

RAPPORT

Service Mobilité
Transports et
Infrastructures

Pôle Mobilité

Janvier 2011

Les émissions de gaz à effet de serre et de polluants locaux dues aux transports en Aquitaine

Bilan et volet prospectif à 2020

Département des Pyrénées-Atlantiques

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

**Présent
pour
l'avenir**



Etude réalisée par la **Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Aquitaine** et par le **Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement du Sud-Ouest**

**Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement
et du Logement Aquitaine**

Cité administrative, rue Jules Ferry, B.P.90
33 090 Bordeaux Cedex

Courriel :

Pm.smti.dreal-aquitaine@developpement-durable.gouv.fr

Contacts :

Fabienne BOGIATTO : 05-56-24-82-99
fabienne.bogiatto@developpement-durable.gouv.fr

Foued SADDIK : 05-56-24-83-89
foued.saddik@developpement-durable.gouv.fr

Bruno CARRE: 05-56-24-85-07
bruno.carre@developpement-durable.gouv.fr

Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement du Sud-Ouest

Rue Pierre Ramon, CS 60013
33 166 Saint-Médard-en-Jalles Cedex

Courriel :

DAI.CETE-SO@developpement-durable.gouv.fr

Contacts :

Pierre BAILLET : 05-56-70-66-03
Pierre.Baillet@developpement-durable.gouv.fr

Matthieu LAULOM : 05-56-70-66-04
Matthieu.Laulom@developpement-durable.gouv.fr

Joëlle SABY : 05-56-70-66-00
Joelle.Saby@developpement-durable.gouv.fr

Laurent CHEVEREAU : 05-56-70-66-56
Laurent.chevereau@developpement-durable.gouv.fr

Pierre SAMBLAT : 05-56-70-66-51
Pierre.samblat@developpement-durable.gouv.fr

Sommaire

Introduction.....	7
Contexte de l'étude.....	7
Objectifs de la démarche.....	7
Constitution d'un Comité de Pilotage.....	8
L'aire d'étude sur le département des Pyrénées-Atlantiques.....	9
1 - Mode routier.....	11
1.1 - Méthodologie générale.....	11
1.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020.....	16
1.2.1 - Hypothèses d'évolution démographique.....	16
1.2.2 - Hypothèses d'évolution de la demande de transports.....	16
1.2.3 - Hypothèses sur les transports collectifs.....	19
1.2.4 - Les projets d'infrastructures et de service de transports impactant le département.....	21
1.2.5 - Les Hypothèses de trafics 2020 sur l'A65 et la RN134.....	22
1.3 - Résultats du mode routier pour 2020.....	23
1.3.1 - Une hausse prévisible des émissions de CO ₂	23
1.3.2 - Les agglomérations supportent les 2/3 des émissions.....	24
1.3.3 - Plus de la moitié des émissions sont générées par les véhicules légers.....	26
1.3.4 - Le poids des grands axes structurants.....	27
2 - Mode ferroviaire.....	31
2.1 - Méthodologie générale.....	31
2.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020.....	32
2.2.1 - Hypothèses pour le transport de fret en 2020.....	32
2.2.2 - Hypothèses pour le TER en 2020.....	33
2.2.3 - Hypothèses pour les services voyageurs grandes lignes en 2020.....	34
2.3 - Résultats du mode ferroviaire pour 2020.....	36
2.3.1 - Les consommations énergétiques et les émissions générées par le fret ferroviaire.....	36
2.3.2 - Les consommations énergétiques et les émissions générées par les services TER.....	36
2.3.3 - Les consommations énergétiques et les émissions générées par les services GL et TGV.....	37
2.3.4 - Synthèse du mode ferroviaire.....	38
3 - Mode aérien.....	40
3.1 Méthodologie générale.....	40
3.2 Hypothèses prises en compte pour 2020.....	41
3.3 Résultats du mode aérien pour 2020.....	43
4 - Mode maritime.....	45
4.1 - Méthodologie pour le mode maritime.....	45
4.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020.....	46
4.3 - Résultats du mode maritime pour 2020.....	46
5 - Synthèse.....	48

Introduction

Contexte de l'étude

Le secteur des transports est le premier émetteur de gaz carbonique en France : il représente près de 27% des émissions de gaz à effet de serre (GES). Les engagements de l'Etat dans le cadre d'accords internationaux et européens (le Protocole de Kyoto, les engagements de l'Union Européenne), les grandes orientations nationales en matière de politique des transports et de politique énergétique (le "Facteur 4" à l'horizon 2050 et le Grenelle de l'environnement) et les réflexions régionales (Plan Climat Régional, Plan Régional Santé Environnement, Schéma Régional des Infrastructures, des Transports et de l'Intermodalité) fixent des objectifs de réduction des émissions du secteur des transports à divers horizons.

En terme de transports, le territoire aquitain dispose de réseaux autoroutier et ferroviaire maillés qui desservent les principales agglomérations régionales, et qui relie Bordeaux aux métropoles françaises. Ce territoire jouit également de la présence de deux ports, le Grand Port Maritime de Bordeaux et le port de Bayonne et de six aéroports nationaux et régionaux.

La région se prépare également à l'arrivée future de grands projets d'infrastructures de transport d'intérêt régional, national et européen, à divers horizons : la suppression du bouchon ferroviaire de Bordeaux, la Ligne à Grande Vitesse (LGV) Tours-Bordeaux, le projet ferroviaire Bordeaux-Espagne et la ligne nouvelle Bordeaux-Toulouse, l'autoroute ferroviaire Atlantique Eco Fret, l'autoroute maritime Atlantique, l'A65 Bordeaux-Mont-de-Marsan-Pau, l'A63 Landes Pays Basque.

Plus localement, les agglomérations et les départements portent des projets de services de transports qui visent à réduire l'usage de la voiture particulière de manière individuelle au profit des transports collectifs urbains (extension du réseau, projets de Transports Collectifs en Site Propre...) et interurbains (développement des lignes interurbaines, promotion du covoiturage...). Ces projets s'inscrivent dans une approche durable des territoires.

Objectifs de la démarche

Compte tenu des enjeux liés au réchauffement climatique, du positionnement de la région Aquitaine sur l'axe Nord-Sud Atlantique, des perspectives de croissance des déplacements particulièrement au droit des agglomérations, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Aquitaine (DREAL) a lancé une réflexion sur la problématique des émissions du secteur des transports en Aquitaine, qui s'appuie sur la réalisation de deux études complémentaires financées dans le cadre du Guichet Unique Transport du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM).

Cette réflexion est réalisée en deux étapes :

- 1ère étape : un bilan énergétique et un état des lieux des émissions de polluants et de gaz à effet de serre pour l'année 2005 (2006 pour le mode routier) ;
- 2nde étape : un volet prospectif des émissions de polluants et de gaz à effet de serre à l'horizon 2020 et au-delà (2050).

L'objectif de la démarche est double :

- évaluer pour une année de référence (2005, 2006 pour le mode routier) les consommations énergétiques et les émissions liées aux transports, à l'échelle de la région (avec une déclinaison par département) et des zooms spécifiques sur des agglomérations dont les plus importantes (métropole bordelaise, Bassin d'Arcachon, Grand Pau, la Conurbation Basque) ;
- tester des politiques de transports (services, aménagements, infrastructures), de planification et de progrès technologiques, en évaluant leurs effets combinés en terme de réduction de la consommation d'énergie fossile et d'émissions pour identifier les grands enjeux et les leviers d'actions afin d'estimer dans quelle mesure les politiques envisagées permettront ou non à l'Aquitaine d'atteindre les objectifs de réduction de 20% des émissions de GES à l'horizon 2020.

Deux scénarios sont étudiés dans le cadre de l'étude prospective à 2020 :

- un scénario combinant la réalisation de nouvelles infrastructures de transports et/ou la mise en place de nouveaux services de transports avec des mesures en matière de politique de transport et de politique énergétique sur l'évolution du parc de véhicules ou matériels roulants ;
- un scénario prenant en compte uniquement les progrès technologiques sur le parc de véhicules, à mobilité constante.

Pour le mode routier, étant donné les enjeux liés à la réduction des émissions polluantes générées par ce mode, une situation de référence est également testée. Elle intègre les évolutions de la demande de transports et du parc de véhicules sans toutefois prendre en compte de modifications du système de transports (infrastructures et services).

La construction des scénarios « prospectifs » est donc basée sur l'évolution de quatre paramètres fondamentaux : la mobilité, le réseau (infrastructures), les services de transports et le parc de véhicules et matériels roulants. Le tableau ci-dessous présente chacun des paramètres pris en compte dans les différents scénarios ou situations évalués.

Tableau n°1 - Situations et scénarios testés en 2006 et 2020

Rappel de la situation de base 2006	Situation de référence 2020 (mode routier uniquement)	Scénario projets 2020	Scénario effet technologique 2020
Mobilité / Circulation 2006	Mobilité / Circulation 2020	Mobilité / Circulation 2020	Mobilité / Circulation 2006
Réseau 2006	Réseau 2006	Réseau variable 2020	Réseau 2006
Services de transports 2006	Services de transports 2006	Services de transports 2020	Services de transports 2006
Parc 2006	Parc 2020	Parc 2020	Parc 2020

Pour les modes autres que routier, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants seront calculées pour les scénarios « Projets 2020 » et « Effet technologique ».

Constitution d'un Comité de Pilotage

L'étude est réalisée par le Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement du Sud-Ouest (CETE) et la DREAL Aquitaine.

Un comité de pilotage a été mis en place afin de valider le périmètre de l'étude et du réseau de référence, de fournir les données nécessaires à la construction de l'outil d'évaluation, d'apporter les éléments de connaissances relatives aux territoires et aux projets de transports, de valider les hypothèses de croissance des trafics, de valider le choix des mesures/actions à prendre en compte en matière de politique des transports et politique énergétique, de valider les scénarios de politique des transports à tester.

Ce comité de pilotage est constitué des services de l'Etat : la DREAL, les Directions Départementales du Territoire et de la Mer (DDT/DDTM), les Directions Interdépartementales de l'Atlantique et du Centre Ouest (DIRA, DIRCO), la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) Sud-Ouest ; de l'ADEME ; des gestionnaires d'infrastructures : Réseau Ferré de France (RFF), le Grand Port Maritime de Bordeaux (GPMB), le Port de Bayonne, Voies Navigables de France (VNF), les Conseils Généraux, les sociétés d'autoroutes ; de la SNCF ; des collectivités territoriales en qualité d'autorités organisatrices de transports (Conseil Régional Aquitaine, les Conseils Généraux, les communautés urbaines et communautés d'agglomérations ou de communes munies d'un service de transports collectifs).

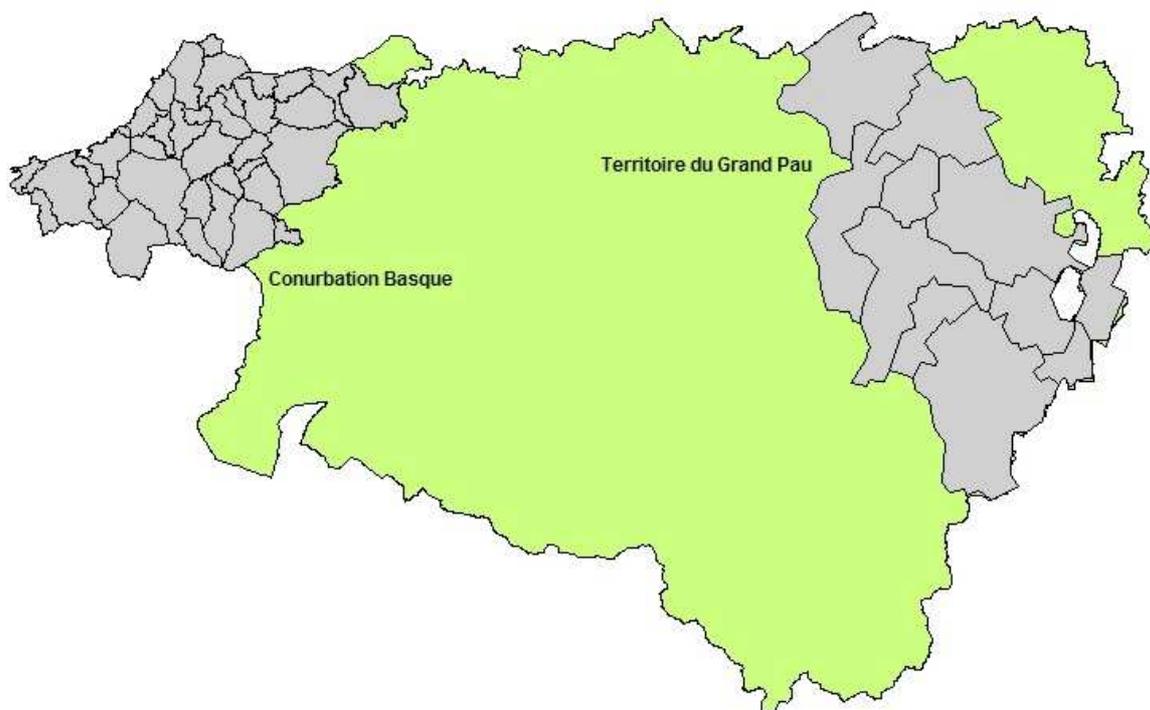
Outre les partenaires du comité de pilotage, d'autres acteurs locaux sont associés à la démarche en qualité d'experts sur la problématique étudiée et sur la connaissance des territoires urbains et leurs

évolutions : AIRAQ, l'association de surveillance de la qualité de l'air de la région Aquitaine, les agences d'urbanisme de Bordeaux (A'URBA) et Atlantique et Pyrénées (AUDAP), les syndicats mixtes SCOT et SD, le Conseil Economique, Social et Environnemental Régional (CESER Aquitaine).

L'aire d'étude sur le département des Pyrénées-Atlantiques

Le document rappelle les résultats du bilan et présente les résultats issus des calculs à 2020 sur le département des Pyrénées-Atlantiques. Les résultats de la Conurbation Basque et du Territoire du Grand Pau sont traités plus en détails dans deux documents distincts de celui-ci.

Figure n°1 – Périmètre d'étude sur le département des Pyrénées-Atlantiques



Il est fait abstraction, dans ce document, des communes appartenant à la Conurbation Basque mais implantées dans le département des Landes. Ces communes sont traitées dans le document relatif au département des Landes.

Sur le département des Pyrénées-Atlantiques, le réseau routier en 2006 représentait 14 084 km. Avec la mise en service de l'A65, le kilométrage du réseau en 2020 est estimé à 14 109 km.

Tableau n°2 - Typologie du réseau routier dans le département des Pyrénées-Atlantiques en 2020

Typologie du réseau	Nombre de km en 2020	Part du kilométrage du réseau
Autoroutes	184 km	1,4%
Routes nationales	145 km	1%
Routes départementales	4 510 km	31,9%
Autres réseaux	9 270 km	65,7%

Le réseau ferroviaire recouvre 256 km pour le réseau existant et 40 km pour la nouvelle ligne à grande vitesse en 2020 entre Bordeaux et l'Espagne. Pour le réseau existant, les distances prises en compte dans les calculs sont les suivantes :

- 4,5 km pour le tronçon Boucau-Bayonne ;
- 14 km pour le tronçon Bayonne-Biarritz ;
- 21 km pour le tronçon Biarritz-Hendaye ;
- 5,5 km pour le tronçon Bayonne-Marracq ;
- 51 km pour le tronçon Bayonne-Puyôo ;
- 14 km pour le tronçon Pau-Lescar ;
- 15 km pour le tronçon Lescar-Lacq ;
- 26 km pour le tronçon Lacq-Puyôo ;
- 18 km pour le tronçon Pau-Montaut ;
- 35 km pour le tronçon Pau-Oloron-Sainte-Marie ;
- 52 km pour le tronçon Bayonne-Saint-Jean-Pied-de-Port ;

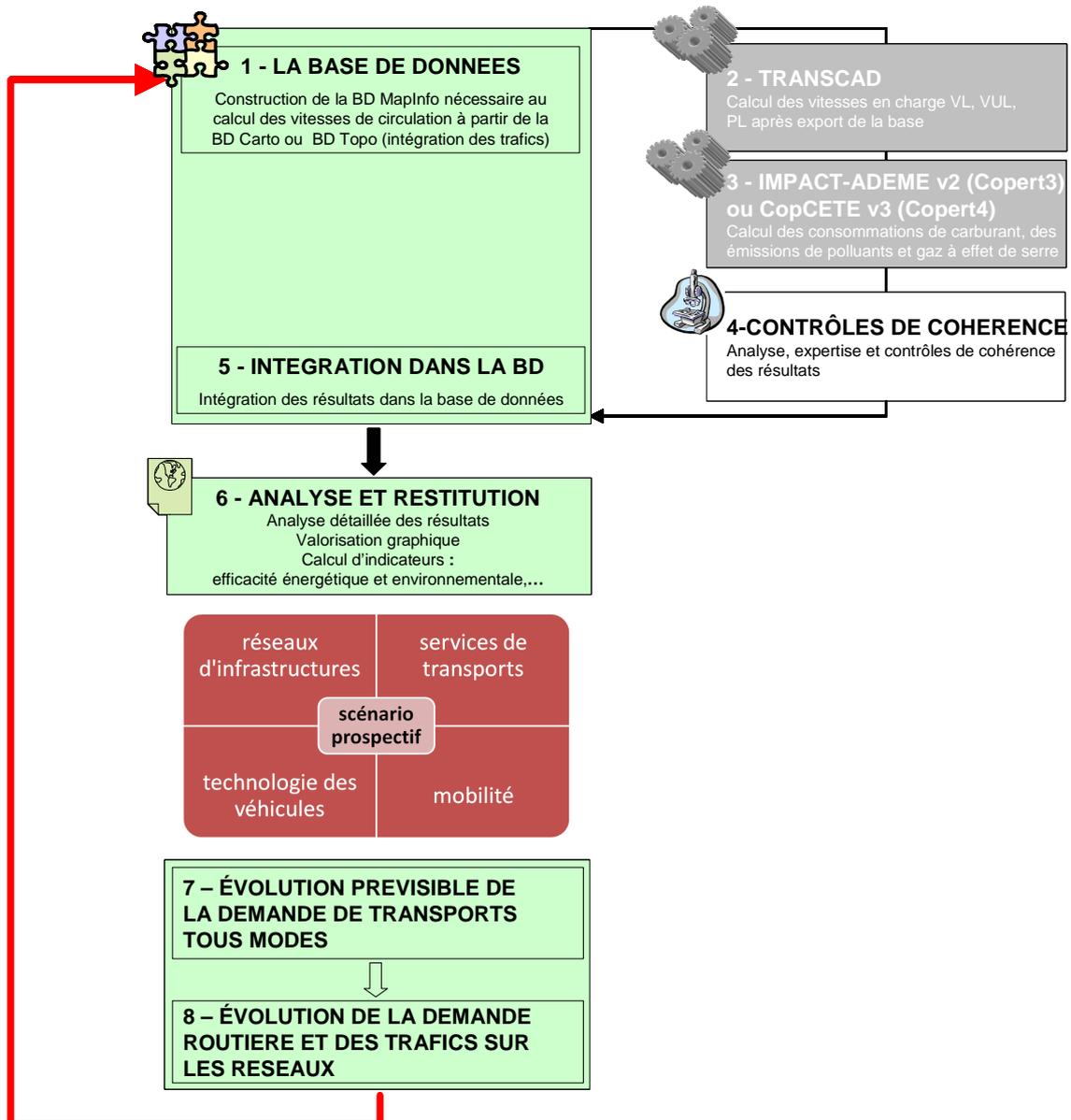
1 - Mode routier

1.1 - Méthodologie générale

La reconstitution des consommations énergétiques et des émissions liées au transport routier repose sur le recensement des trafics enregistrés sur le réseau routier aquitain.

La méthodologie retenue pour le calcul des consommations énergétiques et des émissions polluantes et de CO₂ générées par le mode routier en situation actuelle et dans la perspective de 2020 se déroule en huit étapes présentées dans la figure ci-dessous :

Figure n°2 - Méthodologie en huit étapes pour le mode routier



Source : CETE du Sud-Ouest

Cette méthodologie s'appuie sur plusieurs bases de données, logiciels de trafics et outils d'évaluation :

- la base de données de l'IGN « **BD Carto** » datée de décembre 2007 pour la constitution du réseau routier de référence ;
- une base de données des trafics routiers exprimée en Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) pour l'année 2006 et des hypothèses de taux de croissance à 2020 ;
- le logiciel **TRANSCAD** pour le calcul des vitesses de circulation, en fonction des types de véhicules : véhicules légers (VL) et poids-lourds (PL) ;
- le logiciel **IMPACT-ADEME V2** pour le calcul des émissions de CO₂ et de polluants ;
- l'outil **SIG MAPINFO Version 7.8** pour l'analyse et la valorisation cartographique des résultats.

A partir de la collecte de données de trafics auprès des différents partenaires de l'étude, le CETE-SO a constitué une base de données des trafics géoréférencée sur la **BD Carto** (trafics exprimés en moyenne journalière annuelle), incluant des informations nécessaires à l'appréciation des caractéristiques du trafic sur les différents arcs du réseau.

Le choix de la BD Carto comme réseau de référence et d'étude s'est imposé à l'issue d'un travail réalisé par le CETE-SO, consistant à comparer la couverture territoriale et l'exhaustivité du réseau routier des différentes bases cartographiques existantes (voir en annexe du guide méthodologique). Ainsi, la BD Carto permet de considérer 80 000 km de voirie, avec une couverture régionale satisfaisante et de répondre aux besoins de l'exercice en termes de représentativité des trafics observés et recensés sur le réseau routier.

La base de données ainsi constituée comprend des données de trafic routier, dont le volume des poids-lourds, la vitesse à vide et en charge sur les différents axes (calculée par le CETE-SO à l'aide de **TransCAD**) et la localisation de chacun des arcs (en zone urbaine ou rurale, information déterminée par le CETE-SO à partir de Corine Land Cover, base de données géographiques). Toutes ces informations sont nécessaires pour apprécier les caractéristiques du transport routier sur le réseau aquitain et modéliser les consommations énergétiques et les émissions.

La variable retenue dans le calcul du bilan est le TMJA 2006. Les résultats sont exprimés en fonction de la typologie des véhicules et de leur segmentation conformes à celles intégrées dans IMPACT-ADEME : les véhicules légers (77% de véhicules particuliers et 23% de véhicules utilitaires légers) et les poids-lourds. A ce stade de l'étude, les autobus ou autocars ont été assimilés à des PL.

Le logiciel IMPACT-ADEME version 2.0 est une base de données et de calculs des consommations énergétiques et des émissions de polluants des transports routiers. Cette base est élaborée à partir des valeurs du programme COPERT III de la Commission Européenne.

En terme de structuration et de caractérisation du parc de véhicules, IMPACT-ADEME se réfère aux travaux de l'INRETS¹ qui portent sur les caractéristiques énergétiques et environnementales des véhicules automobiles et l'estimation de ces mêmes caractéristiques jusqu'à l'horizon 2025, en tenant compte de l'évolution de la réglementation et des progrès technologiques².

Ainsi, le logiciel prend en compte la répartition du parc entre les véhicules diesels et essences, entre les différentes cylindrées et les différents "Poids Total Autorisé en Charge" (PTAC) et il considère également la présence dans le parc roulant des véhicules répondant ou non aux normes européennes sur les émissions polluantes.

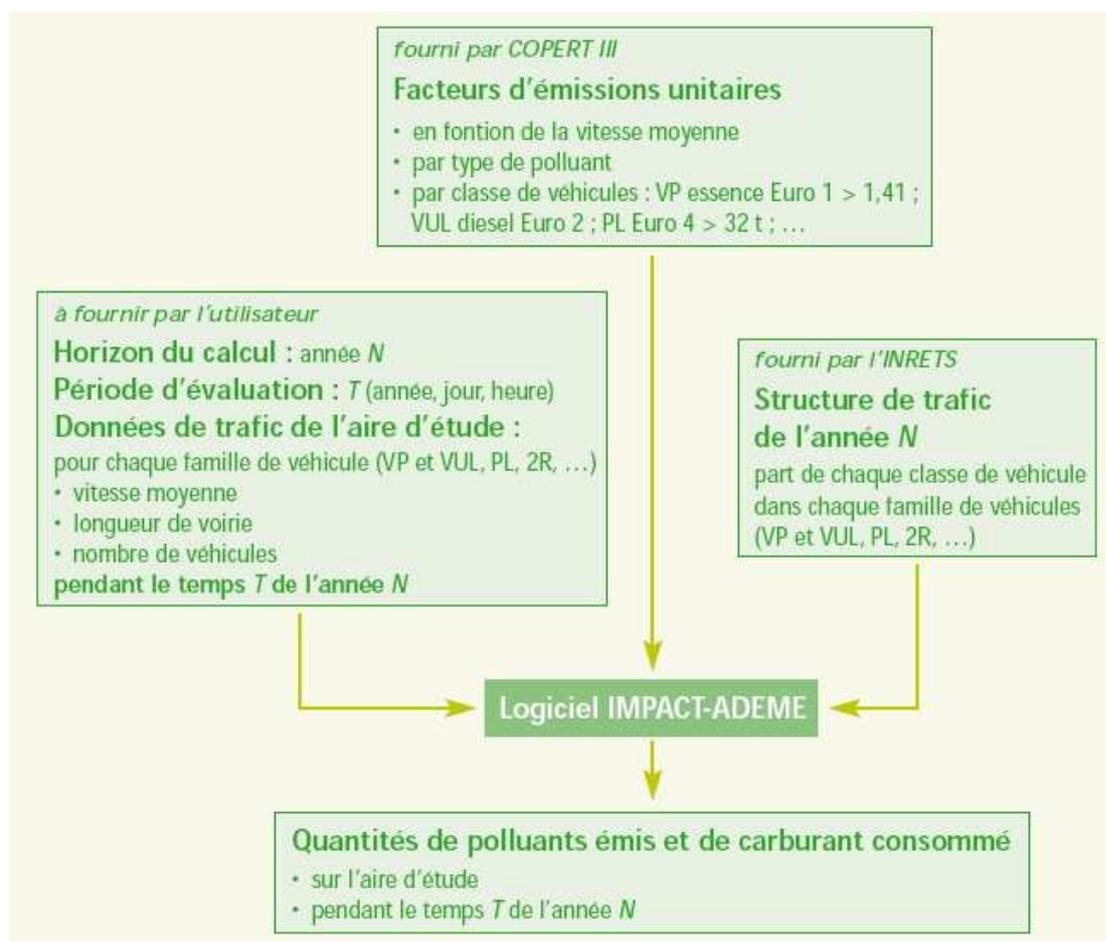
Ces données de parc concernent l'ensemble du territoire métropolitain et ne permettent pas d'identifier de spécificités régionales quant à la structuration du parc automobile aquitain. L'utilisation de données concernant le parc moyen français est donc jugée pertinente.

Le logiciel IMPACT-ADEME combine ainsi trois jeux de données pour calculer les émissions liées à la circulation comme indiqué dans la figure ci-après.

1 Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité

2 HUGREL Ch., JOUMARD R., « *Transport routier – Parc, usage et émissions des véhicules entre France de 1970 à 2025* », rapport de convention ADEME/INRETS-LTE, septembre 2004.

Figure n°3 - Méthodologie d'évaluation de la consommation énergétique et des émissions polluantes mise en œuvre dans le logiciel IMPACT-ADEME version 2.0



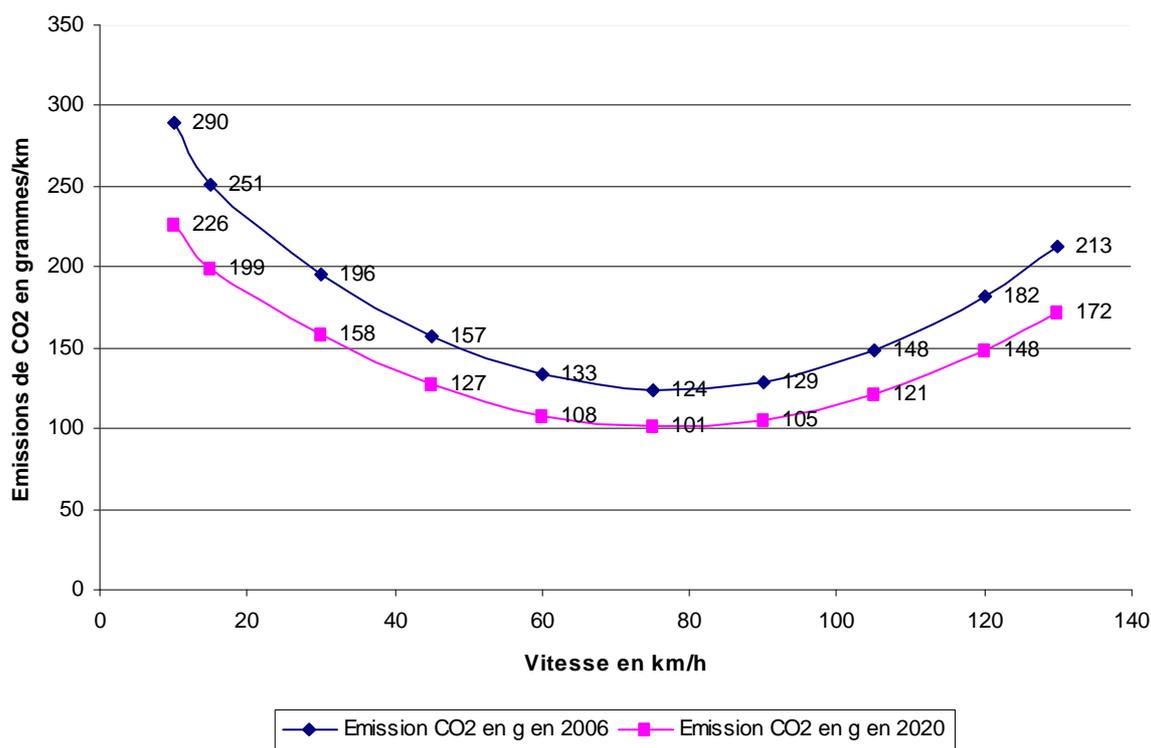
Source : ADEME

Le logiciel IMPACT-ADEME fournit des indications sur la relation entre le profil de vitesse et la consommation de carburant pour chaque type de véhicule d'un parc roulant établi pour une année de référence.

Comme le montrent les courbes ci-dessous, la vitesse limitant les rejets de CO₂ se situe à 70 km/h, aussi bien pour les voitures particulières, les véhicules utilitaires légers (VUL) que pour les poids-lourds. En revanche, sur de très faibles vitesses comme par exemple lors de phénomènes de congestion, le niveau d'émission est maximal.

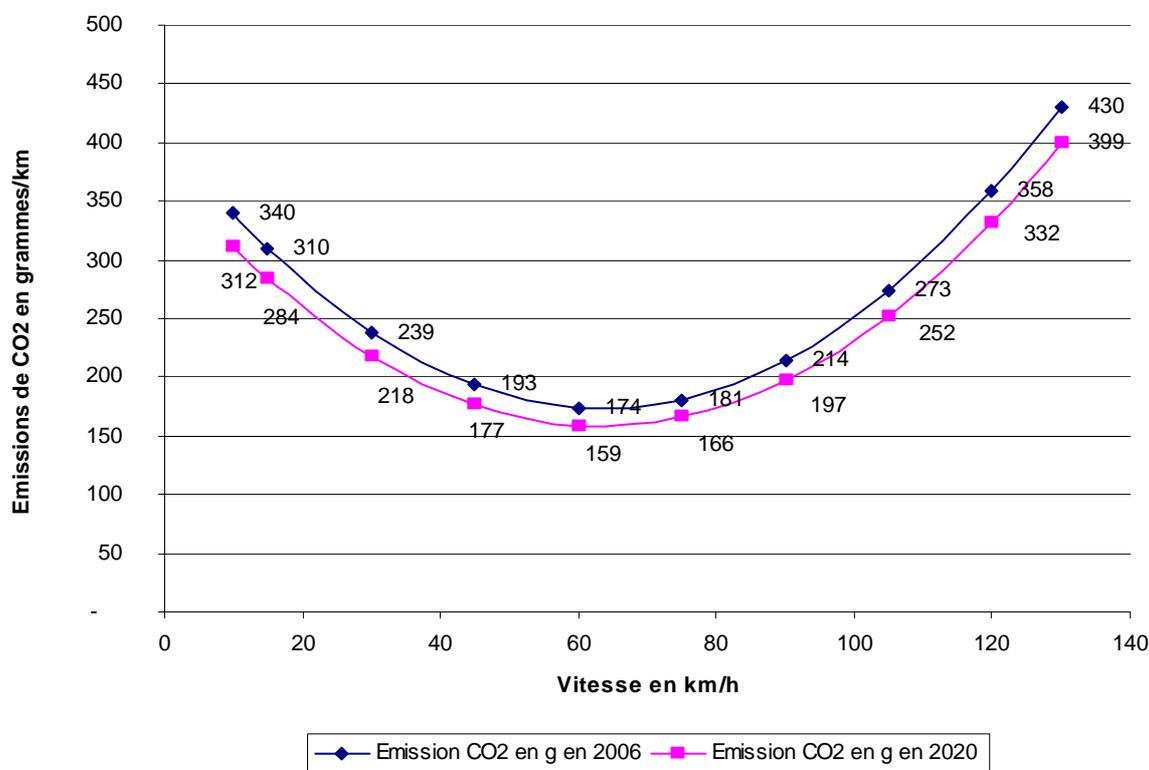
Par ailleurs, entre 2006 et 2020, les modifications apportées par les progrès technologiques au parc moyen des véhicules permettent des économies de CO₂ en grammes/km de l'ordre de 8% pour les véhicules utilitaires légers, de 20% en moyenne pour les voitures particulières et de 30% pour les poids-lourds.

Figure n°4 - Émissions de CO₂ d'un véhicule particulier en 2006 et 2020



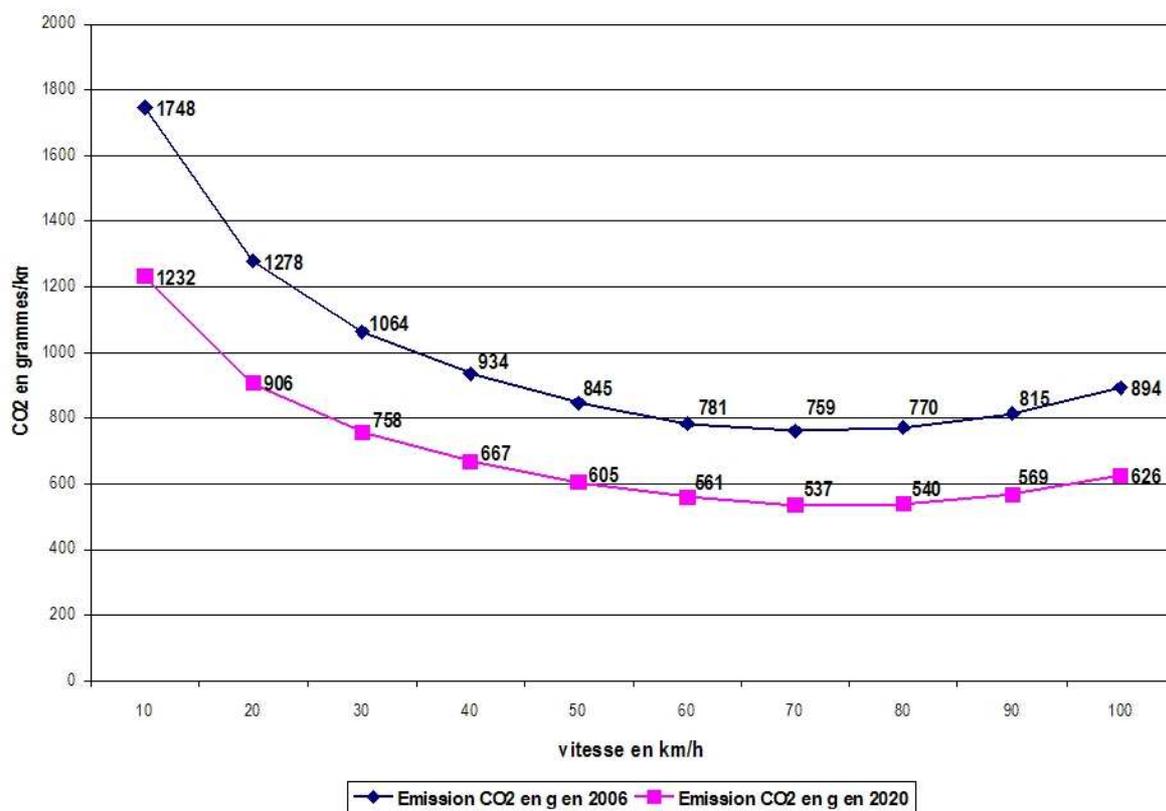
Source : IMPACT-ADEME V2

Figure n°5 - Émissions de CO₂ d'un véhicule utilitaire léger (VUL) en 2006 et 2020



Source : IMPACT-ADEME V2

Figure n°6 - Émissions de CO₂ d'un poids lourd (PL) en 2006 et 2020



Source : IMPACT-ADEME V2

Toutes les courbes précédentes ont été retravaillées afin d'harmoniser les vitesses limites (130 km/h pour VP et VUL et 90 km/h pour PL) et de supprimer les vitesses basses (inférieures à 10 km/h) pour éviter que les VP consomment plus que les VUL.

Les émissions à froid sont intégrées dans les modèles de calculs. Le facteur bêta (β) est un facteur multiplicatif appliqué aux émissions à chaud pour la fraction de roulage parcourue à froid par les véhicules. Il est fonction de la longueur moyenne des déplacements effectués. Le logiciel IMPACT-ADEME propose par défaut une valeur de $\beta = 44\%$.

En l'absence de données particulières sur les longueurs de déplacements spécifiques à la région Aquitaine, cette valeur sera utilisée bien qu'elle ait pour effet de majorer les émissions. En effet, cette valeur est particulièrement adaptée aux déplacements de courte distance et moins aux déplacements de transit.

1.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020

1.2.1 - Hypothèses d'évolution démographique

L'année de référence retenue concernant l'évolution démographique est 2006. La population pour les années 2006 et 2020 sur le territoire étudié est issue des données transmises par l'Agence d'Urbanisme Atlantique et Pyrénées (AUDAP) et par les dernières estimations de l'INSEE.

Les perspectives de population prises en compte prévoient une augmentation de la population de +20% sur le territoire de la Conurbation Basque, de +18% sur le territoire du Grand Pau et de +17% sur l'ensemble du département des Pyrénées-Atlantiques entre 2006 et 2020. Durant la même période, les perspectives d'évolution démographique en Aquitaine prévoient une croissance de 10%.

Afin de déterminer les coefficients de croissance démographique 2006-2020 par commune en relation avec la croissance démographique régionale, on calcule B, le coefficient de pondération propre à chaque commune lié à la dynamique de population au niveau régional.

$$B = P / \text{Croissance démographique régionale}$$

Avec :

- P coefficient démographique permettant le passage de la population 2006 à la population 2020 : $P = (\text{Pop2020}/\text{Pop2006})$;
- la croissance démographique régionale égale à 1,10 (Pop régionale 2020/Pop régionale 2006).

Tableau n°3 - Coefficients de croissance démographique 2006-2020 dans les Pyrénées-Atlantiques

	Pop 2006	Pop 2020	Pop2020/ Pop2006	Rapport entre les croissances de population des communes et la croissance régionale
	<i>Estimation</i>	<i>Estimation</i>	P	B=P/1,10
Grand Pau	237 859	279 807	1,18	1,07
Conurbation Basque (hors Landes)	232 348	284 511	1,22	1,11
Autres communes	166 638	179 969	1,08	0,98
Total Pyrénées-Atlantiques	636 845	744 287	1,17	1,06
Aquitaine	3 119 778	3 496 093	1,10	-
France	60 640 000	64 880 000	1,07	

Source : CETE du Sud-Ouest

1.2.2 - Hypothèses d'évolution de la demande de transports

Le réseau routier supporte trois types de trafic :

- Le trafic interne : les deux extrémités (origine et destination) du déplacement sont dans les limites du territoire considéré ;
- Le trafic d'échange : une des deux extrémités (origine ou destination) se situe dans le territoire considéré ;
- Le trafic de transit : les deux extrémités du déplacement sont en dehors du territoire considéré.

Pour chaque type de trafic VL et PL, des hypothèses d'évolution de la mobilité entre 2006 et 2020 sont estimées.

1.2.2.1 - Caractéristiques des déplacements internes au département des Pyrénées-Atlantiques

Pour les véhicules légers

La croissance de la mobilité 2006-2020 est égale à la croissance moyenne de la mobilité prévisible en Aquitaine d'ici 2020, telle qu'elle ressort des travaux expérimentaux du MEEDDM/CGDD³ (ex DAEI-SESP) menés en 2007, pondérée par la dynamique propre de chacune des communes des Pyrénées-Atlantiques :

$$\text{Coefficient de mobilité 2006-2020} = A \times B$$

Avec :

- A est le coefficient de croissance des trafics des véhicules légers attendu pour l'Aquitaine (taux de croissance géométrique de 1,2% par an pour les VL⁴), soit 1,18.
- B est le coefficient de pondération propre à chaque commune lié à la dynamique de population au niveau régional.

Sur l'ensemble du département des Pyrénées-Atlantiques, le coefficient de mobilité moyen est de **1,26** contre 1,15 pour les prévisions France entière. Ces coefficients sont de l'ordre de 10% supérieurs à ce qui est attendu en France en terme de mobilité locale.

Sur l'ensemble de la Conurbation Basque (hors communes landaises), le coefficient de mobilité moyen est de 1,32.

Sur l'ensemble du territoire du Grand Pau, le coefficient de mobilité moyen est de 1,26.

Pour les poids lourds

Le coefficient de mobilité retenu pour les PL sur le périmètre étudié est issu du projet d'instruction du MEEDDM/DGITM⁵ (ex Direction Générale des Routes) du 23 mai 2007 pour un PIB de 1,9% (1% en linéaire base 100 en 2002), soit un coefficient de mobilité 2006-2020 de **1,13** pour toutes les communes.

1.2.2.2 - Caractéristiques des déplacements d'échanges sur le département des Pyrénées-Atlantiques

Pour les véhicules légers

Le coefficient de mobilité VL pour l'échange tient compte de :

- la mobilité moyenne au niveau national issue du projet d'instruction du MEEDDM/DGITM (ex Direction Générale des Routes) du 23 mai 2007 pour un PIB de 1,9% (2,1% en linéaire base 100 en 2002), soit un coefficient de mobilité 2006-2020 égal à 1,27 ;
- la dynamique prévisible des populations (rapport Pop 2020/Pop 2006) pondérée par la dynamique de population au niveau national.

En l'absence de données précises (fournies par les acteurs locaux) sur les dynamiques de croissances démographiques, le coefficient national a été retenu, soit 1,27.

Ainsi, pour les trafics VL d'échanges, ont été retenus les coefficients de mobilité VL 2006 – 2020 suivants :

- sur le Grand Pau : **1,34** ;
- sur la Conurbation Basque : **1,35** ;
- sur le reste du département des Pyrénées-Atlantiques : **1,27**.

3 MEEDDM/CGDD : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer / Commissariat Général au Développement Durable

4 1,1% pour la France

5 MEEDDM/DGITM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer/ Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer

Pour les poids lourds

Tout d'abord, il n'existe pas de valeur de référence pour la région Aquitaine.

Le coefficient de mobilité retenu pour les PL sur le périmètre étudié est issu du projet d'instruction du MEEDDM/DGITM (ex Direction Générale des Routes) du 23 mai 2007 pour un PIB de 1,9% (1,5% en linéaire base 100 en 2002), **soit un coefficient de mobilité PL 2006-2020 de 1,20** appliqué sur tout le département des Pyrénées Atlantiques.

Tableau n°4 - Coefficients de mobilité 2006-2020 pour les trafics routiers interne ou d'échange sur le département des Pyrénées-Atlantiques

	Rapport entre les croissances de population des communes et la croissance régionale	VL		PL	
		Coeff. de Mobilité Interne VL	Coeff. de Mobilité d'Echange VL	Coeff. de Mobilité Interne PL	Coeff. de Mobilité d'Echange PL
	B=P/1,10				
Grand Pau	1,07	1,26	1,34	1,13	1,2
Conurbation Basque (hors Landes)	1,12	1,32	1,35	1,13	1,2
Autres communes	0,96	1,16	1,27	1,13	1,2
TOTAL Pyrénées-Atlantiques	1,06	1,26	-	1,13	1,2
Aquitaine	-	1,18	-	-	-
France	-	1,15	1,27	1,2	1,2

Source : CETE du Sud-Ouest

1.2.2.3 - Caractéristiques des trafics de transit sur le département des Pyrénées-Atlantiques

Le trafic de transit sur le département des Pyrénées-Atlantiques concerne principalement le corridor Sud Europe Atlantique. Il se décompose par section de l'A63 selon la structure des trafics observés en échange, interne, transit, au nord et au sud de Saint-Jean-de-Luz.

Les coefficients de croissance des trafics de transit sont issus des réflexions sur les perspectives d'évolutions des trafics sur le corridor multimodal Atlantique menées en 2006.

Tableau n°5 - Coefficients de croissance de mobilité pour le trafic de transit

	Coefficient de mobilité 2006-2020	
	PL	VL
A63 au sud de Saint-Jean-de-Luz	1,47	1,46
A63 au nord de Saint-Jean-de-Luz	1,36	1,42

Source : "chapeau multimodal" - avril 2006

1.2.3 - Hypothèses sur les transports collectifs

Sur le département des Pyrénées-Atlantiques, les projets et mesures de transports collectifs qui ont été évalués sont les suivants :

- le développement de l'offre TER ;
- le projet de restructuration du réseau de transport en commun sur le territoire de la Conurbation Basque issu du premier appel à projet de transports collectifs en site propre lancé par le ministère en 2008.

1.2.3.1 - Les effets du développement de l'offre TER

Les hypothèses de report de trafic VL de la route vers le TER prises en compte à l'horizon 2020 sont basées sur les éléments suivants :

- un doublement de la clientèle TER à 2020, en voyageurs x km ;
- un taux de remplissage de 2 personnes par VL.

Le calcul du nombre de VL à retirer sur le réseau routier est le suivant :

$$\text{Nombre de VL} = (\text{supplément de Voyageurs x km en 2020} / \text{distance} / 365 \text{ jours} / 2 \text{ pers par VL})$$

Tableau n°6 - Nombre de VL retirés sur le réseau routier en fonction des liaisons TER

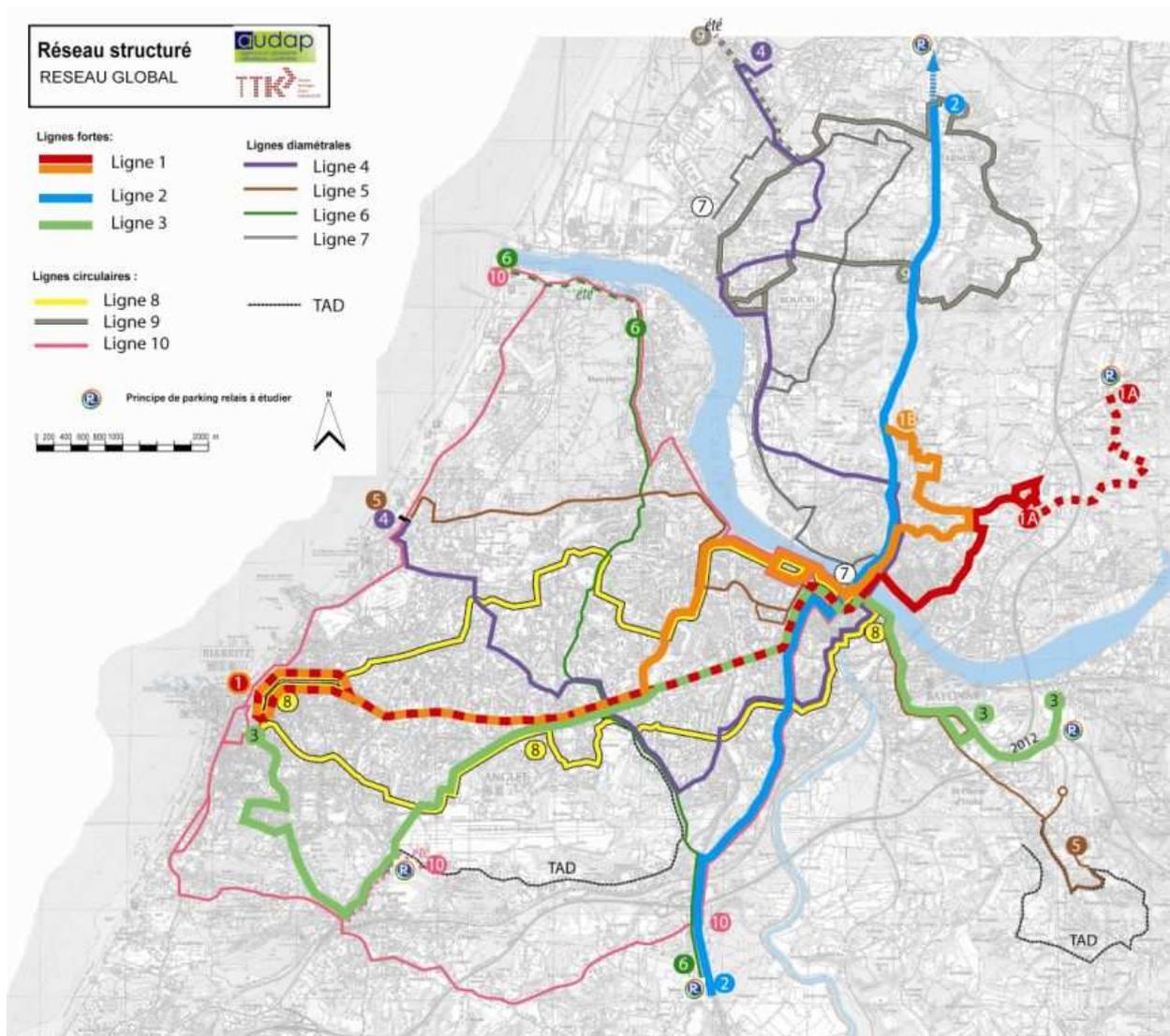
Liaisons	TER Nombre de voyageurs x km (en millions)		Nombre de VL à retirer sur le réseau routier
	2006	2020	
Bordeaux-Hendaye	56,7	113,4	340 VL retirés sur l'A63
Hendaye-Tarbes	11,0	22,0	75 VL retirés sur A63/A64/RD1
Bayonne-Saint-Jean-Pied-de-Port	2,5	5,0	70 VI retirés sur RD932/RD918
Bordeaux – Pau	21,6	43,2	130 VL retirés sur l'A65
Pau – Oloron	4,2	8,4	165 VL retirés sur RN134 entre Pau et la frontière espagnole (au sud)

Source : DREAL Aquitaine et CETE du Sud-Ouest

1.2.3.2 - Les projets de restructuration du réseau de transports en commun

Le projet de restructuration du réseau de transports en commun a été fourni par l'agence d'urbanisme Atlantique et Pyrénées. Les hypothèses sont extraites du dossier de candidature de la CABAB au premier appel à projets TCSP lancé par l'Etat en octobre 2008.

Figure n°7 - Les offres de transports en commun prévues en 2020 dans la Conurbation Basque



Source : Agence d'urbanisme Atlantique et Pyrénées

Dans le cadre du présent exercice, seules trois lignes fortes de TCSP ont été prises en considération :

- concernant la ligne 1, le nombre de voyageurs accueilli par jour est de 4 100. Dans l'hypothèse d'un taux de charge de 2 personnes par véhicule, le nombre de véhicules à retirer de la circulation sera de 2 000 ;
- concernant la ligne 2, le nombre de voyageurs accueilli par jour est de 3 500. Dans l'hypothèse d'un taux de charge de 2 personnes par véhicule, le nombre de véhicules à retirer de la circulation sera de 1 700 ;
- concernant la ligne 3, le nombre de voyageurs accueilli par jour est de 540. Dans l'hypothèse d'un taux de charge de 2 personnes par véhicule, le nombre de véhicules à retirer de la circulation sera de 250.

1.2.4 - Les projets d'infrastructures et de service de transports impactant le département

Le département des Pyrénées-Atlantiques est directement concerné, la mise à 2x3 voies de l'A63 dans le Pays Basque, le projet ferroviaire Bordeaux-Espagne, les autoroutes ferroviaires et maritimes et la mise à 2x2 voies de la RD 932 entre Bayonne et Ustarritz.

1.2.4.1 - La mise à 2x3 voies de l'A63 dans le Pays Basque

Pour le trafic véhicules légers

- le trafic national VL obéit à l'hypothèse moyenne du scénario central du projet d'instruction de mai 2007 avec un taux de croissance linéaire de +2,1% par an base 100 en 2002. Cela se traduit par un rapport 2006/2020 égal à 1,27 pour le trafic national VL ;
- le trafic international évolue selon l'hypothèse moyenne retenue dans le "Chapeau multimodal", soit 150 Millions de voyageurs sur la route à travers les Pyrénées en 2020. Un coefficient multiplicateur 2006/2020 de 1,47 sera pris en compte.

Selon ces hypothèses, le trafic international représentera 46% du total global (contre 41% en 2006) et le trafic national 54% (contre 59% en 2006) en 2020.

Pour le trafic poids lourds

- le trafic national obéit à l'hypothèse moyenne du scénario central du projet d'instruction de mai 2007 avec un taux de croissance linéaire de +1.5% par an base 100 en 2002. Cela se traduit par un coefficient multiplicateur du trafic national 2006/2020 de 1,20 ;
- le trafic international évolue selon l'hypothèse retenue dans la réflexion sur les perspectives d'évolution des transports sur le corridor multimodal Atlantique, dit "Chapeau multimodal", qui prévoit sur la façade atlantique un volume de 73 MT de marchandises sur la route en 2020 : soit un coefficient 2006/2020 de 1,46.

Selon ces hypothèses, le trafic international représente 84% du trafic total et le trafic national 16%, en 2020.

1.2.4.2 - Effets du projet ferroviaire Bordeaux – Espagne

Les hypothèses retenues sur les perspectives de trafics concernant le projet ferroviaire Bordeaux-Espagne sont issues du Dossier de débat public.

Le trafic reporté de la route vers le ferroviaire pour le projet considéré est de 660 000 voyageurs par an (scénario n°3 en passant par l'Est). En prenant l'hypothèse d'un taux d'occupation de l'ordre de 2 personnes par véhicule, le report de trafic de l'A63 sur le projet ferroviaire correspond à 900 VL/jour en 2020.

Les hypothèses retenues pour ce projet prennent en compte les effets de la mise aux normes UIC des lignes du réseau classique espagnol et la mise en service du Y Basque.

1.2.4.3 - Autoroute maritime et autoroute ferroviaire

Compte tenu des caractéristiques techniques de l'autoroute ferroviaire et de l'autoroute maritime prises en considération conformément aux hypothèses issues du "Chapeau multimodal", la mise en service de ces deux services de transport impliquera un report de trafic du mode routier vers le mode maritime et ferroviaire de :

- 1 050 PL pour l'autoroute maritime ;
- 2 400 PL pour l'autoroute ferroviaire.

Soit le retrait de 3 450 PL en 2020 sur l'A63 dans la traversée du département des Pyrénées-Atlantiques.

1.2.4.4 - Mise à 2x2 voies de la RD932

La mise à 2x2 voies de la RD 932 entre Bayonne et Ustarritz est prise en compte. Ce projet est porté par le Conseil général des Pyrénées-Atlantiques.

1.2.5 - Les Hypothèses de trafics 2020 sur l'A65 et la RN134

La mise en service de l'A65 entre Langon et Pau, fin 2010, impliquera un basculement d'une partie du trafic de l'A63 vers cette nouvelle infrastructure. Le trafic journalier de l'A65 est estimé à 8 860 VL et 1 230 PL soit 10 090 veh/j en 2020. Le linéaire correspondant à cette autoroute sur le département des Pyrénées-Atlantiques est de 25 km.

Sur la RN134 entre Pau et Le Somport, les hypothèses de trafic à l'horizon 2020 sont les suivantes :

- au nord de Bedous : 5 000 véhicules/jour dont 460 poids lourds (contre 1 600 véhicules/jour dont 320 poids lourds en 2006) ;
- au nord-est d'Oloron-Sainte-Marie : 15 000 véhicules/jour dont 5,6% de poids lourds ;
- au sud de Pau : 20 000 véhicules/jour dont 5,3% de poids lourds.

1.3 - Résultats du mode routier pour 2020

A partir de l'ensemble des hypothèses présentées dans le chapitre précédent et sur la base des situations ou scénarios proposés en 2020, le logiciel Impact-ADEME V2 permet d'obtenir les résultats sur la consommation et les émissions polluantes du mode routier sur le département des Pyrénées-Atlantiques en 2020.

1.3.1 - Une hausse prévisible des émissions de CO₂

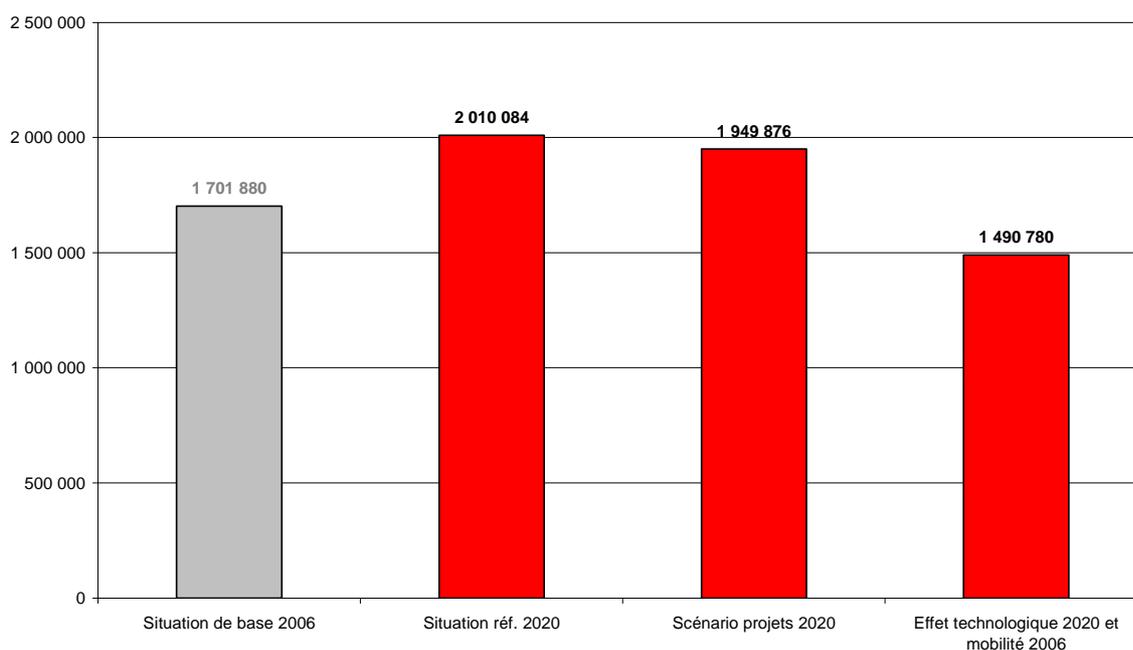
En 2020, les émissions de CO₂ seraient comprises entre 1,5 et 2 millions de tonnes en fonction des scénarios. Elles représentent en moyenne 20% des émissions régionales. Les consommations d'énergie fossile seraient comprises dans une fourchette allant de 479 800 à 647 400 tep.

Les perspectives de consommation énergétique et de rejets de CO₂ dans le département des Pyrénées-Atlantiques tendent vers une croissance globale des consommations et émissions entre 2006 et 2020 :

- **+ 18%** en situation de référence (+ 11% pour la région Aquitaine) ;
- **+ 14,5%** en scénario projets (+ 8% pour la région Aquitaine).

Le test réalisé sur le progrès technologique seul montre une diminution des émissions de CO₂ de 12% par rapport à la situation de 2006.

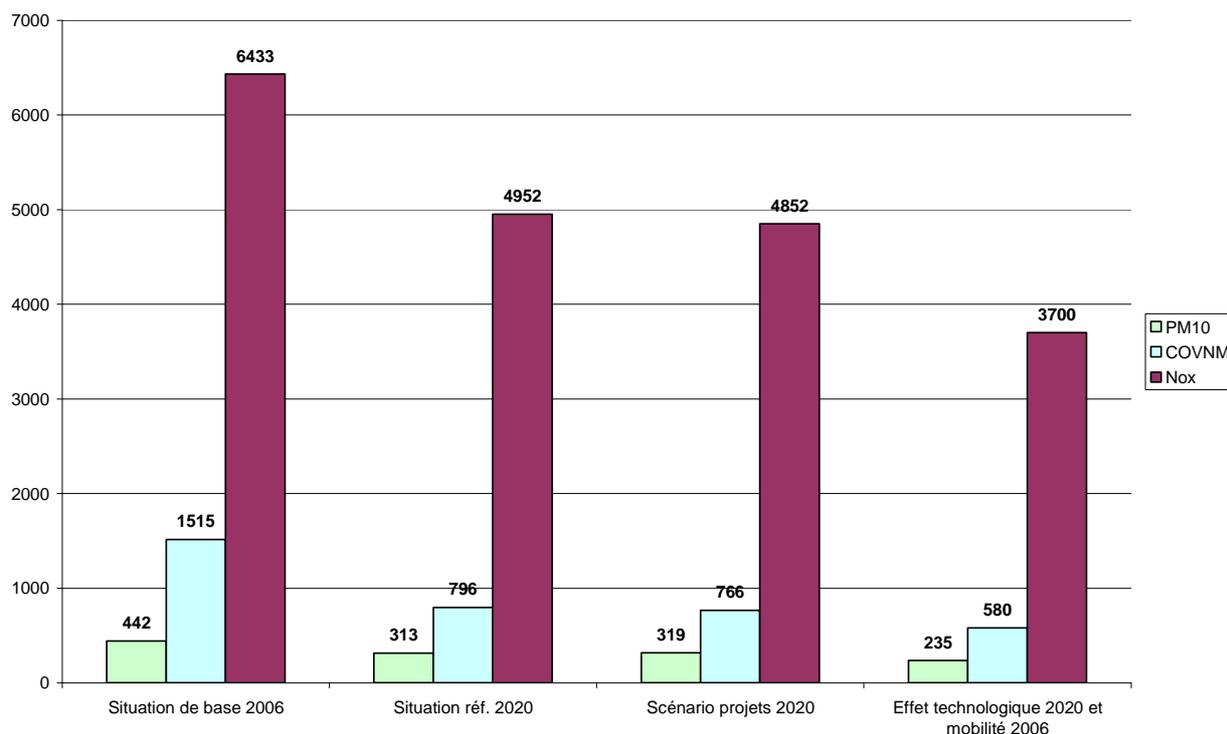
Figure n°8 - Emissions de CO₂ sur le département des Pyrénées-Atlantiques (en tonnes)



Source : CETE du Sud-Ouest

Les émissions de CO₂, générées par la mobilité estimée en 2020 corrélée à la dynamique démographique sur ce territoire (+17% de population entre 2006 et 2020) et la croissance des trafics VL et PL, sont atténuées par les effets en terme de report modal des projets non routiers et des services ferroviaires et maritimes pris en compte en 2020.

Figure n°9 - Emissions de polluants sur le département des Pyrénées-Atlantiques (en tonnes)



Source : CETE du Sud-Ouest

Contrairement aux émissions de CO₂, les rejets de polluants locaux diminuent entre 2006 et 2020 en raison des évolutions du parc des véhicules du point de vue technologique. Ainsi, par rapport à la situation de base, le scénario « projets 2020 » amène vers une diminution des rejets de polluants locaux :

- diminution de 25% pour les NO_x ;
- diminution de 49% pour les COVNM ;
- diminution de 27% pour les PM10.

1.3.2 - Les agglomérations supportent les 2/3 des émissions

Sur la région Aquitaine, les émissions de CO₂ et de polluants locaux générées par les circulations au sein des onze territoires urbains représentent 47% des émissions globales contre 53% pour l'interurbain. Au sein du département des Pyrénées-Atlantiques, le poids des circulations urbaines est plus important. Les trafics prévisibles en 2020 dans les périmètres de la Conurbation Basque et du Grand Pau généreraient donc 68% des émissions de CO₂ et polluants, soit trois points de plus qu'en 2006.

Tableau n°7 - Résultats des consommations énergétiques et des émissions polluantes en fonction des situations et scénarios retenus

Mode routier		<i>Rappel Situation de base 2006</i>	Situation de référence 2020	Scénario Projets 2020	Scénario effet technologique 2020
Consommation d'énergie (tep)	Grand Pau	160 634	189 991	186 195	139 641
	Conurbation Basque (hors Landes)	196 032	248 214	238 373	170 556
	Autres communes	194 635	209 202	203 717	169 647
	Pyrénées- Atlantiques	551 301	647 407	628 285	479 844
Emissions de CO₂ (tonnes)	Grand Pau	498 020	588 870	577 165	433 073
	Conurbation Basque (hors Landes)	600 490	771 789	740 379	530 060
	Autres communes	603 370	649 425	632 332	527 647
	Pyrénées- Atlantiques	1 701 880	2 010 084	1 949 876	1 490 780
Emissions de NOx (tonnes)	Grand Pau	1 846	1 485	1 466	1 092
	Conurbation Basque (hors Landes)	2 304	1 831	1 790	1 283
	Autres communes	2 283	1 636	1 596	1 325
	Pyrénées- Atlantiques	6 433	4 952	4 852	3 700
Emissions de COVNM (tonnes)	Grand Pau	458	240	233	173
	Conurbation Basque (hors Landes)	512	304	287	203
	Autres communes	545	252	246	204
	Pyrénées- Atlantiques	1 515	796	766	580
Emissions de PM10 (tonnes)	Grand Pau	133	101	101	73
	Conurbation Basque (hors Landes)	154	110	118	80
	Autres communes	155	102	100	82
	Pyrénées- Atlantiques	442	313	319	235

Source : CETE du Sud-Ouest

1.3.3 - Plus de la moitié des émissions sont générées par les véhicules légers

Dans le département des Pyrénées-Atlantiques, la circulation des véhicules légers est estimée à 9 000 millions de VL x km en 2020, soit 29% de véhicules x km de plus par rapport à 2006. En ce qui concerne les poids-lourds, la croissance est légèrement moindre avec 24% de trafics en PL x km de plus en 2020.

En terme de nombre de voyageurs et de volume de marchandises transportées, selon les hypothèses de taux d'occupation des véhicules nous passerons de :

- 12,2 milliards de voyageurs x km en 2006 à 16,4 milliards de voyageurs x km en 2020 ;
- avec une hypothèse de 7,5 tonnes / PL, de 3,4 milliards de tonnes x km en 2006 à 4,2 milliards de tonnes x km en 2020.

Tableau n°8 - Résultats des consommations énergétiques et des émissions polluantes par types de véhicules

	2006	Scénario Projets 2020
Trafics (milliards de VL x km)	7	9
Consommation énergétique (Tep)	427 210	479 073
Emissions de CO ₂ (tonnes)	1 320 749	1 486 532
Emissions de NOx (tonnes)	4 570	3 989
Emissions de COVNM (tonnes)	1 291	608
Emissions de PM10 (tonnes)	371	306

	2006	Scénario Projets 2020
Trafics (milliards de PL x km)	0,45	0,56
Consommation énergétique (Tep)	124 091	149 212
Emissions de CO ₂ (tonnes)	381 131	463 344
Emissions de NOx (tonnes)	1 863	863
Emissions de COVNM (tonnes)	224	158
Emissions de PM10 (tonnes)	71	13

Source : CETE du Sud-Ouest

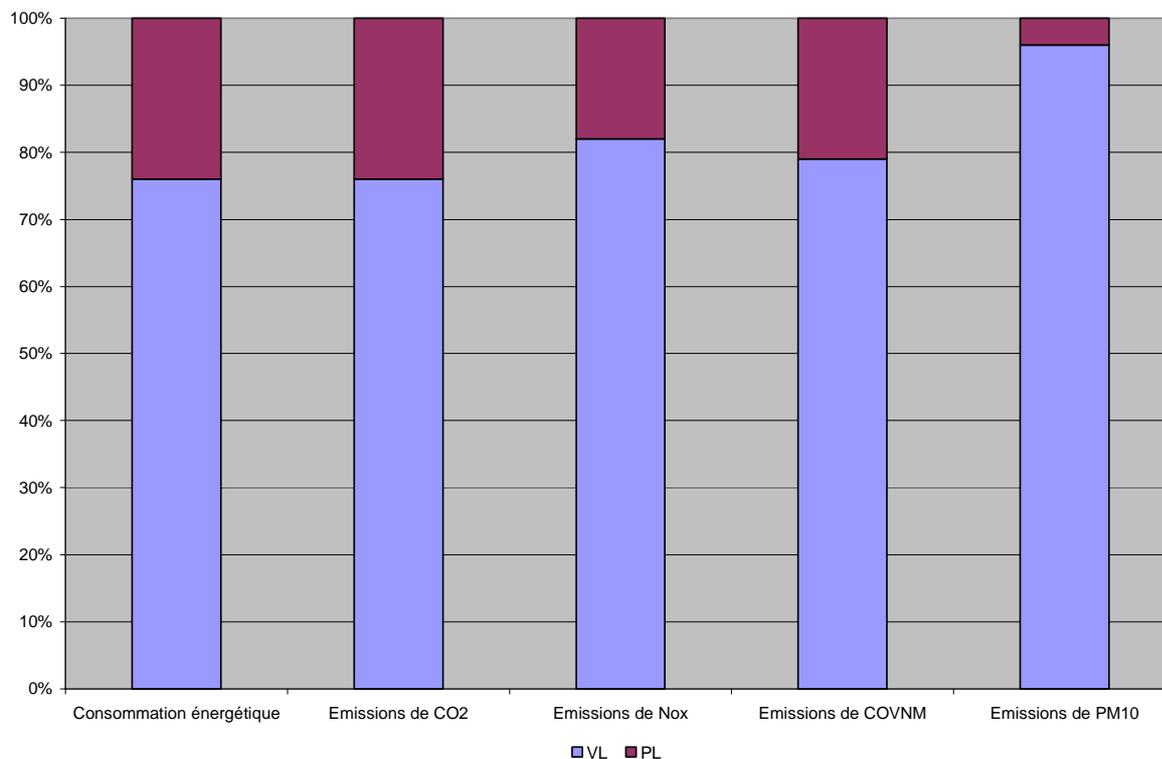
En terme d'évolution, les niveaux de consommation énergétique et d'émissions de CO₂ générés par les VL (+12,5% entre 2006 et 2020) augmentent moins rapidement que la croissance des trafics exprimés en VL x km. Par ailleurs, les poids-lourds enregistrent, dans la même période, une hausse de 21% pour les émissions de CO₂ et les consommations énergétiques, pour un trafic en PL x km augmentant dans les mêmes proportions et une diminution de 53% pour les émissions de NOx.

6 Estimations sur la base de 1,43 personnes/VL en zone urbaine et 2,08 personnes/VL en zone interurbaine.

7 Estimations sur la base de 1,6 personnes/VL en zone urbaine et 2,08 personnes/VL en zone interurbaine.

Les perspectives d'évolution des consommations énergétiques et d'émissions polluantes pour le mode routier témoignent, comme dans la situation actuelle, du poids des véhicules légers par rapport aux poids lourds. Cela se traduit, en fonction des types de polluants, par un niveau de responsabilité allant de 69% pour les consommations énergétiques et les émissions de CO₂ à 96% pour les émissions de PM10.

Figure n°10 - Répartition des consommations énergétiques et des émissions polluantes entre VL et PL en 2020



Source : DREAL Aquitaine

Plus en détail, la répartition par type de véhicules en 2020 conforte le constat de 2006 sur le poids des véhicules particuliers. Dans les Pyrénées-Atlantiques, la répartition des émissions de CO₂ par type de véhicules est la suivante :

- 58% pour les véhicules particuliers ;
- 19% pour les véhicules utilitaires légers ;
- 23% pour les poids lourds.

1.3.4 - Le poids des grands axes structurants

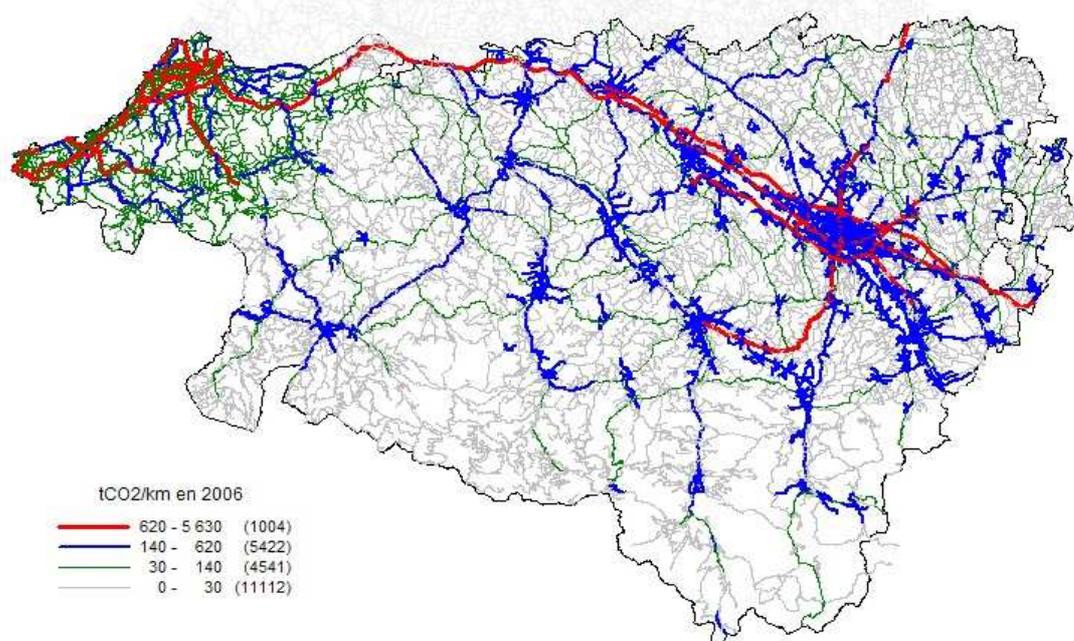
Le réseau autoroutier combiné aux routes nationales représentent 2,4% du kilométrage des voiries dans le département des Pyrénées-Atlantiques en 2020 pour un taux de véhicules x km de près de 30% par rapport au volume global. En termes de consommation énergétique et d'émissions polluantes, les niveaux de trafics supportés sur ces mêmes réseaux génèrent 39% de la consommation d'énergie fossile et des rejets de CO₂ et de polluants locaux.

Tableau n°9 - Répartition des trafics et des émissions par typologie de voirie en 2006 et 2020

Typologie du réseau	Part du kilométrage du réseau 2020	2006		2020	
		Part en véhicules x km	Emissions de CO ₂	Part en véhicules x km	Emissions de CO ₂
Autoroutes	1,4%	16%	23%	16%	23%
Routes nationales	1,0%	14%	15%	14%	16%
Routes départementales	31,9%	39%	35%	40%	35%
Autres réseaux	65,7%	31%	27%	30%	26%

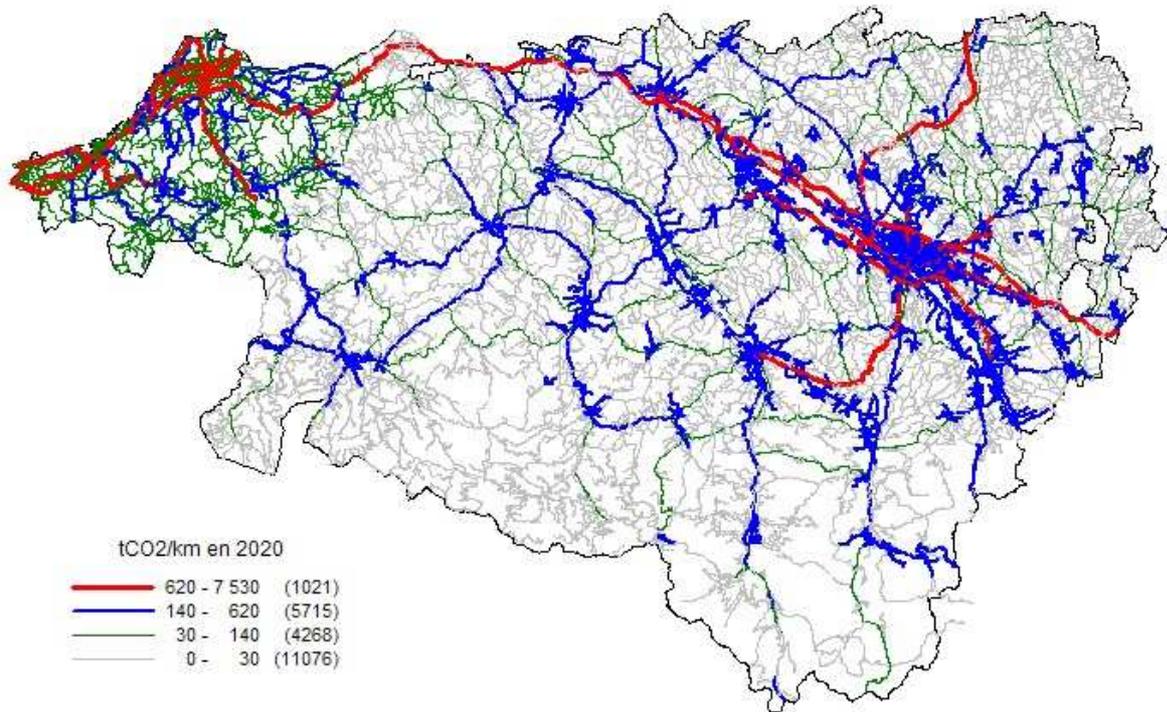
Source : CETE du Sud-Ouest

Figure n°11 - Emissions de CO₂ sur le réseau routier dans les Pyrénées-Atlantiques en 2006



Source CETE du Sud-Ouest

Figure n°12 - Emissions de CO₂ sur le réseau routier dans les Pyrénées-Atlantiques en 2020

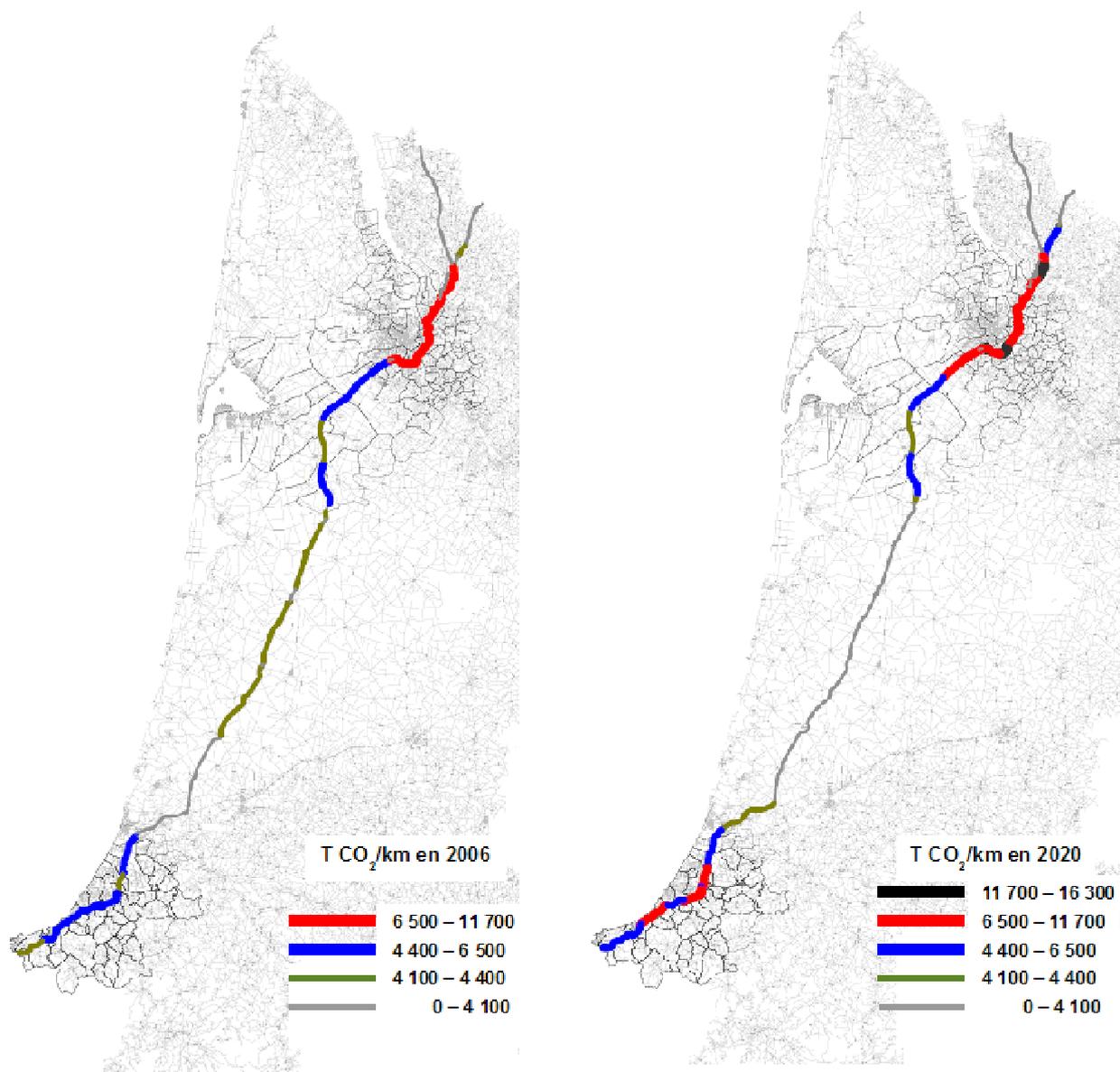


Source CETE du Sud-Ouest

Le département des Pyrénées-Atlantiques est traversé par le corridor Sud Europe Atlantique au droit de la Conurbation Basque. Ce territoire supporte ainsi le trafic local, le trafic d'échange, en particulier avec les territoires limitrophes espagnols et le trafic de transit pour le transport de marchandises notamment.

Le poids du Corridor Sud Europe Atlantique pour le mode routier est atténué entre 2006 et 2020 en raison d'une part de la mise en service de l'A65 et du report de trafic, en particulier VL, sur ce nouvel axe, et d'autre part des effets des autoroutes ferroviaires et maritimes sur le report modal des PL.

Figure n°13 - Evolution des émissions de CO₂ sur le corridor Sud Europe Atlantique entre 2006 et 2020



Source : CETE du Sud-Ouest

Ainsi, sur l'ensemble de l'axe, les services d'autoroutes ferroviaires et d'autoroutes maritimes permettent une économie respectivement de 170 300 tonnes et 74 500 tonnes de CO₂/an. Parallèlement, les LGV Tours-Bordeaux et Bordeaux-Espagne font économiser 14 400 tonnes de CO₂/an.

En conclusion, entre 2006 et 2020, les émissions sur le corridor augmentent de 4% dans le cas du scénario « Projets 2020 » ; sans l'amélioration de l'offre ferroviaire, y compris TER, les émissions tendraient à croître de 23% par rapport à 2006.

2 - Mode ferroviaire

2.1 - Méthodologie générale

Le calcul des consommations énergétiques et des émissions polluantes du transport ferroviaire est directement lié au nombre de trains circulant sur une section de ligne du réseau aquitain combiné à leur consommation unitaire. Les trafics actuels et les perspectives de trafic en 2020 ont été collectés auprès du Conseil régional d'Aquitaine pour le TER, de Réseau Ferré de France (RFF) et de la SNCF pour les autres types de services. Les données recueillies sont indiquées soit en nombre de trains prévisibles en circulation, soit en volume de marchandises transportées.

Sur le réseau aquitain circulent à la fois des Trains à Grande Vitesse (TGV), des trains Grandes Lignes (GL), des Trains Express Régionaux (TER) et des trains de fret. Selon les services et les sections de ligne (électrifiées ou non), cinq types d'engins de locomotion sont concernés : les automotrices TGV, les automotrices TER, les autorails TER, les locomotives thermiques, les locomotives électriques. Les facteurs d'émissions de ces engins varient en fonction du type de matériel.

Tableau n°10 - Facteurs d'émission retenus pour le transport ferroviaire en 2005 et 2020

	AUTOMOTRICE TGV	AUTOMOTRICE TER	AUTORAIL TER	LOCOMOTIVE DIESEL	LOCOMOTIVE ELECTRIQUE
kep/km	1,3	0,6	1,1	3	0,9
kg CO ₂ /km	0,6	0,2	3,5	9,5	0,4
kg NO _x /km	ND	ND	0,042	0,119	ND
kg COVNM/km	ND	ND	0,005	0,015	ND
kg PM10/km	ND	ND	0,005	0,015	ND

Source: DREAL Aquitaine, Bilan énergétique 2005 EXPLICIT

En l'absence d'éléments précis sur l'évolution des facteurs d'émission à 2020, il a été convenu d'appliquer les facteurs d'émission 2005.

Par ailleurs, il n'existe pas de facteurs d'émissions nationaux pour les polluants (NO_x, COVNM, PM10) issus de la production électrique : les résultats d'émissions de polluants seront donc notés ND (non définis) dans nos calculs.

Enfin, dans le bilan et le volet prospectif à 2020, la production d'électricité à la source a été prise en considération et tient compte du facteur d'émission issu de la note de cadrage sur le contenu CO₂ du kWh par usage en France (janvier 2005).

2.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020

Dans le volet prospectif 2020, nous supposons que la structuration du réseau (lignes électrifiées et non électrifiées), les consommations d'énergie et les facteurs d'émissions sont identiques à ceux de 2005.

Les calculs à l'horizon 2020 sont réalisés sur la base des segments ferroviaires issus des données utilisées dans le cadre de la réalisation du bilan 2005 et des nouvelles sections ferroviaires liées au projet ferroviaire Bordeaux-Espagne. Le scénario retenu à l'issue du débat public dit "scénario 3bis" consiste en la création d'une ligne nouvelle mixte entre Dax et la frontière espagnole. Les résultats des calculs des émissions de gaz à effet de serre et de polluants répondent aux formules suivantes :

$$\text{Consommation (Kep)} = [\text{nombre de trains} \times \text{distance (km)}] \times [\text{facteur de consommation (kep/km)}]$$

$$\text{Emissions (kg CO}_2\text{)} = [\text{nombre de trains} \times \text{distance (km)}] \times [\text{facteur d'émission (kgCO}_2\text{/km)}]^8$$

Sur le département des Pyrénées-Atlantiques, l'hypothèse retenue sur le réseau ferroviaire est de 256 km pour le réseau existant et de 40 km pour la nouvelle ligne à grande vitesse.

2.2.1 - Hypothèses pour le transport de fret en 2020

Le corridor Sud Europe Atlantique supporte un trafic important de poids-lourds en provenance et en direction de l'Espagne : en 2008, près de 9 000 PL par jour à Bariatou ont franchi la frontière. A l'horizon 2020, au droit du Corridor, deux types de services ferroviaires seront en service : le transport combiné et le fret conventionnel d'une part, le service d'autoroute ferroviaire d'autre part.

Le projet Atlantique Eco Fret consiste à créer un service d'autoroute ferroviaire entre Vitoria en Espagne et le sud de l'Aquitaine d'une part et le sud de la région Ile-de-France et le nord de la France d'autre part. La section retenue dans le cadre du volet prospectif à 2020 est celle de l'axe Hendaye-Bordeaux-Angoulême (soit 240 km).

Nous prenons l'hypothèse que l'ouverture de l'autoroute ferroviaire va permettre d'accroître le volume de marchandises transportées par mode ferroviaire passant de 2 millions de tonnes en 2003 à 20 millions de tonnes de marchandises en 2020 sur cet axe, avec la répartition suivante :

- Pour le fret classique « transport combiné + fret conventionnel » : le trafic de marchandises passerait de 2 millions de tonnes en 2003 à 10 millions de tonnes en 2020 ;
- Pour l'autoroute ferroviaire, le volume de marchandises pris en compte est de 10 millions de tonnes en 2020.

Tableau n°11 - Récapitulatif du nombre de trains fret en 2020 sur le corridor Sud Europe Atlantique

		2003	2020
Angoulême-Bayonne	Autoroute ferroviaire	Pas de trafic	10 millions de tonnes/an 60 trains par jour
	Transport combiné et fret conventionnel	2 millions de tonnes/an 25 trains/jour	10 millions de tonnes/an 60 trains par jour
Bayonne-Hendaye	Autoroute ferroviaire	Pas de trafic	10 millions de tonnes/an 60 trains par jour
	Transport combiné et fret conventionnel	2 millions de tonnes/an 19 trains/jour	10 millions de tonnes/an 60 trains par jour

Le mode de propulsion utilisé pour le fret ferroviaire sur cette ligne en 2020 est exclusivement électrique.

8 La formule est équivalente pour les polluants.

Concernant les perspectives d'évolution du fret ferroviaire sur le reste du réseau à l'horizon 2020, seuls les tronçons Bayonne-Puyôo et Bayonne-Marracq sont concernés pour le département des Pyrénées-Atlantiques. Nous considérons que la structure du réseau est similaire à celle de 2005 et que la répartition des trains par type de propulsion (diesel/électrique) est inchangée.

En terme de croissance des trafics fret sur ces deux tronçons, les calculs sont basés sur le projet d'instruction ministérielle du 3 mars 2006 pour l'évaluation socio-économique des projets ferroviaires qui fait état d'une hypothèse de croissance du trafic fret global, sur tous les autres axes du réseau ferroviaire, pour la période 2002-2025, de **+1,2% par an**. Ainsi, ce taux de croissance sera appliqué sur la période 2005/2020.

2.2.2 - Hypothèses pour le TER en 2020

Pour le volet TER, les hypothèses prises en compte ont été fournies par le Conseil régional d'Aquitaine sur la base du programme de développement du TER en région Aquitaine (Conseil régional, projet du 16/10/2006 : « Bilan à mi-parcours et nouvelles orientations »).

Concernant les fréquences « cibles » ayant fait l'objet de fourchette dans le programme du Conseil régional (voir tableau dans le document sur le mode ferroviaire), une fréquence « cible » précise a été retenue en fonction de la fréquence en 2010 et validée par le Conseil régional.

Tableau n°12 - Objectifs du nombre de TER en 2020

Tronçons	Nombre de TER en 2005	Nombre de TER en 2020
Boucau-Bayonne	14	74
Bayonne-Biarritz	13	50
Biarritz-Hendaye	13	50
Bayonne-Marracq	0	0
Bayonne-Puyôo	5	16
Pau-Lescar	13	40
Lescar-Lacq	13	40
Lacq-Puyôo	13	40
Pau-Montaut	8	24
Pau-Oloron Sainte Marie	13	24
Bayonne-Saint Jean Pied Port	7	12

Source : Programme de Développement du TER en Aquitaine – Conseil régional d'Aquitaine

Dans le cadre de son programme de développement du TER, le Conseil régional d'Aquitaine envisage une forte croissance de l'offre de service TER sur l'ensemble des lignes irriguant le département des Pyrénées-Atlantiques.

Par ailleurs, l'ensemble des véhicules diesels « purs » sera substitué par du matériel bi-mode type Autorail à Grande Capacité (AGC) en 2020.

Le tableau ci-dessous présente donc, pour chacune des lignes situées dans le département des Pyrénées-Atlantiques, les services TER en 2005 et 2020 en nombre de TER et en trains x km, ce dernier indicateur permettant de calculer les niveaux de consommation énergétique et d'émissions polluantes générés par le mode ferroviaire.

Tableau n°13 - Circulations des TER en trains x km en 2005 et 2020

Tronçons	Distance en km ⁹	2005		2020	
		Nombre de TER	Trains x km	Nombre de TER	Trains x km
Boucau-Bayonne	4,5	14	65	74	333
Bayonne-Biarritz	14	13	186	50	700
Biarritz-Hendaye	21	13	277	50	1 050
Bayonne-Marracq	5,5	0	0	0	0
Bayonne-Puyôo	51	5	249	16	816
Pau-Lescar	14	13	177	40	560
Lescar-Lacq	15	13	190	40	600
Lacq-Puyôo	26	13	329	40	1 040
Pau-Montaut	18	8	150	24	432
Pau-Oloron Ste Marie	35	13	445	24	840
Bayonne-St Jean Pied Port	52	7	363	12	624
Total		112 TER	2 430 trains x km	370 TER	6 995 trains x km

Source : DREAL Aquitaine

2.2.3 - Hypothèses pour les services voyageurs grandes lignes en 2020

Les hypothèses de trafic pour le projet ferroviaire Bordeaux-Espagne sont issues du dossier de débat public (dossier technique). Le scénario retenu à l'issue du débat public dit « scénario 3bis » consiste en la création d'une ligne nouvelle à grande vitesse entre Bordeaux et Dax, puis d'une ligne nouvelle mixte entre Dax et la frontière espagnole (incluant deux gares nouvelles dans les Landes et au pays basque, en complément des gares actuelles sur la ligne existante) selon 2 hypothèses : mixité longue ou mixité courte. Deux raccordements voyageurs sont prévus respectivement au nord de Dax et au sud-est de Dax (vers Pau).

Le calcul des consommations énergétiques et des émissions est basé sur l'hypothèse de la capacité d'une rame TGV-type Atlantique, soit 485 places. En considérant un taux de remplissage de 70%, l'occupation moyenne d'une rame TGV est de 340 passagers.

⁹ La distance ferroviaire estimée prise en compte est celle qui traverse le département des Pyrénées-Atlantiques.

Tableau n°14 - Rappel des hypothèses de trafic issues du scénario 3bis du dossier de débat public du projet ferroviaire Bordeaux Espagne (scénario 3bis)

Nombre de voyageurs prévus en 2020 (millions par an)	Nombre de voyageurs par jour	Occupation moyenne par rame TGV	Nombre de circulations TGV par jour
8,1	22 200	340	60

Source : Réseau Ferré de France

A l'horizon 2020, sur le réseau ferroviaire des Pyrénées-Atlantiques, l'ensemble du trafic grandes lignes nord/sud disparaîtra au profit du trafic TGV projeté sur l'axe Bordeaux – Espagne et le trafic grandes lignes est/ouest (Bayonne-Pau-Montaut) subsistera sur le réseau existant.

Les hypothèses de croissance de trafic de voyageurs prises en compte sur les axes supportant du trafic grandes lignes du réseau ferroviaire (hors LGV), pour la période 2002-2025 sont issues du projet d'instruction ministérielle du 3 mars 2006 pour l'évaluation socio-économique des projets ferroviaires. Elles sont les suivantes :

- + 1,8% par an pour les circulations hors TGV ;
- +2,6% par an pour les circulations TGV sur ligne classique.

Sur la base des hypothèses présentées ci-dessus, l'offre de service TGV et grandes lignes, en nombre de trains, est indiquée dans le tableau suivant. Les distances ferroviaires indiquées sont celles qui concernent uniquement le département des Pyrénées-Atlantiques.

Tableau n°15 - Nombre de trains grandes lignes et TGV sur le département des Pyrénées-Atlantiques en 2005 et 2020

Tronçons	Distance en km	2005		2020	
		Nombre de trains grandes lignes	Nombre de TGV	Nombre de trains grandes lignes	Nombre de TGV
Boucau-Bayonne-Hendaye	40	10	13	0	0
Bayonne-Pau-Montaut	124	14	9	21	14
Nouvelle ligne GV Bordeaux-Espagne	40	0	0	0	60

Source : Réseau Ferré de France

2.3 - Résultats du mode ferroviaire pour 2020

Les résultats des consommations énergétiques et des émissions de CO₂ du mode ferroviaire sont présentés par nature de service. Les émissions de polluants locaux concernent uniquement les services Fret et TER étant donné que seuls les facteurs d'émissions relevant de la traction diesel sont connus à ce jour.

2.3.1 - Les consommations énergétiques et les émissions générées par le fret ferroviaire

Les évolutions de trafics du fret ferroviaire liées à la mise en service de l'autoroute ferroviaire et au renforcement du transport combiné et fret conventionnel (120 trains par jour au total en 2020 contre 25 en 2005) génèrent des augmentations très fortes de la consommation énergétique et des émissions de CO₂ (multiplication par 4,5). Néanmoins, ces hausses sont à relativiser au regard du poids du mode ferroviaire sur les émissions global de gaz à effet de serre par rapport au mode routier.

Tableau n°16 - Résultats sur les lignes fret en 2005 et en 2020 sur le département des Pyrénées-Atlantiques

	Bilan 2005		Résultats en 2020		Différentiel 2005/2020	
	Diesel	Electrique	Diesel	Electrique	Diesel	Electrique
Circulation en km	9 200	419 931	7 390	1 893 796	-20%	+351%
Consommation d'énergie (Tep)	28	378	22	1 704	-20%	+351%
Emissions de CO₂ (tonnes)	87	168	70	758	-20%	+351%
Emissions de NOx (tonnes)	1	ND	1	ND	-	-
Emissions de COVNM (tonnes)	1	ND	1	ND	-	-
Emissions de PM10 (tonnes)	1	ND	1	ND	-	-

Source : CETE du Sud-Ouest/ DREAL Aquitaine

2.3.2 – Les consommations énergétiques et les émissions générées par les services TER

Entre 2005 et 2020, la consommation énergétique du service TER augmenterait de 150% et, dans le même temps, les émissions de CO₂ augmenteraient de 38%. La hausse du nombre de trains circulant sur le réseau chaque jour justifie ces tendances. En 2020, les prévisions de circulation sont de 370 trains par jour soit une augmentation de trafic de 62% par rapport à 2005.

**Tableau n°17 - Résultats des consommations énergétiques et émissions de CO₂
pour les TER en 2005 et 2020**

Tronçons	2005		2020	
	Consommation énergétique (en kep / jour)	Emissions de CO ₂ (en kg / jour)	Consommation énergétique (en kep / jour)	Emissions de CO ₂ (en kg / jour)
Boucau-Bayonne	44	19	200	67
Bayonne-Biarritz	128	52	420	140
Biarritz-Hendaye	191	77	630	210
Bayonne-Marracq	0	0	0	0
Bayonne-Puyôo	167	72	490	163
Pau-Lescar	121	49	336	112
Lescar-Lacq	130	52	360	120
Lacq-Puyôo	225	91	624	208
Pau-Montaut	122	54	259	86
Pau-Oloron-Ste-Marie	268	96	504	168
Bayonne-St-Jean-Pied-de-Port	275	449	374	125
<i>Total en kg/jour</i>	<i>1 673</i>	<i>1 010</i>	<i>4 197</i>	<i>1 399</i>
TOTAL	611 tonnes / an	368 tonnes / an	1 532 tonnes / an	512 tonnes / an

Source : CETE du Sud-Ouest/ DREAL Aquitaine

En 2020, la circulation des TER se fera exclusivement en mode électrique, ainsi les résultats des émissions par type de polluants n'ont pas été définis.

2.3.3 - Les consommations énergétiques et les émissions générées par les services GL et TGV

Entre 2005 et 2020, les services grandes lignes voyageurs seront exclusivement réalisés en TGV sur l'axe nord/sud. Le renforcement de l'offre se traduira notamment par une forte croissance des distances parcourues (+83%).

Ainsi, ces modifications de l'offre de service se traduisent par une multiplication par 1,9 de la consommation énergétique et des émissions de CO₂ entre ces deux périodes.

**Tableau n°18 - Récapitulatif des consommations énergétiques et des émissions
GL ou TGV sur le département des Pyrénées-Atlantiques**

	Bilan 2005	Résultats en 2020	Différentiel 2005/2020
Circulation en km	1 078 960	1 971 303	+83%
Consommation d'énergie (Tep)	1 142	2 179	+91%
Emissions de CO₂ (tonnes)	517	964	+86%
Emissions de NOx (tonnes)	ND	ND	-
Emissions de COVNM (tonnes)	ND	ND	-
Emissions de PM10 (tonnes)	ND	ND	-

Source : DREAL Aquitaine

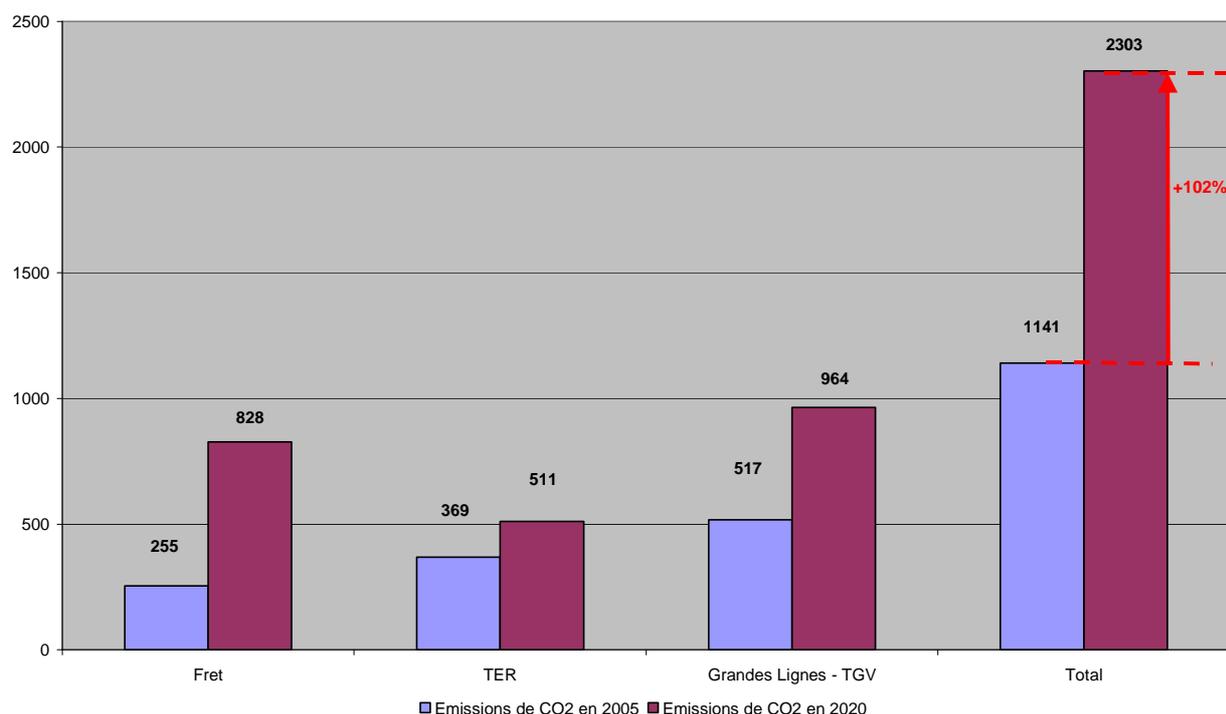
2.3.4 - Synthèse du mode ferroviaire

Les niveaux de consommation énergétique et d'émissions de CO₂ du mode ferroviaire auront tendance à augmenter entre 2005 et 2020 à hauteur d'un doublement pour les émissions de CO₂ et d'une multiplication par 2,5 pour la consommation énergétique. Les émissions de polluants ne sont pas représentatives de la situation future en raison de l'absence de facteurs d'émissions pour la traction électrique exclusive en 2020.

Globalement, toutes les natures de services supporteraient une hausse des émissions de CO₂ et plus particulièrement le fret dont les émissions seraient multipliées par 3,2 entre 2005 et 2020, en raison de la forte croissance du fret classique et de l'exploitation de l'autoroute ferroviaire.

Ces augmentations sont à relativiser au regard de ce que représente le mode ferroviaire dans les émissions totales du secteur des transports en Aquitaine.

Figure n°14 - Emissions de CO₂ (en tonnes) du mode ferroviaire en 2005 et 2020 dans le département des Pyrénées-Atlantiques



Source : DREAL Aquitaine

Tableau n°19 - Récapitulatif des consommations énergétiques et des émissions du mode ferroviaire sur le département des Pyrénées-Atlantiques en 2020

Mode ferroviaire	2020				Rappel 2005	Différentiel 2005/2020
	Fret	TER	TGV	TOTAL		
Consommation d'énergie (Tep)	1 727	1 532	2 179	5 438	2 158	+152%
Emissions de CO₂ (tonnes)	828	512	964	2 303	1 141	+102%
Emissions de NOx (tonnes)	ND	ND	ND	ND	ND	-
Emissions de COVNM (tonnes)	ND	ND	ND	ND	ND	-
Emissions de PM10 (tonnes)	ND	ND	ND	ND	ND	-

Source : DREAL Aquitaine

Au sein du mode ferroviaire, le transport de voyageurs représenterait 73% des émissions de CO₂ et 68% de la consommation d'énergie.

3 - Mode aérien

3.1 Méthodologie générale

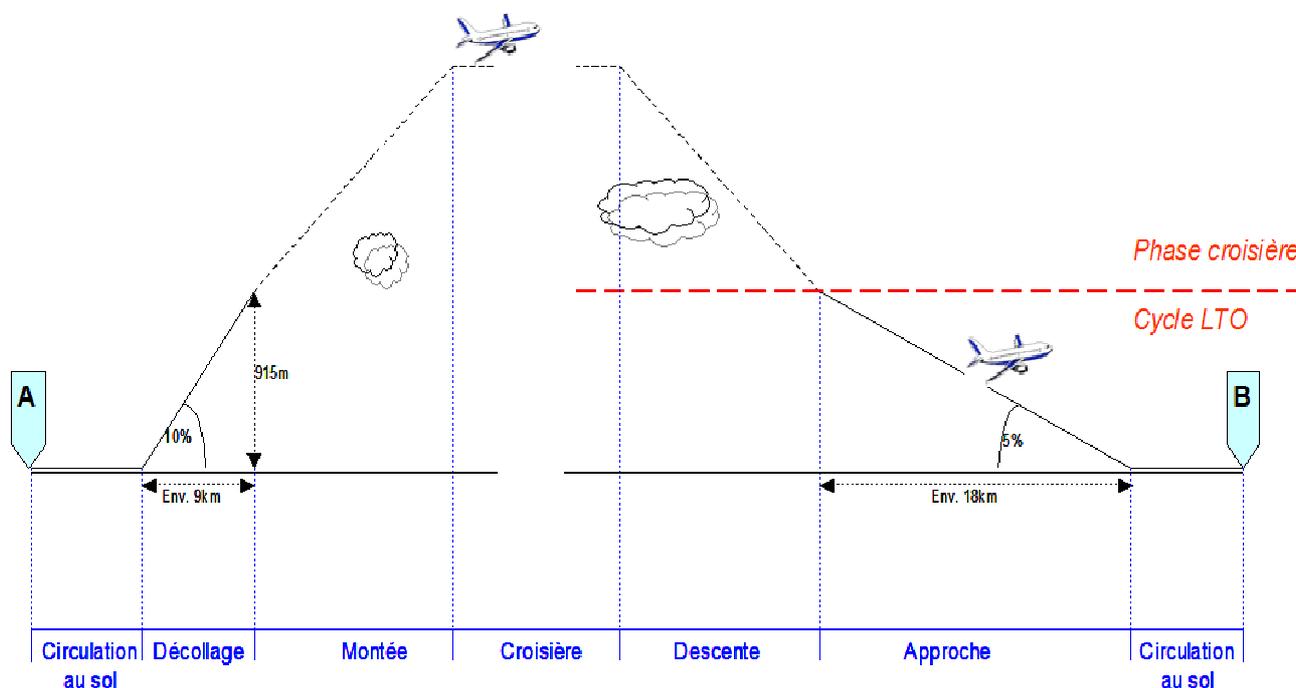
La méthodologie d'évaluation des consommations énergétiques et des émissions de polluants du transport aérien repose sur l'utilisation de données de trafic et la mise en œuvre de la méthodologie EMEP/CORINAIR développée par l'Agence Européenne de l'Environnement.

Les données de trafic au droit des aéroports de Biarritz-Parme et de Pau-Pyrénées ont été transmises par la Direction de la Sécurité et de l'Aviation Civile du Sud-Ouest (DSAC-SO), et concernent le nombre de mouvements d'avions commerciaux avec le type d'avions concernés pour l'année 2005 et les perspectives d'évolution du nombre de mouvements par type d'aéronefs en 2020. Ces éléments sont nécessaires pour appliquer la méthodologie EMEP/CORINAIR, qui repose sur une base de données des consommations énergétiques et des émissions polluantes pour chacune des phases de vol et pour les principaux types d'avions.

Par convention, il est considéré que les effets environnementaux à l'échelle locale du transport aérien sont à imputer aux mouvements en cycle LTO (Landing Take-Off), c'est-à-dire le cycle atterrissage-décollage incluant la circulation au sol. Les émissions des aéronefs au-delà de 1 000 mètres d'altitude ne sont pas prises en compte.

Les avions qui survolent le territoire sans s'y arrêter ne sont pas comptabilisés, ni les vols militaires qui relèvent du secret-défense. Bien que leur volume soit important, les vols privés ont également été exclus de l'étude étant donné le manque de visibilité quant à l'évolution de cette activité d'ici 2020.

Figure n°15 - Phases de vol et définition du cycle LTO



3.2 Hypothèses prises en compte pour 2020

Les hypothèses de trafics en nombre de mouvements pour les aéroports de Biarritz et de Pau en 2020 fournies par la DSAC du Sud-Ouest, sont les suivantes :

Tableau n°20 - Nombre de mouvements pour les aéroports de Biarritz et de Pau en 2005 et 2020

	2005	2020
Aéroport de Biarritz	9 185	15 617
Aéroport de Pau	8 509	9 600
TOTAL	17 694	25 217

Source : DSAC Sud-Ouest

Entre 2005 et 2020, le trafic aérien en nombre de mouvements des aéroports des Pyrénées-Atlantiques augmenterait de 70% pour l'aéroport de Biarritz et de 13% pour l'aéroport de Pau.

Les facteurs de consommations énergétiques et d'émissions par type d'avions récapitulés dans le tableau suivant sont issus du guide EMEP CORINAIR.

**Tableau n°21 - Facteurs de consommation énergétiques et d'émissions par type d'avions
sur les aéroports de Biarritz et de Pau en 2020**

Type d'avions	Consommation d'énergie (tep)	Emissions de CO ₂ (tonnes)	Emissions de NOx (kg)	Emissions de COVNM (kg)	Emissions de PM10 (kg)
A321-320-319-318	0,84	2,52	10,84	1,7	0,1
A310	1,54	4,85	23,2	5	-
A340	2,02	6,36	35,4	16,9	-
B737-300/800	0,86	2,6	8,26	0,6	0,08
B747	3,41	10,75	55,9	33,6	0,48
F100/EM90	0,7	2,35	5,8	1,3	-
EMB145	0,16	0,46	1,04	0	0
ATR70	0,12	0,36	1,04	0	0
ER4	0,16	0,46	1,04	0	0
F70	0,7	2,1	5,2	29,6	0,16
CRJ50	0,16	0,46	1,04	0	0
MD83	1,06	3,16	12,34	1,4	0,12

Source : *Emission Inventory Guidebook EMEP CORINAIR*

3.3 Résultats du mode aérien pour 2020

Entre 2005 et 2020, le trafic aérien supporté par les deux aéroports des Pyrénées-Atlantiques devrait générer une croissance de 22% pour les consommations énergétiques et les émissions de CO₂ pour une hausse des mouvements de 42%.

Concernant les polluants, les modifications relatives aux types d'aéronefs au départ ou à l'arrivée de ces aéroports contribuent à diminuer les émissions de COVNM (-49%) ; dans le même temps, les rejets de NOx tendront à augmenter de 20%.

Tableau n°22 - Consommations et émissions polluantes des aéroports des Pyrénées-Atlantiques en 2005 et 2020

2005					
Aéroport	Consommation d'énergie (tep)	Emissions de CO ₂ (tonnes)	Emissions de NOx (tonnes)	Emissions de COVNM (tonnes)	Emissions de PM10 (tonnes)
Aéroport de Biarritz	6 512	19 529	72	64	1
Aéroport de Pau	5 994	17 962	74	11	1
TOTAL	12 506	37 491	146	75	2

2020					
Aéroport	Consommation d'énergie (tep)	Emissions de CO ₂ (tonnes)	Emissions de NOx (tonnes)	Emissions de COVNM (tonnes)	Emissions de PM10 (tonnes)
Aéroport de Biarritz	8 394	25 042	101	15	1
Aéroport de Pau	6 856	20 966	75	23	1
TOTAL	15 250	46 008	176	38	2

Source : DREAL Aquitaine

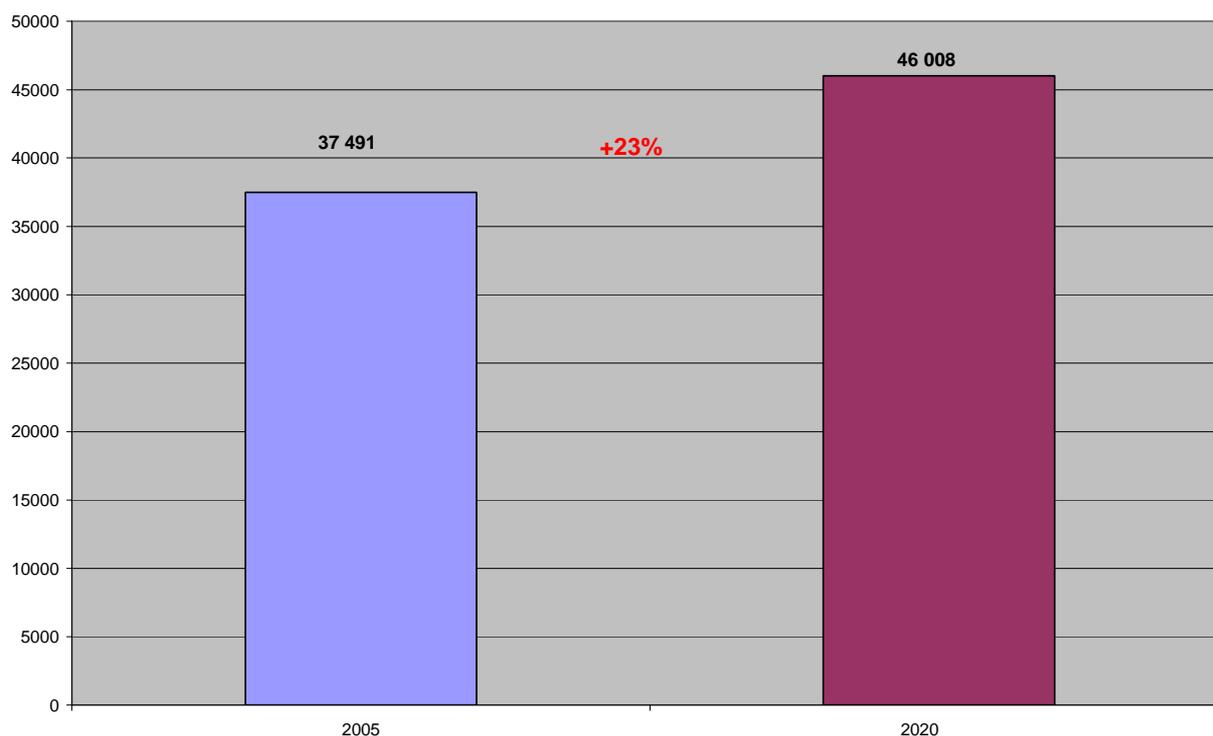
Sur l'ensemble des aéroports aquitains, l'aéroport de Biarritz-Parme se positionne à la deuxième place en terme d'émissions de CO₂ et de consommations énergétiques, celui de Pau-Pyrénées occupe la troisième position.

Tableau n°23 - Bilan des consommations énergétiques et émissions polluantes du mode aérien dans les Pyrénées-Atlantiques

	Bilan 2005	Résultats en 2020	Différentiel 2005/2020
Nombre de mouvements	17 694	25 217	+42%
Consommation d'énergie (Tep)	12 506	15 250	+22%
Emissions de CO₂ (tonnes)	37 491	46 008	+23%
Emissions de NOx (tonnes)	146	176	+20%
Emissions de COVNM (tonnes)	75	38	-49%
Emissions de PM10 (tonnes)	2	2	0

Source : DREAL Aquitaine

Figure n°16 - Emissions de CO₂ du mode aérien en 2005 et 2020 dans les Pyrénées-Atlantiques (en tonnes)



Source : DREAL Aquitaine

4 - Mode maritime

4.1 - Méthodologie pour le mode maritime

Le calcul des consommations énergétiques et des émissions polluantes du transport maritime pour le département des Pyrénées-Atlantiques porte uniquement sur la navigation marchande du port de Bayonne. En terme de périmètre d'étude, l'exercice considère les trafics dans les eaux territoriales, soit une distance de 12 miles nautiques (22 km environ). Dans le domaine maritime, le point de référence est le point BXA.

Le bilan et le volet prospectif sont réalisés à partir de la méthodologie EMEP/CORINAIR qui s'appuie sur la typologie des navires chargeant et déchargeant dans les ports régionaux et sur le nombre de mouvements.

Au-delà des données propres à chacun des ports, la méthodologie repose également sur des indicateurs de consommation moyenne de carburant pour chaque type de bateau (chimiquier, porte-conteneurs...) et des facteurs d'émission à associer pour estimer les émissions de polluants générées par les mouvements de la marine marchande. Les facteurs d'émission pris en compte sont présentés dans le tableau ci-dessous et concernent les rejets liés à l'utilisation de combustibles pas ou très peu raffinés. L'hypothèse retenue dans le cas présent est forte puisque l'on admet que les navires touchant le port de Bayonne utilisent uniquement du fioul lourd alors qu'en réalité, deux carburants distincts sont utilisés, mais il n'était pas possible de réaliser une distinction dans le cadre de cet exercice. Les valeurs retenues ci-après sont donc maximales.

Tableau n°24 - Facteurs d'émission retenus pour le transport maritime de marchandises

Unité	Fioul lourd
Kg CO ₂ /tep	3 276
Kg NOx/tep	75,6
Kg COVNM/tep	2,5
Kg PM10/tep	7,04

Source : EMEP/CORINAIR

Le calcul des émissions du mode maritime à l'horizon 2020 est basé sur le nombre de navires en 2020 à destination et/ou au départ du port de Bayonne.

Concernant la capacité d'emport et les caractéristiques des navires en terme d'émissions et de consommations énergétiques, nous considérons que les types de navires en circulation en 2020 seront identiques à ceux de 2005.

Les émissions de gaz à effet de serre et polluants du volet prospectif à 2020 sont calculées selon les formules suivantes :

$$GES_{2020} = y \text{ } GES_{2005}$$

Avec :

$$Y = \text{TRAFIC}_{2020} / \text{TRAFIC}_{2005}$$

4.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020

Les hypothèses de trafics à 2020 ont été fournies par la Direction des Ports et Equipements à la Chambre de Commerce et d'Industrie de Bayonne Pays Basque. Les calculs des émissions générées par l'activité portuaire à Bayonne sont donc réalisés sur la base d'une prévision de trafic de 5 millions de tonnes de marchandises transportées en 2020 et d'un trafic de containers de 5 000 EVP.

4.3 - Résultats du mode maritime pour 2020

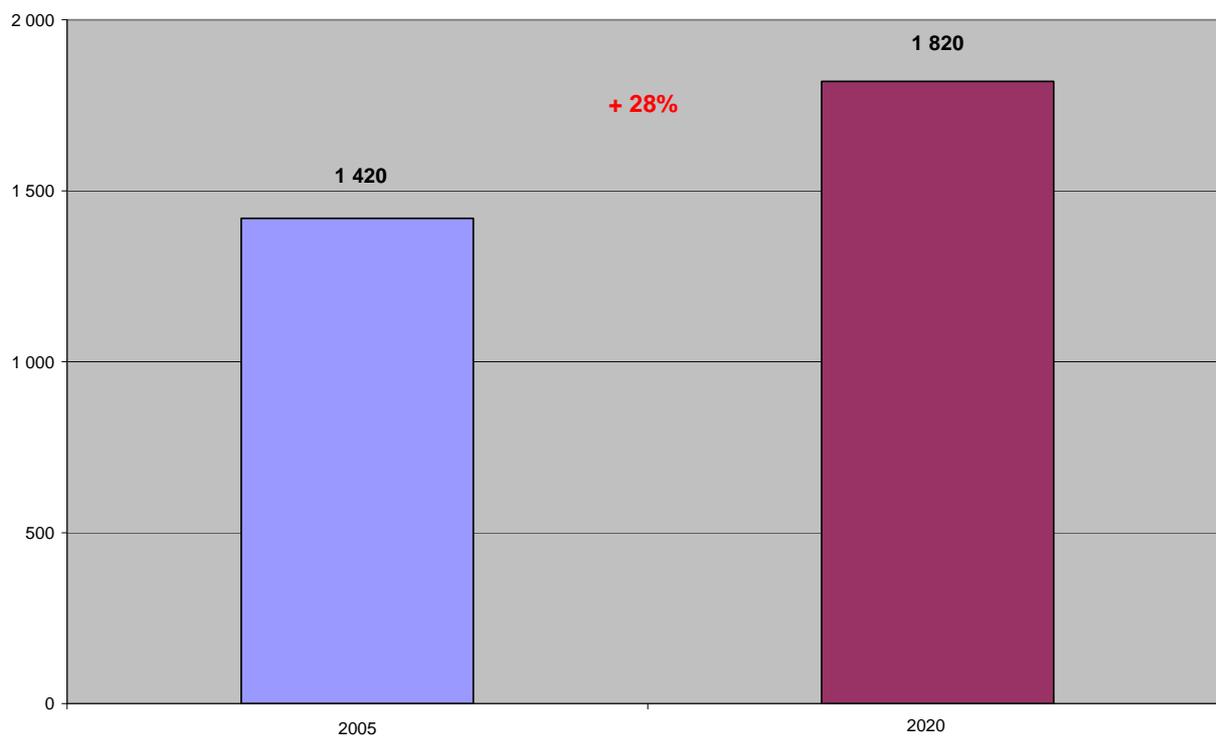
Entre 2005 et 2020, les augmentations des consommations énergétiques, des émissions de CO₂ et des polluants locaux (hors COVNM) sont similaires à la croissance des trafics de marchandises étant donné que le type de navires n'a pas été modifié entre les deux années, soit 28%.

Tableau n°25 - Bilan des consommations énergétiques et émissions polluantes du mode maritime dans les Pyrénées-Atlantiques

	Bilan 2005	Résultats en 2020	Différentiel 2005/2020
Volume des marchandises transportées (millions de tonnes)	3,9	5	+28%
Consommation d'énergie (Tep)	433	555	+28%
Emissions de CO₂ (tonnes)	1 420	1 820	+28%
Emissions de NOx (tonnes)	33	42	+27%
Emissions de COVNM (tonnes)	1	1	+0%
Emissions de PM10 (tonnes)	3	4	+33%

Source: DREAL Aquitaine

Figure n°17 - Emissions de CO₂ générées par le mode maritime dans les Pyrénées-Atlantiques en 2005 et 2020 (en tonnes)



Source : DREAL Aquitaine

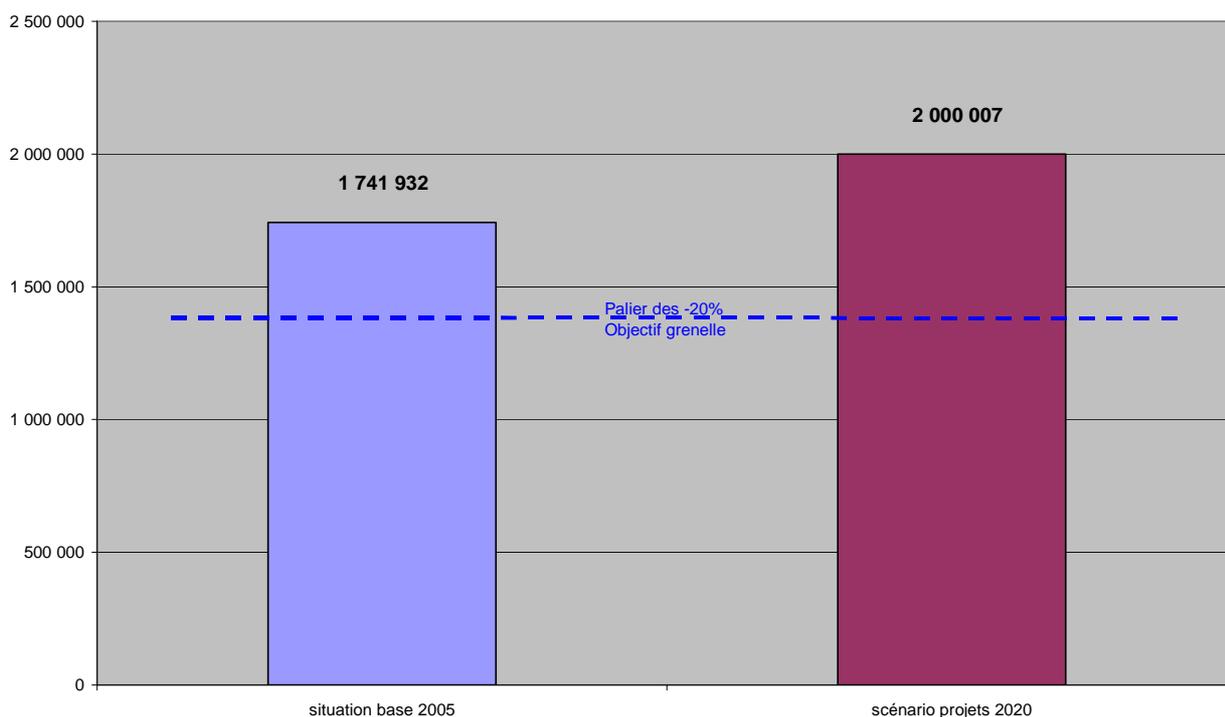
5 - Synthèse

Entre 2005/2006 et 2020, les émissions de CO₂ passeront de 1,74 à 2 millions de tonnes en scénario « projets 2020 » et le niveau de consommation énergétique passera de 566 000 à 649 500 tep .

Les perspectives de consommation énergétique et de rejets de CO₂ tendent donc vers une croissance respective de 14,6% et 14,9%. A titre de comparaison, à l'échelle régionale, les perspectives d'évolution ont été estimées à +8%, tous modes de transports confondus.

A l'échelle de l'Aquitaine, le département des Pyrénées-Atlantiques représente donc 20% des émissions régionales.

Figure n°18 - Émissions de CO₂ tous modes sur le département des Pyrénées-Atlantiques (en tonnes)



Source : DREAL Aquitaine

Les transports routiers contribuent à hauteur de 97,5% des émissions globales de CO₂ et 96,4% des polluants locaux dans le département des Pyrénées-Atlantiques. Le doublement des consommations et rejets générés par le mode ferroviaire sont à relativiser par rapport au poids du mode routier et dans la mesure où les nouveaux services ferroviaires pour le fret et les voyageurs contribueront à favoriser le report modal du mode routier vers le ferroviaire, mode plus économe en énergie fossile et plus respectueux de l'environnement.

Le rôle du mode maritime pour les transports de marchandises sur les longues distances est également pertinent dans la mesure où il ne représente que 1/1000^{ème} de ce que le mode routier génère en consommation énergétique et émissions polluantes.

Tableau n°26 - Evolution des consommations énergétiques et émissions de CO₂ dans le département des Pyrénées-Atlantiques

		Situation de base 2005-2006	Scénario Projets 2020	Différentiel 2005 / 2020
Consommations énergétiques	Mode routier (en Tep)	551 301	628 285	+14%
	Mode ferroviaire (en Tep)	2 158	5 438	+152%
	Mode aérien (en Tep)	12 506	15 250	+22%
	Mode maritime (en Tep)	433	555	+28%
Consommations énergétiques totales (en tonnes)		566 398	649 528	+15%
Emissions de CO₂	Mode routier (en tonnes)	1 701 880	1 949 876	+15%
	Mode ferroviaire (en tonnes)	1 141	2 303	+101%
	Mode aérien (en tonnes)	37 491	46 008	+23%
	Mode maritime (en tonnes)	1 420	1 820	+28%
Emissions totales de CO₂ (en tonnes)		1 741 932	2 000 007	+15%

Source : DREAL Aquitaine

Contrairement aux émissions de CO₂, les rejets de polluants locaux tendraient à diminuer d'ici à 2020 dans les proportions suivantes :

- 23% pour les NOx ;
- 49% pour les COVNM ;
- 27% pour les PM10.

Tableau n°27 - Evolution des émissions de polluants dans le département des Pyrénées-Atlantiques

		Situation de base 2005-2006	Scénario Projets 2020	Différentiel 2005 / 2020
Emissions de NOx	Mode routier (en tonnes)	6 433	4 852	-25%
	Mode ferroviaire (en tonnes)	>3	ND	-
	Mode aérien (en tonnes)	146	176	+21%
	Mode maritime (en tonnes)	33	42	+27%
Emissions totales de NOx (en tonnes)		>6 615	>5 070	-23%
Emissions de COVNM	Mode routier (en tonnes)	1 515	766	-49%
	Mode ferroviaire (en tonnes)	ND	ND	-
	Mode aérien (en tonnes)	75	38	-49%
	Mode maritime (en tonnes)	1	1	-
Emissions totales de COVNM (en tonnes)		>1 591	>805	-49%
Emissions de PM10	Mode routier (en tonnes)	442	319	-28%
	Mode ferroviaire (en tonnes)	ND	ND	ND
	Mode aérien (en tonnes)	2	2	-
	Mode maritime (en tonnes)	3	4	-
Emissions totales de PM10 (en tonnes)		>447	>325	-27%

Source : DREAL Aquitaine

Les consommations énergétiques et les émissions de CO₂ par habitant montrent une stabilité des indicateurs entre 2006 et 2020 pour une augmentation de la population de 17% dans la même période. Les indicateurs 2020 sont identiques à ceux de l'ensemble de la région Aquitaine.

Tableau n°28 - Indicateur par habitant pour le département des Pyrénées-Atlantiques

	Situation de base 2005-2006	Scénario Projets 2020
Consommation d'énergie par habitant (tep/hab)	0,9	0,9
Emissions de CO₂ par habitant (tonnes/hab)	2,7	2,7

L'ensemble des résultats sur le département des Pyrénées-Atlantiques, comme sur l'ensemble du territoire aquitain, montre combien les objectifs de réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre et de diminution des consommations énergétiques fixés par le Grenelle de l'environnement ne sont pas remplis. A contrario, les émissions de polluants induites par la circulation routière sont en baisse en raison du progrès technologique sur le parc de véhicules routiers. Néanmoins, le progrès technologique ne doit pas être considéré comme la solution unique en réponse aux enjeux énergétiques et environnementaux des transports.

Les projets de services de transports dédiés aux transports de personnes et de marchandises (transports collectifs, lignes à grande vitesse, autoroutes ferroviaires et maritimes, développement du TER) et les projets d'infrastructures (nouvelles ou aménagement du réseau existant) ne permettent pas de diminuer à eux seuls les niveaux de consommations énergétiques et d'émissions polluantes. De plus, le poids de la Conurbation basque (hors communes des Landes) et du Grand Pau dans le département (77% des émissions totales tous modes) témoignent de la nécessité d'agir sur la mobilité urbaine, y compris en intégrant les livraisons de marchandises en agglomération.

Bien qu'exploratoire et non exhaustive sur les projets de transports collectifs urbains et interurbains portés par les acteurs locaux, l'étude prospective montre combien l'atteinte des objectifs de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre et de polluants locaux nécessite d'agir sur des leviers opérant à la fois sur la demande de déplacements et l'offre de transports. Ces leviers d'actions sont identifiés par les acteurs locaux et régionaux et mis en place pour certains (mais non testés dans l'étude) :

- veiller à une meilleure articulation entre la politique de transports/déplacements et la politique d'urbanisme ;
- mettre en place des mesures visant à modifier les pratiques et comportements de mobilité des personnes : augmentation du taux d'occupation des voitures particulières avec le covoiturage, management de la mobilité (plans de déplacements d'entreprises, écomobilité scolaire...), sensibilisation des acteurs, etc... ;
- améliorer les performances du système de transport dans son ensemble pour rationaliser la chaîne de déplacement (articulation des services entre les différentes AOT notamment) ;
- optimiser l'organisation du transport de marchandises : utilisation des modes alternatifs à la route pour les trajets longues distances, promotion de l'utilisation des modes doux et de véhicules moins émissifs en zone urbaine.

En zone urbaine, l'enjeu aujourd'hui est de réduire les distances de déplacements et l'utilisation de la voiture particulière solo. La construction de formes urbaines plus "économiques" en termes d'espace et de déplacements est l'un des leviers d'actions à mettre en œuvre. Cela nécessite de définir une politique globale d'aménagement des espaces d'habitats, d'emplois et de services, en articulation avec la politique de transports (augmentation des densités de construction à proximité des réseaux de transports collectifs) et d'améliorer les performances du système de transport entre ces espaces. Les projets de restructuration du réseau de transports collectifs urbains autour de lignes de Transports Collectifs en Site Propre (TCSP) à Pau et Bayonne s'inscrivent bien dans ces processus d'optimisation du système de transports et d'aménagement durable des territoires. En effet, les opérations de TCSP constituent, outre des outils de la politique des transports, des outils intéressants pour mener à bien les politiques d'habitat et d'aménagement urbain (densification le long des axes de transports collectifs). A Pau, le projet de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) s'inscrit dans les réflexions menées dans le cadre d'un nouveau Plan Local de l'Habitat dont les orientations fixent une ambition particulière en matière de densification. Au droit de l'agglomération de Bayonne, les projets accompagnent et servent l'ensemble des mesures visant à conforter les polarités primaires et secondaires du territoire.

Outre les mesures liées à l'aménagement global du territoire, infléchir les comportements de mobilité doit également être une priorité afin de permettre aux usagers des transports de se déplacer autrement qu'en voiture particulière à usage individuel. En ce sens, les projets de restructuration du réseau de transports collectifs urbain à Pau et Bayonne visent à favoriser la complémentarité des modes sans les opposer mais plutôt en les utilisant dans leur champ de pertinence (rôle essentiel des parcs-relais). A l'échelle départementale, il y a lieu de citer les

actions menées par le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques pour favoriser le recours au covoiturage dans le département.

Pour le transport de marchandises, l'enjeu est double. D'une part, la question du transit sur le corridor Sud Europe Atlantique et de ses conséquences au droit des agglomérations traversées - la Conurbation basque dans les Pyrénées-Atlantiques - doit être traitée. Les solutions apportées par les services d'autoroutes ferroviaires et d'autoroutes maritimes, sur la base des hypothèses d'offre de service prises en compte dans la présente étude, montrent toute leur pertinence pour réduire les émissions du secteur du transport de marchandises sur les longues distances. D'autre part, la gestion de la circulation des marchandises sur les courtes ou moyennes distances se pose également et renvoie notamment à une optimisation de l'organisation du transport de marchandises. A ces échelles, plusieurs types d'actions peuvent être menés : optimiser les circuits et les tournées, utiliser des véhicules routiers non polluants en centre-ville, créer un réseau de plates-formes logistiques de groupage/dégroupage en périphérie des agglomérations, harmoniser la réglementation applicable à la livraison urbaine et au stationnement, encourager la création d'opérateurs de fret ferroviaire de proximité, etc. Ce secteur du transport de marchandises a d'ailleurs fait l'objet de deux études menées par la CERTA, l'une sur la logistique urbaine, l'autre sur les OFP. Cette dernière a abouti à l'émergence de six zones propices à la mise en place d'opérateurs ferroviaires de proximité en Aquitaine dont deux dans le département, autour du poste frontière à Hendaye et dans le secteur de Pau-Lacq. Sur le plan de la logistique urbaine, à laquelle a participé l'agglomération de Pau, sept leviers d'actions ont été identifiés pour accompagner les acteurs locaux vers une meilleure intégration des marchandises en ville dans les documents de planification.



DREAL Aquitaine
Service Mobilité, Transports et Infrastructures – Pôle Mobilité
pm.smti.dreal-aquitaine@developpement-durable.gouv.fr