

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

Guide méthodologique

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
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'Equipement 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'Equipement 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
1 - Méthodologie générale	10
2 - Méthodologie détaillée par mode	14
2.1 - Méthodologie du mode routier	14
2.2 - Méthodologie du mode ferroviaire.....	20
2.3 - Méthodologie du mode aérien.....	22
2.4 - Méthodologie du mode maritime.....	24
2.5 - Méthodologie du mode fluvial	27
Annexes.....	29
Les hypothèses pour le mode routier en 2020	30
Les hypothèses pour le mode ferroviaire en 2020	44
Les hypothèses pour le mode aérien en 2020	48
Les hypothèses pour le mode maritime en 2020	50
Les hypothèses pour le mode fluvial en 2020	51

Dans un souci de compréhension et d'appropriation de la démarche, un document détaillant la méthodologie, les hypothèses retenues et les résultats à 2020 a été rédigé pour chacun des modes de transport.

Le présent document concerne les méthodologies générales et détaillées par mode, ainsi que les hypothèses utilisées pour chaque mode en annexes.

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 :

- 1^{ère} 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) ;
- 2^{nde} 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 de 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).

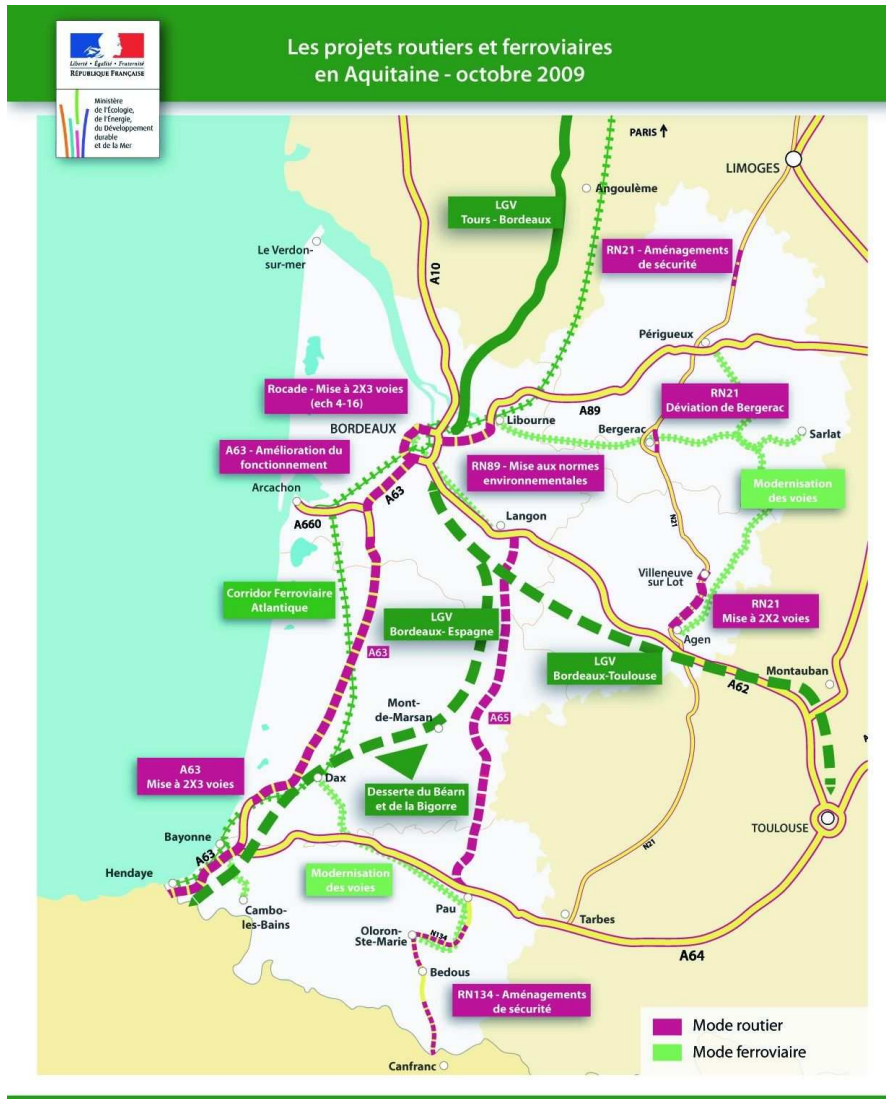
Outre les partenaires du comité de pilotage, d'autres acteurs locaux sont associés à la démarche en qualité d'experts sur la problématique étudiée et sur la connaissance des territoires urbains et leurs évolutions : AIRAQ, l'association de surveillance de la qualité de l'air de la région Aquitaine, les 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).

1 - Méthodologie générale

Le bilan des consommations énergétiques et des émissions de polluants en région Aquitaine et le volet prospectif à 2020 s'attachent à quantifier les volumes d'énergie utilisés par les différents véhicules et modes de traction et les émissions associées, dans le périmètre de la région Aquitaine.

Cet exercice s'appuie sur les flux de transport en Aquitaine, sur les différents réseaux de transport qui structurent le territoire : infrastructures routières, réseau ferroviaire, plates-formes aéroportuaires, ports de commerce et voies navigables. La carte suivante présente les infrastructures régionales constituant l'aire d'étude.

Figure n°1 - Les infrastructures régionales actuelles et en projets



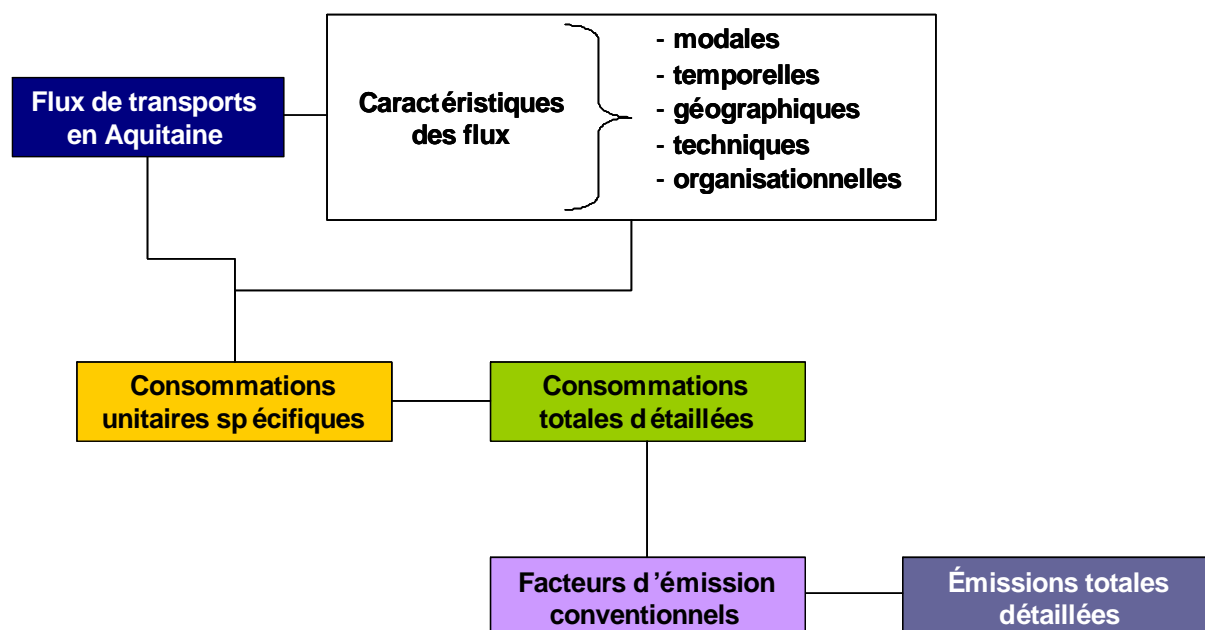
Réalisation : 8 Octobre 2009
Par la Direction régionale de l'équipement Aquitaine.

La caractérisation des flux est essentielle afin de prendre en compte les spécificités du transport en Aquitaine :

- caractéristiques modales : prise en compte des flux de chaque mode de transport et de leur spécificité ;
- caractéristiques temporelles : trafic moyen journalier annuel, trafic moyen journalier estival, trafic horaire... ;
- caractéristiques géographiques : localisation des flux (agglomération, département...)

- caractéristiques techniques : matériel de transport utilisé, énergie de traction... ;
- caractéristiques organisationnelles : transport de voyageurs ou de fret, service de transport urbain ou interurbain.

Figure n°2 - Démarche méthodologique globale



Lorsque les flux sont caractérisés, l'énergie consommée est estimée sur la base de ratios de consommation unitaire spécifique (exemple : consommation au kilomètre d'une rame Train à Grande Vitesse (TGV), ou d'un Train Express Régional (TER) à traction thermique).

Enfin, les consommations d'énergie sont traduites en émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques sur la base de facteurs d'émissions conventionnels.

Choix des polluants

Le secteur des transports est responsable de l'émission d'un grand nombre de polluants ayant des effets très divers. Dans le cadre de cette étude, les polluants retenus sont ceux pour lesquels le secteur des transports est une source d'émission importante et dont l'impact sur la qualité de l'air et de la santé est significatif.

Ainsi, après consultation d'AIRAQ, les gaz à effet de serre et polluants suivants ont été retenus :

- dioxyde de carbone (CO₂) : principal gaz à effet de serre. Le transport génère 33% des émissions totales de CO₂ ;
- oxydes d'azote (NOx) : les NOx représentent 58% des émissions totales. Ce sont des gaz irritants qui pénètrent dans les ramifications les plus fines des voies respiratoires. Chez les personnes sensibles, ils peuvent provoquer des difficultés respiratoires, une hyperactivité bronchique et chez l'enfant, ils favorisent l'accroissement de la sensibilité des bronches aux infections. Le dioxyde d'azote (NO₂) est le polluant le plus nocif pour la santé humaine ;
- composés organiques volatils (COV) : les COV représentent 18,7% des émissions totales. Ils ont des effets connus sur la santé, à court terme (irritation des yeux, de la gorge, gêne respiratoire) et à long terme (cancérigènes comme le benzène et le formaldéhyde). Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) constituent une partie des COV. Les émissions de COVNM ont été calculées lorsque les facteurs d'émission de COV n'étaient pas disponibles ;
- particules en suspension (PM10) : les PM10, d'un diamètre inférieur à 10 micromètres, générées par le secteur des transports représentent 12% des émissions totales. Ils sont inhalables et pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire. Elles provoquent des

effets inflammatoires sur les voies respiratoires et certaines ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

Terminologie

Le diagnostic des consommations d'énergie réalisé porte sur différents produits énergétiques (gazole, essence, électricité, kérosène...). Dans le présent document, ces consommations sont exprimées en *tonnes équivalent pétrole*. La tonne équivalent pétrole (tep) est une unité d'énergie qui permet de comparer entre elles des formes d'énergie différentes (par exemple le kWh électrique et le litre de gazole). Le passage d'une unité d'énergie spécifique à la tonne équivalent pétrole s'opère en considérant des facteurs de conversion conventionnels, ces derniers sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n°2 - Equivalences énergétiques

Unité propre	Tep
1 000 litres d'essence	0,786
1 000 litres de kérosène	0,828
1 000 litres de gazole	0,845
1000 litres de diester	0,807
1 tonne de GPL	1,095
1 000 kWh électriques	0,086
1 tonne de fioul lourd (maritime)	0,952

Source : Observatoire de l'Energie

Trois indicateurs ont été retenus pour analyser les trafics réalisés sur le territoire aquitain : *véhicules x km*, *voyageurs x km* et *tonnes x km*. Ces unités expriment un volume de trafic en faisant référence à la distance effectuée¹.

Afin de pouvoir identifier les modes et services de transport en fonction de leur impact sur le bilan énergétique et sur l'environnement, il existe des indicateurs que l'on nomme *efficacité énergétique* et *efficacité environnementale*. Ces indicateurs déterminent les performances modales en fonction du service rendu. Ils sont construits en rapportant la quantité d'énergie consommée ou de polluants émis pour une unité de trafic réalisée. La formule de calcul, pour la détermination de l'efficacité énergétique, est alors la suivante :

$$EFF_{NRJ} = C_{NRJ} / TRAFIC_{Voy \times km}$$

Avec :

- C_{NRJ} : consommation d'énergie en grammes équivalent pétrole ;
- $TRAFIC_{Voy \times km}$: trafic exprimé en voyageurs x km ;
- EFF_{NRJ} : efficacité énergétique exprimée en grammes équivalent pétrole par voyageurs x km.

Par exemple, une efficacité énergétique de 20 gep/voy x km signifie que pour transporter 1 voyageur sur 1 km, le mode ou le véhicule utilisé consomme 20 grammes équivalent pétrole.

¹ Par exemple 100 véhicules ayant circulé sur 1 km ou 1 véhicule ayant circulé sur une distance de 100 km représentent 100 véhicules x km.

Les consommations d'énergie estimées ont été traduites en émissions de polluants sur la base de facteurs d'émission conventionnels. Ces facteurs sont spécifiques en fonction des modes de transport, car la technologie des matériels utilisés est très différente d'un mode à l'autre. Dans le présent rapport, ils sont détaillés dans la partie méthodologique dédiée à chaque mode de transport.

En revanche, les émissions de CO₂ sont directement liées à la consommation d'énergie, quel que soit la technologie et le mode de transport étudiés. Le tableau ci-dessous présente le contenu en CO₂ des différents produits énergétiques utilisés dans le secteur des transports.

Tableau n°3 - Contenu en CO₂ des énergies utilisées dans le transport en Aquitaine

Produit énergétique	Kg CO ₂ / tep
Electricité	465
Diester	2 457
GPL	2 688
Essence	3 066
Gazole	3 150
Kérosène	3 150
Fioul marine	3 276

Sources : ADEME, EDF, EMEP-CORINAIR données 2005

Les facteurs d'émission présentés ici font état d'émissions directes, c'est-à-dire émises « à la sortie du pot d'échappement ». Une exception réside néanmoins concernant l'énergie électrique : la consommation d'électricité n'émet pas directement de polluants ; en revanche, sa production rejette des gaz à effet de serre du fait de l'utilisation de produits fossiles dans les centrales thermiques (gaz naturel, charbon et fioul principalement).

Ainsi, dans cet exercice, un facteur d'émission spécifique a été considéré pour la traction électrique. Il est basé sur des travaux réalisés par l'ADEME et EDF et tient compte du mixe énergétique de la production française. Ce facteur d'émission ne prend en compte que les émissions de CO₂, les rejets de polluants atmosphériques liés à la production d'électricité n'ayant pas fait l'objet d'études spécifiques de la part de ces deux organismes.

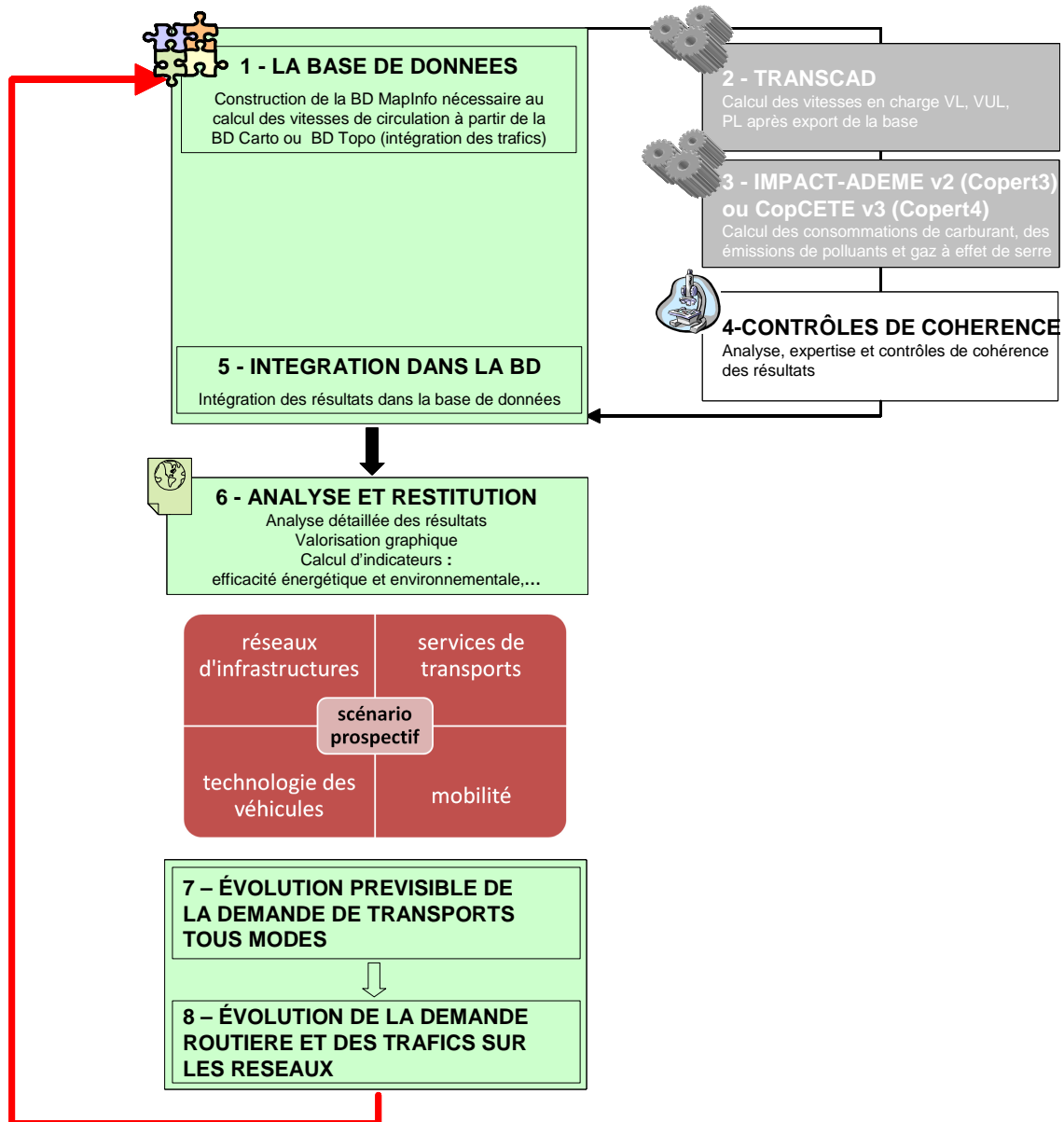
2 - Méthodologie détaillée par mode

2.1 - Méthodologie du mode routier

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°3 - 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'INRETS² 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 technologiques³.

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.

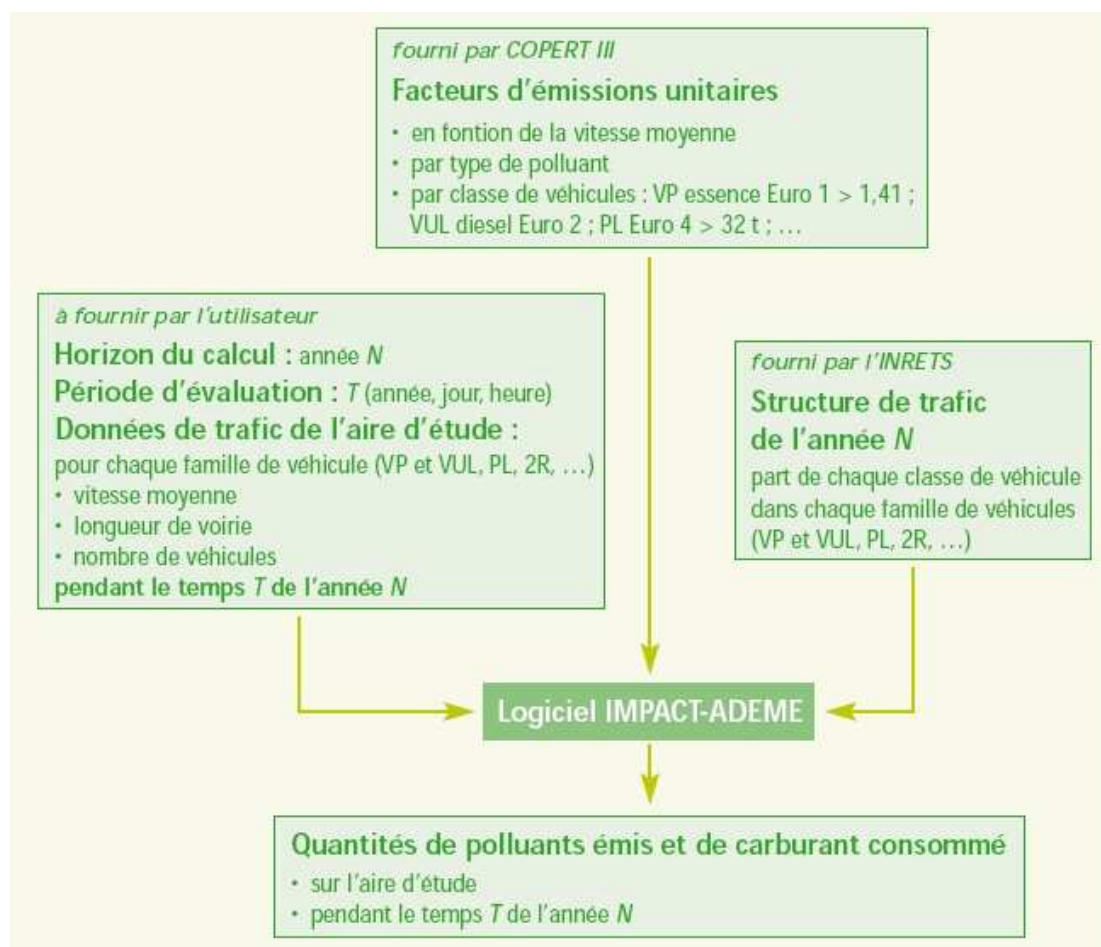
Ces données de parc concernent l'ensemble du territoire métropolitain et ne permettent pas d'identifier de spécificités régionales quant à la structuration du parc automobile aquitain. L'utilisation de données concernant le parc moyen français est donc jugée pertinente.

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.

² Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité

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



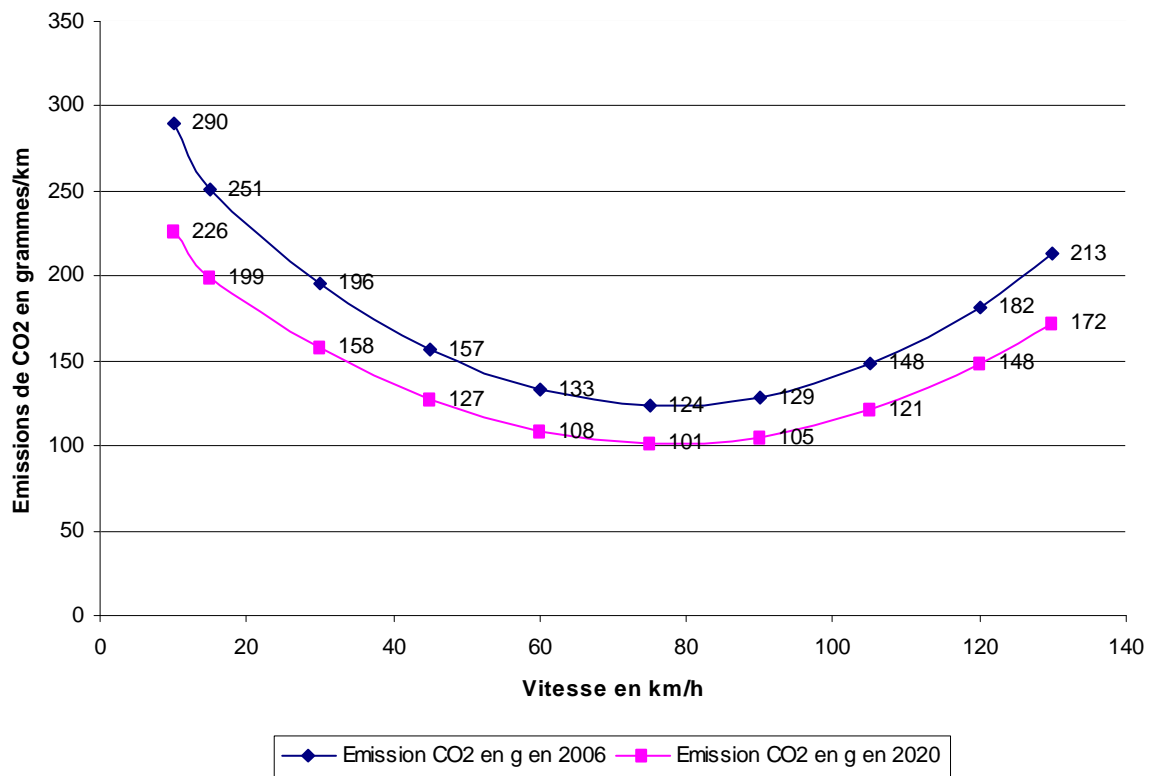
Source : ADEME

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.

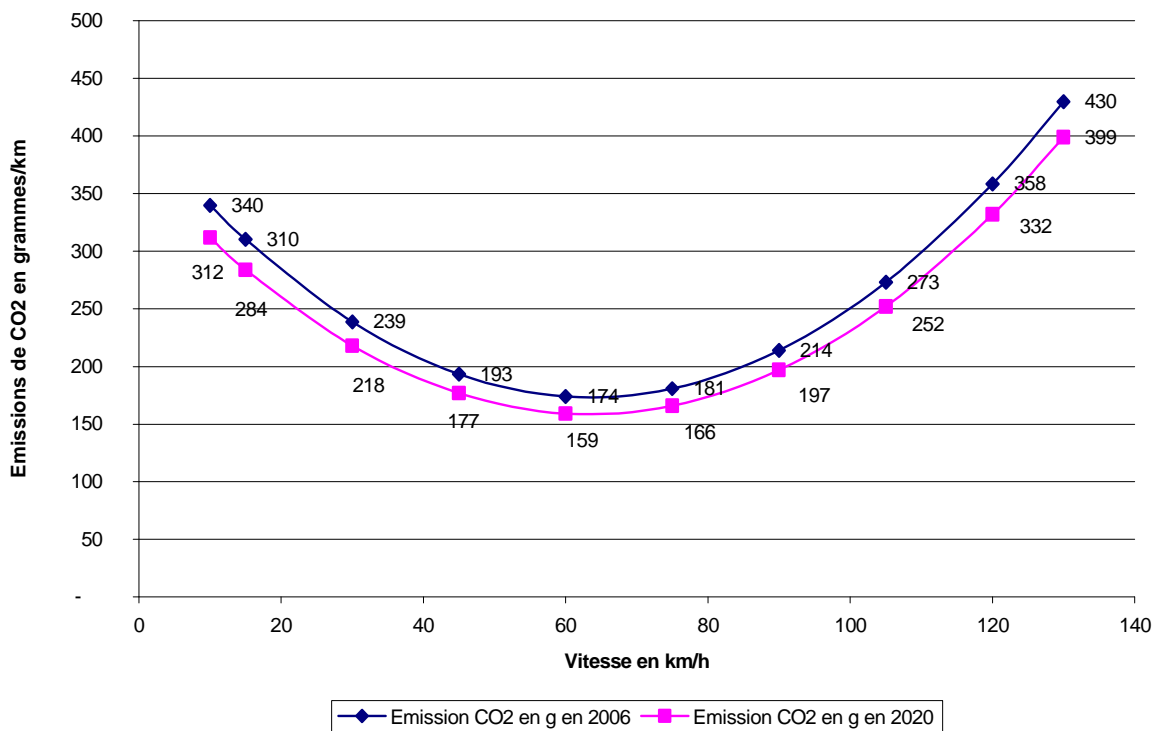
Par ailleurs, entre 2006 et 2020, les modifications apportées par les progrès technologiques au parc moyen des véhicules permettent des économies de CO₂ en grammes/km de l'ordre de 8% pour les véhicules utilitaires légers, de 20% en moyenne pour les voitures particulières et de 30% pour les poids lourds.

Figure n°5 - Émissions de CO₂ d'un véhicule particulier en 2006 et 2020



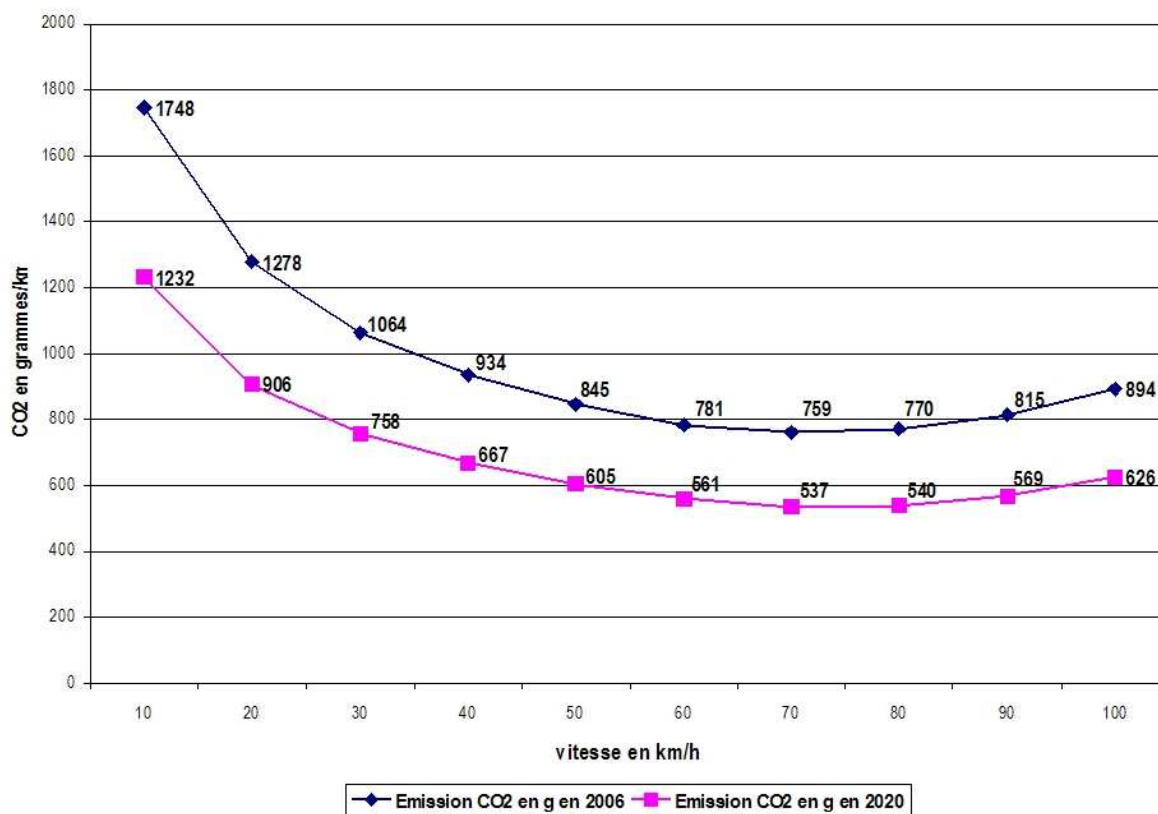
Source : IMPACT-ADEME V2

Figure n°6 - Émissions de CO₂ d'un véhicule utilitaire léger (VUL) en 2006 et 2020



Source : IMPACT-ADEME V2

Figure n°7 - Émissions de CO₂ d'un poids lourd (PL) en 2006 et 2020



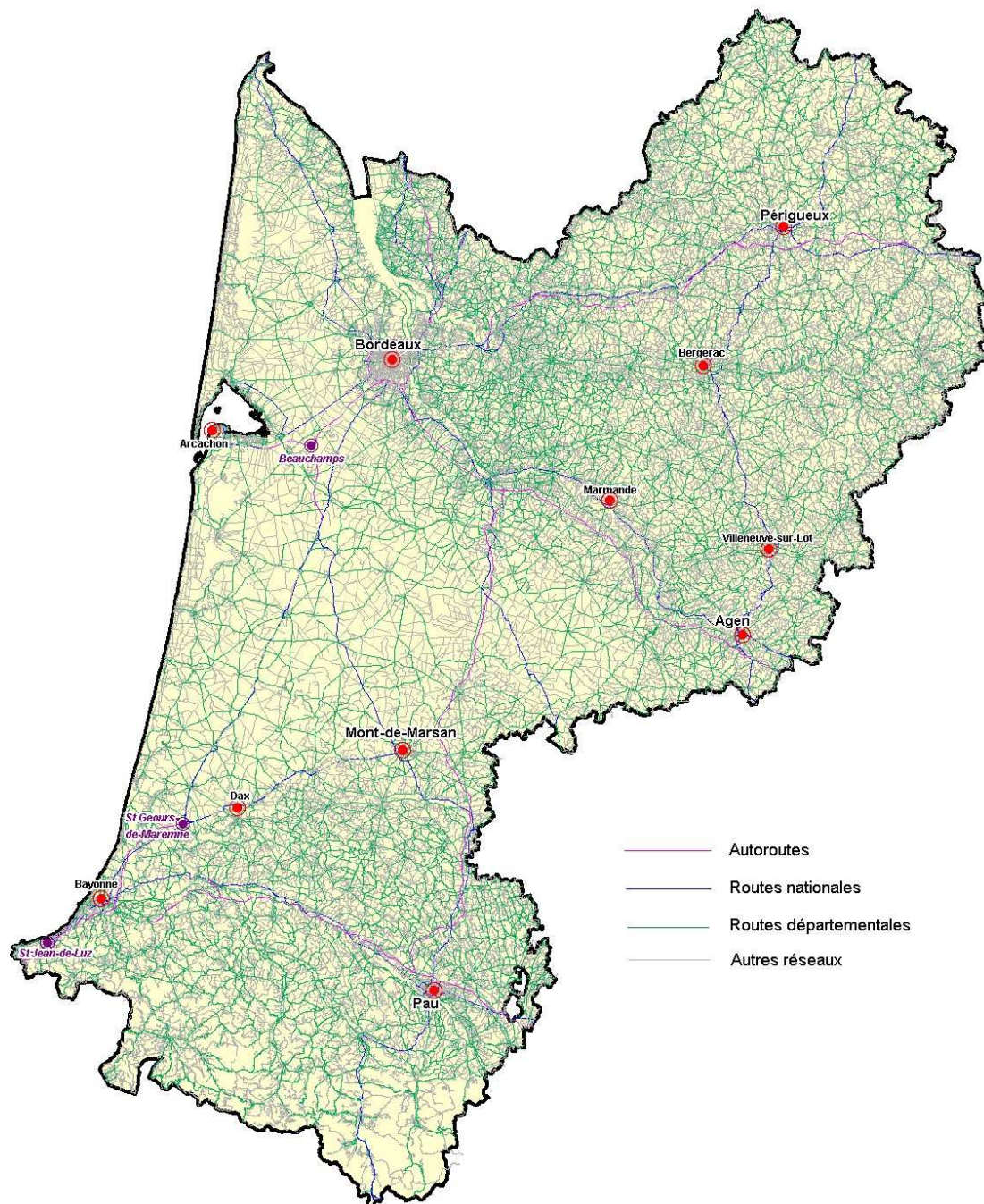
Source : IMPACT-ADEME V2

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.

Figure n°8 - Le réseau routier en Aquitaine



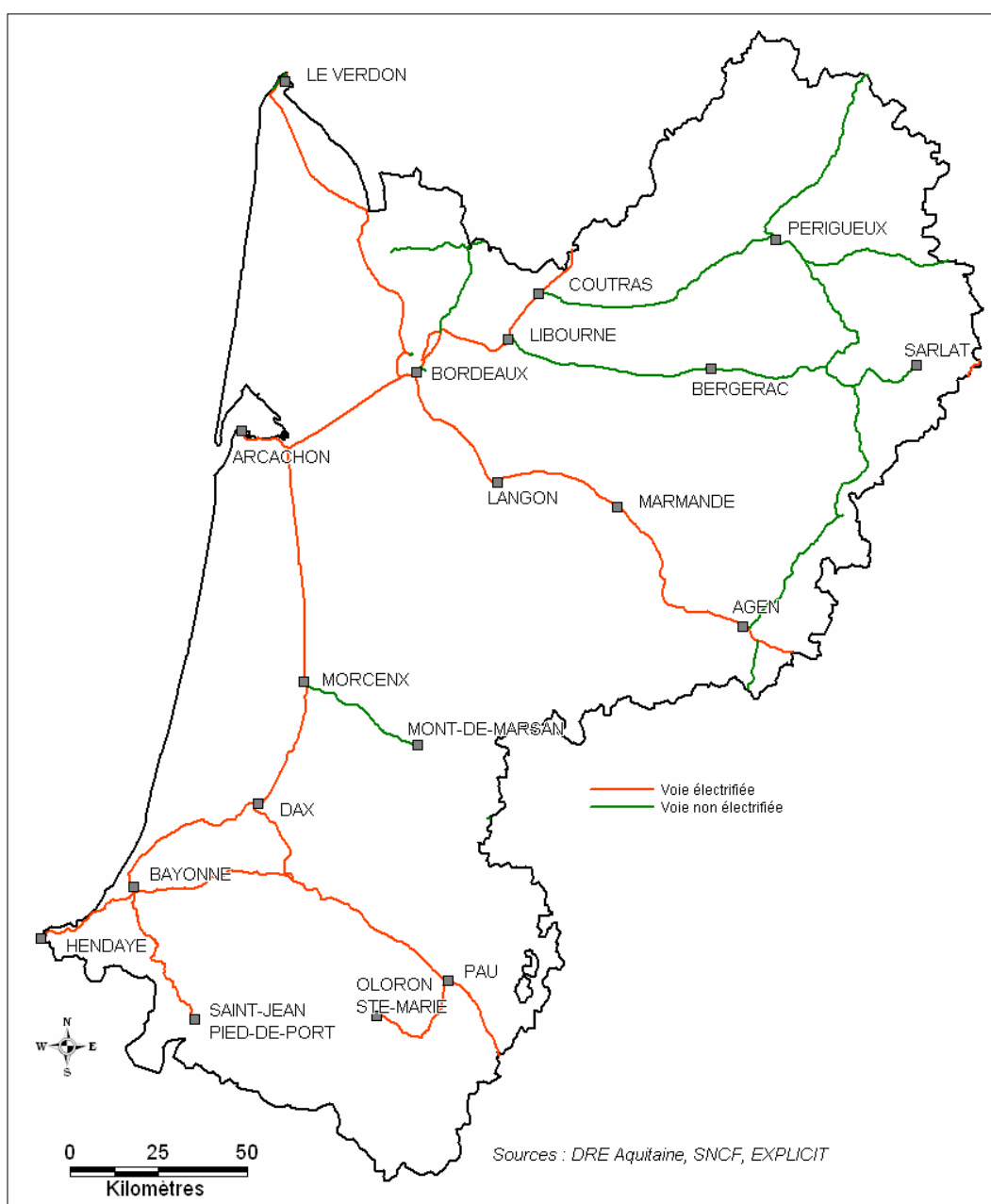
Source : DREAL Aquitaine

2.2 - Méthodologie du mode ferroviaire

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.

A ce jour, le réseau ferroviaire est électrifié sur la majorité du territoire aquitain à l'exception du département de la Dordogne, de la liaison Morcenx-Mont de Marsan dans les Landes et de la ligne en direction de Nantes au nord de Bordeaux.

Figure n°9 - Structuration du réseau ferroviaire en Aquitaine en 2006



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'émission de ces engins varient en fonction du type de matériel.

Tableau n°4 - 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 NOx/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 (NOx, 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).

Les résultats des calculs des émissions de gaz à effet de serre et de polluants répondent aux formules suivantes :

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

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

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

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

Par ailleurs, à des fins d'évaluation des gains générés par l'abandon de la traction thermique, des tests de sensibilité sont réalisés pour ce qui concerne les émissions du Transport Express Régional et du fret ferroviaire.

2.3 - Méthodologie du mode aérien

L'évaluation des consommations énergétiques et des émissions polluantes du transport aérien repose sur la méthodologie EMEP/CORINAIR développée par l'Agence Européenne de l'Environnement basée sur l'utilisation des données de trafic (mouvements) par types d'aéronefs.

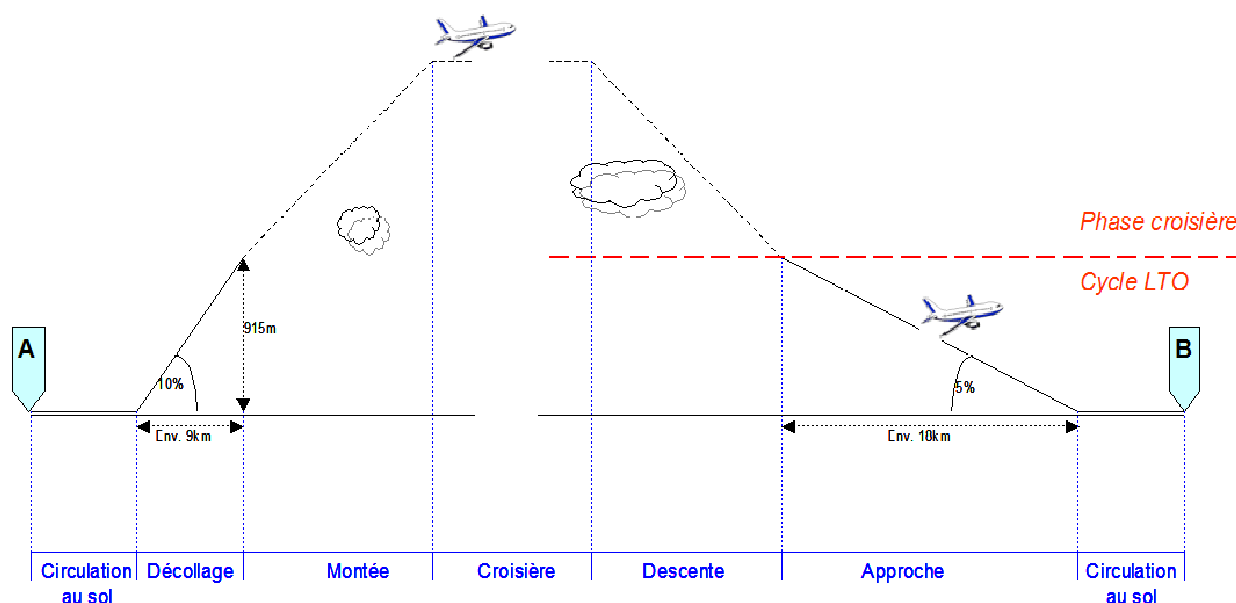
La quantification des consommations énergétiques et des émissions de CO₂ et de polluants du mode aérien du bilan et du volet prospectif porte sur les trafics des six principaux aéroports de la région Aquitaine : Bordeaux-Mérignac, Pau-Pyrénées, Biarritz-Parme, Bergerac-Dordogne-Périgord, Agen-La Garenne et Périgueux-Bassillac.

En 2008, un premier bilan avait été réalisé sur la base des vols commerciaux et des vols privés au départ et à l'arrivée de ces six aéroports. Bien que ces plates-formes accueillent peu de vols privés, le volume annuel des mouvements et le type d'avions utilisés en font les infrastructures aéroportuaires les plus émissives. En raison du manque de perspectives d'évolution des vols privés à l'horizon 2020, le volet prospectif porte uniquement sur les vols commerciaux, et le bilan a été actualisé sur les mêmes bases. Les avions qui survolent la région sans s'y arrêter et les vols militaires ne sont pas comptabilisés dans les calculs. Enfin, le transport aérien de marchandises, peu volumineux en Aquitaine, n'est pas traité dans cet exercice.

Les données de trafics 2005, les perspectives d'évolution à 2020 et les types d'avions pour chaque mouvement ont été transmises par la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile du Sud-Ouest (DSAC-SO). Concernant les aéronefs utilisés en région Aquitaine et ne figurant pas dans la base de données constituée, des hypothèses ont été prises sur les niveaux de consommations et d'émissions à considérer au regard des avions s'en rapprochant le plus (en termes de capacité passagers).

Par convention, il est considéré que les effets environnementaux à l'échelle locale du transport aérien sont à imputer aux mouvements dans le 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 1000 mètres d'altitude ne sont pas prises en compte.

Figure n°10 - Phases de vol et définition du cycle LTO



Afin de pouvoir comparer rigoureusement les résultats 2005 et 2020, les consommations énergétiques et émissions polluantes sont calculées pour le cycle LTO. Les facteurs de consommations et d'émissions par type d'avions correspondant à ce cycle sont issus du guide EMEP CORINAIR.

Tableau n°5 - Facteurs de consommation et d'émissions par type d'avions pour un cycle LTO circulant sur les aéroports aquitains en 2005 et 2020

Type d'avions	Tep	Tonnes CO ₂	Kg NOx	Kg COVNM	Kg PM10
A319	0,84	2,52	10,84	1,7	0,1
A320	0,84	2,52	10,84	1,7	0,1
A321	0,84	2,52	10,84	1,7	0,1
ATR42	0,12	0,36	1,04	0	0
ATR43	0,12	0,36	1,04	0	0
B 737-200	0,96	2,9	7,98	0,5	0,08
B 737-400	0,86	2,6	8,26	0,6	0,08
B 737-500	0,86	2,6	8,26	0,6	0,08
B 737-600	0,86	2,6	8,26	0,6	0,08
B 737-800	0,86	2,6	8,26	0,6	0,08
B 747-200	0,86	2,6	8,26	0,6	0,08
BAE 146	0,6	1,8	4,2	0,9	0,08
BAE 146-200	0,6	1,8	4,2	0,9	0,08
BEECH 1900	0,06	0,2	0,26	0	0
CRJ	0,16	0,46	1,04	0	0
DHC8/DASH8/DH4	0,22	0,66	2,42	0	0
EMB 120	0,14	0,4	1,2	0	0
EMB 135	0,14	0,4	1,2	0	0
EMB 145	0,16	0,46	1,04	0	0
F70	0,7	2,1	5,2	29,6	0,16
FALCON	0,04	0,1	0,16	0	0
MD80	1,06	3,16	12,34	1,4	0,12
S20	0,16	0,46	1,04	0	0
SAAB 2000	0,16	0,46	1,04	0	0
SB20	0,16	0,46	1,04	0	0
DHC8/DASH8	0,22	0,66	2,42	0	0
C500	NC ⁴	NC	NC	NC	NC
LJ135	NC	NC	NC	NC	NC
Citation	NC	NC	NC	NC	NC
BE40	NC	NC	NC	NC	NC
BEECH	NC	NC	NC	NC	NC
ATR72	NC	NC	NC	NC	NC

Source : Emission Inventory Guidebook EMEP CORINAIR

4 NC : Non connu

2.4 - Méthodologie du mode maritime

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

Le bilan ainsi que le volet prospectif sont réalisés à partir de la méthodologie EMEP/CORINAIR qui s'appuie sur la typologie des navires qui chargent et déchargent 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 les ports de Bayonne et de Bordeaux 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°6 - 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 avec une capacité d'emport moyenne et sur la distance parcourue par ces navires depuis la limite des eaux territoriales (Point BXA).

Les résultats du bilan 2005 avaient permis de dégager les émissions moyennes de CO₂ et de polluants, calculés sur la base d'une capacité d'emport 6 700 tonnes.

Tableau n°7 - Efficacité énergétique et environnementale du transport maritime en Aquitaine

Unité	Efficacité
gep/t x km	5,7
g CO ₂ /t x km	18,7
g NOx/t x km	0,4
g COVNM/t x km	0,01
g PM10/t x km	0,04

Source : Explicit

Dans le volet prospectif à 2020, les calculs sont effectués selon les mêmes hypothèses d'efficacité énergétique et environnementale sur la base d'un emport moyen des navires de 6 800 tonnes en 2020.

Toutefois, compte tenu des spécificités du Grand Port Maritime de Bordeaux, structuré en différents sites ayant des activités distinctes qui induisent l'arrivée et le départ de navires de types et de tailles différentes, un approfondissement méthodologique est nécessaire.

Figure n°11 - Répartition des différents sites portuaires du GPMB



Source : GPMB

Le volet prospectif à 2020 ainsi qu'un nouveau bilan 2005 seront calculés en tenant compte des particularités des capacités d'emport des navires sur chacun des sites concernés. Pour cette approche méthodologique, les émissions par t x km sont donc calculées à partir des hypothèses de volumes de marchandises transportées (chargées et/ou déchargées) pour chacun des sites :

$$g \text{ CO}_2 / t \times km = [18,7 / (\text{Tonnage transporté} / 6\,700 \text{ tonnes}) \times \text{distance}]$$

avec :

- 18,7 = efficacité en g CO₂ / t x km calculée dans le bilan pour l'année 2005 ;
- 6 700 tonnes = capacité moyenne d'emport des navires dans le bilan pour l'année 2005 ;
- la distance calculée en base 1 pour 100 km.

Tableau n°8 - Émissions en g CO₂ / t x km par site et par capacité d'emport en 2020

Capacité d'emport	Le Verdon	Pauillac	Blaye	Ambès	Bassens
6 000 tonnes	7,73	18,17	20,46	22,97	26,10
9 000 tonnes	5,15	12,11	13,64	15,31	17,40
15 000 tonnes	3,09	7,27	8,19	9,19	10,44
20 000 tonnes	2,32	5,45	6,14	6,89	7,83
30 000 tonnes	1,55	3,63	4,09	4,59	5,22
40 000 tonnes	1,16	2,73	3,07	3,45	3,92
Porte-conteneurs/Roulier	16,10	-	-	-	16,10

Source : GPMB/DRE/CETE du Sud-Ouest

Pour les porte-conteneurs/rouliers, après validation du GPMB, l'hypothèse retenue pour les émissions unitaires en g CO₂/txkm est issue du rapport de l'« Étude de l'efficacité énergétique et environnementale du transport maritime » (ADEME 01/2008) : les 16,1 g CO₂/txkm concerne un porte-conteneur de 2 200 evp.

Concernant les sites des Monards et de Grattequina, nous considérons les mêmes émissions en g / t x km que le site du Verdon pour Les Monards et le site d'Ambès pour Grattequina, leurs distances depuis le point BXA étant similaires.

2.5 - Méthodologie du mode fluvial

Le transport fluvial en région Aquitaine est très modeste. En effet, le réseau est très peu utilisé ; on ne recense que quelques volumes de granulats transportés en Gironde, la grande majorité du trafic en 2005 étant lié à l'acheminement des éléments de l'Airbus A380. En revanche, le trafic fluvial dans l'estuaire est plus dynamique, avec notamment l'acheminement de céréales et d'huiles alimentaires.

Néanmoins, afin de disposer d'un état des lieux complet des consommations d'énergie et des émissions de polluants dues aux transports en région Aquitaine, il était indispensable de prendre en compte le mode fluvial, même s'il est marginal à ce jour.

Dans le cadre du présent travail, seul le transport de marchandises est inclus dans le périmètre d'étude, les consommations et émissions liées à la navigation de plaisance étant difficile à cerner.

L'exercice mené sur le mode fluvial repose :

- sur les données de trafic issues de la base de données SITRAM (sur le réseau géré par VNF), complétées des informations transmises par le Grand Port Maritime de Bordeaux (flux dans l'estuaire, jusqu'au pont François Mitterrand) ;
- sur la consommation moyenne de la péniche du Lyonnais (350 litres de gasoil pour un aller-retour, soit 10 km) acheminant les huiles alimentaires, donnée transmise par le Grand Port Maritime de Bordeaux ;
- sur la consommation moyenne des barges de type Freycinet, matériel principalement utilisé sur le réseau fluvial régional (information transmise par VNF et le GPMB), information contenue dans un rapport de l'ADEME⁵.

Ainsi, en utilisant l'ensemble de ces données, les consommations d'énergie ont pu être estimées, de même que les émissions de polluants associées sur la base des facteurs d'émission présentés ci-dessous.

Tableau n°9 - Facteurs d'émission retenus pour le transport fluvial de marchandises

Unité	Gazole
Kg CO ₂ / tep	3 150
Kg NOx / tep	39,6
Kg COVNM / tep	4,65
Kg PM10 / tep	4,83

Source : ADEME, EMEP/CORINAIR

Par ailleurs, les éléments de l'Airbus A380 sont transportés sur des barges spécialement conçues pour cet usage. Selon la SOCATRA, entreprise chargée de l'acheminement des pièces de l'A380, ces barges spéciales consomment 4 000 litres de gazole sur un trajet aller-retour entre Pauillac et Langon.

Les barges effectuant du transport de céréales et d'huiles alimentaires sur le réseau géré par le Port Autonome de Bordeaux effectuent la moitié de leur trajet en charge, le retour s'effectuant à vide. Ainsi, le taux de charge moyen sur l'ensemble de ces flux est de 50%.

De plus, les barges transportant les éléments de l'A380 sont faiblement chargées, car les colis sont plus encombrants que lourd. Selon Airbus, les barges transportent entre 130 et 150 tonnes de marchandises par trajet, soit un taux de charge moyen de 10% (capacité d'emport de 1 300 tonnes par barge).

⁵ T&L Associés pour ADEME et VNF, *Etude sur le niveau de consommation de carburant des unités fluviales françaises*, Janvier 2006 ; soit une efficacité énergétique de 71,4 t x km / tep.

Annexes

Annexe n°1 - Les hypothèses pour le mode routier en 2020

Annexe n°2 - Les hypothèses pour le mode ferroviaire en 2020

Annexe n°5 - Les hypothèses pour le mode aérien en 2020

Annexe n°3 - Les hypothèses pour le mode maritime en 2020

Annexe n°4 - Les hypothèses pour le mode fluvial en 2020

Annexe n°1 - Les hypothèses pour le mode routier en 2020

1 - Hypothèses d'évolution démographique

L'année de référence retenue concernant l'évolution démographique est 2006. La population pour les années 2006 et 2020 sont issues des données transmises par :

- l'Agence d'Urbanisme Atlantiques et Pyrénées (AUDAP) pour Pau et la Conurbation Basque ;
- l'Agence d'Urbanisme de Bordeaux (A'URBA) pour l'aire bordelaise ;
- la DDTM de la Gironde et le syndicat mixte du Bassin d'Arcachon et le Val de l'Eyre (SYBARVAL) pour le territoire du Bassin d'Arcachon ;
- la Communauté d'agglomération Périgourdine pour son territoire ;
- les dernières estimations de l'INSEE.

Pour les territoires ne disposant pas de perspectives de données démographiques pour 2020, l'hypothèse retenue est celle d'une croissance démographique de 8%.

Durant la période 2006-2020, les perspectives d'évolution démographique en Aquitaine prévoient une croissance de la population moyenne de 10%.

Afin de déterminer les coefficients de croissance démographique 2006-2020 par commune en relation avec la croissance démographique régionale, le coefficient de pondération B propre à chaque commune lié à la dynamique de population au niveau régional est déterminé par la formule suivante :

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

Avec :

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

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.

Il s'agit de déterminer, pour chacune des communes, le coefficient de mobilité 2006-2020 en fonction du type de trafic (interne, échange, transit), du type de véhicules (VL et PL) afin de les affecter au trafic des différentes sections du réseau routier.

2.1 - Caractéristiques de la mobilité interne

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/CGDD⁶ (ex DAEI-SESP) en 2007, pondérée par la dynamique propre de chacune des communes :

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

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 VL⁷, soit 1,18 ;
- B est le coefficient de pondération propre à chaque commune lié à la dynamique de population au niveau régional.

Pour les poids lourds

Le coefficient de mobilité retenu pour les PL sur le périmètre étudié est issu du projet d'instruction du MEEDDM/DGITM⁸ (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.

2.2 - Caractéristiques des déplacements d'échanges

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 sur les différents territoires pondérée par la dynamique de population au niveau national.

Le détail des coefficients de mobilité des déplacements d'échanges pour les VL est rappelé dans chacun des documents territoriaux.

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** pour toutes les communes.

2.3. - Caractéristiques des trafics de transit

Le trafic de transit concerne principalement le corridor Sud Europe Atlantique. Il se décompose par sections de l'A63 et la RN10 au sud et au nord de Beauchamp, jusqu'à la frontière espagnole.

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

⁶ MEEDDM/CGDD : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer / Commissariat Général au Développement Durable

⁷ 1,1% pour la France

⁸ 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

Au sud de Beauchamp jusqu'à Saint-Geours-de-Maremne

Tableau n°10 – Evolution du trafic VL

Structure du trafic 2006	Échange international avec la Péninsule Ibérique	Échange national	Total
	27%	73%	100%
Au sud de Beauchamp	6 422 VL	17 363 VL	23 785 VL
Coeff. 2020/2006	1,47	1,27	1,32

Source : « chapeau multimodal » - avril 2006

Tableau n°11 – Evolution du trafic PL

Structure du trafic 2006	Échange international avec la Péninsule Ibérique	Échange national	Total
	68%	32%	100%
Au sud de Beauchamp	4 430 PL	2 085 PL	6 515 PL
Coeff. 2020/2006	1,46	1,20	1,38

Source : « chapeau multimodal » - avril 2006

Tableau n°12 - Récapitulatif des coefficients de croissance de mobilité pour le trafic de transit au sud de Beauchamp

	Coefficient de mobilité 2006-2020	
	PL	VL
A63 au sud de Beauchamp	1,38	1,32

Source : « chapeau multimodal » - avril 2006

Au nord de Beauchamp

Les ratios constitués au nord de Beauchamp sont à appliquer aux seuls arcs de l'A63 entre la rocade et Le Muret.

Tableau n°13 - Evolution du trafic VL

Structure du trafic en 2006	Échange avec le Bassin d'Arcachon	Échange international	Échange national	Total
	48%	14%	38%	100%
Au nord de Beauchamp	22 320	6 422	17 363	46 105
Coefficient de mobilité 2006-2020	1,39	1,47	1,27	1,36

Source : « chapeau multimodal » - avril 2006

Tableau n°14 - Evolution du trafic PL

Structure du trafic en 2006	Echange avec Bassin d'Arcachon	Echange international	Echange national	Autres échanges	Total
	17%	45%	22%	16%	100%
Au nord de Beauchamp	1 680 PL	4 430 PL	2 085 PL	1 578 PL	9 773 PL
Coefficient de mobilité 2006-2020	1,20	1,46	1,20	1,20	1,32

Source : « chapeau multimodal » - avril 2006

Tableau n°15 - Récapitulatif des coefficients de croissance de mobilité pour le trafic de transit au nord de Beauchamp

	Coefficient de mobilité. 2006-2020	
	VL	PL
A63 au nord de Beauchamp	1,36	1,32

Source : « chapeau multimodal » - avril 2006

Les coefficients de croissance des trafics pour le transit retenus dans l'étude prospective sont les suivants :

Tableau n°16 - Coefficients de croissance pour le trafic de transit

	Coefficient de mobilité 2006-2020	
	VL	PL
A63 au sud de Beauchamp	1,32	1,38
A63 au nord de Beauchamp	1,36	1,32

Source : « chapeau multimodal » - avril 2006

3 - Projets routiers de l'Etat

3.1 - L'autoroute A65

L'A65, concédée à la société A'Liéonor, est une autoroute à 2x2 voies d'une longueur de 150 km entre Langon et Pau, avec pour vitesses maximales de 130 km/h pour les VL et de 90 km/h pour les PL. Elle dessert l'agglomération de Mont-de-Marsan par l'intermédiaire d'une voie de liaison de moins de 20 km. Son trafic moyen journalier annuel est estimé à 8 860 VL et de 1 230 PL soit 10 090 véh./j en 2020.

Les hypothèses de trafics sont tirées du dossier d'étude Avant Projet Sommaire (APS) A65 de mai 2005. Dans ce dossier, les hypothèses d'évolution des trafics routiers sont calculées sur la base des hypothèses moyennes issues du Projet d'instruction relative aux méthodes d'évaluation économique des investissements routiers interurbains pour le scénario central avec un PIB à 1,9%.

Toutefois, compte tenu de l'évolution des hypothèses macro-économiques entre la date de réalisation de l'APS en 2005 et les préconisations de l'hypothèse centrale figurée en annexe 5 du Projet d'instruction sur les méthodes d'évaluation économique des investissements routiers de mai 2007, l'ensemble des trafics doit être pondéré :

- tous les trafics VL doivent être pondérés à l'horizon 2020 par le coefficient 0,963 ;
- pour les PL, le coefficient est égal à 1, donc les trafics PL de l'APS sont conservés.

Les effets de report de trafic d'autres axes routiers sur l'A65 ont également été intégrés de la manière suivante :

- sur les arcs de l'A63 entre la Rocade de Bordeaux et St-Geours-de-Maremne, 760 PL et 2 230 VL ont été retirés du trafic 2020. Ce trafic est rajouté sur la partie Bordeaux-Langon (A62) ;
- sur la route parallèle entre Langon et Pau (RD534+RD932+RD934+N134), le découpage se fait en 3 sections, sur lesquelles on enlève :
 - Langon-Aire (RD534+RD932+RD934) : 3 400 VL et 250 PL soit 3 650 véh./jour ;
 - Aire-Thèze (N134) : 4 600 VL et 720 PL soit 5 320 véh./jour ;
 - Thèze-Pau (N134) : 9 200 VL et 830 PL soit 10 030 véh./jour ;
- sur Le Muret-Mont de Marsan (RD834) : 640 VL et 238 PL soit 878 véh./j ont été retirés ;
- entre St Geours-de-Maremne (RD17+RD33) et (A64) : 2 230 VL et 760 PL ont été retirés.

3.2 - Mise à 2x3 voies de l'A63

La mise à 2x3 voies de l'A63 entre Bordeaux et la frontière espagnole participe à l'amélioration de la gestion des trafics sur le corridor Sud Europe Atlantique. Outre la mise aux normes environnementales notamment en matière d'assainissement et de protection contre le bruit, cette mise à 2x3 voies s'accompagnera d'aménagements permettant d'assurer la gestion dynamique des poids lourds. Les travaux se feront en plusieurs étapes. La section concédée à ASF de 40 km entre Ondres dans les Landes et Biriadou dans les Pyrénées-Atlantiques est en cours d'aménagement. La section de 102 km entre Salles en Gironde et Ondres a été concédée fin 2010. La section entre Bordeaux et Salles fait l'objet d'une étude d'opportunité.

Les hypothèses d'évolution des trafics routiers sont calculées sur la base des hypothèses moyennes issues du Projet d'instruction relative aux méthodes d'évaluation économique des investissements routiers interurbains pour le scénario central avec un PIB à 1,9%.

L'A63 dans les Landes

Concernant la mise à 2x3 voies de **l'A63 dans les Landes**, les effets des aménagements prévus sont appréhendés sur la base des hypothèses ci-après.

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 27% du total global et le trafic national 73% 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 68% du trafic total et le trafic national 32% en 2020.

L'A63 sur la Côte Basque

Concernant la mise à 2x3 voies de l'A63 sur la Côte Basque, les effets des aménagements prévus sont appréhendés sur la base des hypothèses suivantes.

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 2020 / 2006 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 2020/2006 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 2020/2006 de 1,46.

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

Les coefficients de croissance des trafics internationaux sont appliqués jusqu'à la frontière à Biriadou.

3.3 - Mise à 2x2 voies de la RN 21 entre Agen et Villeneuve-sur-Lot

La route nationale 21 est une grande liaison d'aménagement du territoire qui n'a pas vocation à devenir un axe de délestage du corridor Sud Europe Atlantique. L'objectif à moyen terme consiste à poursuivre un aménagement progressif de la RN21, adapté aux fonctions spécifiques des différentes sections. Cependant, pour des considérations de sécurité, la RN 21 entre Agen et Villeneuve-sur-Lot fera l'objet d'un aménagement en axe interurbain à 2x2 voies. Cette nouvelle approche d'aménagement a été validée par décision ministérielle du 18 mai 2000.

La mise à 2x2 voies de la RN21 s'étend sur 21 km entre Agen et Villeneuve-sur-Lot. Il s'agit d'une voie de type route express rase campagne avec une vitesse maximale de 110 km/h pour les VL et de 83 km/h pour les PL (outil TRANSCAD).

Les hypothèses de trafic à 2020 sont différentes en fonction des sections de l'axe :

- 8 000 véhicules/jour dont 15% de poids lourds entre Limoges et Périgueux ;
- 6 600 véhicules/jour dont 13% de poids lourds entre Périgueux et Bergerac ;
- 6 900 véhicules/jour dont 12% de poids lourds entre Bergerac et Villeneuve sur Lot ;
- 14 300 véhicules/jour dont 9 % de poids lourds entre Villeneuve sur Lot et Agen.

3.4 - La rocade de Bordeaux

Les coefficients de croissance des trafics PL sur la rocade sont différents en fonction des sections considérées et des fonctionnalités de l'axe.

Pour le tronçon ouest, entre l'échangeur 1 et l'échangeur 15, le taux de croissance des trafics PL entre 2006 et 2020 est issu du projet d'instruction DGR du 23 Mai 2007 (PIB 1,9%), soit +1,5% par an en linéaire (base 100 en 2002). Cela se traduit par un coefficient global 2006-2020 de **1,13**.

Pour le tronçon est, entre l'échangeur 16 et l'échangeur 26, il est nécessaire de prendre en compte ses différentes fonctionnalités (urbaine, échanges et transit) :

- vocation urbaine (déplacements internes): en considérant que l'ensemble des déplacements PL circulant sur cette partie de la rocade soit des mouvements internes, on applique le coefficient de 1,13 ;
- vocation d'échanges ou de transit : en considérant que l'ensemble des déplacements PL soit en échange/transit national ou en échange/transit international, la moyenne des coefficients de croissance en échange (1,20) et en transit (1,46) serait appliquée, soit 1,33.

Compte tenu de cette double dimension, le coefficient de croissance des trafics PL entre les échangeurs 16 et 26 est la moyenne des coefficients (1,13 et 1,33), soit de **1,23**. Ce coefficient est pondéré par le report de trafics PL lié à la mise en service de l'autoroute ferroviaire et de l'autoroute maritime, soit 3 450 PL retirés sur la rocade Est.

3.5 - La RN 134 entre Pau et Le Somport

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.

4 - Projets ferroviaires et maritimes générant du report modal

4.1 - Effets de la LGV Tours – Bordeaux

Les hypothèses retenues sur les perspectives de trafics concernant la LGV Tours-Bordeaux sont issues du Dossier de déclaration d'utilité publique de la « Mise à 4 voies entre Cenon et la Benaugue ».

Le trafic reporté de la route vers le ferroviaire pour le projet considéré est de 317 000 voyageurs par an. En prenant l'hypothèse d'un taux d'occupation de l'ordre de 2 personnes par véhicule, le report de trafic de l'A10 correspond à 430 VL/jour en 2020.

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.

4.3 - Effets de la LGV Bordeaux – Toulouse

Les hypothèses retenues sur le trafic détourné de la route vers le ferroviaire sont issues des études complémentaires dans le cadre du dossier de débat public de la LGV Bordeaux - Toulouse.

En prenant l'hypothèse d'un taux d'occupation de l'ordre de 2 personnes par véhicule, le report de trafic (324 000 voyageurs détournés de la route) correspond à 500 VL/jour en 2020 retirés de l'A62.

4.4 - Effets du projet d'autoroute ferroviaire

Le service d'autoroute ferroviaire permettrait de en 2020 de transporter 10 millions de tonnes de marchandises et ainsi de capter 2 400 PL/jour sur l'A63 (source Chapeau Multimodal).

Ces hypothèses 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.

L'hypothèse de 2 400 PL/jour a donc été retenue dans la présente étude.

4.5 - Effets du projet d'autoroute maritime

Le service d'autoroute maritime permettrait de capter 4,4 millions de tonnes de marchandises de la route d'ici 2020 (source Chapeau multimodal). Ce report de trafic correspond à 1 050 PL/jour, hypothèse retenue dans le présent exercice.

5 - Hypothèses de croissance de la demande 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 :

Nombre de VL = (supplément de millions de Voy x km en 2020 / distance / 365 jours / 2 pers par VL)

Les hypothèses pour chacune des liaisons TER sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau n°17 - Nombre de VL retirés sur le réseau routier en fonction des liaisons TER

Liaisons TER	TER Nombre de voyageurs x km (en millions)		Nombre de voyageurs x km supplémentaires en 2020 (en millions)	Distance (km)	Nombre de VL à retirer sur le réseau routier par jour
	2006	2020			
Bordeaux - Agen	84,3	168,6	+ 84,3	150 km	800 VL retirés sur l'A62
Agen - Périgueux	11,7	23,4	+ 11,7	140 km	120 VL retirés sur la RN21 entre Agen et Périgueux
Bordeaux - Périgueux	72,6	145,2	+ 72,6	130 km	765 VL retirés sur l'A89
Bordeaux - Bergerac - Sarlat	47,7	95,4	+ 47,7	170 km	395 VL retirés sur l'A89
Périgueux - Brive	7,9	15,8	+ 7,9	55 km (limites régionales)	180 VL retirés sur l'A89
Bordeaux - Arcachon	71,3	142,6	+ 71,3	60 km	1 630 VL retirés sur A63/A660/RN250
Bordeaux - Mont- de-Marsan	30,5	61,0	+ 30,5	150 km	280 VL retirés sur l'A65
Bordeaux- Hendaye	56,7	113,4	+ 56,7	230 km	340 VL retirés sur l'A63
Bordeaux - Pau	21,6	43,2	+ 21,6	233 km	130 VL retirés sur l'A65
Hendaye - Tarbes	11,0	22,0	+ 11,0	200 km (limites régionales)	74 VL retirés sur l'A63, l'A64 et la RD1
Pau - Oloron	4,2	8,4	+ 4,2	35 km	165 VL retirés sur la RN 134 entre Pau et la frontière au sud
Bayonne - Saint- Jean-Pied-de-Port	2,5	5,0	+ 2,5	50 km	70 VL retirés sur RD932/RD918
Bordeaux - Angoulême	16,7	33,4	+ 16,7	140 km (limites régionales)	170 VL retirés sur la RN10
Bordeaux - Pointe-de-Grave	15,3	30,6	+ 15,3	100 km	210 VL retirés sur RD1215
Bordeaux - Saint- Mariens	10,5	21,0	+ 10,5	65 km	220 VL retirés sur RD137

Source : DREAL Aquitaine, CETE du Sud-Ouest

6 - Projets locaux portés par les Conseils Généraux et/ou les agglomérations

Certains départements et agglomérations ont fait part des projets d'infrastructures de transports et de services de transports devant être intégrés dans les hypothèses retenues à 2020.

6.1 - Projets du Conseil général de Dordogne

Pour le Conseil Général de Dordogne, plusieurs projets fournis par le service en charge des infrastructures ont été pris en compte dans le calcul des émissions polluantes à 2020. Pour chacun des projets des hypothèses en terme de typologie de voirie, de vitesse et de report de trafics ont été proposées par le CETE du SUD-Ouest

La déviation sud et nord de Sarlat

Il s'agit d'une déviation de 6 km parallèle à la RD704. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- typologie de la nouvelle voie : 7 m, rase campagne, limitation des vitesses à 90 km/h pour les VL et 80 km/h pour les PL ;
- hypothèse d'un report de 60% du trafic tous véhicules de la RD704 (concrètement 60% des VL et 60% des PL ont été reportés).

La déviation de Bergerac

Il s'agit d'une déviation de 5 km située entre la RD936 et RD709. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- typologie de la nouvelle voie : 7 m, rase campagne, limitation des vitesses à 90 km/h pour les VL et 80 km/h pour les PL ;
- hypothèse d'un report total du trafic de la RD936 et la RD32 vers la nouvelle déviation ;
- affectation du trafic sur la nouvelle voie : 8 000 véhicules dont 15% de PL.

La déviation de Beynac

Il s'agit d'une déviation de 2 km. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- typologie de la nouvelle voie : 7 m, rase campagne, limitation des vitesses à 90 km/h pour les VL et 80 km/h pour les PL ;
- hypothèse de report de 75% du trafic tous véhicules de la RD704 sur la déviation.

La liaison Bergerac-Couze Saint Front

Il s'agit d'une déviation de 20 km. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- typologie de la nouvelle voie : 7 m, rase campagne, limitation des vitesses à 90 km/h pour les VL et 80 km/h pour les PL ;
- hypothèse de report de 60% du trafic tous véhicules de la RD660 sur la nouvelle infrastructure.

La déviation La Rochebeaucourt

Il s'agit d'une déviation de 1 km située entre Périgueux et Angoulême. Ses caractéristiques sont les suivantes :

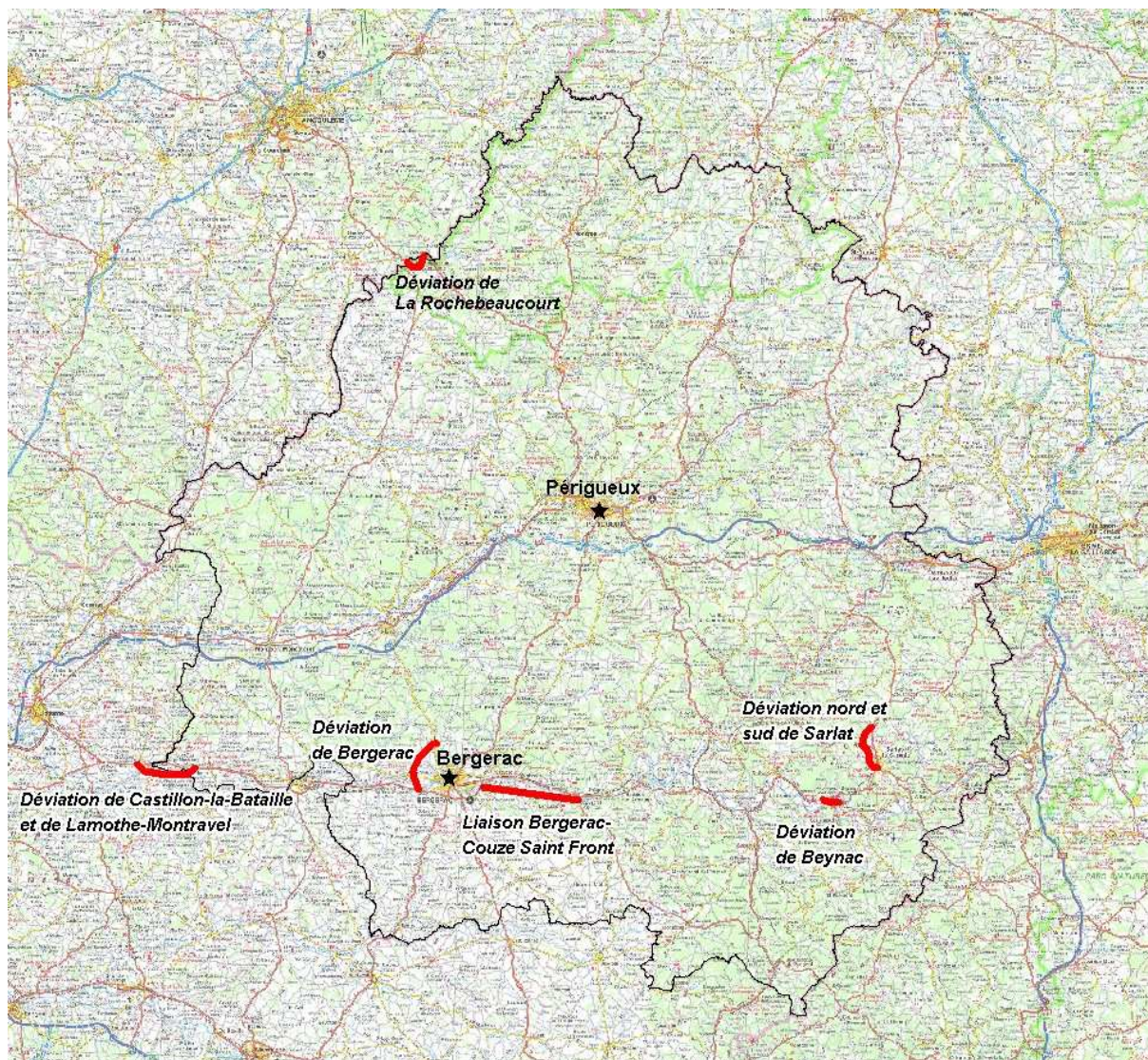
- typologie de la nouvelle voie : 7 m, rase campagne, limitation des vitesses à 90 km/h pour les VL et 80 km/h pour les PL ;
- hypothèse de report de 70% du trafic tous véhicules (TV) sur la déviation.

La liaison déviation Castillon La Bataille et de Lamothe Montravel

Il s'agit d'une déviation de 6 km. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- typologie de la nouvelle voie : 2 voies, rase campagne, limitation des vitesses à 90 km/h pour les VL et 80 km/h pour les PL ;
- hypothèse de report de 60% du trafic tous véhicules de la RD936 sur la nouvelle voie.

Figure n°12 - Localisation des projets routiers retenus dans le département de la Dordogne



Source : DREAL Aquitaine

6.2 - Projets du Conseil général de Gironde

Seul le projet de doublement de la RD3 sur le Bassin d'Arcachon par une voie rétro-littorale a été intégré dans les calculs avec les caractéristiques suivantes :

- nouvelle voie aux caractéristiques suivantes : rurale, vitesse limite 90 km/h pour les VL et 80 km/h pour les PL, avec un longueur égale à la portion de RD3 existante ;
- report du trafic sur la nouvelle voie : celle-ci reprend 60% du trafic 2020 TMJA de la RD3 actuelle et 100% du trafic PL.

6.3 - Projets proposés par le Sybarval sur le Bassin d'Arcachon

Sur le territoire du Bassin d'Arcachon, deux projets de transports collectifs proposés par le Syndicat du Bassin d'Arcachon Val de L'Eyre ont été testés. Le calcul des reports de trafics de la voiture vers le TC est basé sur les hypothèses suivantes :

- un taux moyen (été/hiver) d'occupation de 2 personnes par véhicule ;
- une part de marché des TC deux fois plus importante que la part de marché des TC au niveau national ;
- un taux de remplissage de 50 personnes par bus.

Un projet de transports collectifs sur la façade est (RD3)

En 2006, selon les Comptes de la Nation 2007, la part de marché des Transports Collectifs (bus) au niveau national était de 2% de la clientèle VP + TC bus urbains ou interurbains. Sur la RD3, le trafic moyen journalier était de 10 300 véhicules/jour dont 3% de PL et la part de marché des transports collectifs urbains était de 0%.

En 2006, en estimant le trafic voyageurs en voitures particulières à près de 20 000 voyageurs par jour, le nombre de voyageurs en TC pour l'année 2006 serait de 304 045, soit 17 bus/jour soit 417 VL/jour.

En 2020, le nombre de bus supplémentaires qui circuleront sur la RD3 est de 24 et le trafic VL à enlever sur la RD3 est alors de 590 VL/jour.

Un projet de transports collectifs dans le Val de l'Eyre

Dans le Val de l'Eyre, le trafic moyen journalier en 2006 est de 5 305 véh/jour dont 3% de PL, la part de marché des TC étant de 0%.

En 2006, en estimant le trafic voyageurs en voitures particulières à près de 10 290 voyageurs par jour, le nombre de voyageurs en TC pour l'année 2006 serait de 150 234, soit 4 bus/jour soit 210 VL/jour.

En 2020, le nombre de bus supplémentaires qui circuleront dans le Val de l'Eyre est de 7 et le trafic VL à retirer sur la RD3 dans le Val de l'Eyre est alors de 174 VL/jour.

6.4 - Projets de la Communauté urbaine de Bordeaux

Les calculs d'émissions de CO₂ et de polluants sur le périmètre du SYSDAU ont été basés sur un corps d'hypothèses relevant des projets de l'Etat et des collectivités territoriales intégrés dans l'outil de modélisation des déplacements MOSTRA. En ce qui concerne les projets propres à la Communauté Urbaine de Bordeaux, l'outil intègre les projets suivants :

- **projets de transports en commun** : l'extension du réseau de tramway/TCSP (2nde et 3^ème phase). La restructuration du réseau de bus n'a pas pu être intégrée au moment de la réalisation de l'étude ;
- **projets de voies routières nouvelles** : la création d'une voie entre l'avenue du 11 novembre et l'avenue du Port du Roy (Blanquefort), création d'une voie entre l'avenue du Dr Schweitzer à Pessac et la rue de la Béchade à Bordeaux (Pessac/Talence/Bordeaux), les deux nouveaux franchissements de la Garonne (le Pont Bacalan Bastide et le Pont Jean-Jacques Bosc).

6.5 - Les projets de l'agglomération Bayonne - Anglet - Biarritz

Sur le territoire de la Conurbation Basque, les projets portés par la Communauté d'Agglomération Bayonne-Anglet-Biarritz (BAB) ont été pris en compte pour les calculs des émissions à 2020 au droit de la conurbation basque, territoire plus large que la seule communauté d'agglomération du BAB.

La mise à 2x2 voies de la RD932 entre Bayonne et Ustarritz

La mise à 2x2 voies de la RD932 entre Bayonne et Ustarritz du Conseil général des Pyrénées-Atlantiques est prise en compte.

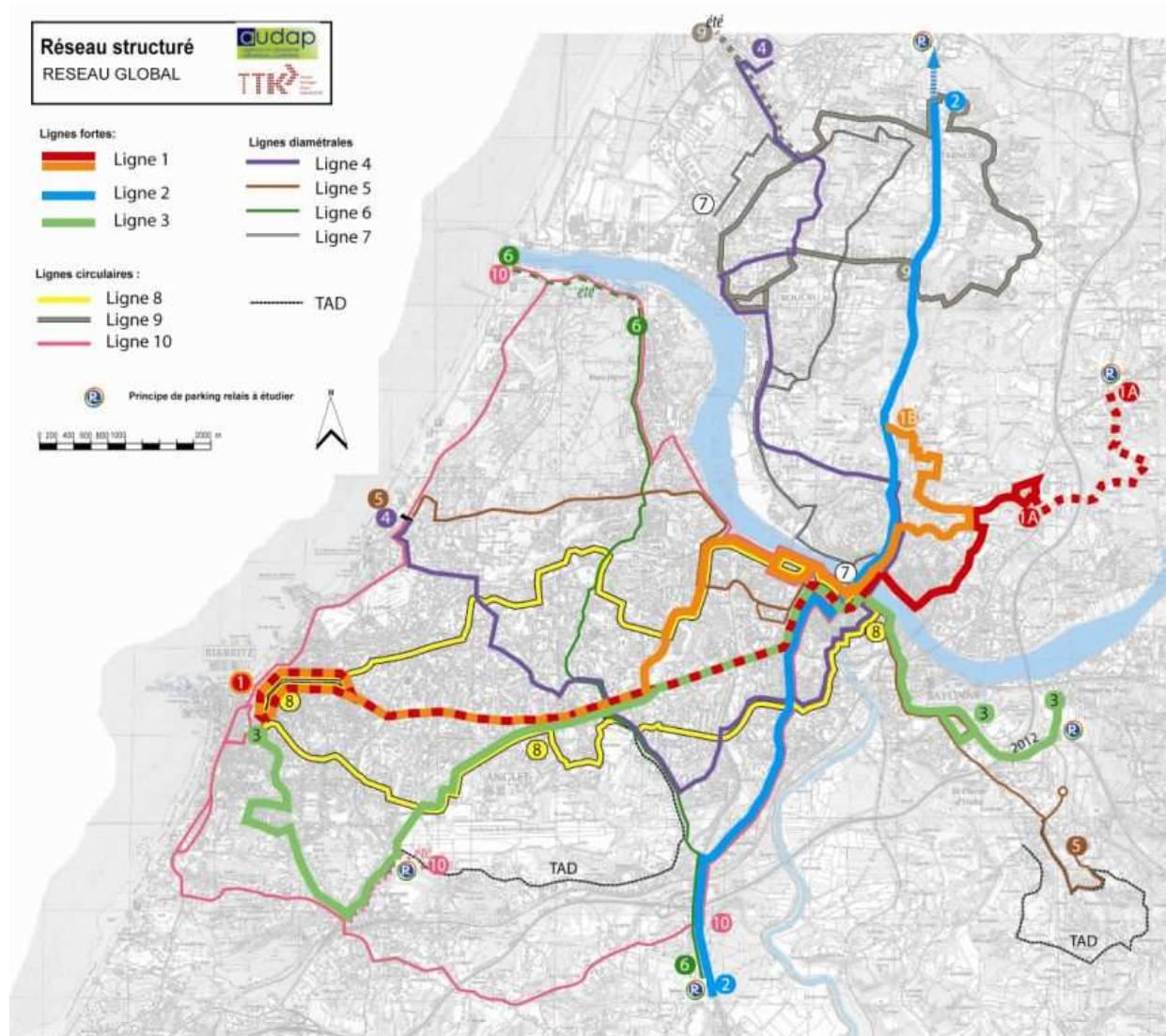
La mise en œuvre de 3 axes de transports collectifs en site propre :

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

- concernant la ligne 1, le nombre de voyageurs accueillis 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 accueillis 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 accueillis 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.

Les hypothèses concernant ces trois lignes de TCSP sur le territoire de la Communauté d'agglomération Bayonne-Anglet-Biarritz sont extraites du dossier de candidature de la CABAB au premier appel à projets TCSP lancé par l'Etat en octobre 2008.

Figure n°13 - Les offres de transports en commun prévues en 2020 dans la Conurbation Basque



Source : Agence d'urbanisme Atlantique et Pyrénées

Nota

Au moment de la réalisation de l'étude, certains territoires avaient engagé des réflexions sur le développement de leur système de transport :

- le territoire du Grand Pau : projet de restructuration du réseau de bus et de développement des transports collectifs en site propre (y compris les parkings relais) en intégrant les réflexions sur le covoiturage ;
- dans le département du Lot-et-Garonne, le Conseil Général réfléchissait à un "Plan de modernisation du réseau routier départemental" à 15 ans (2010-2025), un "Schéma des transports" et un "Schéma de développement économique" qui inclut le développement du tourisme fluvial.
- d'autres territoires lançaient des démarches de Plans de Déplacements Urbains (Périgueux, Bordeaux, Dax,..).

Ces projets portés par les acteurs locaux n'ont pu être pris en compte dans les hypothèses de travail de l'étude prospective à 2020. Néanmoins, dans le cas d'un approfondissement de l'étude ou d'une mise à jour, ceux-ci pourraient être intégrés dans la base de données à 2020, de même que les projets dont nous n'avons pas connaissance au moment de la réalisation de l'étude.

Annexe n°2 - Les hypothèses pour le mode ferroviaire en 2020

Le calcul des émissions du mode ferroviaire est basé sur le nombre de trains en circulation, par nature de service (Fret, TER, GL/TGV) et par type de traction (thermique/électrique).

1 - Trafic de fret ferroviaire

1.1 - Les perspectives de trafics fret sur le corridor Sud Europe Atlantique

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 Biriatoú ont franchi la frontière. A l'horizon 2020, au droit de ce corridor, deux types de service ferroviaire 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 l'Île-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 le mode ferroviaire passant de 2 millions de tonnes en 2003 à 20 millions de tonnes en 2020 sur cet axe, avec la répartition suivante :

- pour le fret classique « transport combiné + fret conventionnel » : le trafic de marchandises croîtrait de 2 millions de tonnes en 2003 à 10 millions de tonnes en 2020 ;
- pour l'autoroute ferroviaire : les prévisions de trafic font état de 10 millions de tonnes de marchandises en 2020.

Tableau n°18 - 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/jours	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/jours	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.

1.2 - Les perspectives d'évolution du trafic fret sur les autres lignes

Concernant les perspectives d'évolution du fret ferroviaire sur le reste du réseau à l'horizon 2020, 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 (hors axe Angoulême – Hendaye), 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 - Le service Transport Express Régional (TER)

Sur la base des évolutions attendues du service TER à 2020 (hors SRGV), deux scénarios ont été testés :

- un scénario « Fil de l'eau » dans lequel la composition du parc de matériel roulant et la structuration du réseau (répartition diesel/électrique) sont similaires à la situation en 2005 ;
- un scénario « Modernisation du matériel » dans lequel la structuration du réseau est similaire à 2005 et le parc de matériel roulant a été modifié. Les autorails diesels « purs » sont substitués par du matériel bi-mode type Autorail à Grande Capacité (AGC).

Un test de sensibilité a été calculé sur la base d'un réseau ferroviaire aquitain tout électrifié en 2020 et donc supportant uniquement la propulsion électrique, afin de montrer le poids de la traction diesel dans les émissions des TER.

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 »).

Tableau n°19 - Objectifs nombre de trains TER en 2020

Liaisons		Nombre de TER en 2002	Nombre de TER retenus en 2020
INTERCITES	Bordeaux-Périgieux	25	34
	Bordeaux-Angoulême	7	12
	Bordeaux-Agen	17	24
	Bordeaux-Mont-de-Marsan	13	24
	Bordeaux-Dax-Bayonne	4	24
	Bordeaux-Dax-Pau	6	24
MAILLAGE	Bayonne-Pau	3	16
	Périgieux-Brive	10	16
	Agen-Périgieux	6	16
	Bordeaux-Pauillac-Lesparre	12	24
	Pau-Oloron	14	24
PERIURBAIN	Bordeaux-Coutras	35	50
	Bordeaux-St Mariens	17	50
	Bordeaux-Langon	29	50
	Macau-Ravezies	14	20
	Bordeaux-Arcachon	35	68
	Dax-Bayonne	14	50
	Bayonne-Hendaye	14	50
D. LOCAL	Bergerac-Sarlat	8	14
	Lesparre-Le Verdon	4	10
	Morcenx-Mont-de-Marsan	7	10
	Bayonne-St Jean-Pied-de-Port	6	12

Source : Conseil régional, projet du 16/10/2006 : « Bilan à mi-parcours et nouvelles orientations »

Outre les liaisons assurées par le Conseil régional d'Aquitaine, l'étude intègre également la ligne TER Périgieux-Limoges, gérée par le Conseil régional du Limousin dans la mesure où une partie de la ligne est située sur le territoire de la région Aquitaine. Cette section parcourue en Aquitaine entre Nexon et Périgieux est d'une longueur de 61 km.

Les éléments relatifs à la ligne TER Périgieux-Limoges en 2007 et en 2020 sont issus du document « Bilan et étude prospective des émissions de gaz à effet de serre et de polluants liées aux transports en Limousin » réalisé par le CETE du Sud-Ouest pour le compte de la DREAL Limousin en juin 2009.

3 - Les trafics de voyageurs Grandes lignes – LGV

Les calculs liés aux services voyageurs grande vitesse sont basés sur les hypothèses des projets des LGV Tours-Bordeaux, Bordeaux-Toulouse et du projet ferroviaire Bordeaux-Espagne. Pour ces types de circulation, les calculs s'appuient sur l'hypothèse de la capacité d'une rame TGV de type Atlantique, soit 485 places. En considérant un taux de remplissage de 70%, l'occupation moyenne d'une rame TGV est de 340 passagers.

Outre les lignes grandes vitesses, des hypothèses relatives aux trains grandes lignes sont également prises en considération.

Nous rappelons qu'au moment de la réalisation de l'étude, les facteurs d'émission nationaux pour les polluants (NOx, COVNM et PM10) issus de la production électrique n'existaient pas : les résultats d'émissions de polluants sont donc notés « ND » (non définis).

3.1 - La ligne à grande vitesse Tours – Bordeaux

Les hypothèses retenues pour les perspectives de trafic pour la LGV Tours-Bordeaux sont issues du dossier de déclaration d'utilité publique d'octobre 2007.

Les prévisions de trafic en situation de projet 2016 du scénario « avec hausse tarifaire » estiment un trafic de voyageurs de 20 millions de voyageurs TGV sur la ligne nouvelle LGV entre Angoulême et Bordeaux.

Afin de calculer les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre dans la région Aquitaine, la distance retenue entre Bordeaux et la limite de la région Aquitaine au nord de Bordeaux est de 53 km.

Tableau n°20 - Rappel des hypothèses de trafic issues du dossier de déclaration d'utilité publique de la LGV Tours-Bordeaux

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
20	54 800	340	160

Source : Réseau Ferré de France

3.2 - La ligne à grande vitesse Bordeaux – Toulouse

Les hypothèses de trafic pour la LGV Bordeaux-Toulouse sont issues du dossier de débat public.

Le scénario retenu à l'issue du débat public dit « scénario 5 » consiste en la création d'une ligne nouvelle à grande vitesse entre Bordeaux et Toulouse incluant deux gares nouvelles à Agen et à Montauban. Les hypothèses liées à ce scénario sont décrites dans l'« *Etude technique et l'analyse socio-économique des scénarios de ligne nouvelle et d'aménagements de la ligne existante* » d'avril 2005 réalisée par le Groupement EGIS pour le compte de RFF.

Afin de calculer les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre dans la région Aquitaine, la distance retenue entre Bordeaux et la limite de la région Aquitaine au sud d' Agen est de 150 km.

Sur la ligne nouvelle à grande vitesse, en 2020, les perspectives de circulation retenues et présentées dans le tableau précédent sont les suivantes :

- 6 TGV Paris-Toulouse (direct) ;
- 7 TGV Paris-Toulouse (avec arrêt à Agen TGV et Montauban TGV) ;
- 4 TGV Bordeaux-Marseille-Lille-Dijon ;
- 6 ICGV Bordeaux-Toulouse.

Soit 23 TGV ou ICGV sur la LGV Bordeaux-Toulouse parcourant une distance moyenne de 150 km.

3.3 - Le projet ferroviaire Bordeaux – Espagne

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).

Tableau n°21 - Rappel des hypothèses de trafic issues du scénario 3bis du dossier de débat public du projet ferroviaire Bordeaux - Espagne

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

La somme des flux nationaux et des flux internationaux conduit à une hypothèse de 8,1 millions de voyageurs à l'horizon 2020. La circulation journalière sur la ligne nouvelle est estimée à 60 trains TGV et ces trains circulent alternativement sur la ligne nouvelle ou sur un tronçon de la ligne classique pour une distance moyenne de 275 km.

3.4 - Bordeaux – Arcachon

En 2005, 3 TGV effectuaient la liaison Bordeaux – Arcachon, soit 372 000 voyageurs (340 personnes par TGV sur 365 jours). En prenant comme hypothèse un taux de croissance annuel de 2,6% tel que cela est indiqué dans le « *projet d'instruction ministérielle du 3 mars 2006 pour l'évaluation socio-économique des projets ferroviaires* », nous avons 4 TGV en circulation en 2020 entre Bordeaux et Arcachon.

3.5 - Ensemble des autres grandes lignes

Les hypothèses de croissance du trafic de voyageurs prises en compte sur les autres axes 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.

Annexe n°4 - Les hypothèses pour le mode aérien en 2020

Les perspectives d'évolution du trafic aérien en Aquitaine concernent les aéroports de Bordeaux-Mérignac, Biarritz-Parme, Pau-Pyrénées et Bergerac-Dordogne-Périgord.

Pour ces aéroports, les hypothèses d'évolution du nombre de mouvements entre 2005 et 2020 sont les suivantes :

- aéroport de Bordeaux-Mérignac : +11,5% ;
- aéroport de Bergerac-Dordogne-Périgord : +258% ;
- aéroport de Biarritz-Parme : +70% ;
- aéroport de Pau-Pyrénées : +12,9%.

A 2020, il est considéré que les aéroports d'Agen et Périgueux ne supporteraient plus de trafic commercial.

En terme de type d'avions par mouvements, les hypothèses sont déclinées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau n°22 - Hypothèses du type d'avions et du nombre de mouvements pour l'aéroport de Bordeaux en 2020

Type d'avions	Nombre de mouvements en 2005	Nombre de mouvements en 2020
A319	45	50
A320	20 253	22 542
A321	79	88
BAE 146-200	284	316
BEECH 1900	380	423
B 737-400	2 239	2 494
B 737-500	1 513	1 684
B 737-600	522	581
B 747-200	19	21
DH4	573	638
EMB 120	1 114	1 240
EMB 135	6 028	6 709
EMB 145	11 594	12 904
F70	701	780
MD80	98	109
CRJ	1 396	1 554
S20	770	857
Total	47 608	52 988

Source : DSAC Sud-Ouest

Tableau n°23 - Hypothèses du type d'avions et du nombre de mouvements pour l'aéroport de Bergerac en 2020

Type d'avions	Nombre de mouvements en 2020
DASH8	1 146
B737-800	3 434

Source : DSAC Sud-Ouest

Tableau n°24 - Hypothèses du type d'avions et du nombre de mouvements pour l'aéroport de Biarritz en 2020

Type d'avions	Nombre de mouvements en 2020
A320	8 669
EMB145	6 948

Source : DSAC Sud-Ouest

Tableau n°25 - Hypothèses du type d'avions et du nombre de mouvements pour l'aéroport de Pau en 2020

Type d'avions	Nombre de mouvements en 2020
A320	575
A319	1980
A318	832
F100/EM90	1340
B737-800	2293
B737-300	255
ATR70	319
ER4	1278
F70	385
CRJ50	193
B747	76
A310	13
A340	1
A321	30
MD83	30

Source : DSAC Sud-Ouest

Annexe n°4 - Les hypothèses pour le mode maritime en 2020

1 - Perspectives de trafic 2020 pour le Grand Port Maritime de Bordeaux

Les hypothèses de trafic à 2020 ont été fournies par le Grand Port Maritime de Bordeaux.

Les calculs des émissions générées par l'activité portuaire à Bordeaux sont réalisés selon une prévision des trafics de **12 millions de tonnes de marchandises transportées en 2020**, avec une répartition des navires en fonction de leur capacité d'emport présentée ci-dessous.

Tableau n°26 - Hypothèses de répartition des navires par site et capacité d'emport en 2020

Capacité d'emport	Le Verdon	Pauillac	Blaye	Ambes	Bassens
6 000 tonnes	0	3	108	112	874
9 000 tonnes	0	52	60	80	62
15 000 tonnes	0	19	3	142	25
20 000 tonnes	0	18	0	83	8
30 000 tonnes	17	1	0	121	17
40 000 tonnes	0	0	0	4	12
Porte-conteneurs/Roulier	68	0	0	0	121

Source : GPMB

Les 17 navires prévisibles aux Monards et les 17 autres navires estimés à Grattequina sont respectivement répartis sur les sites du Verdon et d'Ambès.

Au total, pour un trafic de 12 millions de tonnes de marchandises en 2020, 1 956 navires débarqueraient et embarqueraient des marchandises sur l'ensemble du site du Grand Port Maritime de Bordeaux.

2 - Perspectives de trafic 2020 pour le port de Bayonne

Les hypothèses de trafic à 2020 ont été fournies par le Port de Bayonne.

Les calculs des émissions générées par l'activité portuaire à Bayonne sont réalisés selon une prévision des trafics de **5 millions de tonnes de marchandises transportées en 2020** et un trafic de **containers de 5 000 EVP**.

Annexe n°5 - Les hypothèses pour le mode fluvial en 2020

A l'horizon 2020, nous considérons que le trafic de marchandises exprimé en t x km n'a pas évolué à l'exception du transport des huiles alimentaires.

Ainsi, deux hypothèses sont étudiées pour déterminer les consommations d'énergie et les émissions polluantes en 2020 :

- H1 : acheminement des huiles alimentaires ;
- H2 : suppression de l'acheminement des huiles alimentaires.

En ce qui concerne les autres marchandises, leur trafic est identique à celui de 2005.

Tableau n°27 – Types de marchandises transportées par le mode fluvial et trafic en 2020

Type de marchandises	Trafic en Tonnes x km en 2020
A380	414 485
Huiles alimentaires	404 285
Céréales	35 000
Produits agricoles et animaux vivants	13 200
Total	867 870

Source : GPMB/DREAL Aquitaine

Lexique et glossaire

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions

CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement

COV : Composés organiques volatils

COVNM : Composés organiques volatils non méthaniques

DSAC-SO : Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile du Sud-Ouest

DGAC : Direction Générale de l'Aviation Civile

Efficacité énergétique : unité de mesure des performances modales en fonction de la quantité d'énergie exprimée en gep/voy x km

Efficacité environnementale : unité de mesure des performances modales en fonction de la quantité de polluants émis exprimé en g CO₂/voy x km, ou en g NO_x/voy x km, ou en g COV/voy x km, ou en g PM10/voy x km

Fret : Cargaison d'un moyen de transport

Gep : Grammes équivalent pétrole

GPMB : Grand Port Maritime de Bordeaux

PTAC (poids total autorisé en charge) : poids limite dans l'état d'immatriculation que peut atteindre un véhicule ou une remorque avec son chargement (passagers, conducteur et bagages)

PL urbain : poids lourd circulant en zone urbaine

PL interurbain : poids lourd circulant entre deux territoires urbains

RFF : Réseau Ferré de France

RTE : Réseau de Transport d'Electricité

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SITRAM : Système d'Information pour le Transport de Marchandises

SNCF : Société Nationale des Chemins de fer Français

TCU : Transports Collectifs Urbains

TER : Train Express Régional

TGV : Train à Grande Vitesse

TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel

TMJE : Trafic Moyen Journalier Été

Tonnes x km : unité de mesure du trafic marchandises correspondant au déplacement d'une tonne de marchandises sur un kilomètre

Véhicules x km : unité de mesure correspondant au mouvement d'un véhicule routier automobile sur un kilomètre

VL urbain : véhicule léger circulant en zone urbaine

VL interurbain : véhicule léger circulant entre deux territoires urbains

Vol commercial : vol destiné à produire des recettes (passagers et/ou fret)

Vol domestique : vol entre deux aéroports français

Voyageurs x km : unité de mesure du trafic de voyageurs correspondant au déplacement de voyageur sur un kilomètre

VUL : Véhicule Utilitaire Léger

VNF : Voies Navigables de France

Références bibliographiques et sources utilisées

Références bibliographiques

ADEME, *Facteurs d'émission de dioxyde de carbone pour les combustibles, Les chiffres ADEME à utiliser*, Note de cadrage, Avril 2005.

ADEME-EXPLICIT, *Evaluation des efficacités énergétiques et environnementales des modes de transports*, Décembre 2002.

ADEME-EDF, *Note de cadrage sur le contenu CO₂ du kWh par usage en France*, Janvier 2005.

ADEME, *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la région Aquitaine et ses départements pour les années 1990 et 2005*, rapport du CITEPA, Octobre 2007.

CITEPA, *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre en France au titre de la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*, Décembre 2007.

Conseil régional d'Aquitaine, *Programme de développement du TER en région Aquitaine, Bilan à mi-parcours et nouvelles orientations*, Octobre 2006.

DREAL Aquitaine, *Chapeau multimodal. Les transports sur le corridor multimodal Atlantique. Constats et perspectives*, Avril 2006

DREAL Aquitaine, *Observatoire du corridor multimodal Nord-Sud Atlantique*, Mars 2007.

DREAL Aquitaine, *Recueil statistique des transports en Aquitaine*, Juin 2007.

EGIS, *Etude technique et analyse socio-économique des scénarios de ligne nouvelle et d'aménagements de la ligne existante (Bordeaux – Toulouse)*, pour le compte de RFF, Avril 2005.

European Environment Agency, *EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2007*, Décembre 2007.

HUGREL Ch., JOUMARD R., *Transport routier – Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025*, INRETS, Septembre 2004

HUGREL Ch., JOUMARD R., *Directives et facteurs agrégés d'émissions des véhicules routiers en France de 1970 à 2025*, INREST, Juin 2006.

MEEDDAT, *Etude de l'efficacité énergétique et environnementale du transport maritime*, Synthèse, Janvier 2008.

RFF, *Dossier de déclaration d'utilité publique de la mise à 4 voies entre Cenon et La Benauges*, août 2008.

RFF, *Dossier de débat public du projet ferroviaire Bordeaux – Espagne*, 2006.

RFF, *Dossier de débat public du projet de ligne ferroviaire à grande vitesse entre Bordeaux et Toulouse*, Mars 2005.

T&L Associés pour ADEME et VNF, *Etude sur le niveau de consommation de carburant des unités fluviales françaises*, Janvier 2006.

Sources utilisées

Population : Agences d'urbanisme (A'URBA et AUDAP), DDTM de la Gironde, Communauté d'agglomération Périgourdine, Communauté Urbaine de Bordeaux, SYBARVAL (Syndicat mixte en charge de l'élaboration du SCOT sur la Bassin d'Arcachon et le Val de l'Eyre)

Mode routier : CETE du Sud-Ouest, sociétés d'autoroutes, Conseils généraux, A'URBA, AUDAP

Mode ferroviaire : RFF, SNCF, Conseil régional d'Aquitaine

Mode aérien : DSAC-SO, DGAC

Mode maritime : Grand Port Maritime de Bordeaux, Chambre de Commerce et d'Industrie Bayonne Pays Basque pour le Port de Bayonne

Mode fluvial : VNF, SOCATRA, SITRAM, Grand Port Maritime de Bordeaux



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