

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

Territoire du Bassin d'Arcachon

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

**Présent
pour
l'avenir**



Etude réalisée par la **Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Aquitaine** et par le **Centre d'Etudes Techniques de l'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
L'aire d'étude sur le territoire du Bassin d'Arcachon.....	9
1 - Mode routier.....	11
1.1 - Méthodologie générale	11
1.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020	16
1.2.1 - Hypothèses d'évolution démographique	16
1.2.2 - Hypothèses sur les transports.....	18
1.2.3 - Hypothèses sur les transports collectifs	24
1.2.4 - Les projets d'infrastructures et de service de transports impactant le Bassin d'Arcachon.....	25
1.3 - Résultats du mode routier pour 2020	26
1.3.1 - Une hausse prévisible des émissions de CO ₂	26
1.3.2 – Les deux tiers des émissions sont générées par les véhicules légers	29
1.3.4 - Le poids des grands axes structurants.....	30
2 - Mode ferroviaire.....	34
2.1 - Méthodologie générale	34
2.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020	35
2.2.1 - Hypothèses pour le transport de fret en 2020	35
2.2.2 - Hypothèses pour le TER en 2020	36
2.2.3 - Hypothèses pour les services voyageurs grandes lignes en 2020	37
2.3 - Résultats du mode ferroviaire pour 2020	38
2.3.1 - Les consommations énergétiques et les émissions générées par le fret ferroviaire.....	38
2.3.2 - les consommations énergétiques et les émissions générées par les services de TER.....	39
2.3.3 - les consommations énergétiques et les émissions générées par les services GL ou TGV.....	39
2.3.4 - Synthèse du mode ferroviaire.....	40
3 - Synthèse.....	42

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.

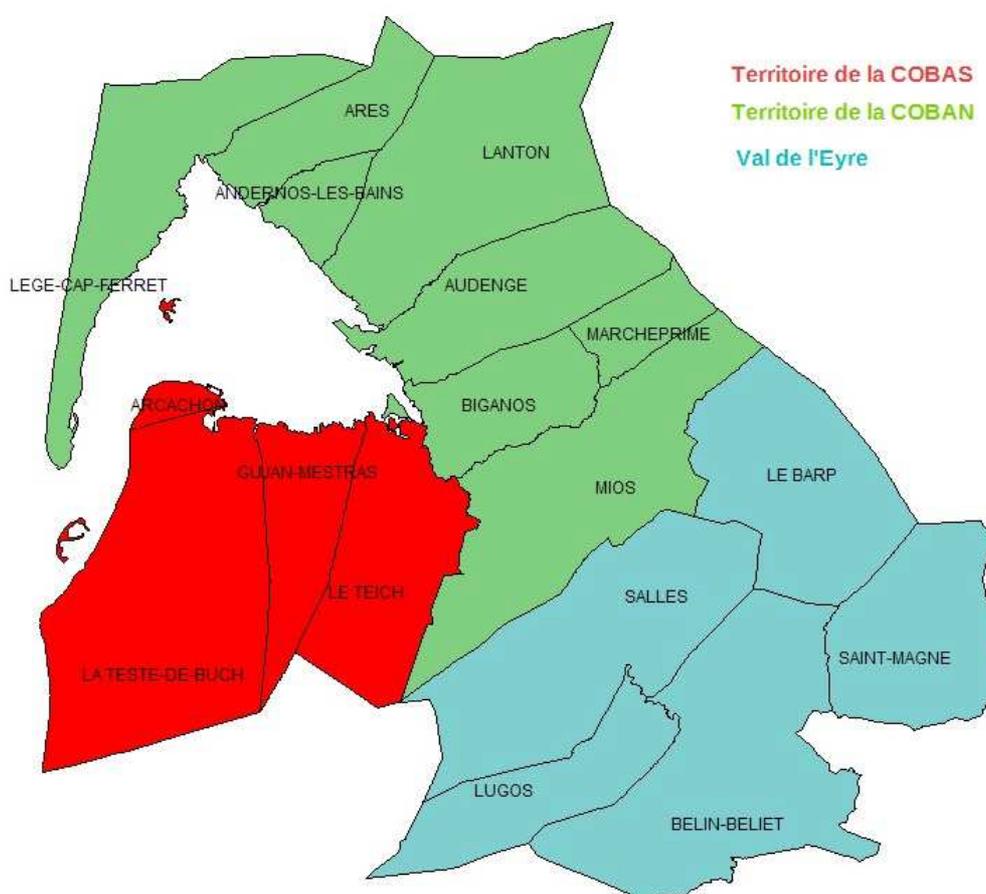
Ce comité de pilotage est constitué des services de l'Etat : la DREAL, les Directions Départementales du Territoire et de la Mer (DDT/DDTM), les Directions Interdépartementales de l'Atlantique et du Centre Ouest (DIRA, DIRCO), la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) Sud-Ouest ; de l'ADEME ; 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).

L'aire d'étude sur le territoire du Bassin d'Arcachon

Le document rappelle les résultats du bilan et présente les résultats issus des calculs à 2020 sur le territoire du Bassin d'Arcachon.

Figure n°1 - Périmètre d'étude du Bassin d'Arcachon



Sur le territoire du Bassin d'Arcachon, le réseau routier représenterait 2 320 km de voiries en 2020 contre 2 304 km en 2006.

Tableau n°2 - Typologie du réseau routier sur le territoire Bassin d'Arcachon en 2020

Typologie du réseau	Nombre de km en 2020	Part du kilométrage du réseau
Autoroutes	54 km	2,3%
Routes nationales	82 km	3,5%
Routes départementales	569 km	24,6%
Autres réseaux	1 615 km	69,6%

Le réseau ferroviaire recouvre 61 km. Les distances prises en compte dans les calculs sont les suivantes :

- 18 km pour le tronçon Bordeaux-Lamothe ;
- 20 km pour le tronçon Lamothe-Arcachon ;
- 23 km pour le tronçon Lamothe-Morcenx.

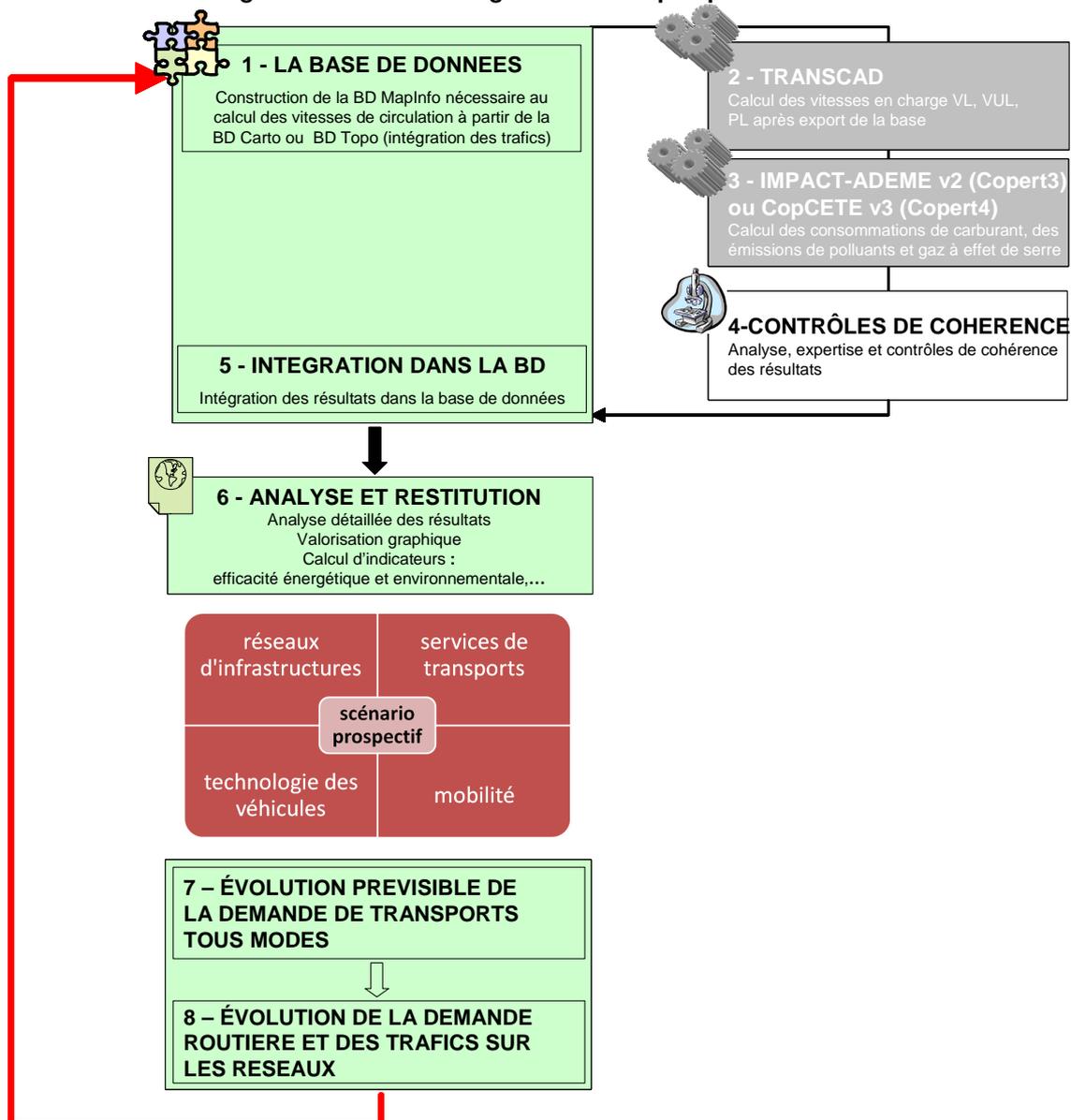
1 - Mode routier

1.1 - Méthodologie générale

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

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

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



Source : CETE du Sud-Ouest

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

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

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

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

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

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

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

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

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

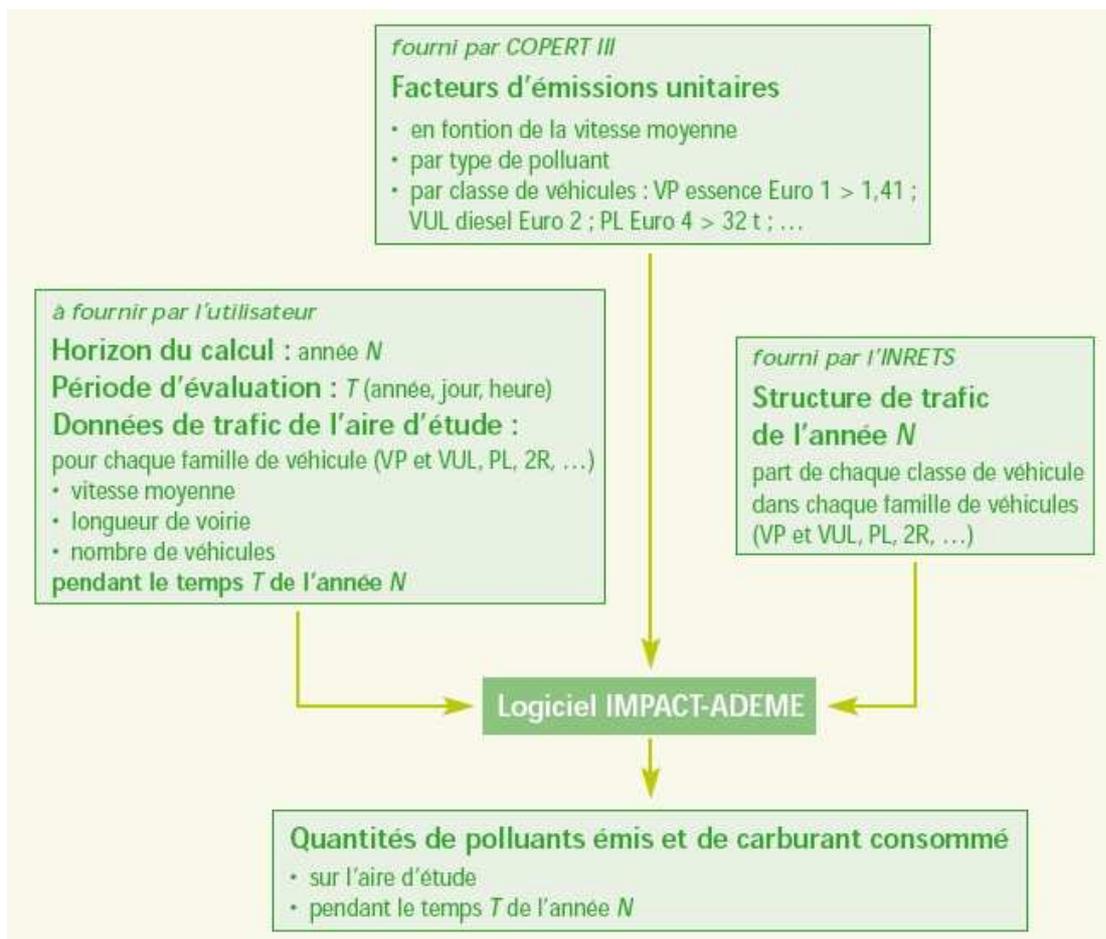
Ces données de parc concernent l'ensemble du territoire métropolitain et ne permettent pas d'identifier de spécificités régionales quant à la structuration du parc automobile aquitain. L'utilisation de données concernant le parc moyen français est donc jugée pertinente.

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

1 Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité

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

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



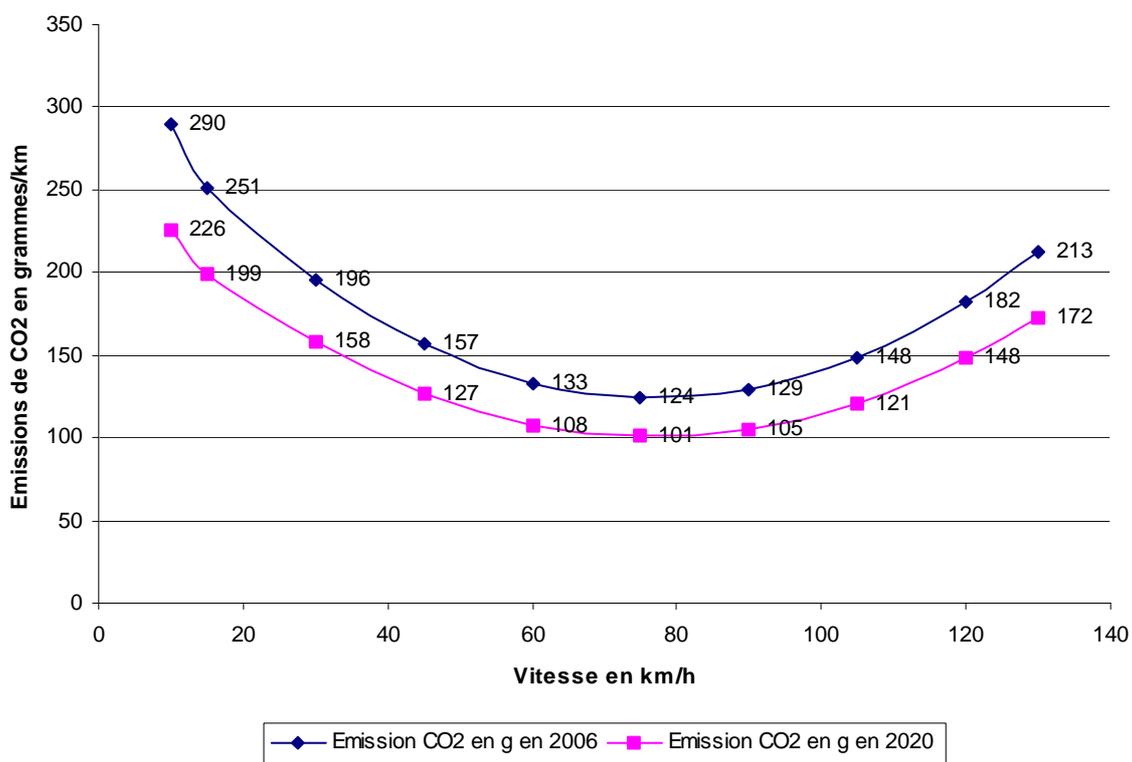
Source : ADEME

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

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

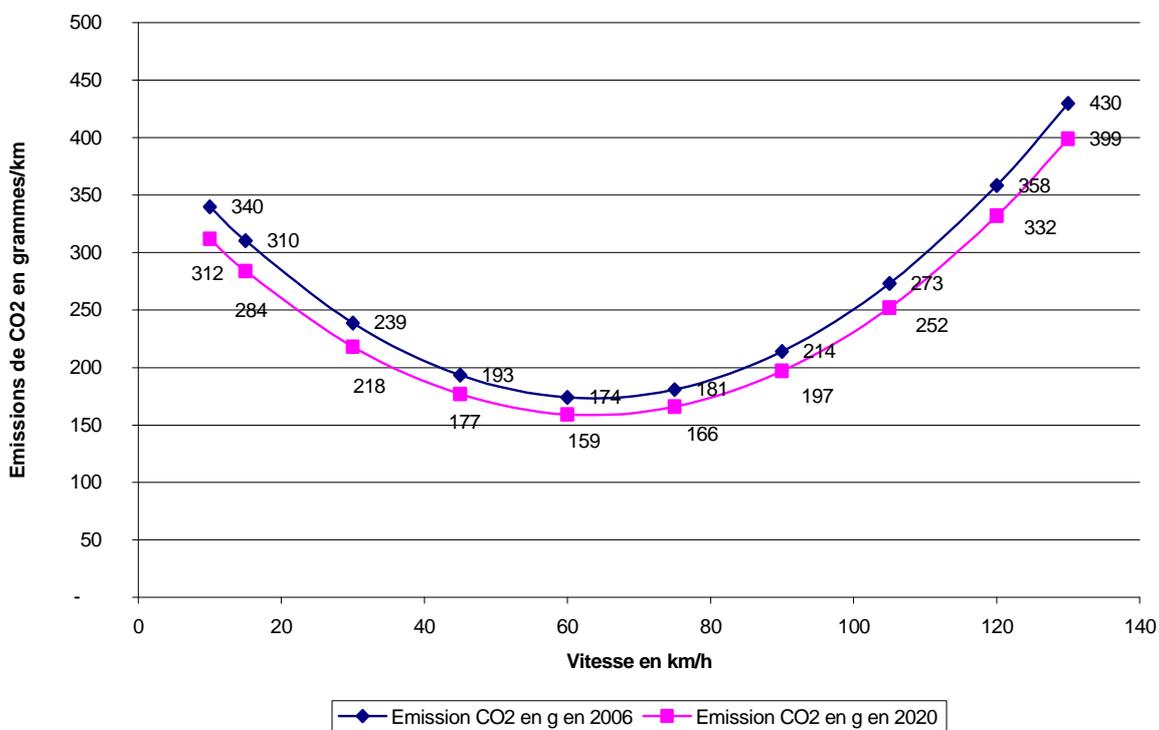
Par ailleurs, entre 2006 et 2020, les modifications apportées par les progrès technologiques au parc moyen des véhicules permettent des économies de CO₂ en grammes/km de l'ordre de 8 % pour les véhicules utilitaires légers, de 20 % en moyenne pour les voitures particulières et de 30 % pour les poids-lourds.

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



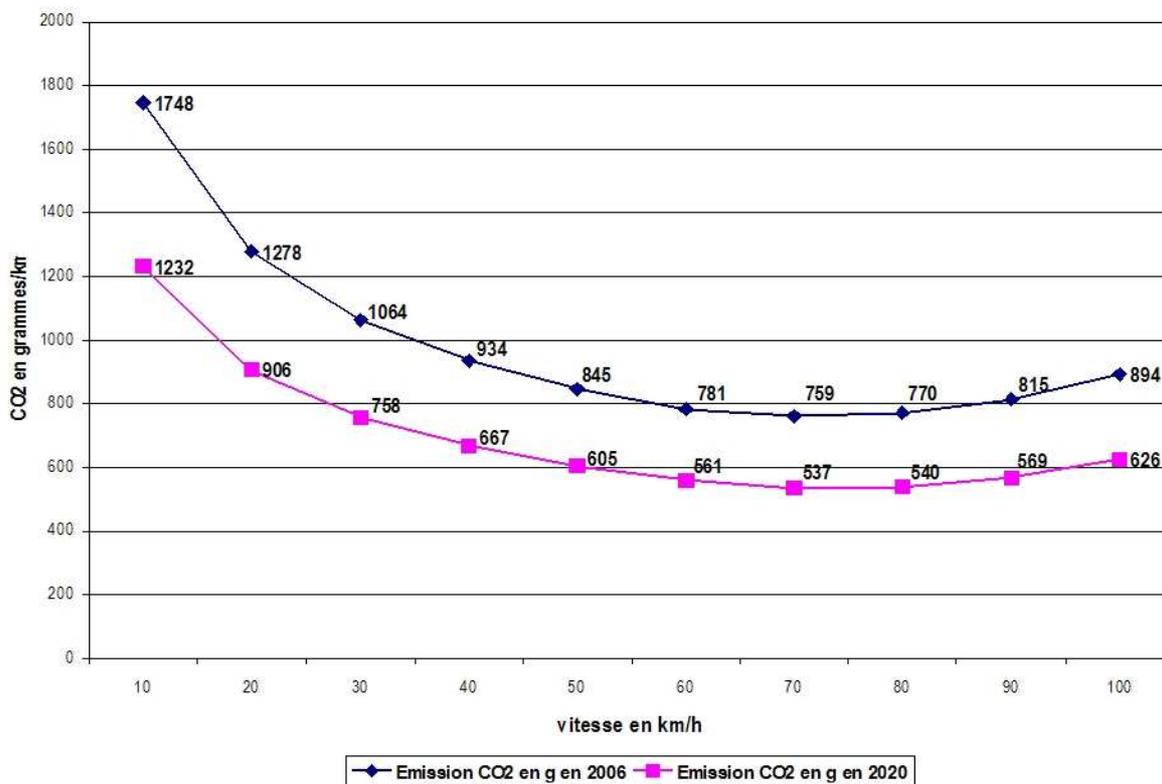
Source : IMPACT-ADEME V2

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



Source : IMPACT-ADEME V2

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



Source : IMPACT-ADEME V2

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

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

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

1.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020

1.2.1 - Hypothèses d'évolution démographique

L'année de référence retenue concernant l'évolution démographique est 2006. La population pour les années 2006 et 2020 sur le territoire étudié sont issues des données transmises par la Direction Départementale du Territoire et de la Mer de la Gironde (DDTM33), par les dernières estimations de l'INSEE et validées par le SYBARVAL.

Les perspectives de population prises en compte prévoient une augmentation de la population de +30% sur le Bassin d'Arcachon entre 2006 et 2020 (+32% sur le territoire de la COBAN, +22% pour la COBAS, +54% sur le val de l'Eyre). Durant la même période, les perspectives d'évolution démographique en Aquitaine prévoient une croissance de 10%.

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

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

Avec :

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

Tableau n°3 - Coefficients de croissance démographique 2006-2020 sur le Bassin d'Arcachon

	Communes	Pop 2006	Pop 2020	Pop2020/ Pop2006	Rapport entre les croissances de population des communes et la croissance régionale
		INSEE	Estimation	P	B=P/1,10
COBAN	Andernos-les-Bains	10 278	13 000	1,26	1,15
	Arès	5 341	6 500	1,22	1,11
	Audenge	5 539	9 000	1,62	1,48
	Biganos	8 672	9 500	1,1	1,00
	Lanton	5 866	8 000	1,36	1,24
	Lège-Cap-Ferret	7 193	9 000	1,25	1,14
	Marcheprime	3 811	5 000	1,31	1,19
	Mios	6 203	9 000	1,45	1,32
Sous-total COBAN		52 906	69 000	1,3	1,19
COBAS	Arcachon	12 153	15 500	1,28	1,16
	Gujan-Mestras	17 031	20 000	1,17	1,07
	Le Teich	6 048	7 500	1,24	1,13
	La Teste-de-Buch	24 911	31 000	1,24	1,13
Sous-total COBAS		60 143	74 000	1,23	1,12
Val de l'Eyre	Le Barp	4 293	7 500	1,75	1,59
	Belin-Beliet	3 738	6 300	1,69	1,53
	Lugos	760	1 000	1,32	1,20
	Saint-Magne	938	1 100	1,17	1,07
	Salles	5 562	9 100	1,64	1,49
Sous-total Val de l'Eyre		15 291	25 000	1,63	1,49
Total		128 340	168 000	1,31	1,19
Aquitaine		3 119 778	3 496 093	1,10	-
France		60 640 000	64 880 000	1,07	-

Sources: DDTM33/Division Littorale-Déc.2008

1.2.2 - Hypothèses d'évolution de la demande de transports

Le réseau routier supporte trois types de trafic :

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

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

1.2.2.1 - Caractéristiques de la mobilité interne sur le Bassin d'Arcachon

Pour les véhicules légers

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

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

Avec :

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

Les coefficients de mobilité par communauté de communes s'élèvent à :

- COBAN : 1,40 ;
- COBAS : 1,32 ;
- Val de l'Eyre : 1,76.

Sur l'ensemble du Bassin d'Arcachon, le coefficient de mobilité moyen est de **1,40** contre 1,15 pour les prévisions France entière.

Pour les poids lourds

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

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

4 1,1% pour la France

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

1.2.2.2 - Caractéristiques des déplacements d'échanges sur le Bassin d'Arcachon

Pour les véhicules légers

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

- la mobilité moyenne au niveau national issue du projet d'instruction du MEEDDM/DGITM (ex Direction Générale des Routes) du 23 mai 2007 pour un PIB de 1,9% (2,1% en linéaire base 100 en 2002), soit un coefficient de mobilité 2006-2020 égal à 1,27 ;
- la dynamique prévisible des populations (rapport Pop 2020/Pop 2006) sur le Bassin d'Arcachon pondérée par la dynamique de population au niveau national, c'est à dire un coefficient de croissance des trafics d'échanges égal à $1,27 \times (1,30/1,07) = 1,54$.

Sur le Bassin d'Arcachon, il est ainsi proposé de retenir le moyenne des deux coefficients précédents, soit un coefficient de mobilité 2006-2020 de **1,41**.

Pour les poids lourds

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

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

Tableau n°4 - Coefficients de mobilité 2006-2020 pour le trafic routier interne ou d'échange sur le Bassin d'Arcachon

	Communes	Rapport entre les croissances de population des communes et la croissance régionale	VL		PL	
			Coef de mobilité interne VL	Coef de mobilité d'échange VL	Coef de mobilité interne PL	Coef de mobilité d'échange PL
		B=P/1,10				
COBAN	Andernos-les-Bains	1,17	1,36	1,41	1,13	1,2
	Arès	1,12	1,31	1,41	1,13	1,2
	Audenge	1,5	1,74	1,41	1,13	1,2
	Biganos	1,02	1,18	1,41	1,13	1,2
	Lanton	1,26	1,46	1,41	1,13	1,2
	Lège-Cap-Ferret	1,16	1,34	1,41	1,13	1,2
	Marcheprime	1,21	1,41	1,41	1,13	1,2
	Mios	1,34	1,56	1,41	1,13	1,2
Sous-total COBAN		1,19	1,40	1,41	1,13	1,2
COBAS	Arcachon	1,18	1,37	1,41	1,13	1,2
	Gujan-Mestras	1,09	1,26	1,41	1,13	1,2
	Le Teich	1,15	1,33	1,41	1,13	1,2
	La Teste-de-Buch	1,15	1,33	1,41	1,13	1,2
Sous-total COBAS		1,12	1,32	1,41	1,13	1,2
Val de l'Eyre	Le Barp	1,62	1,87	1,41	1,13	1,2
	Belin-Beliet	1,56	1,81	1,41	1,13	1,2
	Lugos	1,22	1,41	1,41	1,13	1,2
	Saint-Magne	1,09	1,26	1,41	1,13	1,2
	Salles	1,51	1,76	1,41	1,13	1,2
Sous-total Val de l'Eyre		1,49	1,76	1,41	1,13	1,2
Total		1,19	1,40	1,41	1,13	1,2
Aquitaine			1,18	-	-	-
France			1,15	1,41	1,13	1,2

Sources: DDTM33/Division Littorale-Déc.2008

1.2.2.3 - Caractéristiques des trafics de transit sur le Bassin d'Arcachon

Le trafic de transit sur l'aire du Bassin d'Arcachon concerne principalement le corridor Sud Europe Atlantique dans la traversée du Val de L'Eyre. Il se décompose par section de l'A63 selon la structure des trafics observés en échange, interne, transit, au nord et au sud de Beauchamp.

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

A63 au sud de Beauchamp

Tableau n°5 - Evolution du trafics VL

Structure du trafic 2006	Échange international avec la Péninsule Ibérique	Échange national	Total
Répartition par type d'échanges	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°6 - Evolution du trafic PL

Structure du trafic 2006	Échange international avec la Péninsule Ibérique	Échange national	Total
Répartition par type d'échanges	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°7 - 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

Ces coefficients sont appliqués sur l'A63 jusqu'à Saint-Geours-de-Maremne.

A63 au nord de Beauchamp

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

Tableau n°8 - Evolution du trafic VL

Structure du trafic 2006	Échange avec le Bassin d'Arcachon	Échange international	Échange national	Total
Répartition par type d'échanges	48%	14%	38%	100%
Au nord de Beauchamp	22 320	6 422	17 363	46 105
Coeff. 2020/2006	1,39	1,47	1,27	1,36

Source : « chapeau multimodal » - avril 2006

Tableau n°9 - Evolution du trafic PL

Structure du trafic 2006	Echange avec Bassin d'Arcachon	Echange international	Echange national	Autres échanges (interne)	Total
Répartition par type d'échanges	17%	45%	22%	16%	100%
Au nord de Beauchamp	1 680 PL	4 430 PL	2 085 PL	1 578 PL	9 773 PL
Coeff. 2020/2006	1,20	1,46	1,20	1,20	1,32

Source : « chapeau multimodal » - avril 2006

Tableau n°10 - Récapitulatif des coefficients de croissance de mobilité pour le trafic de transit au nord de Beauchamp

	Coefficient de mobilité 2006-2020	
	PL	VL
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 11 - 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

De plus, compte tenu des hypothèses de report de trafic des autoroutes ferroviaires et maritimes, de la mise en service de l'A65, nous obtenons les reports de PL suivants :

- 2400 PL pour l'autoroute ferroviaire ;
- 1050 PL pour l'autoroute maritime ;
- 760 PL pour l'A65.

Soit 4 210 PL retirés en 2020 sur l'A63 entre la Rocade de Bordeaux et Beauchamps.

1.2.3 - Hypothèses sur les transports collectifs

Sur le périmètre du Bassin d'Arcachon, les projets et mesures de transports collectifs qui sont intégrés à la réflexion sont les suivants :

- le développement de l'offre TER ;
- le projet de TC sur la façade est du bassin ;
- le projet de TC dans le Val de l'Eyre.

1.2.3.1 - Les effets du développement de l'offre TER

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

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

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

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

Tableau n°12 - Nombre de VL retirés sur le réseau routier en fonction des liaisons TER

Liaisons	TER Nombre de voyageurs x km (en millions)		Nombre de VL à retirer sur le réseau routier
	2006	2020	
Bordeaux-Arcachon	71,3	142,6	1 530 VL retirés sur l'A63/A660/RN250
Bordeaux-Hendaye	56,7	113,4	340 VL retirés sur l'A63

Source : DREAL Aquitaine/CETE du Sud-Ouest

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

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

- 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 car transportant 50 personnes.

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 dans le Val de l'Eyre est alors de 174 VL/jour.

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

Le territoire du Bassin d'Arcachon est directement concerné par la mise en service de l'A65, le projet ferroviaire Bordeaux-Espagne et les autoroutes ferroviaires et maritimes. Le doublement de la RD3 sera également testé.

1.2.4.1 - La mise en service de l'A65

La mise en service de l'A65 entre Langon et Pau, fin 2010, implique un basculement d'une partie du trafic de l'A63 vers cette nouvelle infrastructure. Le trafic journalier de l'A65 est estimé à 8 860 VL et 1 230 PL soit 10 090 veh/j en 2020. Le report de trafic est estimé à un retrait de 2 230 VL et 760 PL sur l'A63.

1.2.4.2- Effets du projet ferroviaire Bordeaux – Espagne

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

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

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

1.2.4.3 - Autoroutes maritimes et autoroutes ferroviaires

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

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

Soit le retrait de 3 450 PL en 2020 sur l'A63.

1.2.4.4 - Doublement de la RD3

Le doublement de la RD3 par une voie rétro-littorale a été intégré en prenant en compte les caractéristiques suivantes :

- création d'une voie dite rurale à vitesse limitée à 90 km/h pour les VL et 80km/h pour les PL d'une longueur égale à la portion de RD3 actuelle ;
- report du trafic sur la nouvelle voie : 60% du trafic moyen journalier annuel 2020 des VL de la RD3 et 100% du trafic moyen journalier annuel 2020 des PL.

1.3 - Résultats du mode routier pour 2020

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

1.3.1 - Une hausse prévisible des émissions de CO₂

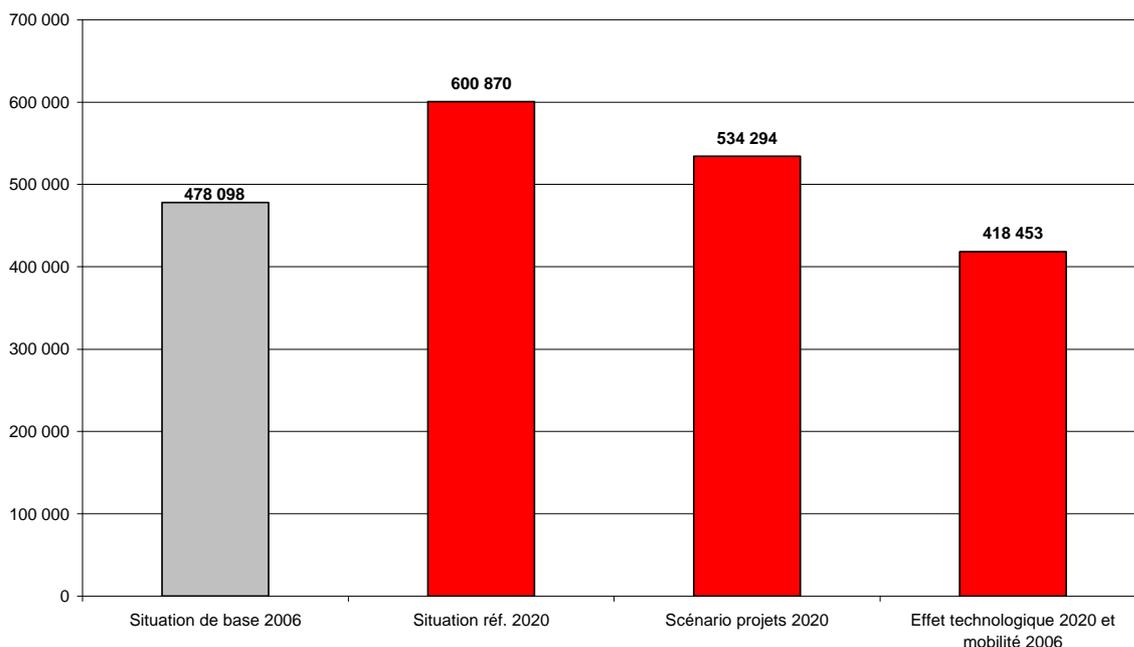
En 2020, les émissions de CO₂ seraient comprises entre 0,42 et 0,6 million de tonnes en fonction des scénarios. Elles représentent en moyenne 5,5 % des émissions régionales. Les consommations d'énergie fossiles seraient comprises entre 135 000 et 193 000 tonnes équivalent pétrole.

Les perspectives de consommation énergétique et de rejets de CO₂ sur le territoire du Bassin d'Arcachon tendent vers une croissance globale entre 2006 et 2020 de :

- **+ 25%** en situation de référence (+ 11% pour la région Aquitaine) ;
- **+ 12%** en scénario projets (+ 8% pour la région Aquitaine).

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

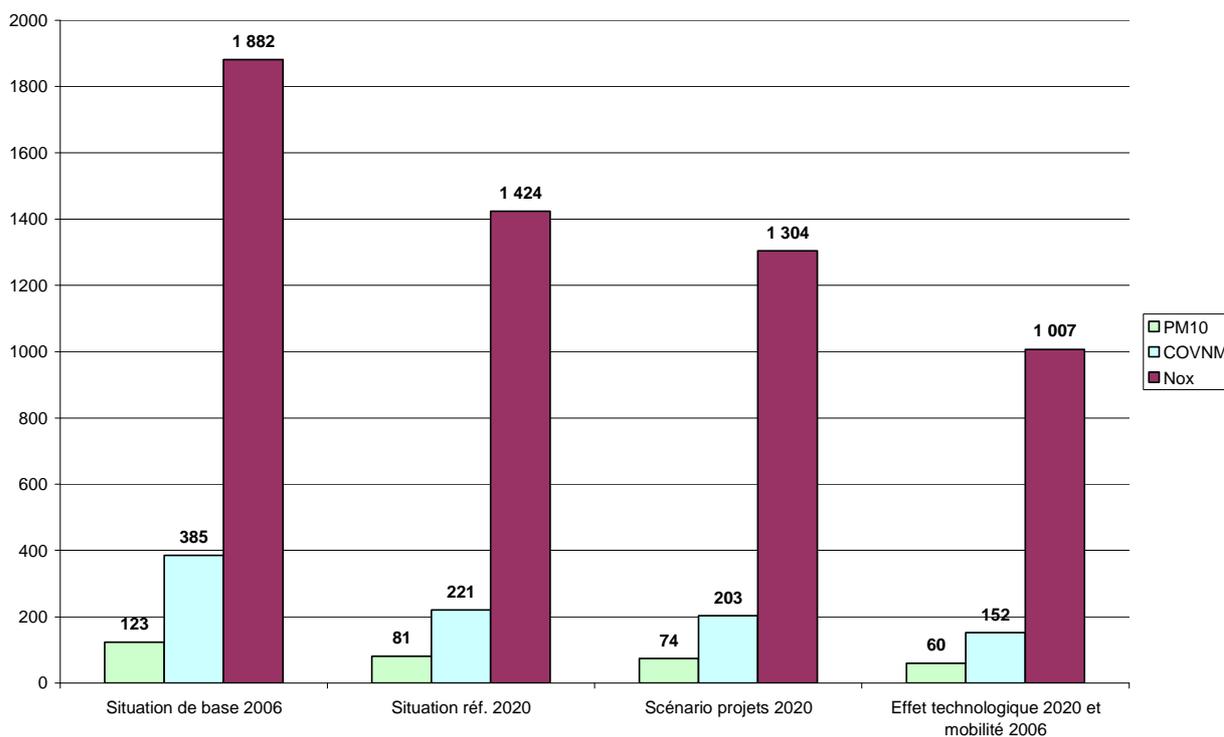
Figure n°7 - Emissions de CO₂ sur le Bassin d'Arcachon (en tonnes)



Source : CETE du Sud-Ouest

Les émissions de CO₂, générées par la mobilité estimée en 2020 corrélée à la dynamique démographique sur ce territoire (+ 30% de population entre 2006 et 2020) et par la croissance des trafics VL et PL, sont atténuées par les effets en terme de report modal des projets ferroviaires (LGV, autoroute ferroviaire, développement du TER) et maritime (autoroute maritime) pris en compte en 2020.

**Figure n°8 - Emissions de polluants sur le Bassin d'Arcachon
(en tonnes)**



Source : CETE du Sud-Ouest

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

- 46% pour les NOx ;
- 60% pour les COVNM ;
- 51% pour les PM10.

Tableau n°13 - Résultats des consommations énergétiques et des émissions polluantes en fonction des situations et scénarios retenus

Mode routier		<i>Rappel Situation de base 2006</i>	Situation de référence 2020	Scénario Projets 2020	Effet technologique 2020 et mobilité 2006
Consommation d'énergie (tep)	COBAS	35 403	41 820	43 312	30 980
	COBAN	58 863	72 247	70 723	51 988
	Val de l'Eyre	59 053	79 103	66 131	51 588
	Bassin d'Arcachon	153 319	193 170	180 166	134 555
Emissions de CO₂ (tonnes)	COBAS	110 279	129 748	126 631	96 151
	COBAN	183 372	224 385	208 293	161 490
	Val de l'Eyre	184 447	246 737	199 370	160 812
	Bassin d'Arcachon	478 098	600 870	534 294	418 453
Emissions de NOx (tonnes)	COBAS	415	329	321	242
	COBAN	706	555	521	399
	Val de l'Eyre	761	540	462	366
	Bassin d'Arcachon	1 882	1 424	1 304	1 007
Emissions de COVNM (tonnes)	COBAS	101	52	50	38
	COBAN	155	85	78	60
	Val de l'Eyre	128	84	75	54
	Bassin d'Arcachon	385	221	203	152
Emissions de PM10 (tonnes)	COBAS	28	20	20	15
	COBAN	48	35	33	26
	Val de l'Eyre	47	26	21	20
	Bassin d'Arcachon	123	81	74	60

Source : CETE du Sud-Ouest

Le Val de l'Eyre et la COBAN représentent respectivement 37% et 39% des consommations énergétiques et des émissions de CO₂.

Les perspectives de croissance démographique (+63% dans le Val de l'Eyre et +30% dans la COBAN) et le poids du corridor dans le Val de l'Eyre expliquent le poids de ces deux territoires. Pour autant, c'est le secteur de la COBAS qui enregistrera la plus forte augmentation avec 15%.

1.3.2 – Les deux tiers des émissions sont générées par les véhicules légers

Au sein du territoire du Bassin d'Arcachon, la circulation des véhicules légers est estimée à 2 367 millions de VL x km en 2020, soit 36% de véhicules x km de plus par rapport à 2006. En ce qui concerne les poids-lourds, la croissance est moindre avec 24% de trafics en PL x km de plus en 2020. Cette croissance plus faible s'explique principalement par le report de trafics des PL sur les services d'autoroutes ferroviaires et autoroutes maritimes susceptibles d'être en place en 2020.

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

- 3,1 milliards de voyageurs x km en 2006⁶ à 4,4 milliards de voyageurs x km en 2020⁷ ;
- avec une hypothèse de 7,5 tonnes / PL, de 1,4 milliards de tonnes x km en 2006 à 1,7 milliards de tonnes x km en 2020.

Tableau n°14 - Résultats des consommations énergétiques et des émissions polluantes par types de véhicules

	2006	Scénario Projets 2020
Trafics (milliards de VL x km)	1,7	2,3
Consommation énergétique (Tep)	104 379	117 532
Emissions de CO₂ (tonnes)	324 981	352 241
Emissions de NOx (tonnes)	1 158	952
Emissions de COVNM (tonnes)	302	139
Emissions de PM10 (tonnes)	97	69

	2006	Scénario Projets 2020
Trafics (milliards de PL x km)	0,19	0,24
Consommation énergétique (Tep)	48 940	62 634
Emissions de CO₂ (tonnes)	153 117	182 053
Emissions de NOx (tonnes)	724	352
Emissions de COVNM (tonnes)	83	64
Emissions de PM10 (tonnes)	26	5

Source : CETE du Sud-Ouest

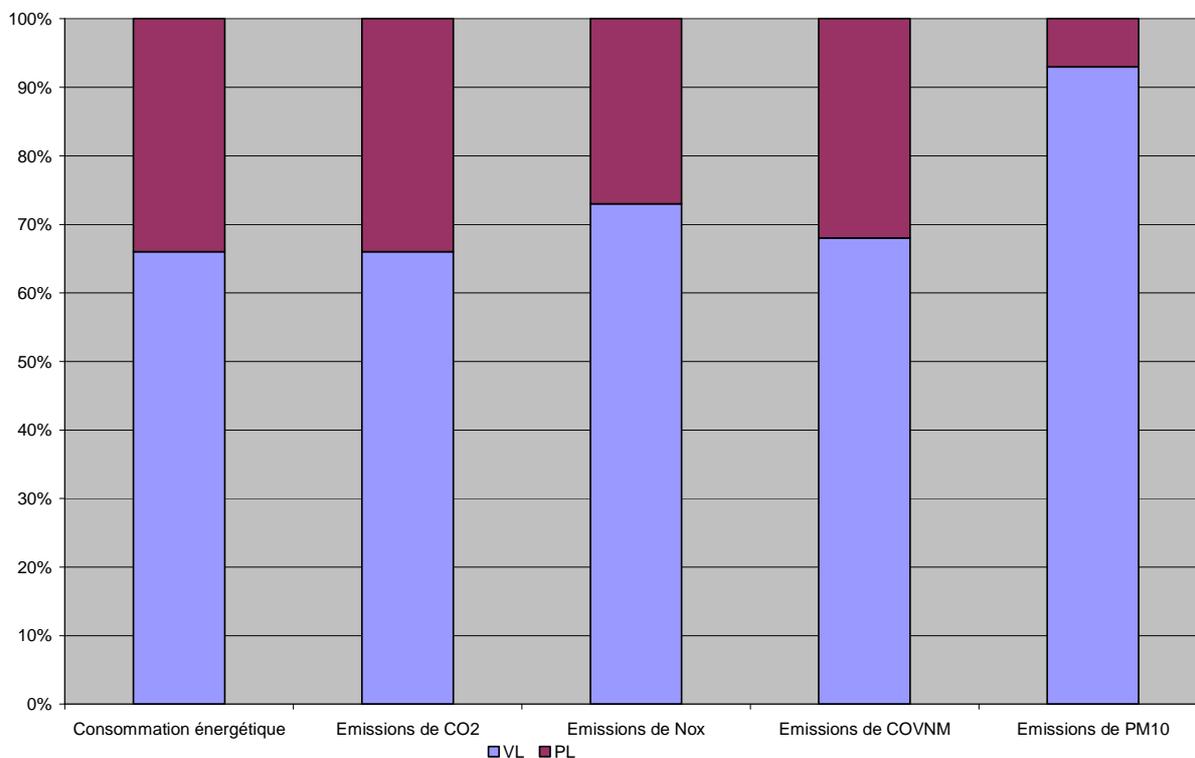
En terme d'évolution, le niveau de consommation énergétique (+13% entre 2006 et 2020) et d'émissions de CO₂ (+8,3% entre 2006 et 2020) générées par les VL augmentent moins rapidement que la croissance des trafics exprimés en VL x km. Par ailleurs, les poids lourds enregistrent, dans la même période, des hausses allant de 19% pour les émissions de CO₂ à 28% pour les consommations énergétiques et une baisse de 51% pour les émissions de NOx.

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

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

Les perspectives d'évolution des consommations énergétiques et d'émissions polluantes pour le mode routier témoignent, comme dans la situation actuelle, du poids des véhicules légers par rapport aux poids lourds. Cela se traduit, en fonction des types de polluants, à un niveau de responsabilité allant de 66% pour les consommations énergétiques et émissions de CO₂ à 93 % pour les émissions de PM10.

Figure n°9 - Répartition des consommations énergétiques et des émissions polluantes entre VL et PL en 2020



Source : DREAL Aquitaine

Plus en détail, la répartition par type de véhicules en 2020 conforte le constat de 2006 sur le poids des véhicules particuliers. Sur le Bassin d'Arcachon, la répartition des émissions de CO₂ par type de véhicules est la suivante :

- 50% pour les véhicules particuliers ;
- 16% pour les véhicules utilitaires légers ;
- 34% pour les poids lourds.

1.3.4 - Le poids des grands axes structurants

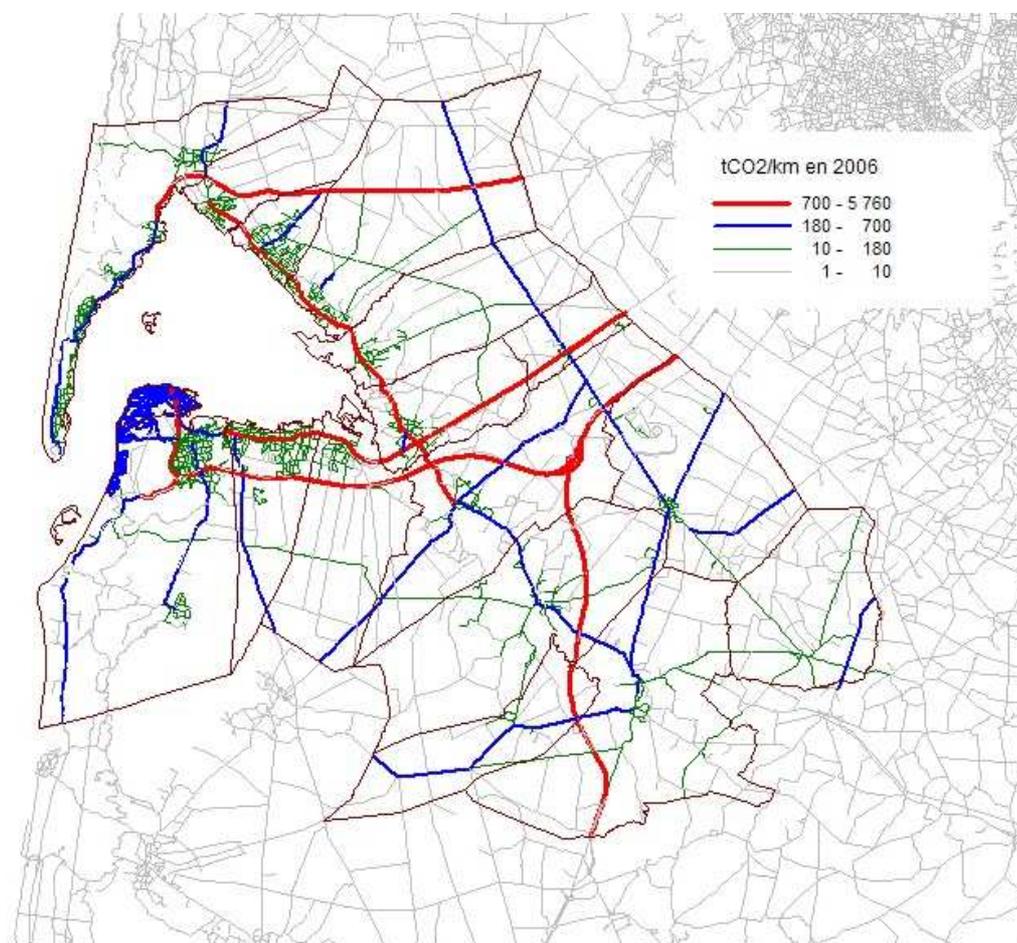
Le réseau autoroutier combiné aux routes nationales représentent 5,8% du kilométrage des voiries sur le territoire du Bassin d'Arcachon en 2020 pour un taux de véhicules x km de près de 42% par rapport au volume global. En termes de consommation énergétique et d'émissions polluantes, les niveaux de trafics supportés sur ces mêmes réseaux génèrent 54% des consommations énergétiques et des rejets de CO₂ et de polluants locaux.

Tableau n°15 - Répartition des trafics et des émissions par typologie de voirie en 2006 et 2020

Typologie du réseau	Part du kilométrage du réseau 2020	2006		2020	
		Part en véhicules x km	Emissions de CO ₂	Part en véhicules x km	Emissions de CO ₂
Autoroutes	2,3%	30%	43%	27%	40%
Routes nationales	3,5%	12%	11%	15%	14%
Routes départementales	24,5%	39%	31%	37%	30%
Autres réseaux	69,7%	19%	15%	21%	16%

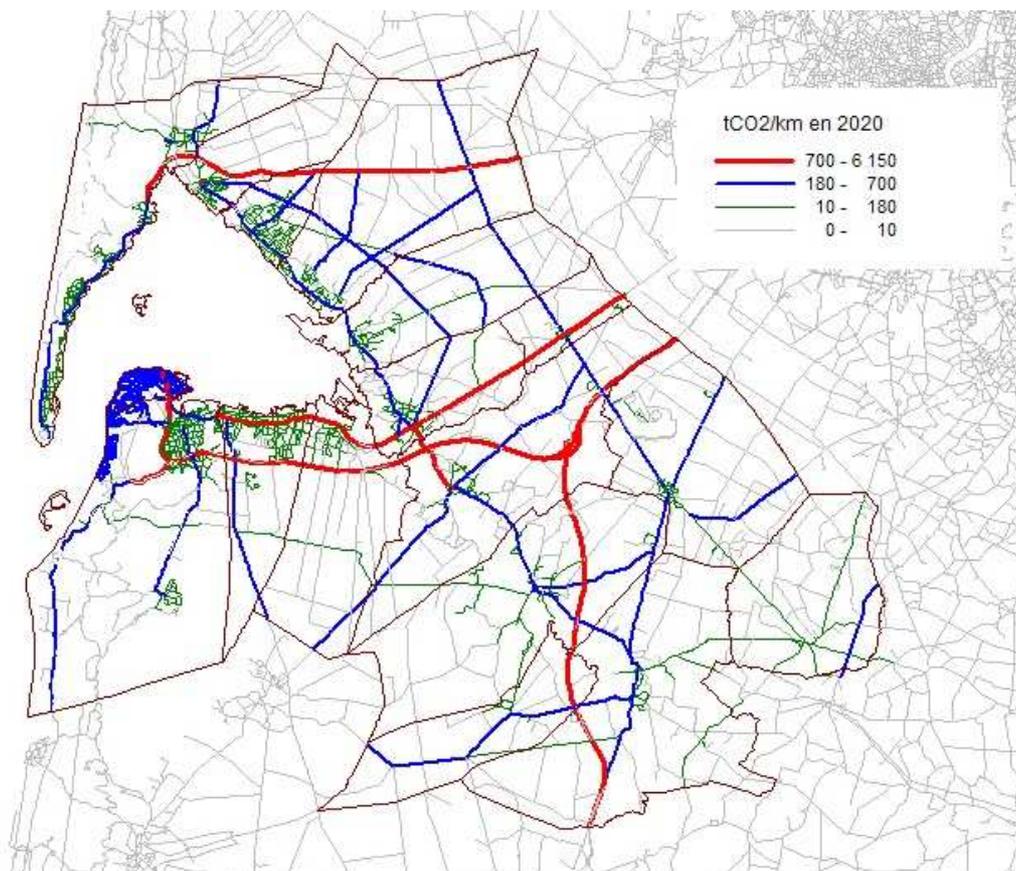
Source : CETE du Sud-Ouest

Figure n°10 - Emissions de CO₂ sur le réseau routier dans le Bassin d'Arcachon en 2006



Source : CETE du Sud-Ouest

Figure n°11 - Emissions de CO₂ sur le réseau routier dans le Bassin d'Arcachon en 2020



Source : CETE du Sud-Ouest

Le Val de l'Eyre est traversé par le corridor Sud Europe Atlantique.

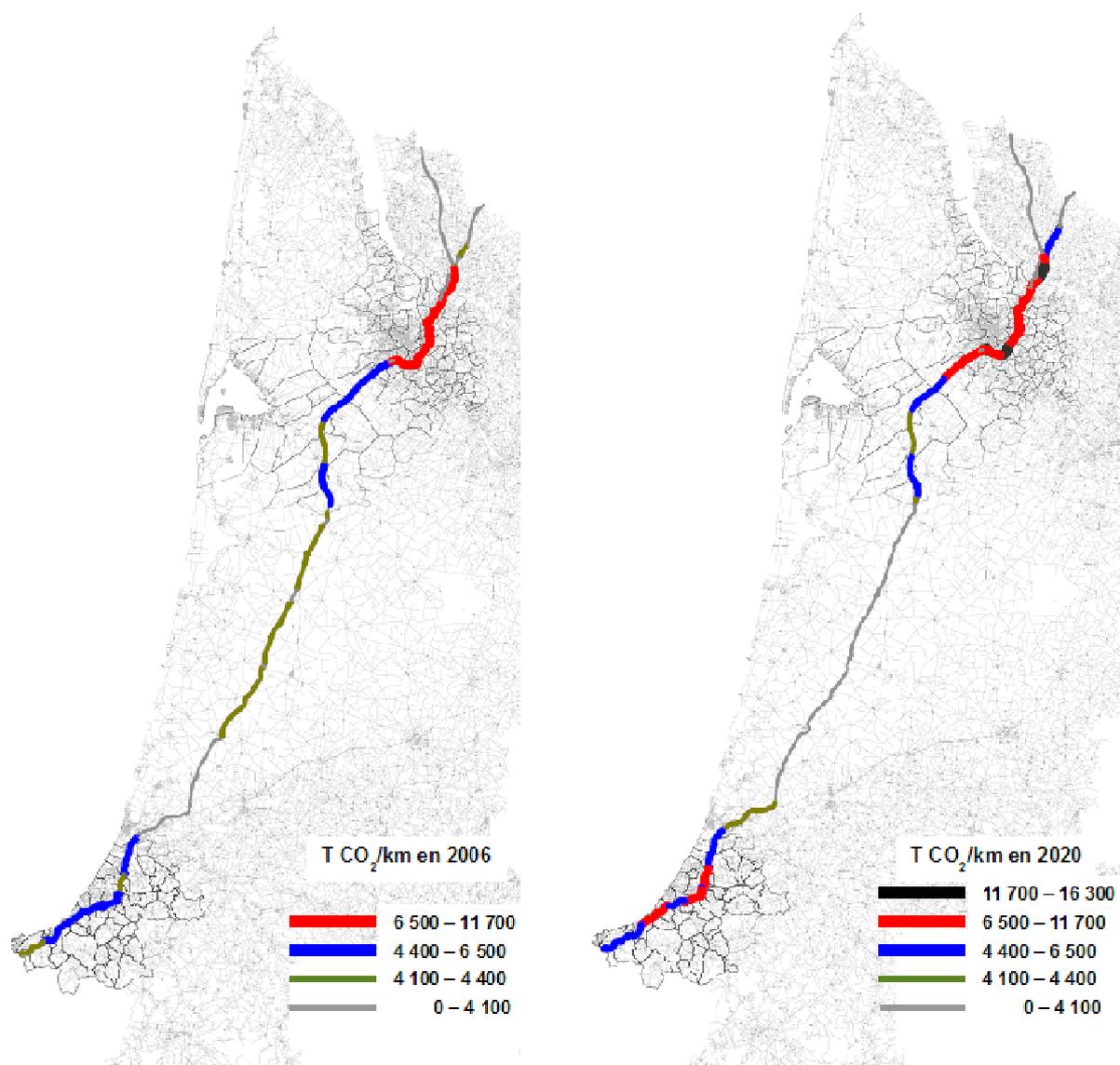
Sur ce territoire, l'axe supporte ainsi le trafic local, le trafic d'échange et le trafic de transit pour le transport des marchandises en particulier.

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

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

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

Figure n°12 - Evolution des émissions de CO₂ sur le Corridor Sud Europe Atlantique entre 2006 et 2020



Source : CETE du Sud-Ouest

2 - Mode ferroviaire

2.1 - Méthodologie générale

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

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

Tableau n°16 - 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 CO₂/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).

2.2 - Hypothèses prises en compte pour 2020

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

Les calculs à l'horizon 2020 seront réalisés sur la base des segments ferroviaires issus des données utilisées dans le cadre du bilan 2005. Les résultats des calculs des émissions de gaz à effet de serre et de polluants répondent aux formules suivantes :

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

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

Sur le territoire du Bassin d'Arcachon, l'hypothèse retenue sur le réseau ferroviaire est de 61 km pour le réseau.

2.2.1 - Hypothèses pour le transport de fret en 2020

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

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

Nous prenons l'hypothèse que l'ouverture de l'autoroute ferroviaire va permettre d'accroître le volume de marchandises transportées par voie ferrée de 2 millions de tonnes en 2003 à 20 millions de tonnes de marchandises en 2020 sur cet axe :

- 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°17 - Récapitulatif du nombre de trains fret en 2020 sur le Corridor Sud –Europe Atlantique

		2003	2020
Angoulême-Bayonne	Autoroute ferroviaire	0	10 millions de tonnes/an 60 trains par jour
	Transport combiné et fret conventionnel	2 millions de tonnes/an 25 trains/jour	10 millions de tonnes/an 60 trains par jour

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

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, 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.

8 La formule est équivalente pour les polluants.

2.2.2 - Hypothèses pour le TER en 2020

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

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

Tableau n°18 - Objectifs du nombre de TER en 2020

Tronçons	Nombre de TER en 2005	Nombre de TER en 2020
Bordeaux-Lamothe	49	112
Lamothe-Arcachon	33	68
Lamothe-Morcenx	16	44

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

Dans le cadre de son programme de développement du TER, le Conseil régional d'Aquitaine envisage une forte croissance de l'offre de service TER sur l'ensemble des lignes desservant le territoire du Bassin d'Arcachon.

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

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

Tableau n°19 - Circulation des TER en train x km en 2005 et 2020

Tronçons	Distance en km ⁹	2005		2020	
		Nombre de TER	Trains x km	Nombre de TER	Trains x km
Bordeaux-Lamothe	18	49	891	112	2 016
Lamothe-Arcachon	20	33	656	68	1 360
Lamothe-Morcenx	23	16	357	44	1 012
TOTAL		98 TER	1 904 trains x km	224 TER	4 388 trains x km

Source : DREAL Aquitaine

2.2.3 - Hypothèses pour les services voyageurs grandes lignes en 2020

Les hypothèses de croissance du trafic de voyageurs prises en compte sur les axes supportant du trafic Grandes Lignes du réseau ferroviaire (hors LGV), pour la période 2002-2025 sont issues du projet d'instruction ministérielle du 3 mars 2006 pour l'évaluation socio-économique des projets ferroviaires. L'hypothèse de +2,6% par an pour la circulation TGV sur le réseau classique a donc été retenue, puisqu'en 2020, sur le réseau ferroviaire desservant le Bassin d'Arcachon, le service grandes lignes se fera exclusivement avec des TGV.

Sur la base des hypothèses présentées ci-dessus, l'offre de service grandes lignes en 2020, en nombre de trains est indiquée dans le tableau suivant. Les distances ferroviaires indiquées sont celles qui concernent uniquement le périmètre du territoire du Bassin d'Arcachon.

Tableau n°20 - Nombre de trains Grandes Lignes et TGV sur Le Bassin d'Arcachon en 2005 et 2020

Tronçons	Distance en km	2005		2020	
		Nombre de Trains Grandes Lignes	Nombre de TGV	Nombre de Trains Grandes Lignes	Nombre de TGV
Bordeaux-Lamothe	18	9	20	0	4
Lamothe-Arcachon	20	9	2	0	4
Lamothe-Morcenx	23	0	18	0	0

Source : Réseau Ferré de France

Les tronçons Bordeaux-Lamothe et Lamothe-Morcenx sont intégrés dans les calculs au droit du Bassin d'Arcachon, bien que les trains en circulation sur ces axes ne le desservent pas.

⁹ La distance ferroviaire estimée prise en compte est celle qui traverse le territoire du Bassin d'Arcachon.

2.3 - Résultats du mode ferroviaire pour 2020

Les résultats des consommations énergétiques et des émissions de CO₂ du mode ferroviaire sont présentés par nature de service.

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

Les évolutions de trafics du fret ferroviaire liées à la mise en service de l'autoroute ferroviaire et au renforcement du transport combiné et fret conventionnel (120 trains par jour au total en 2020 contre 25 en 2005) génèrent des augmentations très fortes de la consommation énergétique et des émissions de CO₂ (multiplication par 4,7). Néanmoins, ces hausses sont à relativiser au regard du poids du mode ferroviaire sur les émissions de gaz à effet de serre par rapport au mode routier.

Tableau n°21 - Résultats sur les lignes fret en 2005 et en 2020 sur le Bassin d'Arcachon

	Bilan 2005		Bilan 2020		Différentiel 2005/2020	
	Diesel	Electrique	Diesel	Electrique	Diesel	Electrique
Circulation en km	1 372	383 433	1 641	1 806 931	+20%	+371%
Consommation en Tep (en tonnes)	4	345	5	1 626	+25%	+371%
Emissions de CO₂ (en tonnes)	13	153	16	723	+23%	+373%
Emissions de NOx (en tonnes)	0	ND	0	ND	-	
Emissions de COVNM (en tonnes)	0	ND	0	ND	-	
Emissions de PM10 (en tonnes)	0	ND	0	ND	-	

Source : DREAL Aquitaine

2.3.2 - les consommations énergétiques et les émissions générées par les services de TER

Entre 2005 et 2020, le niveau de consommation énergétique généré par le TER serait multiplié par 1,9. A contrario, les émissions de CO₂ diminueraient de 37% en raison de la mise en circulation des AGC qui réduisent considérablement les effets de la traction thermique, malgré la hausse de l'offre de service.

Tableau n°22 - Résultats des consommations énergétiques et émissions de CO₂ pour les TER en 2005 et 2020

	Bilan 2005		Bilan 2020		Différentiel 2005/2020
	Diesel	Electrique	Diesel	Electrique	
Circulation en km	105 806	589 242	0	1 601 620	+130%
Consommation en Tep (en tonnes)	116	392	0	961	+89%
Emissions de CO₂ (en tonnes)	370	144	0	320	-37%
Emissions de NOx (en tonnes)	13	ND	0	ND	ND
Emissions de COVNM (en tonnes)	2	ND	0	ND	ND
Emissions de PM10 (en tonnes)	2	ND	0	ND	ND

Source : CETE du Sud-Ouest/ DREAL Aquitaine

Les émissions de polluants n'ont pu être déterminées en 2020 dans la mesure où seuls les TER à traction électrique seront en circulation, traction pour laquelle les facteurs d'émissions ne sont pas connus.

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

En 2020, les services grandes lignes voyageurs seront exclusivement réalisés en TGV, sur le réseau classique au droit du Bassin d'Arcachon. La mise en service de la ligne à grande vitesse Bordeaux-Espagne induira, pour les sections desservant le Bassin d'Arcachon, une diminution significative des circulations (-87%) en raison du report du trafic TGV sur le nouvel axe..

En conséquence, les hypothèses d'évolution des services grandes lignes entraîneraient une diminution de la consommation énergétique, des émissions de CO₂ et des polluants de 86 % en 2020.

Tableau n°23 - Récapitulatif des consommations énergétiques et des émissions GL ou TGV sur le Bassin d'Arcachon

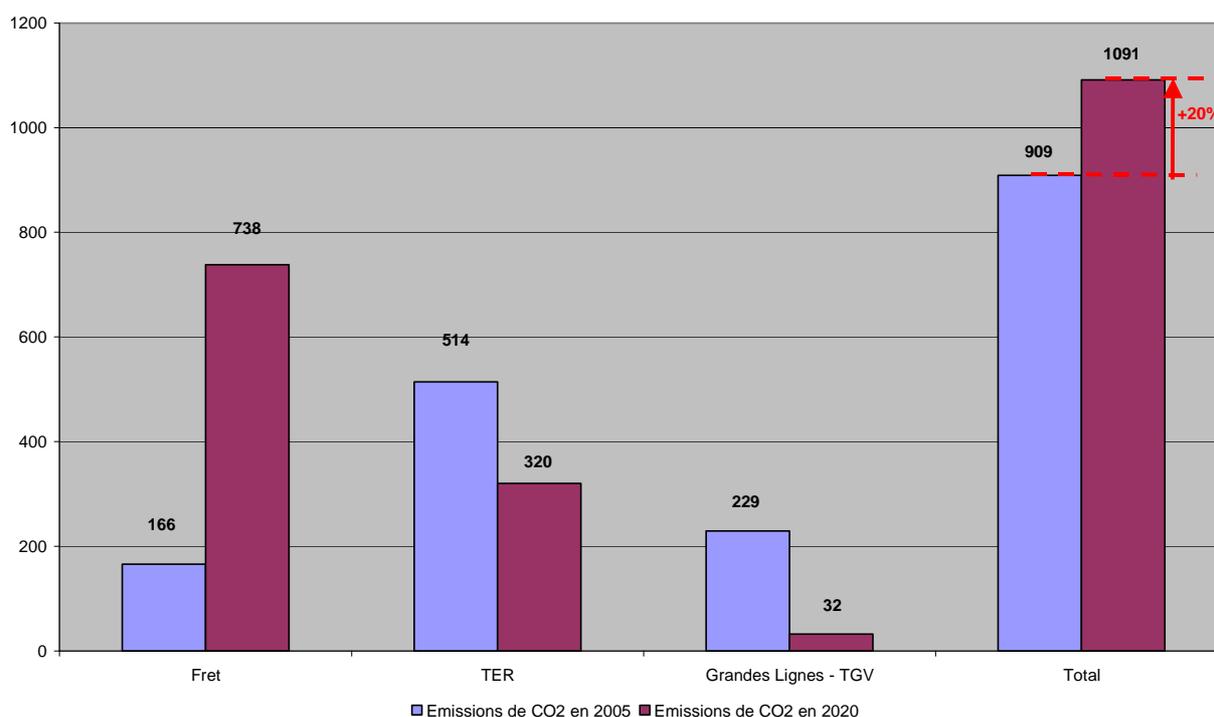
	Bilan 2005	Résultats en 2020	Différentiel 2005/2020
Circulation en km	424 568	55 209	-87%
Consommation en TEp (en tonnes)	501	70	-86%
Emissions de CO₂ (en tonnes)	229	32	-86%
Emissions de NOx (en tonnes)	ND	ND	-
Emissions de COVM (en tonnes)	ND	ND	-
Emissions de PM10 (en tonnes)	ND	ND	-

Source : CETE du Sud-Ouest/DREAL Aquitaine

2.3.4 - Synthèse du mode ferroviaire

Les niveaux de consommation énergétique et d'émissions de CO₂ du mode ferroviaire auront tendance à augmenter entre 2005 et 2020 à hauteur de 20% pour les émissions de CO₂ et d'un doublement de la consommation énergétique. Les émissions de polluants ne sont pas représentatives de la situation future en raison de l'absence de facteurs d'émissions pour la traction électrique quasi exclusive en 2020.

Figure n°13 - Emissions de CO₂ (en tonnes) du mode ferroviaire en 2005 et 2020 sur le Bassin d'Arcachon



Source : CETE du Sud-Ouest/DREAL Aquitaine

Tableau n°24 - Récapitulatif des consommations énergétiques et des émissions du mode ferroviaire sur le Bassin d'Arcachon

Mode ferroviaire	2020				Rappel 2005	Différentiel 2005/2020
	Fret	TER	TGV	TOTAL		
Consommation d'énergie (Tep)	1 631	961	70	2 662	1 358	+96%
Emissions de CO₂ (tonnes)	738	320	32	1 091	909	+20%
Emissions de NOx (tonnes)	ND	ND	ND	ND	13	-
Emissions de COVNM (tonnes)	ND	ND	ND	ND	2	-
Emissions de PM10 (tonnes)	ND	ND	ND	ND	2	-

Source : DREAL Aquitaine

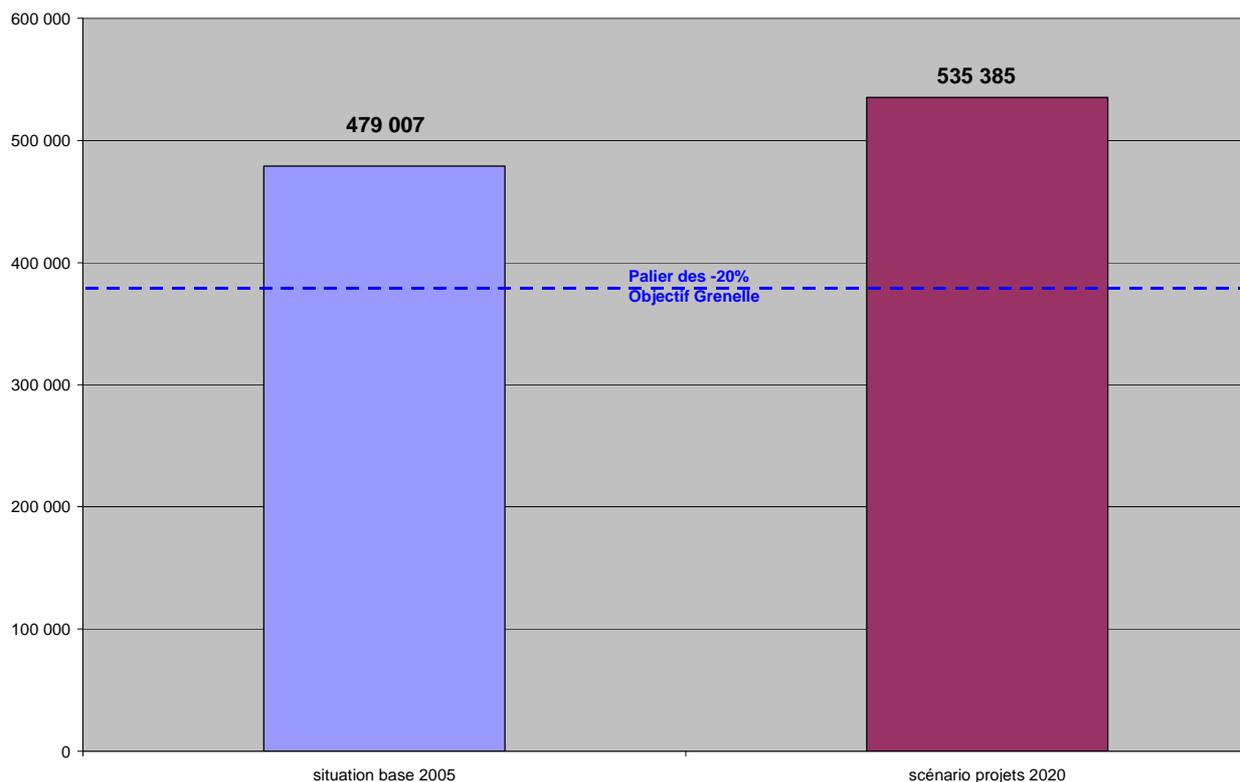
Au sein du mode ferroviaire, le fret représenterait 61% de la consommation énergétique et 68% des émissions de CO₂. La mise en service de l'autoroute ferroviaire contribuerait à multiplier par 4,5 les émissions du fret ferroviaire sur le territoire du Bassin d'Arcachon. A l'inverse, la création de la ligne à grande vitesse au sud de Bordeaux induirait un report des émissions de CO₂ générées par les TGV sur cette nouvelle ligne.

3 - Synthèse

Entre 2005/2006 et 2020, les émissions de CO₂ passeront de 479 007 à 535 385 tonnes en scénario « projets 2020 » et le niveau de consommation énergétique passera de 154 678 à 182 828 tonnes .

Les perspectives de consommation énergétique et de rejets de CO₂ tendent donc vers des croissances respectives de 18% et 12%. A titre de comparaison, à l'échelle régionale, les perspectives d'évolution ont été estimées à + 8%, tous modes de transports confondus.

Figure n°14 - Émissions de CO₂ tous modes sur le Bassin d'Arcachon (en tonnes)



Source : DREAL Aquitaine

Les transports routiers contribuent à hauteur de 99,8% des émissions globales de CO₂ et 100% de polluants locaux sur ce territoire. Le doublement des consommations énergétiques générées par le mode ferroviaire est à relativiser par rapport au poids du mode routier et dans la mesure où les nouveaux services ferroviaires pour le fret et les voyageurs contribueront à favoriser le report modal du mode routier vers le ferroviaire.

Tableau n°25 - Evolution des consommations énergétique et émissions de CO₂ sur le Bassin d'Arcachon

		Situation de base 2005-2006	Scénario Projets 2020	Différentiel 2005 / 2020
Consommations énergétiques	Mode routier (en Tep)	153 319	180 166	+13%
	Mode ferroviaire (en Tep)	1 359	2 662	+96%
Consommations énergétiques totales (en tonnes)		154 678	182 828	+18%
Emissions de CO₂	Mode routier (en tonnes)	478 098	534 294	+12%
	Mode ferroviaire (en tonnes)	909	1 091	+20%
Emissions totales de CO₂ (en tonnes)		479 007	535 385	+12%

Source : DREAL Aquitaine

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

- 31% pour les NOx ;
- 47% pour les COVNM ;
- 41% pour les PM10.

Tableau n°26 - Evolution des émissions de polluants sur le Bassin d'Arcachon

		Situation de base 2005-2006	Scénario Projets 2020	Différentiel 2005 / 2020
Emissions de NOx	Mode routier (en tonnes)	1 882	1 304	-31%
	Mode ferroviaire (en tonnes)	13	ND	ND
Emissions totales de NOx (en tonnes)		1 895	>1 304	-31%
Emissions de COVNM	Mode routier (en tonnes)	384	203	-47%
	Mode ferroviaire (en tonnes)	2	ND	ND
Emissions totales de COVNM (en tonnes)		386	>203	-47%
Emissions de PM10	Mode routier (en tonnes)	123	74	-40%
	Mode ferroviaire (en tonnes)	2	ND	NN
Emissions totales de PM10 (en tonnes)		125	>74	-41%

Source ; DREAL Aquitaine

Les consommations énergétiques et émissions de CO₂ par habitant montrent une diminution des indicateurs entre 2006 et 2020, pour une augmentation de la population de 30%. L'indicateur 2020 pour le CO₂ est supérieur à celui observé à l'échelle régionale (2,9 tCO₂/hab en 2020)

Tableau n°27 - Indicateurs par habitant pour le Bassin d'Arcachon

	Situation de base 2005-2006	Scénario Projets 2020
Consommation d'énergie par habitant (tep/hab)	1,2	1,1
Emissions de CO₂ par habitant (tonnes/hab)	3,7	3,2

L'ensemble des résultats sur le Bassin d'Arcachon, comme sur la région Aquitaine, montre combien les objectifs de réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre et de diminution des consommations énergétiques fixés par le Grenelle de l'environnement ne sont pas remplis. A contrario des rejets de CO₂, les émissions de polluants induites par la circulation routière sont en baisse en raison du progrès technologique sur le parc de véhicules routiers. Néanmoins, le progrès technologique ne doit pas être considéré comme la solution unique en réponse aux enjeux énergétiques et environnementaux des transports.

Les projets de services de transports dédiés aux transports de personnes et de marchandises (transports collectifs urbains, lignes à grande vitesse, autoroutes ferroviaires et maritimes, développement du TER) et les projets d'infrastructures (nouvelles ou aménagement du réseau existant) ne permettent pas de diminuer à eux seuls les niveaux de consommations énergétiques et d'émissions polluantes. Leur mise en place permettrait d'économiser au total 309 000 tonnes de CO₂ sur le mode routier, dont 79% par les services d'autoroutes ferroviaires et maritimes en raison de la longueur de l'axe supportant le trafic de transit en Aquitaine.

Sur le Bassin d'Arcachon, une enquête CORDON a été réalisée en 2010 et il y aura nécessité d'opérer à une actualisation de l'étude sur la base ces résultats. La mise à jour des données devra également intégrer les résultats de l'enquête Grand Territoire menée à l'échelle de la Gironde. Ce travail sera d'autant plus nécessaire que les enjeux de déplacements sur le territoire du Bassin d'Arcachon et du Val de l'Eyre sont majeurs compte tenu de ses caractéristiques géographiques, de son attractivité en période estivale, de ses relations avec l'agglomération bordelaise et du positionnement du Val de l'Eyre sur l'axe du corridor Sud Europe Atlantique.

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

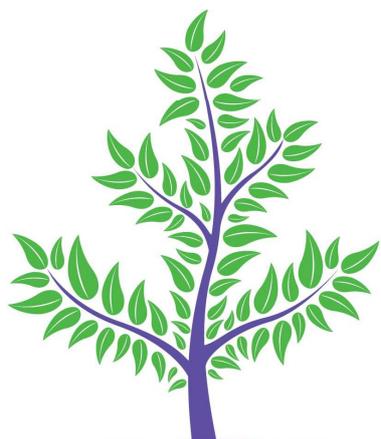
- veiller à une meilleure articulation entre la politique de transports/déplacements et la politique d'urbanisme ;
- mettre en place des mesures visant à modifier les pratiques et comportements de mobilité des personnes : augmentation du taux d'occupation des voitures particulières avec le covoiturage,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

En zone urbaine, l'enjeu aujourd'hui est de réduire les distances de déplacements et l'utilisation de la voiture particulière solo. La construction de formes urbaines plus "économiques" en termes d'espace et de déplacements est l'un des leviers d'actions à mettre en œuvre. Cela nécessite de définir une politique globale d'aménagement des espaces d'habitat, d'emplois et de services, en articulation avec la politique de transports (augmentation des densités de construction à proximité des réseaux de transports collectifs) et d'améliorer les performances du système de transport entre ces espaces.

Outre les mesures liées à l'aménagement global du territoire, infléchir les comportements de mobilité doit également être une priorité afin de permettre aux usagers des transports de se déplacer autrement qu'en voiture particulière à usage individuel. Cela implique également l'amélioration de l'offre de transports alternatifs à la voiture individuelle (transports collectifs et modes doux) qui répondent aux besoins des populations actuelles et futures. Des projets de structuration d'un réseau de transports collectifs urbains, élargi aux navettes maritimes sur le

bassin, sont d'ailleurs en cours de réflexion dans le cadre du SCOT du Bassin d'Arcachon et Val de l'Eyre.

Pour le transport de marchandises, l'enjeu est double. D'une part, la question du transit sur le corridor Sud Europe Atlantique doit être traitée. Les solutions apportées par les services d'autoroutes ferroviaires et d'autoroutes maritimes, sur la base des hypothèses d'offre de service prises en compte dans la présente étude, montrent toute leur pertinence pour réduire les émissions du secteur du transport de marchandises sur les longues distances. D'autre part, la gestion de la circulation des marchandises sur les courtes ou les moyennes distances se pose également et renvoie notamment à une optimisation de l'organisation du transport de marchandises. A ces échelles, plusieurs types d'actions peuvent être menés : optimiser les circuits et les tournées, utiliser des véhicules routiers non polluants en centre-ville, créer un réseau de plates-formes logistiques de groupage/dégroupage en périphérie des agglomérations, harmoniser la réglementation applicable à la livraison urbaine et au stationnement, encourager la création d'opérateurs de fret ferroviaire de proximité (OFP), etc. Ce secteur du transport de marchandises a d'ailleurs fait l'objet de deux études menées par la CERTA, l'une sur la logistique urbaine, l'autre sur les OFP. Sur le plan de la logistique urbaine, sept leviers d'actions ont été identifiés pour accompagner les acteurs locaux vers une meilleure intégration des marchandises en ville dans les documents de planification. Cette question est d'ailleurs importante sur le Bassin d'Arcachon étant donné la forte croissance de la population et donc des besoins en période estivale.



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