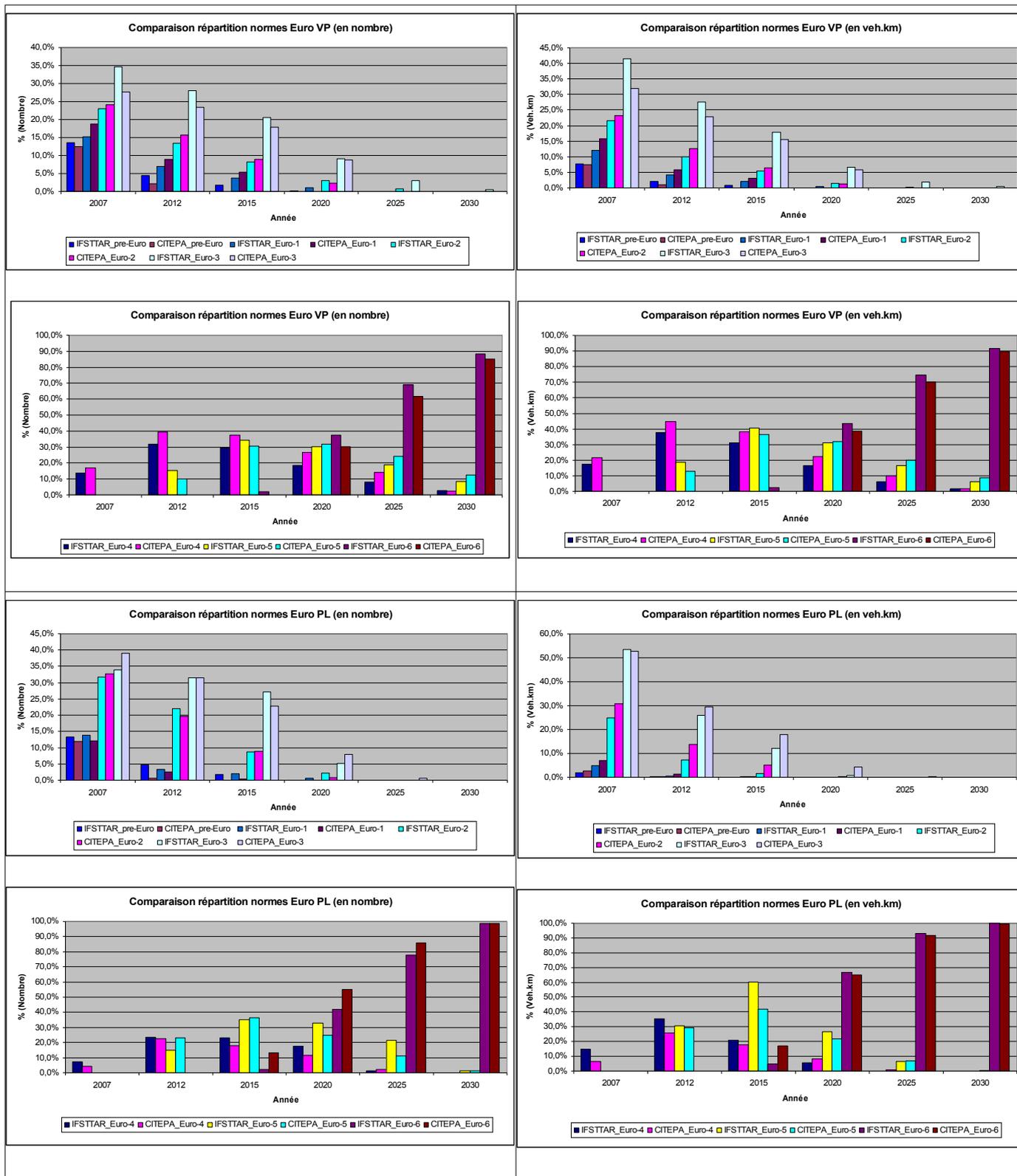
La distribution des véhicules selon les différentes normes d'émissions est un paramètre important pour le calcul des émissions de polluants. Les *Graphiques 6* représentent la répartition par normes Euro des parcs statiques et roulants à différentes années, pour les VP et les PL.

Pour les VP, l'IFSTTAR estime une répartition plus importante pour le parc Euro-3 par rapport à celui du CITEPA (2012) et une répartition moindre pour le parc Euro-4. Ensuite, la distribution de l'IFSTTAR pour le parc Euro-5 est supérieure puis avec l'introduction de la norme Euro-6 cette distribution devient inférieure par rapport à l'estimation du CITEPA.

Les écarts pour la norme Euro-6 sont les moins grands mais ils sont tout de même de l'ordre de 20 % en 2020 avant de diminuer vers les 3 % en 2030. Les évolutions sont identiques pour les parcs statique et roulant.

Au vu de ces répartitions par normes Euro pour les VP, les écarts sont assez importants mais leurs conséquences sur les émissions ne sont pas si évidentes à établir. L'IFSTTAR estime une plus grande répartition pour les véhicules de la dernière norme mais les durées de vie des véhicules les plus anciens (donc les plus polluants) sont également plus longues.

Pour les PL, les écarts sur la répartition par normes Euro apparaissent moins considérables que les comparaisons précédentes (cf. 3.3.1.a et 3.3.1.c). Le parc statique du CITEPA (2012) montre une plus grande répartition des dernières normes Euro alors que c'est l'inverse pour le parc roulant. Ainsi, les répartitions des parcs statiques et roulants mettent une fois de plus en relief des hypothèses d'utilisation fort différentes entre les deux organismes, ce qui doit entraîner d'importants écarts sur les courbes d'émissions de polluants.



Graphiques 6 : parcs statiques et roulants des VP et PL par normes Euro

3.2 - Comparaison des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR (2011)

Le mode de calcul a évolué entre les deux versions du CITEPA. En effet, la version de décembre 2012 estime d'abord le nombre de véhicules français (soit le parc statique) puis, en fonction du trafic estimé par les ventes de carburants, un kilométrage annuel moyen par type de catégories de véhicules est déduit ce qui fournit le parc roulant ayant circulé en France (cf. 2.2).

Cependant, les inventaires doivent être calés sur les livraisons de carburants et les véhicules qui ont pris du carburant en France concernant principalement des véhicules français mais aussi des véhicules étrangers. Ainsi, la version de décembre 2013 estime les parcs statiques et roulants des véhicules français et étrangers roulant en France sur prise de carburant en France. Le processus est le suivant (cf. Schéma 4) :

1. les consommations de carburants, calées sur les ventes en France, par catégories de véhicules sont estimées à partir des consommations sur le territoire par catégories de véhicules (français et étrangers) et du solde aux frontières issues de la CCTN,
2. le trafic par catégories de véhicules calé sur les ventes de carburants en France est obtenu en divisant les consommations obtenues précédemment par la consommation unitaire par catégories de véhicules issue de la CCTN,
3. ce trafic divisé par les kilométrages annuels moyens par catégories de véhicules français issus de la CCTN donne le nombre de véhicules (VP, VUL, PL, Autobus, Autocars) circulant sur prise de carburant en France,
4. la répartition par norme issue du modèle OPALE est ensuite utilisée pour estimer le parc statique au format COPERT,
5. le calage s'effectue sur les livraisons de carburants : les kilométrages annuels moyens sont ajustés pour que les consommations du modèle soient égales aux livraisons de carburant.

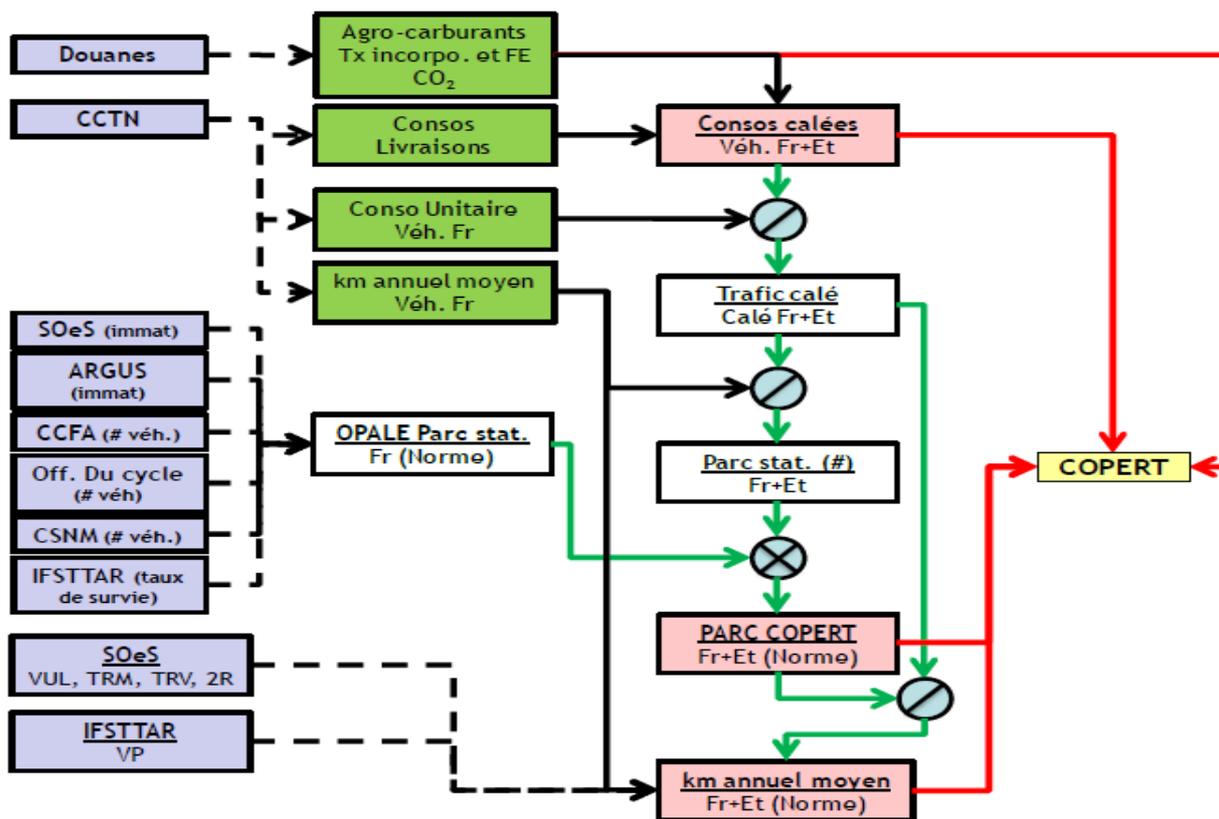


Schéma 4 : Logigramme du processus d'estimation des données nécessaires au calcul des émissions dans le modèle COPERT extrait du 11^e rapport OMINEA (Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France, CITEPA, février 2014)

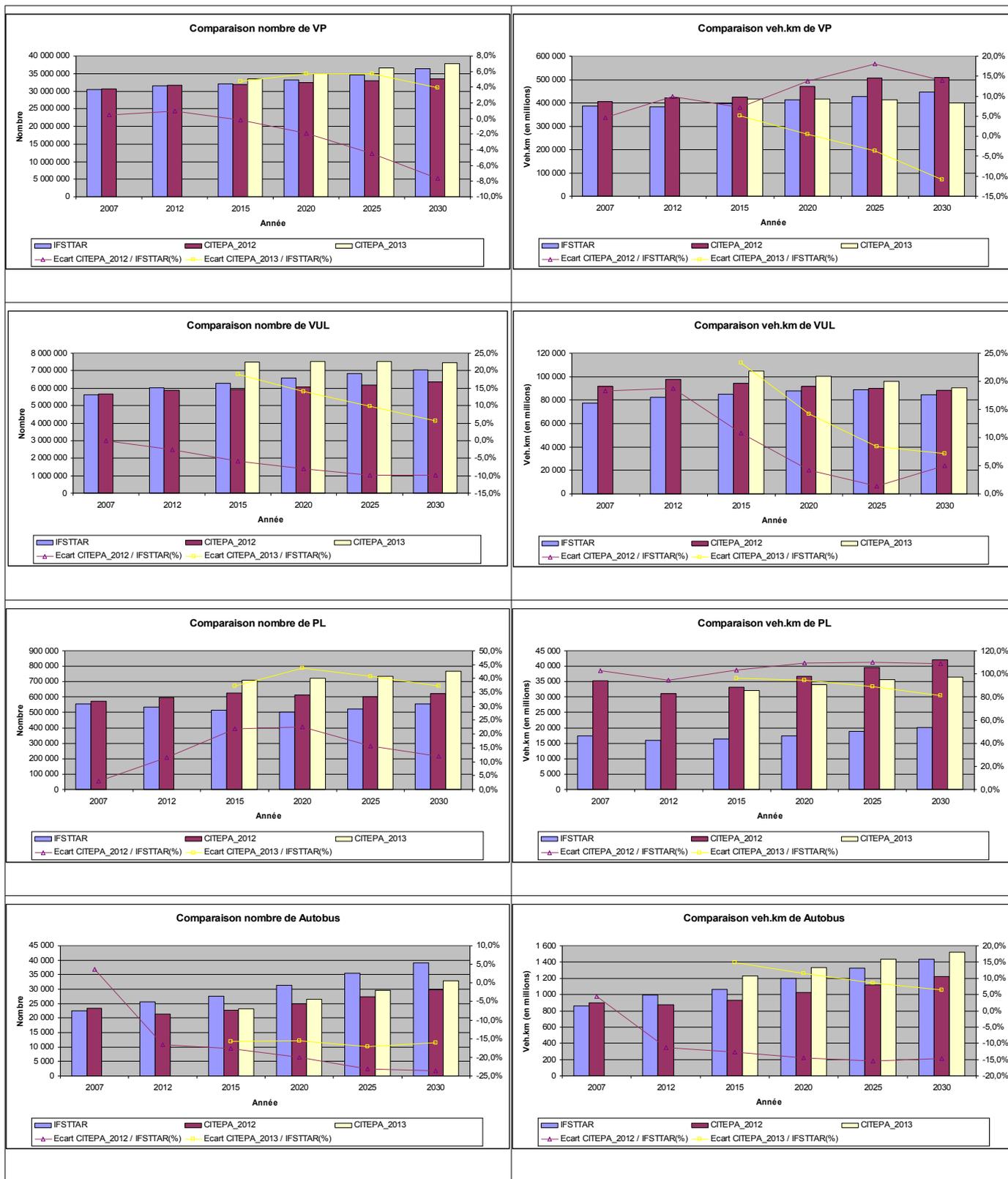
Vu la remise à plat du calcul pour l'édition 2013, il est intéressant de comparer les deux versions du CITEPA et le parc IFSTTAR. Le parc CITEPA version 2013 est une projection des parcs automobiles français pour les années 2013 à 2032. Ainsi, seuls les années 2015, 2020, 2025 et 2030 ont été comparées.

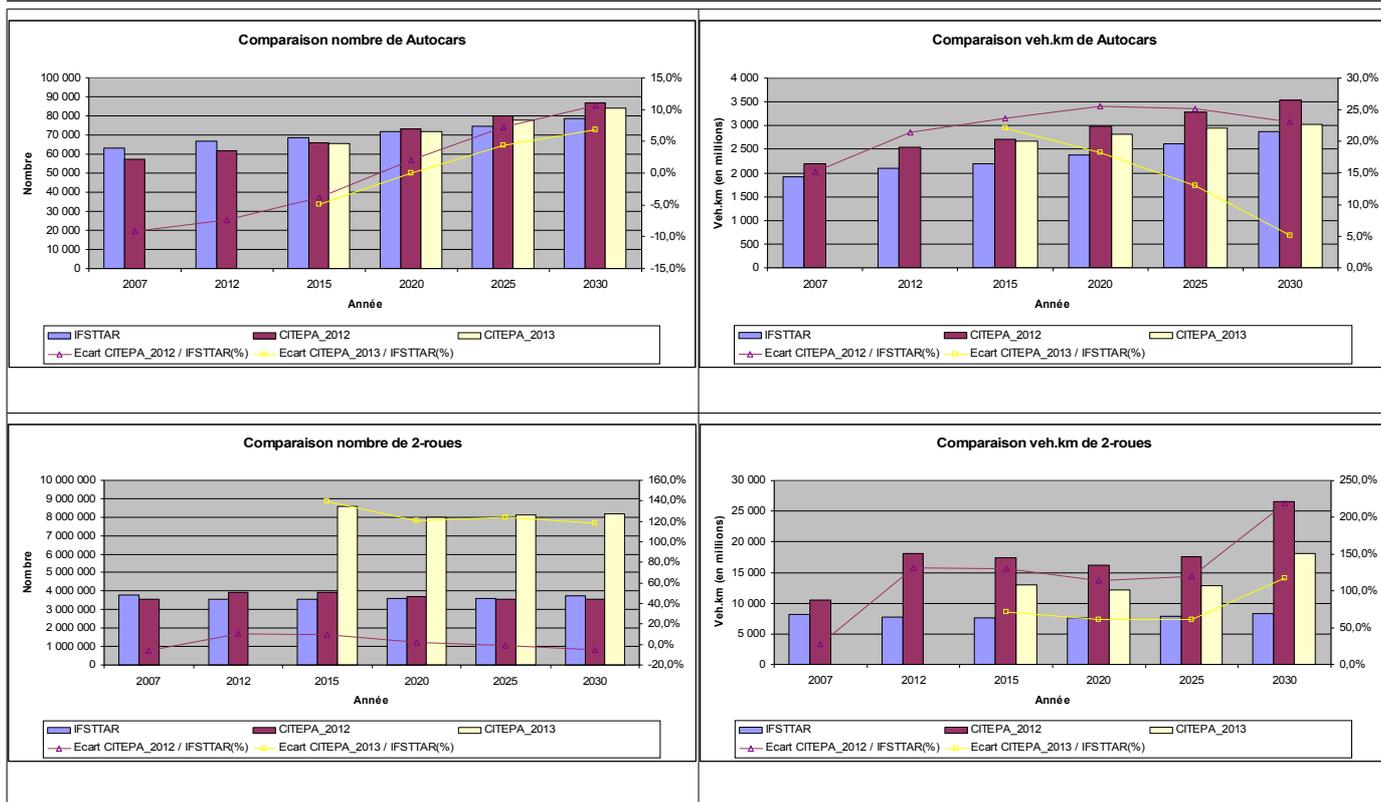
3.2.1 - Ecart sur les volumes totaux

Les *Graphiques 7* illustrent les écarts entre les parcs CITEPA (2012 et 2013) et IFSTTAR pour les volumes totaux par genre de véhicules. L'analyse (principalement entre les parcs CITEPA version 2013 et IFSTTAR) qui en découle est la suivante :

- **VP** : les écarts sur le parc statique VP restent relativement faibles (entre +4 % et +5,7%) mais ils sont inversés entre les deux versions du CITEPA ; pour le parc roulant, les écarts sont plus significatifs (de +5,2 % en 2015 à -10,8 % en 2030) et sont également inversés entre les deux versions du CITEPA. Il est à noter que le CITEPA (2013) sur-estime le parc statique des VP par rapport à l'IFSTTAR alors que c'est l'inverse pour le parc roulant (NB : remarque inversée par rapport à celle concernant le CITEPA (2012)) ;
- **VUL** : les écarts entre les parcs statiques et roulants suivent la même tendance à savoir un fort écart en 2015 (autour de +20%) qui s'amenuisent au cours du temps (autour de +6%) ;
- **PL** : les écarts sur le nombre de PL sont encore plus importants par rapport à la version 2012 du CITEPA (entre +37,4 % et +43,8%) et les écarts sont toujours aussi conséquents pour le parc roulant (même s'ils sont moindres), l'estimation du CITEPA version 2013 sur la circulation des PL étant compris entre +81,1 % et +96,4 % par rapport à celle de l'IFSTTAR ;
- **Autobus** : les écarts pour le parc statique des autobus sont relativement stables (autour de -16%) et les écarts pour le parc roulant diminuent au cours du temps (de +14,9 % à +6,4 %). Il est à noter que le CITEPA (2013) sous-estime le parc statique des autobus par rapport à l'IFSTTAR alors que c'est l'inverse pour le parc roulant ;
- **Autocars** : les écarts sur le parc statique des autocars sont relativement faibles (entre -4,9 % et +6,9 %) et l'estimation du trafic pour le CITEPA version 2013 est toujours plus importante que celle de l'IFSTTAR mais diminue au cours du temps (de +22,2 % à 5,1%) ;
- **2-roues** : le nombre de 2-roues entre les deux versions du CITEPA a plus que doublé, par contre le nombre de veh.km est divisé par 4!! Les écarts pour le parc statique sont donc très importants (entre +117,8 % et +139,8 %) ainsi que ceux pour le parc roulant (entre +60,7 % et 117,2 %).

La principale observation de ces graphiques est que les volumes des parcs statiques du CITEPA version 2013 sont supérieurs à ceux de l'IFSTTAR (excepté pour les autobus) et que leurs hypothèses d'utilisation des véhicules sont toujours divergentes. De plus, le nouveau mode de calcul utilisé pour la version 2013 du parc CITEPA entraîne des écarts importants entre les deux versions sur les projections des parcs.





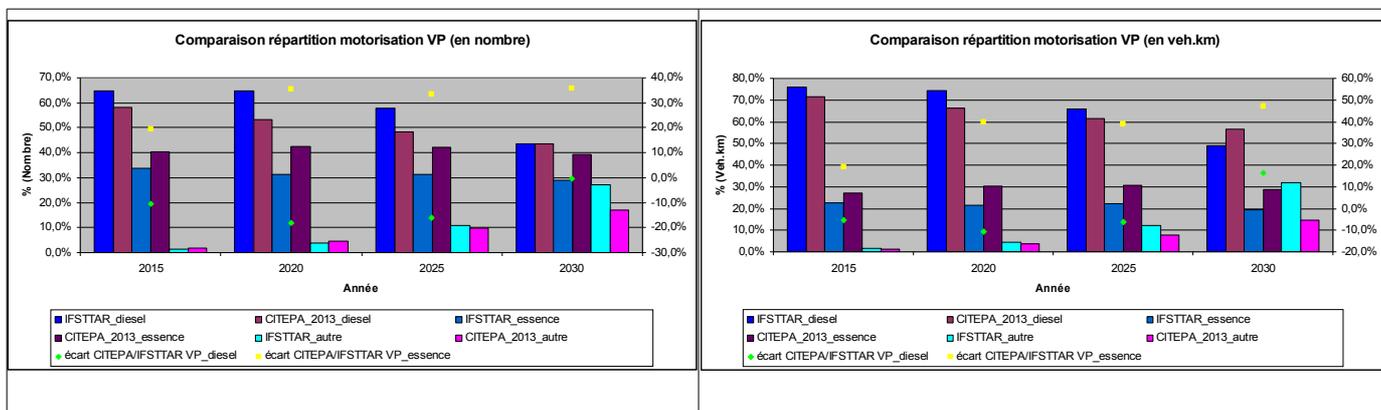
Graphiques 7 : parcs statiques et roulants par genre de véhicules (VP, VUL, PL, Autobus, Autocars, 2-roues)

3.2.2 - Ecarts sur la distribution essence-diesel (VP)

La distribution essence-diesel des VP est un paramètre important pour le calcul des émissions de polluants car les polluants concernés sont différents en fonction de la motorisation. Les Graphiques 8 illustrent les répartitions entre VP diesel, essence et autres (hybride, électrique, GPL, E85).

Pour le parc statique, les écarts suivent la même tendance qu'avec la version 2012 à savoir le CITEPA estime une proportion plus importante des VP essence par rapport à l'IFSTTAR (entre 6 et 11 % de plus) alors que mécaniquement c'est l'inverse pour les VP diesel. Pour les VP avec une autre motorisation, le seul écart notable a lieu en 2030 où l'IFSTTAR estime une plus grande part de technologie alternative (27,3 % contre 17,1%).

Pour le parc roulant, les hypothèses du CITEPA impliquent que les VP essence ont un kilométrage moyen annuel plus important par rapport à celui de l'IFSTTAR et que c'est l'inverse pour les VP diesel. Si l'on compare les deux versions du parc CITEPA, la circulation des VP a diminué pour toutes les motorisations, ce qui révèle une fois de plus un changement dans les hypothèses d'utilisation des véhicules.



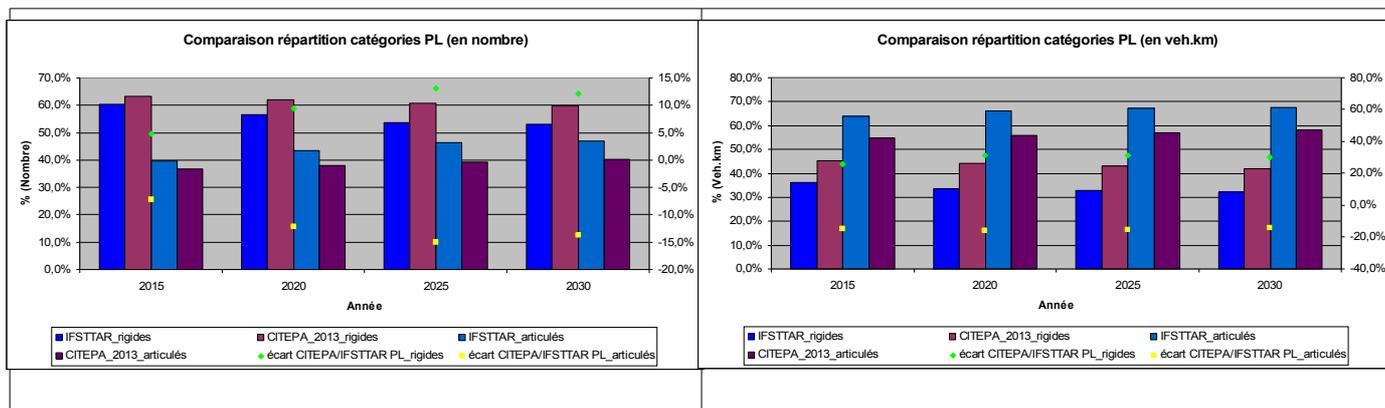
Graphiques 8 : parcs statiques et roulants des VP par sources d'énergie

3.2.3 - Ecarts sur la composition du parc PL

Les *Graphiques 7* sur les PL ont mis en évidence un écart important pour les deux parcs (cf. 3.3.2.a). Sur la composition par catégories, les écarts et les évolutions sont assez homogènes (cf. *Graphiques 9*).

Pour le parc statique, les deux parcs estiment que le parc PL aura une décroissance de véhicules rigides (-7,1 % pour l'IFSTTAR et -3,5 % pour le CITEPA).

Pour le parc roulant, les écarts sont stables avec une différence de l'ordre de 10 %.



Graphiques 9 : parcs statiques et roulants des PL par catégories

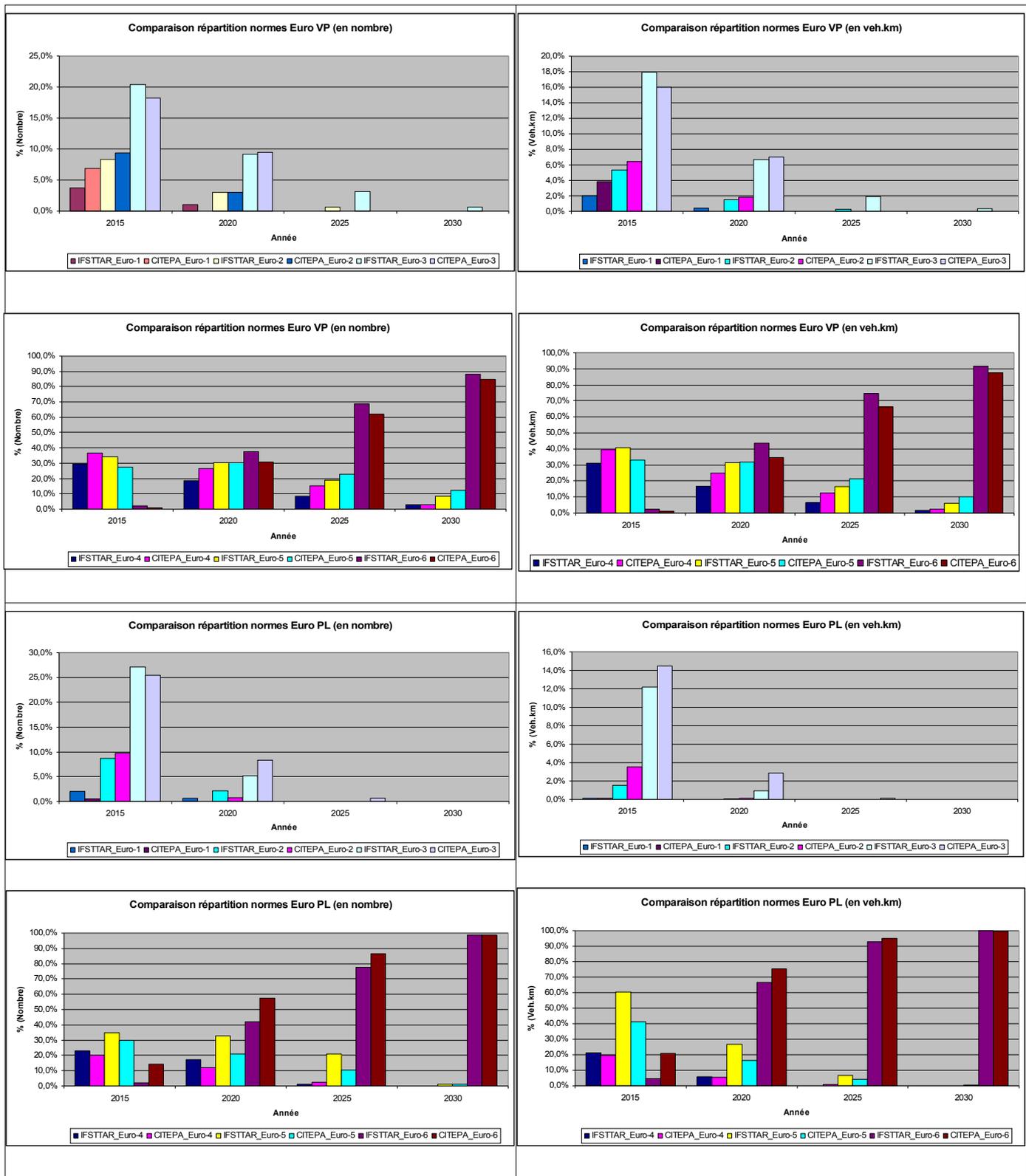
3.2.4 - Ecarts sur la distribution des normes Euro

La distribution des véhicules selon les différentes normes d'émissions est un paramètre important pour le calcul des émissions de polluants. Les *Graphiques 10* représentent la répartition par normes Euro des parcs statiques et roulants à différentes années, pour les VP et les PL.

Pour les VP, l'IFSTTAR estime une répartition plus importante pour les véhicules de la norme la plus récente (Euro-5 pour 2015, Euro-6 après 2015) par rapport à celle du CITEPA. A contrario, les véhicules les plus anciens sont en circulation plus longtemps pour l'IFSTTAR. Ces remarques valent aussi bien pour le parc statique que roulant.

Au vu de ces répartitions par normes Euro pour les VP, les écarts sont assez significatifs mais leurs conséquences sur les émissions ne sont pas si évidentes à établir. L'IFSTTAR estime une plus grande répartition pour les véhicules de la dernière norme mais les durées de vie des véhicules les plus anciens (donc les plus polluants) sont également plus longues.

Pour les PL, les écarts sur la répartition par normes Euro suivent la même évolution pour les parcs statique et roulant. Les parcs du CITEPA montrent une plus grande répartition de la dernière norme Euro-6, différence qui diminue au cours du temps. Pour la norme Euro-5, c'est le parc IFSTTAR qui estime une plus grande répartition. Pour les autres normes, les répartitions sont assez similaires.



Graphiques 10 : parcs statiques et roulants des VP et PL par normes Euro

3.3 - Conclusion

Les comparaisons précédentes entre les deux versions 2012 et 2013 des parcs CITEPA (scénario AME) et IFSTTAR montrent des écarts assez significatifs, que ce soit pour les parcs statiques mais encore plus pour les parcs roulants. D'autres comparaisons pourraient être établies qui aboutiraient également à des divergences sur les estimations. Ces écarts montrent que les différentes données et les hypothèses permettant de construire un parc roulant sont cruciales.

Le parc roulant est une donnée d'entrée fondamentale pour le calcul des émissions de polluants. Il est donc intéressant de voir l'influence des écarts entre les parcs sur des courbes d'émissions kilométriques de divers polluants par type de véhicules.

Chapitre III

Courbes d'émissions pour les parcs IFSTTAR et CITEPA

1 - Méthodologie du calcul des émissions

L'équation de base du calcul des émissions est la suivante :

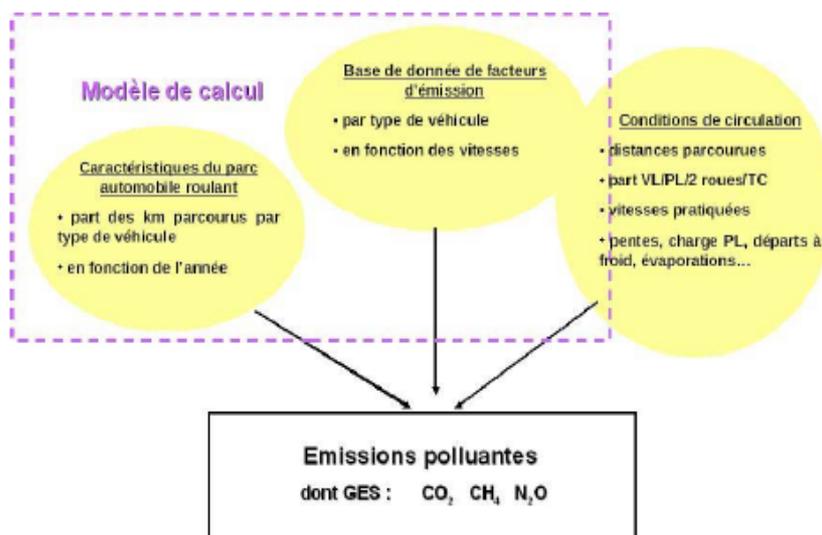
$$E = A * FE \quad E : \text{émission (en masse)}$$

A : activité des émetteurs (en veh.km)

FE : facteur d'émission unitaire

Le facteur d'émission unitaire est donné par le modèle COPERT qui est élaboré par différents organismes et laboratoires de recherche européens depuis les années 1990. Il est fondé sur une base de données des facteurs d'émission routiers. Un facteur d'émission est attribué à chaque polluant et pour chaque catégorie de véhicule (type de véhicule, motorisation, normes euro, ...). Il est de plus fonction de la vitesse ainsi que de la charge du véhicule et des conditions de circulation.

Ainsi, le schéma de fonctionnement des logiciels de calcul des émissions polluantes est le suivant :



Les courbes d'émissions présentées par la suite sont issues du calcul des émissions effectué avec le logiciel COPCETE, outil développé par le RST du MEDDE. La dernière version v4 est basée sur la méthodologie COPERT IV et intègre le parc IFSTTAR 2011. Une version v4_v1 intègre le parc CITEPA version 2013.

Afin de pouvoir comparer l'influence des parcs roulants sur les émissions de polluants, les mêmes conditions de circulation et paramètres ont été renseignés pour les deux parcs (IFSTTAR 2011 et CITEPA 2013) dans COPCETE, à savoir :

- les courbes présentent les émissions de polluants à l'échappement en fonction de la vitesse pour un véhicule moyen du parc roulant ;
- les calculs ne prennent pas en compte les émissions par évaporation ;
- les calculs s'effectuent sur le mois moyen de l'année ;
- les calculs ne prennent pas en compte les surémissions à froid,
- le taux de charge moyen des PL est de 50 % et la pente est de 0 % ;
- les tronçons se situent en milieu urbain diffus.

2 - Courbes d'émissions de polluants

Les courbes présentent les émissions de polluants en g/km (NOx, PM, CO, COV, CO₂) à l'échappement en fonction de la vitesse de circulation par type de véhicule (VP, VUL, PL) et par horizon temporel (2015, 2020, 2025, 2030) pour les parcs CITEPA version 2013 (scénario « AME ») et IFSTTAR version 2011.

En ce qui concerne la vitesse, il s'agit d'une vitesse moyenne d'un cycle cinématique représentatif de la circulation réelle. Chaque cycle de circulation alterne des phases d'accélération, de décélération et de circulation à une vitesse donnée. Ainsi, les cycles à faible vitesse traduisent une circulation fortement congestionnée alors que les cycles à haute vitesse traduisent une circulation fluide.

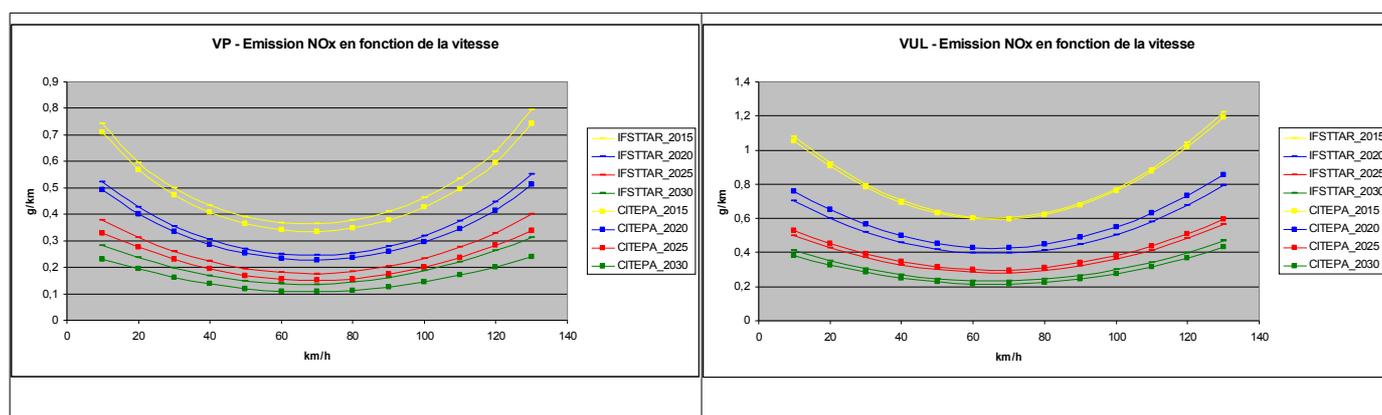
Le type de véhicule est un véhicule moyen du parc en circulation (soit du parc roulant).

Les calculs ont été effectués avec le logiciel COPCETE v4_v1 qui intègre le parc roulant CITEPA version 2013 et les VP électriques uniquement pour le parc CITEPA.

2.1 - Oxydes d'azote (NOx)

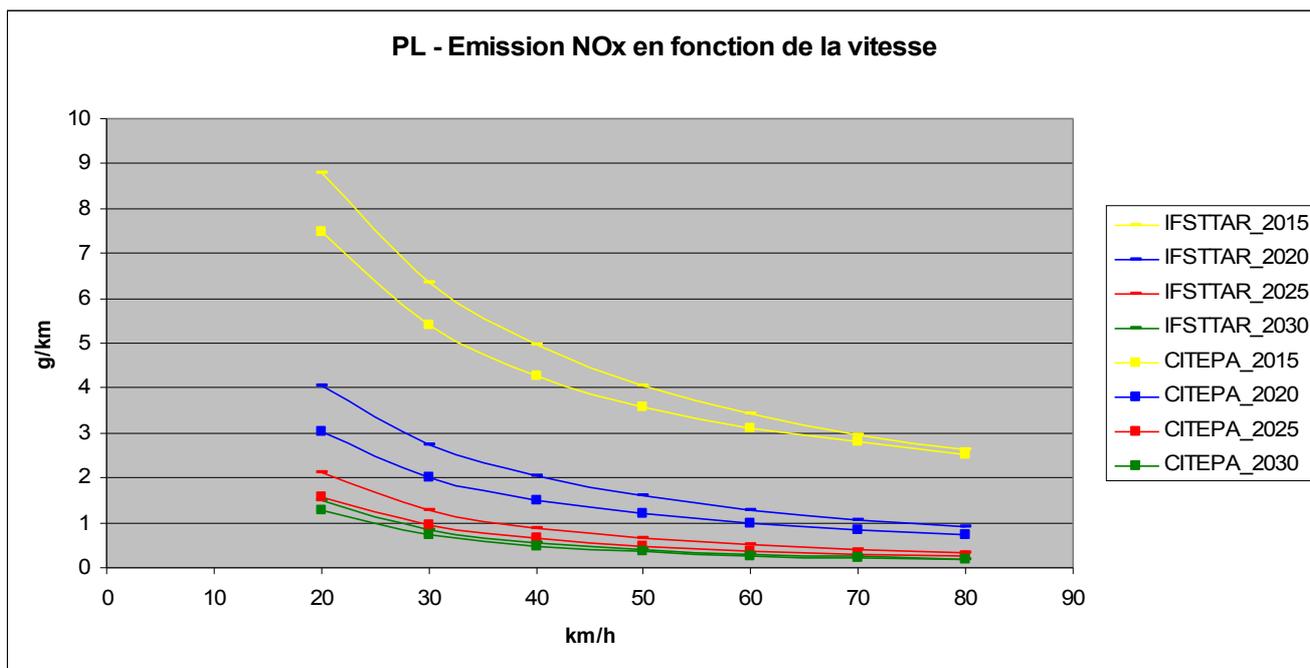
En 2012, le transport routier est le premier secteur émetteur de NOx en France avec 54 % des émissions nationales [CITEPA – Format SECTEN, 2014]. Les émissions de ce polluant sont en forte diminution depuis 1993 (-55%) grâce au renouvellement du parc et à l'équipement de pots catalytiques des véhicules malgré l'augmentation des parcs statique et roulant (+32%).

Les *Graphiques 11* présentent l'évolution des émissions des NOx pour les VP et les VUL pour les parcs roulants du CITEPA et de l'IFSTTAR. Les courbes des émissions de NOx pour un VL moyen se caractérisent par une émission minimale à la vitesse de l'ordre de 70 km/h et une émission maximale aux basses et hautes vitesses. L'effet des normes Euro est bien mis en relief avec une diminution constante au fil du temps. Le parc IFSTTAR est plus émissif pour les NOx (entre 6 % et 23%), ceci peut s'expliquer par une proportion plus importante de véhicules diesel par rapport au parc CITEPA. En effet, les véhicules diesel émettent bien plus de NOx que les véhicules essence.



Graphiques 11 : émissions de NOx pour les VP et VUL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR

Le *Graphique 12* montre que la courbe des PL pour les émissions de NOx est différente par rapport aux VL : les émissions sont maximales aux basses vitesses et diminuent quand la vitesse augmente. L'effet des normes Euro est aussi clairement mis en évidence avec une diminution des émissions au cours du temps. Le parc IFSTTAR des PL est également plus émissif pour les NOx que celui du CITEPA (de 4 % à 28 %), ceci peut éventuellement s'expliquer par une part plus importante de PL norme Euro-6 pour le parc CITEPA.



Graphique 12 : émissions de NOx pour les PL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR

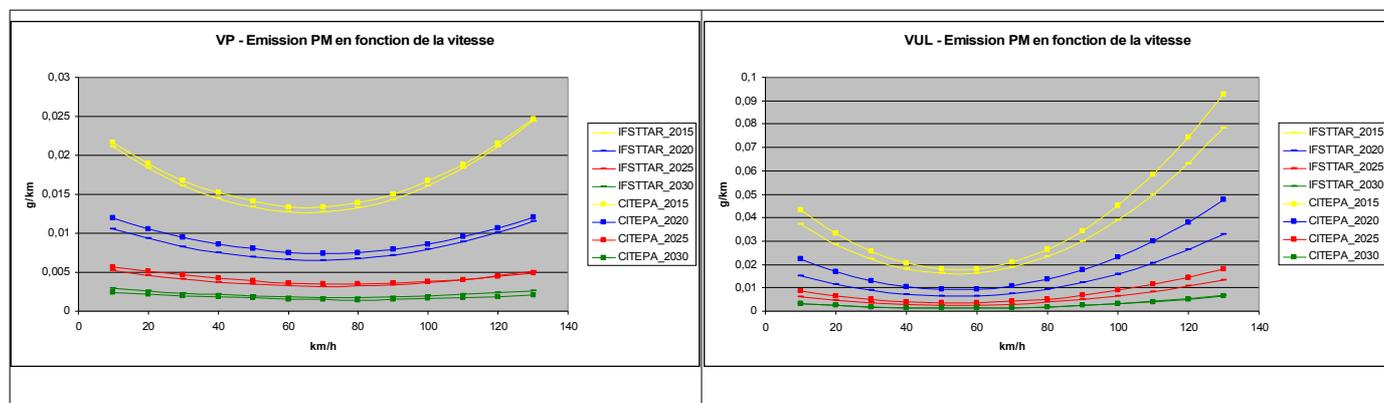
2.2 - Particules (PM)

En 2012, la part du transport routier pour les émissions des PM₁₀ et des PM_{2,5} représentait respectivement 14 % et 17 % et le volume des émissions est en baisse de près de la moitié depuis 1990 [CITEPA – Format SECTEN, 2014]. Les émissions des PM à l'échappement sont en très grande partie dues aux véhicules diesel.

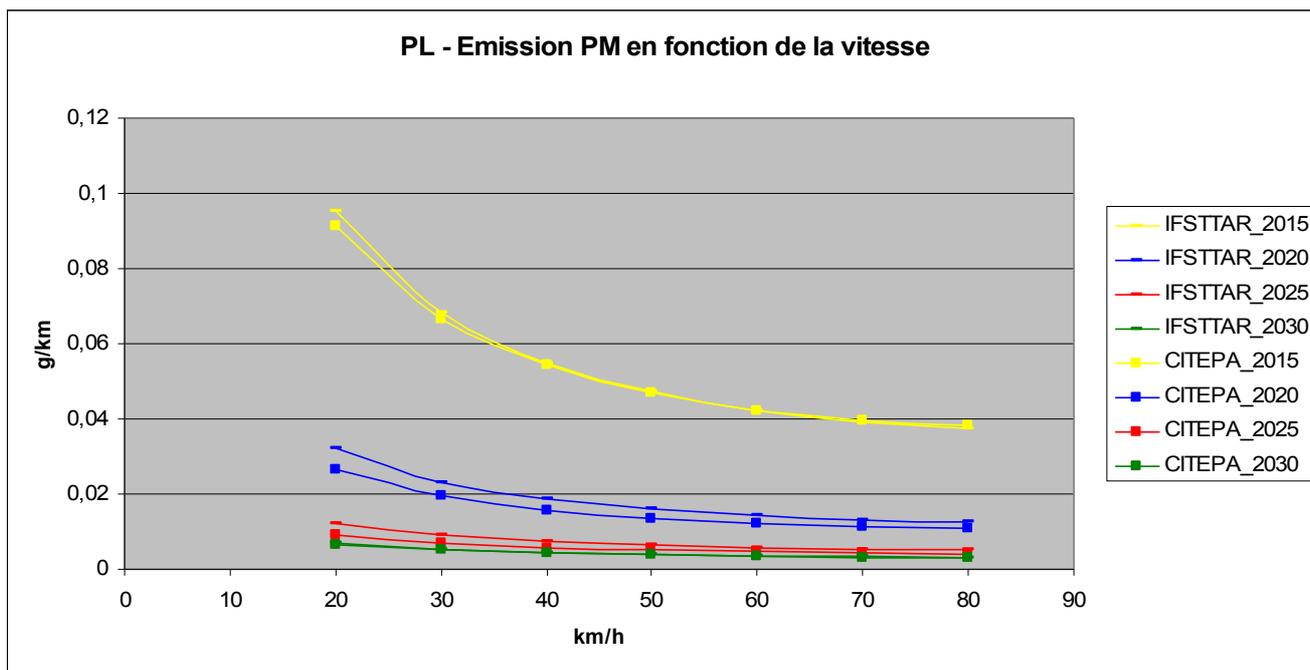
L'équipement des véhicules les plus récents (Euro-5 puis Euro-6) avec les filtres à particules (FAP) induisent une très forte diminution des émissions de ce polluant dans les années à venir (cf. Graphiques 13 et 14).

Ainsi, les PM mettent en relief la différence sur la répartition des normes Euro. En effet, le parc CITEPA pour les VP et les VUL apparaît plus émissif pour les PM que le parc IFSTTAR, ceci s'explique par une répartition des normes les plus récentes pour le parc IFSTTAR par rapport au parc CITEPA. Pour les PL, le parc CITEPA est moins émissif du fait d'une répartition plus importante pour la norme Euro-6.

De plus, la forme des courbes a la même allure que celle des NOx.



Graphiques 13 : émissions de PM pour les VP et VUL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR

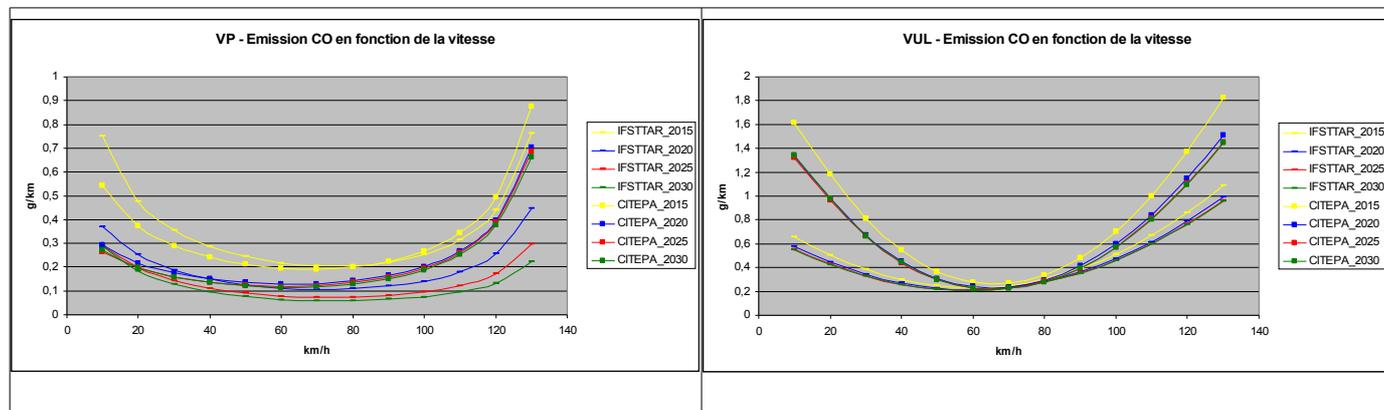


Graphique 14 : émissions de PM pour les PL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR

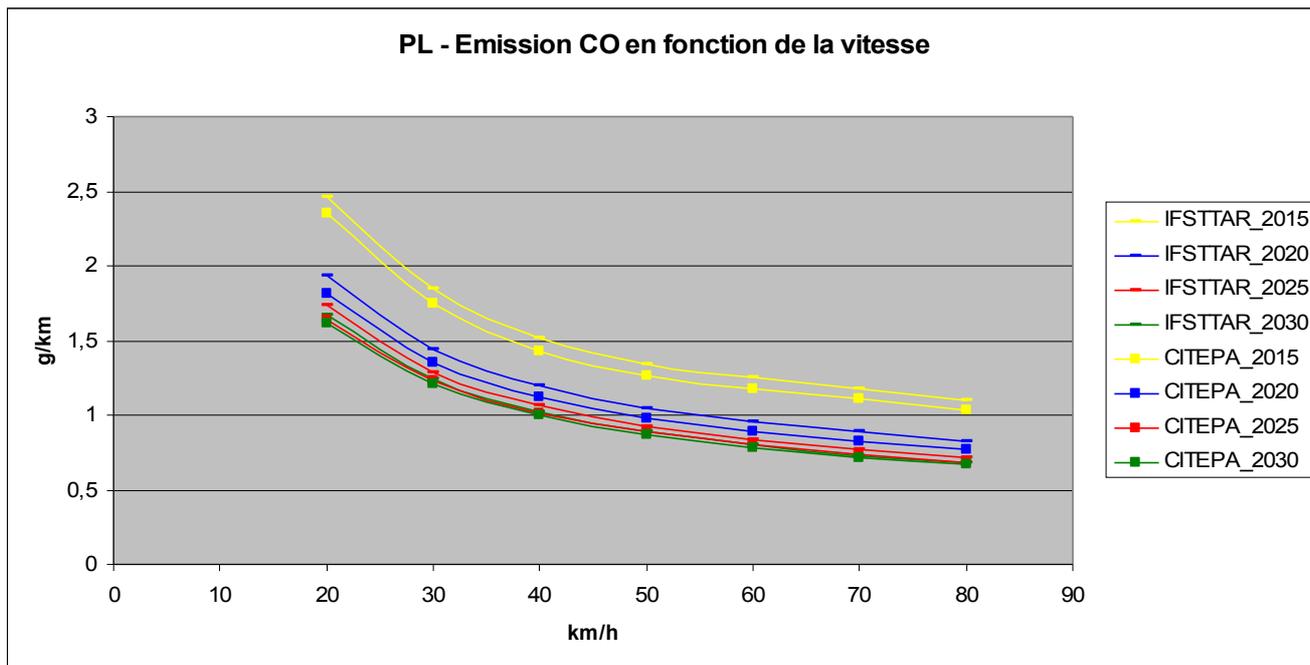
2.3 - Monoxyde de carbone (CO)

En 2012, la part des émissions de CO du transport routier ne représente plus que 13 % des émissions totales alors que sa part était de 57 % en 1990 [CITEPA – Format SECTEN, 2014]. La mise en place des pots catalytiques en 1993 pour les véhicules essence et en 1997 pour les véhicules diesel a donc très fortement réduit les émissions de ce polluant (de 6031 kt en 1990 à 413 kt en 2012).

Les émissions de CO sont principalement dues aux véhicules essence. Ainsi, le parc CITEPA des VP est globalement plus émissif que celui de l'IFSTTAR car sa part de VP essence est plus importante (cf. Graphiques 15). Pour les VUL, les écarts sont encore plus importants et l'allure des courbes diffère : en effet, la part des VUL essence estimée par le CITEPA est comprise entre 13,2 % et 16,8 % alors qu'elle n'est que de 0,1 % à 0,6 % pour l'IFSTTAR. Pour les PL (cf. Graphique 16), les écarts sur les émissions de CO sont bien moindres (entre 1,9 % et 6,8%) car la différence entre les normes Euro-5 et Euro-6 sur les émissions de CO est moins importante que pour d'autres polluants (ordre de grandeur : FE (CO) divisé par 1,5 entre la norme Euro-5 et la norme Euro-6 et FE (NOx) divisé par 7).



Graphiques 15 : émissions de CO pour les VP et VUL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR

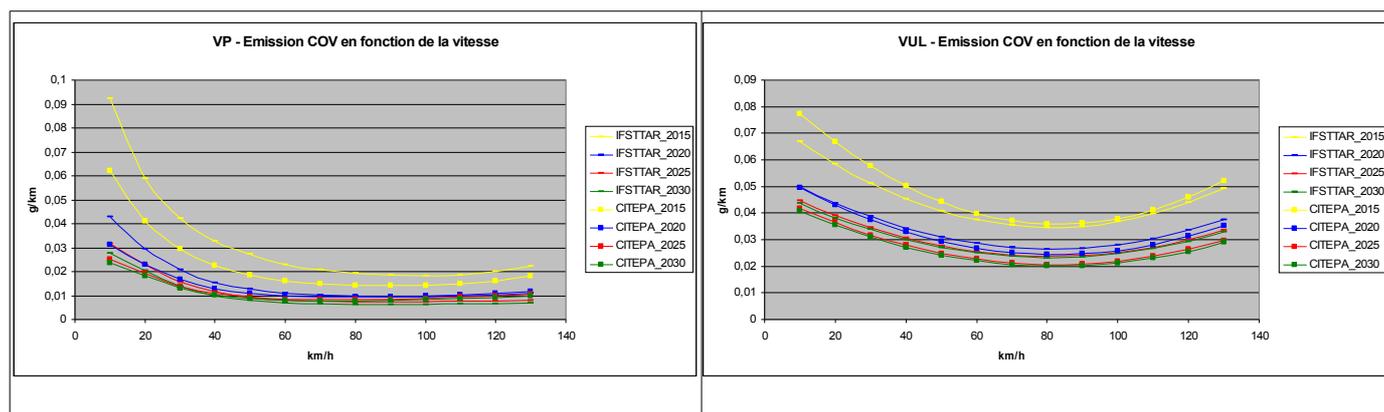


Graphique 16 : émissions de CO pour les PL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR

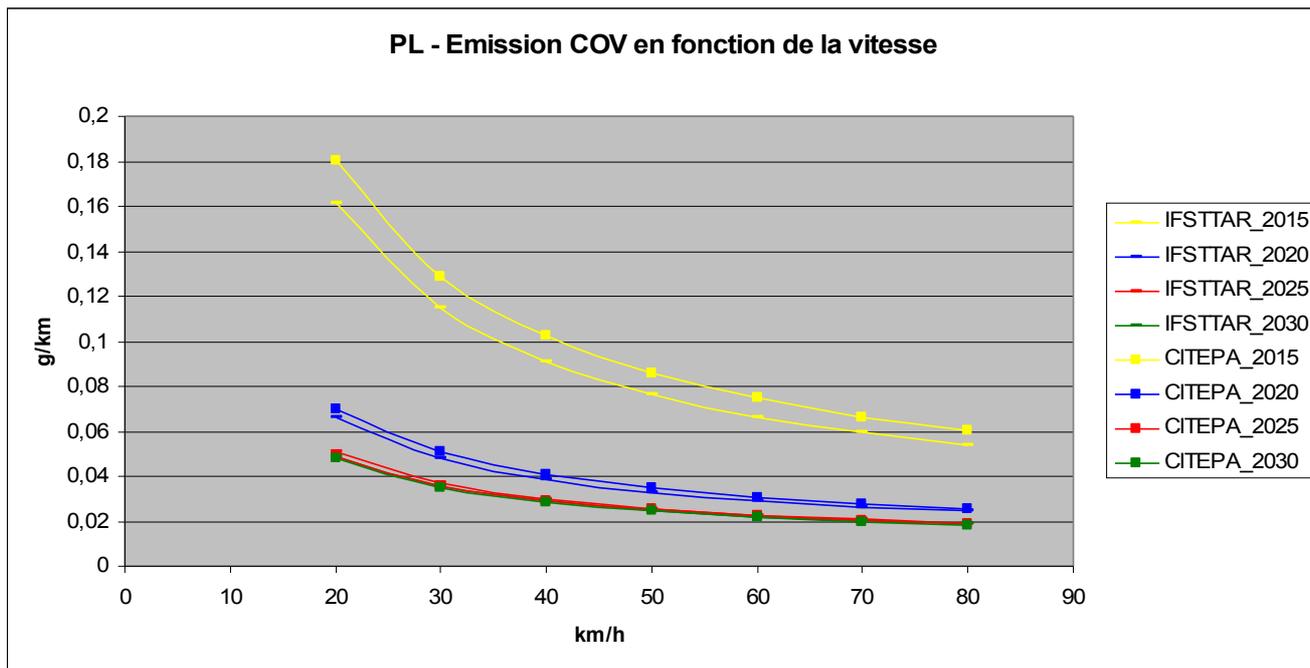
2.4 - Composés organiques volatils (COV)

En 2012, la part des émissions du transport routier pour les COV est de 10 % et elle est réduite de 93 % depuis 1990 [CITEPA – Format SECTEN, 2014]. Elle est due essentiellement à l'introduction des pots catalytiques ainsi qu'à la pénétration des véhicules diesel.

Les *Graphiques 17 et 18* montrent que les émissions des COV sont plus importantes à basse vitesse qu'à haute vitesse. Il est difficile de dégager une tendance sur les écarts entre les deux parcs, les normes sur les COV évoluant peu (identique d'Euro-4 à Euro-6 pour les VP et VUL, divisé par 2 pour les PL) et la différence entre les véhicules essence et diesel étant moindre (facteur 4) par rapport aux autres polluants.



Graphiques 17 : émissions de COV pour les VP et VUL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR

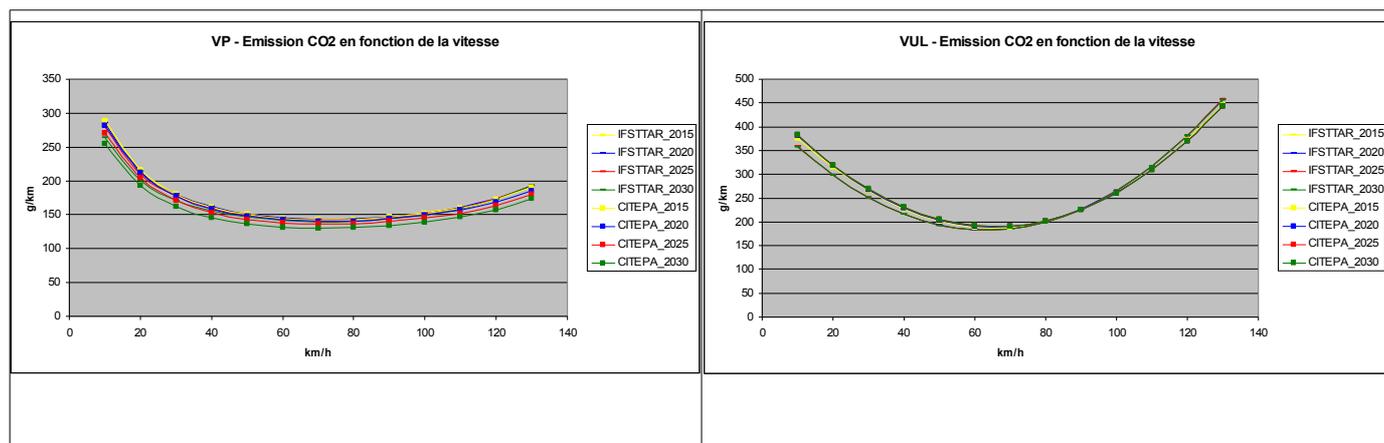


Graphique 18 : émissions de COV pour les PL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR

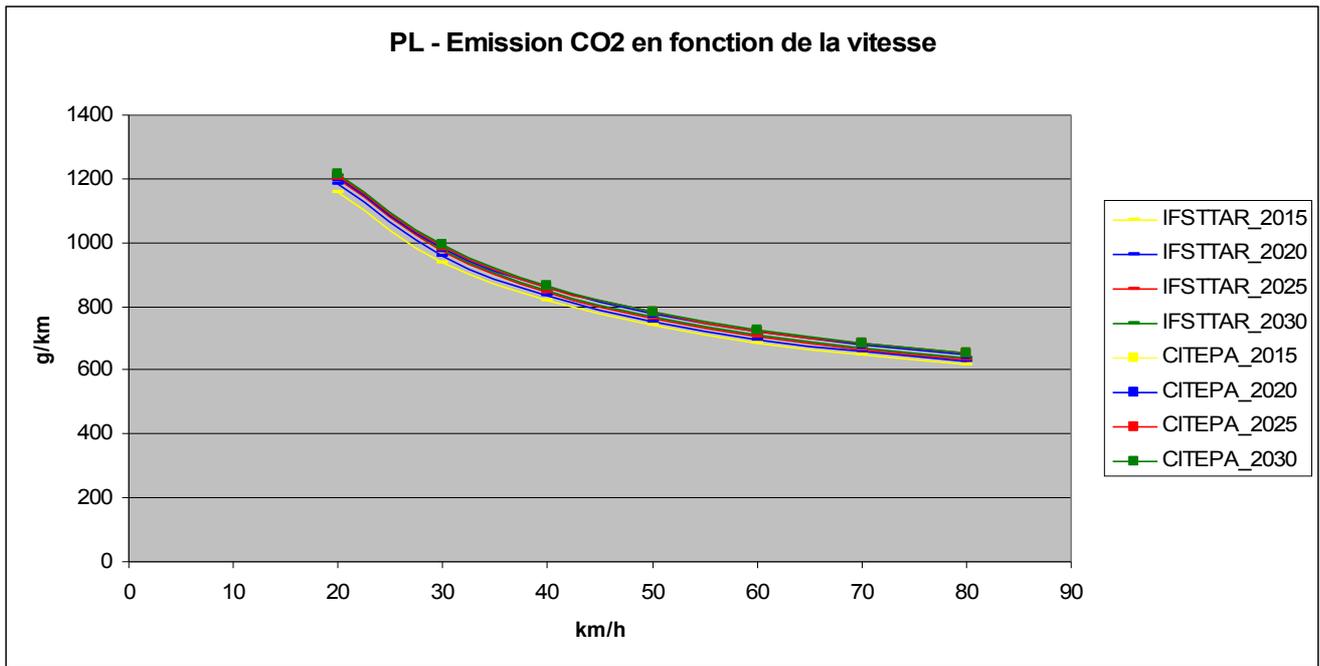
2.5 - Dioxyde de carbone (CO₂)

En 2012, le transport routier est le premier secteur émetteur de CO₂ avec 34 % des émissions totales [CITEPA – Format SECTEN, 2014]. Contrairement aux polluants précédents, les émissions de CO₂ sont en augmentation de 9 % par rapport à 1990, essentiellement due à l'augmentation du trafic routier (+32%).

Les normes actuelles n'imposent pas de limitation d'émissions de CO₂ et le modèle COPERT IV ne permet donc pas de mettre en relief le renouvellement des parcs (cf. Graphiques 19 et 20). Cependant, l'Union Européenne a instauré en 2009 des objectifs à atteindre par les constructeurs pour les véhicules neufs vendus à hauteur en moyenne de 130 g/km en 2015 et de 95 g/km en 2020. Le 11 juillet 2012, la Commission Européenne a confirmé cet objectif ce qui devrait réduire les émissions moyennes de CO₂ des parcs roulants.



Graphiques 19 : émissions de CO₂ pour les VP et VUL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR



Graphique 20 : émissions de CO₂ pour les PL des parcs CITEPA (2013) et IFSTTAR

Conclusions

Dans un premier temps, cette étude a établi un inventaire des différents parcs roulants routiers français en décrivant la composition et la méthodologie de construction de ces parcs par type de véhicules (VP, VUL, PL, Autobus-Autocars, 2-roues). La comparaison entre les jeux de données des différents organismes estimant des parcs routiers (principalement IFSTTAR, CITEPA, SOeS, CCFA) a permis de montrer des écarts assez significatifs, que ce soit pour les parcs statiques mais encore plus pour les parcs roulants. Ils sont la conséquence des différences sur les données et les hypothèses (immatriculations et lois de survie et d'utilisation des véhicules principalement) ainsi que des modèles développés par chaque entité. Il est à noter que le changement du seul mode de calcul effectué par le CITEPA entre 2012 et 2013 a une répercussion très importante sur leurs parcs roulants historiques et prospectifs.

Dans un deuxième temps, les courbes d'émissions de polluants (NO_x, PM, CO, COV, CO₂) pour un véhicule moyen des parcs roulants IFSTTAR et CITEPA 2013 ont été tracées par type de véhicules (VP, VUL, PL) pour différents horizons temporels (2015-2020-2025-2030) grâce au logiciel COPCETE. Ainsi, l'« effet parc » est clairement visible avec une diminution des émissions de polluants au cours du temps. De plus, les écarts sur la composition des deux parcs roulants entraînent des écarts significatifs sur les émissions de polluants.

Les divergences entre les jeux de données des parcs roulants ont donc une forte incidence sur le calcul des émissions de polluants. Le RST utilise principalement le parc IFSTTAR (intégré dans le logiciel COPCETE) alors que les AASQA s'appuie plutôt sur le logiciel CIRCUL'AIR qui intègre le parc CITEPA. Ainsi, il est primordial dans le cadre d'évaluation de mise en œuvre de mesures de garder le même référentiel pour l'interprétation des résultats.

D'autre part, un groupe de travail intitulé « GT Parcs » regroupant les principaux organismes concernés par les parcs (IFSTTAR, CITEPA, SOeS, CCFA) a été créé en 2012 et a comme objectif d'aboutir à la production d'un parc automobile français harmonisé et faisant référence pour le calcul des émissions de polluants des transports routiers. Le CEREMA va intégrer ce GT afin de contribuer à cet objectif et va étudier la possibilité d'élaborer des parcs roulants agrégés prospectifs couvrant la période 2030-2050.

Annexes

Annexe 1 : Liste des sigles et des abréviations

AAA	Association Auxiliaire de l'Automobile
AASQA	Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
CCFA	Comité des Constructeurs Français d'Automobiles
CCTN	Commission des Comptes des Transports de la Nation
CETE	Centre d'Études Techniques de l'Équipement
CEREMA	Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CGDD	Commissariat Général au Développement Durable
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique
CO ₂	Dioxyde de carbone
COPERT	Computer Program to calculate Emission from Road Transport
COVNM	Composé organique volatil non méthanique
CV	Chevaux fiscaux
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DteclTM	Direction Technique Infrastructures de Transport et Matériaux
DTecTV	Direction Technique Territoires et Ville
E85	Mélange constitué d'un biocarburant, d'éthanol et d'essence
ENTD	Enquête Nationale Transports et Déplacements
FCA	Fichier Central de l'Automobile
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
GNC	Gaz Naturel Comprimé
IFSTTAR	Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux
INRETS	Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
LCPC	Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
M+N1-I	Catégorie VUL : M – voitures et N1-I – VUL ayant un PTAC < 1305 kg
MEDDE	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie
N1-II	Catégorie VUL : VUL ayant un PTAC compris entre 1305 et 1760 kg
N1-III	Catégorie VUL : VUL ayant un PTAC compris entre 1760 et 3860 kg
NOx	Oxydes d'azote
OEST	Observatoire Economique et Statistique des Transports
OMINEA	Organisations et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques
OPALE	Ordonnancement du Parc Automobile en Liaison avec les Émissions
PL	Poids Lourds
PM	particules
PTAC	Poids Total Autorisé en Charge
PTRA	Poids Total Roulant en Charge
RST	Réseau Scientifique et Technique
SECTEN	SECTeurs Economiques et éNergie
SOeS	Service de l'Observation et des Statistiques
TC	Transport en Commun
TNS-Sofres	Taylor Nelson Société Française d'Enquêtes par Sondages
TRM	Transports Routiers de Marchandises

TRV	Transport Routier en commun de Voyageurs
UTAC	Union Technique de l'Automobile, du motocycle et du Cycle
VASP	Véhicule Automobile Spécialisé
VL	Véhicules Légers
VP	Véhicules Particuliers
VUL	Véhicules Utilitaires Légers

Annexe 2 : Données de référence du parc IFSTTAR 2011

Information	Categorie	Ref. En milliers	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Nombre	PC	1 Voitures				18440	19130	19750	20300	20600	20800	21090	21500	21970	22520
Nombre	PC	1 Diesel				730	890	1077	1288	1453	1660	1885	2125	2390	2800
Nombre	PC	0 Essence				17710	18240	18673	19012	19147	19140	19205	19375	19580	19720
Nombre	LCV	1 Petits véhicules utilitaires (< 3,5t)				1985	2093	2181	2357	2666	2754	3422	3595	3762	3958
Nombre	HGV	1 Camions (plus de 3,5t)				379	364	340	338	371	357	357	400	398	397
Nombre	HGV	1 Tracteurs routiers				129	134	134	134	131	137	137	140	145	150
Nombre	BUS_COACH	1 Bus/Cars				57	59	61	61	62	62	64	65	65	65
Nombre	BUS	3 Bus urbains													
Nombre	COACH	3 Autocars													
Nombre	2W	3 2-Roues motorisés													
Nombre	2W	3 CycloMOTEURS													
Nombre	2W	3 Motos													
Information	Categorie	Ref. En milliers	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Nombre	PC	1 Voitures	23010	23550	23810	24020	24385	24900	25100	25500	26090	26810	27480	28060	28700
Nombre	PC	1 Diesel	3265	3775	4275	4876	5536	6306	6938	7470	8029	8609	9261	9980	10889
Nombre	PC	0 Essence	19745	19775	19535	19144	18849	18594	18162	18030	18061	18201	18219	18080	17811
Nombre	LCV	1 Petits véhicules utilitaires (< 3,5t)	4125	4281	4377	4405	4443	4513	4564	4617	4750	4868	4974	5110	5249
Nombre	HGV	1 Camions (plus de 3,5t)	395	389	386	376	371	368	362	359	350	346	345	346	348
Nombre	HGV	1 Tracteurs routiers	160	170	178	178	175	181	190	197	198	204	210	217	220
Nombre	BUS_COACH	1 Bus/Cars	68	70	76	76	78	79	82	82	82	82	80	80	81
Nombre	BUS	3 Bus urbains										21	22	21	19
Nombre	COACH	3 Autocars										61	60	59	61
Nombre	2W	3 2-Roues motorisés						3135	3133	3130	2653	2640	3779	3744	3827
Nombre	2W	3 CycloMOTEURS						2158	2069	1980	1604	1523	2074	1951	1887
Nombre	2W	3 Motos						977	1064	1150	1049	1118	1705	1794	1940
Information	Categorie	Ref. En milliers	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2020	2025	2030
Nombre	PC	1 Voitures	29160	29560	29900	30100	30400	30700	30850	31050	31300				
Nombre	PC	1 Diesel	11822	12729	13590	14348	15143	15922	16753	17458	18165				
Nombre	PC	0 Essence	17338	16831	16310	15752	15257	14778	14097	13592	13135				
Nombre	LCV	1 Petits véhicules utilitaires (< 3,5t)	5339	5418	5489	5549	5609	5679	5720	5750	5809				
Nombre	HGV	1 Camions (plus de 3,5t)	349	354	354	353	356	355	352	351	350				
Nombre	HGV	1 Tracteurs routiers	216	214	215	213	213	215	206	202	199				
Nombre	BUS_COACH	1 Bus/Cars	81	82	82	83	83	83	87	88	89	91			
Nombre	BUS	3 Bus urbains	21	23	21	21			24	24	25	25			
Nombre	COACH	3 Autocars	60	59	61	62			63	63	64	65			
Nombre	2W	3 2-Roues motorisés	3778	3751	3729	3765	3683	3822	4014	4174	4174	4178			
Nombre	2W	3 CycloMOTEURS	1758	1641	1527	1437	1303	1246							
Nombre	2W	3 Motos	2020	2111	2202	2328	2380	2577							

Tableau 1 : données de références utilisées pour ajuster les hypothèses de survie et d'utilisation des véhicules (sources CCFA, SOeS, IFSTTAR, enquêtes ParcAuto, ENTd, TRM, etc.)

Information	Categorie	Ref. En milliers	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Age	PC	2 Voitures							5,8	5,9	5,7	5,8	6,0	6,1	6,1
Annual_Mileage	PC	2 Voitures	11457	12322	12244	11579	12177	12159	11750	12160	12320	12330	12120	12320	12380
Annual_Mileage	PC	2 Diesel							11610	11680	11530	11480	11780	11640	
Annual_Mileage	PC	2 Essence						26169	22170	22750	20890	21880	23200	20890	19674
Age	LCV	3 Petits véhicules utilitaires (< 3,5t)												7,0	
Annual_Mileage	LCV	3 Petits véhicules utilitaires (< 3,5t)												13720	
Annual_Mileage	HGV	3 Camions (plus de 3,5t)													
Annual_Mileage	HGV	3 Tracteurs routiers													
Annual_Mileage	BUS_COACH	3 Bus/Cars													
Annual_Mileage	BUS	3 Bus urbains													
Annual_Mileage	COACH	3 Autocars											26073	26559	26560
Annual_Mileage	2W	2 2-Roues motorisés												26763	25971
Information	Categorie	Ref. En milliers	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2020	2025	2030
Age	PC	2 Voitures	6,0	5,9	6,1	6,1	6,4	6,5	6,6	6,6	6,9	6,9	7,1	7,3	7,3
Annual_Mileage	PC	2 Voitures	12970	13041	13120	13330	13320	13640	13880	13820	13710	13770	13810	13560	14550
Annual_Mileage	PC	2 Diesel	11632	11651	11370	11420	11460	11400	11490	11360	11430	11240	11160	10780	11120
Annual_Mileage	PC	2 Essence	21280	20950	20560	20420	19460	19530	19740	19540	18760	18900	18970	18140	19830
Age	LCV	3 Petits véhicules utilitaires (< 3,5t)			6,9					7,7					8,0
Annual_Mileage	LCV	3 Petits véhicules utilitaires (< 3,5t)			14700					15360					15390
Annual_Mileage	HGV	3 Camions (plus de 3,5t)													
Annual_Mileage	HGV	3 Tracteurs routiers													
Annual_Mileage	BUS_COACH	3 Bus/Cars													
Annual_Mileage	BUS	3 Bus urbains													
Annual_Mileage	COACH	3 Autocars													
Annual_Mileage	2W	2 2-Roues motorisés													
Information	Categorie	Ref. En milliers	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2020	2025	2030
Age	PC	2 Voitures	7,3	7,4	7,6	7,7	7,9								
Annual_Mileage	PC	2 Voitures	13490	13180	12490	12230	12760	12468	12320	12122	12030				
Annual_Mileage	PC	2 Diesel	10670	10190	10220	9960	9700	9380	9170	8480	8440				
Annual_Mileage	PC	2 Essence	17640	17100	17112	16570	16470	15760	15270	14990	14720				
Age	LCV	3 Petits véhicules utilitaires (< 3,5t)				7,8									8,1
Annual_Mileage	LCV	3 Petits véhicules utilitaires (< 3,5t)				14056									13640
Annual_Mileage	HGV	3 Camions (plus de 3,5t)			18800	20920			20520						18740
Annual_Mileage	HGV	3 Tracteurs routiers			47040	50830			52170						49060
Annual_Mileage	BUS_COACH	3 Bus/Cars							33775	33179	33435	33732			
Annual_Mileage	BUS	3 Bus urbains							38583	38515	38367	39070			
Annual_Mileage	COACH	3 Autocars			26133	26525	26366	26559	31967	31143	31562	31688			
Annual_Mileage	2W	2 2-Roues motorisés							2137						

Tableau 2 : données de références utilisées pour ajuster les hypothèses de survie et d'utilisation des véhicules (sources CCFA, SOeS, IFSTTAR, enquêtes ParcAuto, ENTd, TRM, etc.)

Annexe 3 : Données de référence du parc CITEPA 2012

1 - Parc statique :

ESTIMATION DU PARC DE VEHICULES ROUTIERS EN FRANCE METROPOLITAINE

Estimation obtenue au moyen du modèle de calcul OPALE
utilisant les statistiques CCFA, SOeS, CSNM, officiel du cycle et Argus

routier_omeina_2013.xls

CITEPA	TYPE VEHICULE / NORME EUROPEENNE	MOTEUR	NOMBRE DE VEHICULES (parc à mi-année - (p) données provisoires)											
			1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011
VEHICULES PARTICULIERS														
	Pre-Euro (...-1992)	essence	5 537	8 646	12 102	15 151	18 500	19 861	19 881	15 700	9 836	4 429	1 221	966
	Euro 1 (1993-1996)	essence	0	0	0	0	0	0	25	2 706	4 388	3 779	2 064	1 668
	Euro 2 (1997-2000)	essence	0	0	0	0	0	0	0	3 545	3 931	3 150	2 841	
	Euro 3 (2001-2005)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	2 981	2 823	2 728	
	Euro 4 (2006-2010)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	319	3 197	3 513	
	Euro 5 (2011-2015)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	
	Pre-Euro (...-1992)	diesel	12	19	63	199	702	1 631	3 477	4 072	3 084	1 609	551	484
	Euro 1 (1993-1996)	diesel	0	0	0	0	0	0	97	2 522	3 657	3 067	1 668	1 338
	Euro 2 (1997-2000)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	3 260	3 760	3 054	2 768	
	Euro 3 (2001-2005)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	5 412	5 148	4 987	
	Euro 4 (2006-2010)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	715	8 298	9 051	
	Euro 5 (2011-2015)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	779	
	Pre-Euro (...-1992)	gpl	0	0	0	0	15	60	48	22	120	41	22	18
	Euro 1 (1993-1996)	gpl	0	0	0	0	0	0	0	3	51	33	35	29
	Euro 2 (1997-2000)	gpl	0	0	0	0	0	0	0	0	43	36	54	51
	Euro 3 (2001-2005)	gpl	0	0	0	0	0	0	0	0	27	48	49	
	Euro 4 (2006-2010)	gpl	0	0	0	0	0	0	0	0	3	55	63	
	Euro 5 (2011-2015)	gpl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
VP			5 549	8 665	12 165	15 350	19 217	21 552	23 528	25 025	27 983	30 142	31 389	31 640
VEHICULES UTILISEES POUR LE TRAVAIL														
	pre-EURO	essence	256	200	137	70	15	4	1	1	0	0	0	0
	EURO I (1994-1996)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EURO II (1997-2001)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	EURO III (2002-2006)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	EURO IV (2007-2009)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	EURO V (2010-2014)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Pre-EURO (...-1993)	diesel	303	341	387	468	546	554	625	572	345	138	23	16
	EURO I (1994-1996)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	56	113	84	38	29
	EURO II (1997-2001)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	180	240	161	149	
	EURO III (2002-2006)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	185	230	221	
	EURO IV (2007-2009)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161	158	
	EURO V (2010-2014)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	77	
PL			559	541	523	538	561	557	626	629	639	650	637	653
VEHICULES UTILISEES LEGERS														
	Pre-Euro (...-1994)	essence	1 063	1 142	1 222	1 537	1 739	2 309	2 200	1 550	858	320	53	35
	Euro 1 (1995-1996/1998)	essence	0	0	0	0	0	0	0	11	64	61	38	31
	Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	51	69	57	52
	Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	41	41
	Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	31
	Euro 5 (2011/2012-2015/2016)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pre-Euro (...-1994)	diesel	428	453	476	587	659	1 058	2 003	2 833	2 311	1 313	299	201
	Euro 1 (1995-1996/1998)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	145	882	859	553	433
	Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	876	1 500	1 312	1 236
	Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 363	1 938	1 909
	Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 463	1 869	
	Euro 5 (2011/2012-2015/2016)	diesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VUL			1 492	1 595	1 698	2 124	2 398	3 367	4 203	4 539	5 042	5 518	5 780	5 838
DEUX ROUES														
	Pre-Euro (...-1999)	essence	6 744	7 531	8 371	9 477	8 893	6 770	4 444	3 147	2 998	1 459	462	347
	Euro 1 (2000-2000/2004)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	151	935	525	487
	Euro 2 (2001/2005-2006)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	762	1 738	1 803
	Euro 3 (2007-...)	essence	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 000	1 281	
2 ROUES			6 744	7 531	8 371	9 477	8 893	6 770	4 444	3 147	3 149	3 157	3 725	3 918
TOTAL			14 343	18 332	22 757	27 489	31 070	32 246	32 801	33 339	36 812	39 467	41 530	42 049

2 - Distances parcourues moyennes par an et par types de véhicules : ESTIMATION DU KILOMETRAGE MOYEN EN FRANCE METROPOLITAINE

CITEPA		router_ominea_2013.xls											
TYPE VEHICULE / NORME EUROPEENNE	MOTEUR	KILOMETRAGE MOYEN (Milliers de kilomètres)											
		1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011
VEHICULES PARTICULIERS													
Pre-Euro (...-1992)	essence	7,8	9,1	10,6	12,0	12,1	11,8	12,3	11,2	9,3	7,3	5,4	5,2
Euro 1 (1993-1996)	essence	-	-	-	-	-	-	19,6	15,5	12,9	10,0	7,3	6,8
Euro 2 (1997-2000)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	14,9	11,9	9,0	8,5
Euro 3 (2001-2005)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,9	10,8	10,3
Euro 4 (2006-2010)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,2	12,8	12,3
Euro 5 (2011-2015)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,6
Pre-Euro (...-1992)	diesel	9,7	14,5	19,7	23,1	25,0	22,6	23,8	20,8	16,6	13,0	11,0	10,7
Euro 1 (1993-1996)	diesel	-	-	-	-	-	-	27,8	23,8	19,2	15,1	12,7	12,3
Euro 2 (1997-2000)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	21,1	16,9	14,4	13,9
Euro 3 (2001-2005)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,4	15,8	15,3
Euro 4 (2006-2010)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4	17,6	17,1
Euro 5 (2011-2015)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,4
Pre-Euro (...-1992)	gpl	-	-	-	-	17,6	17,6	17,6	16,8	14,6	12,3	5,5	6,0
Euro 1 (1993-1996)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	22,4	19,6	16,2	7,1	7,4
Euro 2 (1997-2000)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	18,9	8,5	9,0
Euro 3 (2001-2005)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,6	9,9	10,5
Euro 4 (2006-2010)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,5	11,8	12,7
Euro 5 (2011-2015)	gpl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,2
VP		7,8	9,1	10,7	12,2	12,6	12,6	14,1	14,5	14,1	13,6	13,4	13,4
VEHICULES PARTICULIERS COURSES BUS + AUTOBUS													
pre-EURO	essence	18,7	21,9	25,5	28,9	29,0	28,2	29,3	26,3	20,4	16,8	2,9	1,5
EURO I (1994-1996)	essence	-	-	-	-	-	-	-	42,3	29,7	23,8	8,6	6,8
EURO II (1997-2001)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	40,8	35,9	19,5	17,7
EURO III (2002-2006)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,3	29,7	27,9
EURO IV (2007-2009)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0	37,9
EURO V (2010-2014)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,5	43,1
Pre-EURO (...-1993)	diesel	16,1	24,2	34,1	40,2	43,7	40,1	43,8	45,4	40,1	31,3	20,8	19,4
EURO I (1994-1996)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	66,3	59,1	45,6	30,8	28,9
EURO II (1997-2001)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	69,2	58,0	41,3	39,2
EURO III (2002-2006)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,1	53,9	51,4
EURO IV (2007-2009)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64,2	61,5
EURO V (2010-2014)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,4	67,8
PL		17,3	23,4	31,8	38,7	43,4	40,1	43,8	47,3	51,7	54,1	51,1	51,2
VEHICULES PARTICULIERS LEGERS													
Pre-Euro (...-1994)	essence	6,8	8,0	9,3	10,6	10,6	10,3	10,7	9,3	10,3	12,4	10,6	9,4
Euro 1 (1995-1996/1998)	essence	-	-	-	-	-	-	-	17,0	18,6	21,8	17,7	15,0
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	21,5	26,8	24,7	21,7
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,8	33,2	29,8
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,9	41,6	38,0
Euro 5 (2011/2012-2015/2016)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51,8
Pre-Euro (...-1994)	diesel	8,8	13,1	18,4	21,4	22,9	20,9	22,3	20,7	14,7	11,3	9,1	9,0
Euro 1 (1995-1996/1998)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	27,0	20,0	14,9	11,2	10,8
Euro 2 (1997/1999-2000/2001)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	22,5	17,6	13,9	13,5
Euro 3 (2001/2002-2004/2006)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,5	17,3	17,0
Euro 4 (2005/2007-2010/2011)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,4	20,6	20,7
Euro 5 (2011/2012-2015/2016)	diesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,1
VUL		7,4	9,5	11,9	13,5	14,0	13,6	16,2	17,0	16,4	16,4	16,6	16,9
2 ROUES													
Pre-Euro (...-1999)	essence	1,0	1,0	1,2	1,4	1,4	1,5	1,4	1,9	3,3	3,6	2,8	2,7
Euro 1 (2000-2000/2004)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	7,7	6,4	5,8
Euro 2 (2001/2005-2006)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	3,8	3,4
Euro 3 (2007-...)	essence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,3	6,7
2 ROUES	essence	1,0	1,0	1,2	1,4	1,4	1,5	1,4	1,9	3,4	4,8	5,0	4,7
TOTAL		4,9	6,3	7,8	9,1	10,1	10,9	13,2	14,3	14,1	13,9	13,7	13,7

Annexe 4 : Bibliographie

- [1] *Statistiques de parcs et trafic pour le calcul des émissions de polluants des transports routiers en France*, André M., Roche A-L, Bourcier L. (2014).
- [2] *Evolution du parc automobile français entre 1970 et 2020 – Thèse ingénierie de l'environnement (Université de Savoie)*, Bourdeau B. (1998).
- [3] *Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France*, CITEPA (2013).
- [4] *Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France séries sectorielles et analyses étendues – Format SECTEN*, CITEPA (2013).
- [5] *Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France*, CITEPA (2014).
- [6] *Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France séries sectorielles et analyses étendues – Format SECTEN*, CITEPA (2014).
- [7] *Transport routier – Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025 – Rapport INRETS-LTE*, Hugrel C., Joumard R. (2004).
- [8] *Dynamique de renouvellement du parc automobile, Projection et impact environnemental – Thèse (Université de Paris 1)*, Kolli Z. (2012).
- [9] *Parc, usage et émissions des véhicules routiers en France de 1970 à 2020 – Rapport INRETS-LTE*, Lacour S., Joumard R. (2002).
- [10] Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement / DAEI : *Rapports annuels de la Commission des Comptes des Transports de la Nation (CCTN)*.
- [11] *Courbes et facteurs d'influence*, SETRA, CETE Lyon, CETE Normandie Centre, Émissions routières de polluants atmosphériques (2009).
- [12] *European Database of Vehicle Stock for the Calculation and Forecast of Pollutant and Greenhouse Gases Emissions with TREMOVE and COPERT*, Université Aristote Thessalonique / Laboratoire Thermodynamique Appliquée (2008).

Résumé

Ce rapport établit un inventaire des différents parcs roulants français existants avec leurs principales caractéristiques puis compare quantitativement les différentes données des parcs. Il présente et compare les courbes d'émissions des principaux polluants des parcs roulants dont les données sont disponibles et peuvent être mises en forme sous le format COPERT IV (méthodologie utilisée pour le logiciel COPCETE, outil de calcul des émissions développé par le réseau scientifique et technique du ministère).

Aménagement et développement des territoires, égalité des territoires - Villes et stratégies urbaines - Transition énergétique et changement climatique - Gestion des ressources naturelles et respect de l'environnement - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Gestion, optimisation, modernisation et conception des infrastructures - Habitat et bâtiment

Document consultable et téléchargeable sur le site <http://www.infra-transport-materiaux.cerema.fr/>

*Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.
En cas de reproduction partielle, l'accord préalable de l'auteur devra être demandé.
Référence : 1541w – ISRN : CEREMA-DteclTM-2015-039-1-FR*

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction technique infrastructures de transport et matériaux - 110 rue de Paris, 77171 Sourdun - Tél. : +33 (0)1 60 52 31 31

Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél. : +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public - Siret 130 018 310 00016 - www.cerema.fr