

RAPPORTS

Département
Aménagements
Intermodalité des
Transports

Unité
Environnement
&
Groupe
Transports
Intermodalité

Mars 2012

Bilan Carbone® de la DIR Atlantique : entretien et maintenance du réseau routier



Présent
pour
l'avenir



Numéro ISRN : EQ-CT33-12-120-FR

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

www.cete-sud-ouest.developpement-durable.gouv.fr

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1.0	01/08/10	Version 1.0
1.1	13/02/12	Version suite à la réunion avec la DIR Atlantique
1.2	08/03/12	Version suite aux remarques de V. Jakubowski
1.3	23/03/12	Version suite aux remarques de la DIR Atlantique
1.4	07/06/2012	Version suite aux remarques du SETRA

Organisme commanditaire

SETRA

Affaire suivie par

Valérie JAKUBOWSKI - EADDT
<i>Tél. : 05 56 70 66 17 / Fax : 05 56 70 66 68</i>
<i>Courriel : Valerie.Jakubowski@developpement-durable.gouv.fr</i>

Bernard PRABONNAUD - GTI
<i>Tél. : 05 56 70 65 96 / Fax : 05 56 70 66 68</i>
<i>Courriel : Bernard.Prabonnaud@developpement-durable.gouv.fr</i>

Rédacteurs

Valérie JAKUBOWSKI - DAIT / EADDT / Environnement
Bernard PRABONNAUD - DAIT / GTI

Relecteur

David DELCAMPE - DAIT / GTI

SOMMAIRE

1 - RAPPELS MÉTHODOLOGIQUES SUR LE CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES.....	5
2 - CADRAGE DE LA MISSION.....	6
2.1 - Les objectifs de l'étude	6
2.2 - La Direction Interdépartementale des Routes Atlantique	6
2.3 - Le périmètre d'étude et hypothèses.....	7
3 - SYNTHÈSE DES RÉSULTATS GLOBAUX DES ÉMISSIONS.....	8
3.1 - Présentation synthétique des résultats	8
4 - PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DES ÉMISSIONS DE GES.....	11
4.1 - Énergie.....	11
4.1.1 -Données entrées.....	11
4.1.2 -Récapitulatif des émissions de GES	11
4.1.3 -Les propositions d'actions de réduction des émissions.....	12
4.2 - Déplacements en régie: véhicules et engins.....	12
4.2.1 -Déplacements des véhicules légers et hypothèses.....	13
4.2.2 -Déplacements des engins et hypothèses.....	13
4.2.3 -Récapitulatif des émissions de GES liées aux déplacements en régie.....	13
4.2.4 -Les propositions d'actions de réduction des émissions.....	14
4.3 - Matériaux entrants (régie et sous-traitance).....	14
4.3.1 -Les données entrées et les hypothèses prises.....	14
4.3.2 -Les résultats en émissions de GES.....	16
4.3.3 -Les propositions d'actions de réduction des émissions.....	17
4.4 - Les déchets directs.....	18
4.4.1 -Les données et les hypothèses prises.....	18
4.4.2 -Résultats des émissions de GES.....	18
4.4.3 -Les propositions d'actions de réduction des émissions.....	19
4.5 - Le fret.....	19
4.5.1 -Les données du fret en régie et les hypothèses prises.....	19
4.5.2 -Les données du fret des sous-traitants et les hypothèses prises.....	19
4.5.3 -Les résultats en émissions de GES.....	20
4.5.4 -Les propositions d'actions de réduction des émissions	20
5 - QUELQUES ORDRES DE GRANDEUR.....	21
6 - DÉPENDANCE AU COÛT DES HYDROCARBURES.....	22
6.1 - Hypothèses	22
6.2 - Résultats	22
7 - SYNTHÈSE DES PISTES D' ACTIONS DE REDUCTION.....	24

8 - CONCLUSION.....25

9 - ANNEXE 1 - FICHE D'ÉTUDE VALIDÉE PAR LE COMITÉ TECHNIQUE DU PCI26

10 - ANNEXE 2 – TABLEAU DE COLLECTE DES DONNÉES.....27

1 - RAPPELS MÉTHODOLOGIQUES SUR LE CALCUL DES ÉMISSIONS DE GES

La méthode Bilan Carbone® a été élaborée par l'ADEME pour permettre à une activité industrielle ou tertiaire de réaliser un bilan des émissions de gaz à effet de serre liées à son fonctionnement. L'élaboration du bilan permet de hiérarchiser les postes d'émissions et de construire un plan d'actions de réduction de ces émissions.

Le Bilan Carbone® est avant tout une méthode d'aide à la décision permettant de déterminer les leviers d'action pour une réduction des émissions.

Cette évaluation des GES porte sur l'ensemble des « sources » émettrices que sont :

- La consommation énergétique des bâtiments, en chauffage, climatisation et en consommation électrique ;
- Le déplacement des personnes, actifs et usagers ;
- La fabrication des produits et services consommés ;
- La combustion des énergies liées au transport des marchandises nécessaires à l'activité ;
- Le traitement des déchets ;
- La construction des biens amortis sur plusieurs années (immobilier, mobilier, ordinateurs, véhicules, engins...).

La méthode Bilan Carbone® consiste à recueillir les données correspondant aux différents postes, et à les convertir en émissions de GES (équivalent CO₂) au moyen de facteurs d'émissions.

Par exemple, la combustion de 10 litres d'essence émet 10 litres x FE (2,7 kgeqCO₂/litre) = 27 kgeqCO₂.

Les résultats ont une marge d'erreur. Elle résulte du cumul de deux incertitudes : l'incertitude attachée au facteur d'émission et l'incertitude liée aux données collectées.

De ce fait, les résultats issus des calculs doivent être considérés comme des ordres de grandeur. Ils permettent de hiérarchiser les postes d'émissions et de construire un plan d'actions de réduction des émissions.

Il est important de souligner que le Bilan Carbone® est un outil monocritère : il porte uniquement sur les émissions de gaz à effet de serre, un indicateur parmi d'autres, à intégrer dans une approche globale de développement durable.

Les calculs ont été effectués avec la version 6.0 des tableurs Bilan Carbone®.

Dans le présent rapport, les émissions sont exprimées en tonnes équivalent CO₂.

2 - CADRAGE DE LA MISSION

2.1 - Les objectifs de l'étude

La présente étude fait suite à l'engagement n°13 du Grenelle Environnement:

« Créer un observatoire des transports associant les parties prenantes pour évaluer les émissions selon une méthodologie commune et permettre ensuite l'affichage obligatoire des émissions de gaz à effet de serre des commandes et prestations de transport. Réaliser des éco-comparateurs. Le promouvoir à l'échelon européen. »

Le suivi de cet engagement incombe à l'Observatoire Energie Environnement des Transports (OEET), mis en place par le ministre et dont le conseil de validation est présidé par M. Yves Crozet, professeur à l'université de Lyon 2.

Les travaux de l'OEET reposent sur trois commissions techniques dont celle dénommée « Infrastructures », pilotée par le SETRA.

Le Pôle de Compétence et d'Innovation (PCI) sur l'évaluation des projets et politiques de transport, qui associe les CETE du Sud-Ouest et de l'Ouest, a été chargé d'identifier si l'outil Bilan Carbone® est bien adapté pour estimer les émissions de GES des volets entretien et maintenance du réseau routier d'une DIR et, éventuellement, de chercher à définir les indicateurs spécifiques d'émissions de GES.

La fiche d'étude validée par le Comité Technique du PCI est présentée en Annexe 1.

2.2 - La Direction Interdépartementale des Routes Atlantique

La Direction Interdépartementale des Routes Atlantique (DIRA) est l'une des onze structures créées en 2006 dans le cadre d'une réorganisation des services du ministère qui s'est traduite par le transfert aux départements des routes nationales d'intérêt local. Désormais, le réseau routier national géré par les DIR est long de 11.800 km, dont 2.600 km d'autoroutes non concédées et 9.200 km de routes nationales.

Les DIR assurent l'entretien, l'exploitation et la gestion de ce réseau. En plus de leur regroupement régional, elles fonctionnent par itinéraires pour assurer une meilleure qualité de service. Chaque DIR comporte un service d'ingénierie et de suivi de travaux neufs afin d'assurer la maîtrise d'œuvre des investissements routiers.

La DIRA s'étend sur les régions Aquitaine et Poitou-Charentes. Elle administre un réseau d'environ 650 km comportant 50 km de voies rapides urbaines et 600 km de routes nationales. Pour assurer ses missions, elle est dotée de quatre districts regroupant douze centres d'entretien et d'intervention (CEI). Les districts sont de tailles et de caractéristiques de réseau différentes :

- district de Gironde : Lormont, Villenave et Mios. Ce district a en charge 112 km de réseau routier national dont la Rocade de Bordeaux

- district d'Angoulême : Couhé, Mansle-Ruffec, Angoulême et Montlieu. Ce dernier gère 233 km et notamment la RN10 entre Poitiers et Bordeaux ainsi que l'itinéraire RCEA (route centre Europe Atlantique).
- district de Saintes : Cognac, Saintes et La Rochelle. Ce district s'occupe de 174 km dont une centaine sur la RCEA.
- district de Pau-Oloron : Oloron et Bedous. Ce district gère le linéaire de réseau routier le plus court, 88 km.

2.3 - Le périmètre d'étude et hypothèses

Les résultats d'un diagnostic Bilan Carbone® n'ont de sens qu'au regard du périmètre et des hypothèses retenus.

L'étude porte sur les émissions de GES générées par la DIRA pour l'ensemble de ses activités d'exploitation et de maintenance du réseau routier durant l'année 2010. Elle tient compte des prestations sous-traitées à des partenaires privés.

Les travaux propres aux infrastructures neuves ainsi que les émissions relevant du fonctionnement interne des services de la DIRA sont exclus du périmètre d'étude.

L'étude porte sur les postes suivants :

- consommations électriques du réseau routier,
- consommation des véhicules utilisés par la DIR (VL, VUL, PL),
- consommation des engins utilisés par la DIR (tracteurs, chargeurs, pousseurs, ...),
- matériaux mis en œuvre par la DIR,
- matériaux mis en œuvre par les sous-traitants,
- fret des matériaux mis en œuvre en régie,
- fret des matériaux mis en œuvre par les sous-traitants,
- déchets.

Bien que ce poste ne soit pas négligeable, l'étude n'a pas pris en compte les consommations des engins et véhicules utilisés par les sous-traitants car cette donnée n'était pas accessible et s'avérait difficile à estimer.

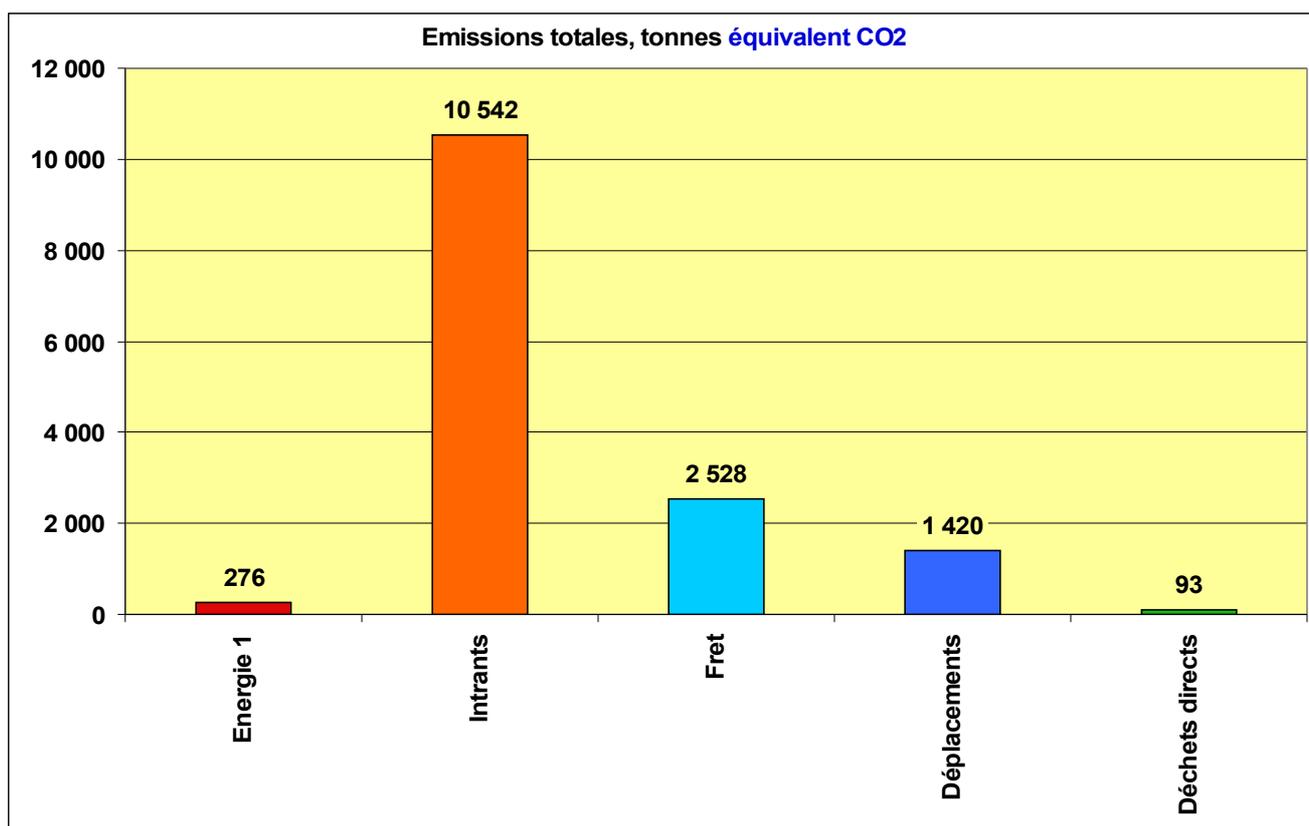
Le poste amortissement n'a pas été évalué. Il concerne les éléments utilisés et amortis sur une certaine durée : véhicules, engins, infrastructures... Ce poste permet de prendre en

compte les émissions de GES émises lors de la fabrication des éléments, ces émissions étant réparties par convention sur la durée d'amortissement comptable de l'élément.

Enfin, un certain nombre d'hypothèses ont dû être faites. Elles concernent des consommations unitaires, des masses de matériaux ou des facteurs d'émission. Ces hypothèses sont précisées pour chaque poste concerné.

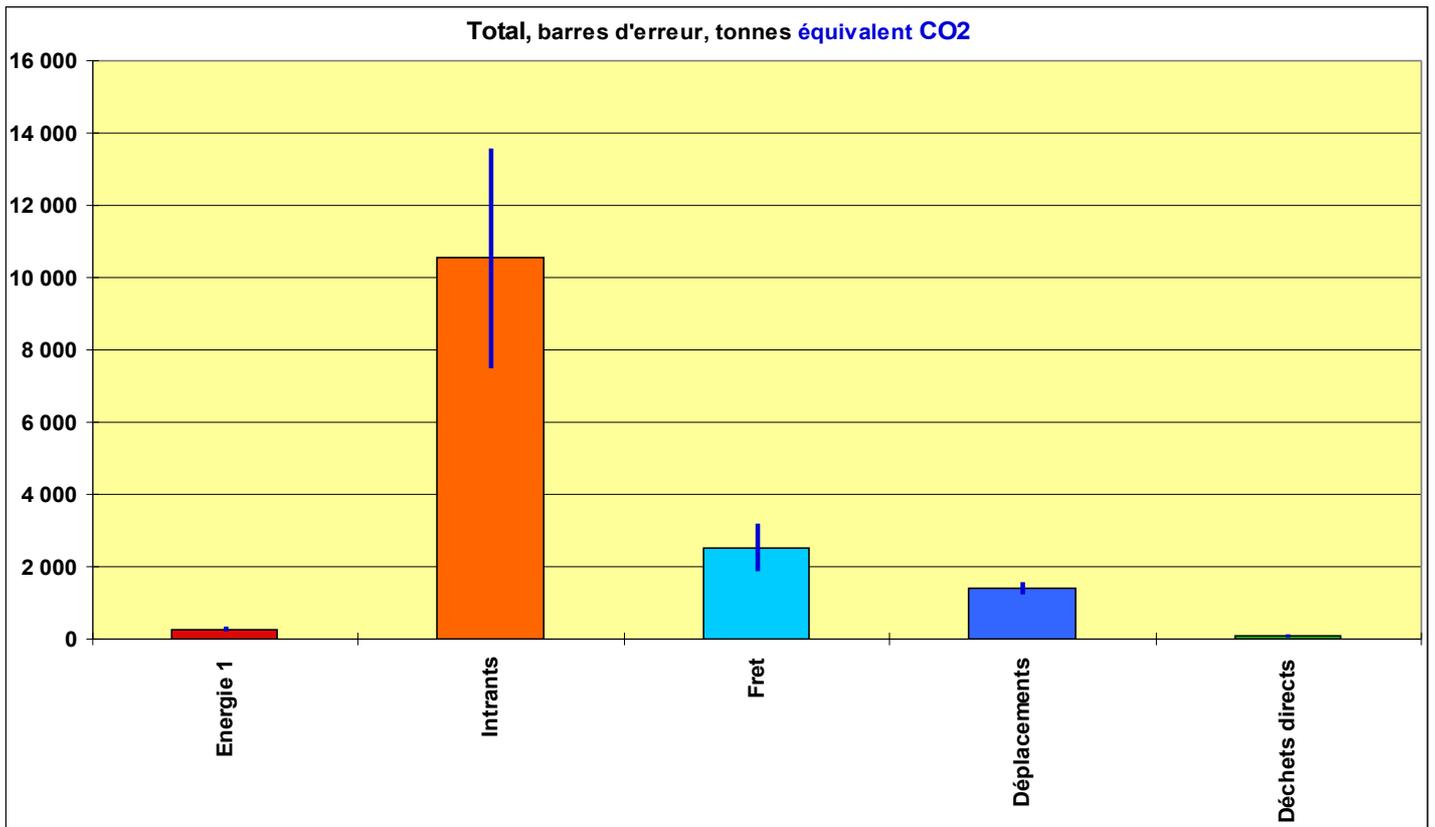
3 - SYNTHÈSE DES RÉSULTATS GLOBAUX DES ÉMISSIONS

3.1 - Présentation synthétique des résultats



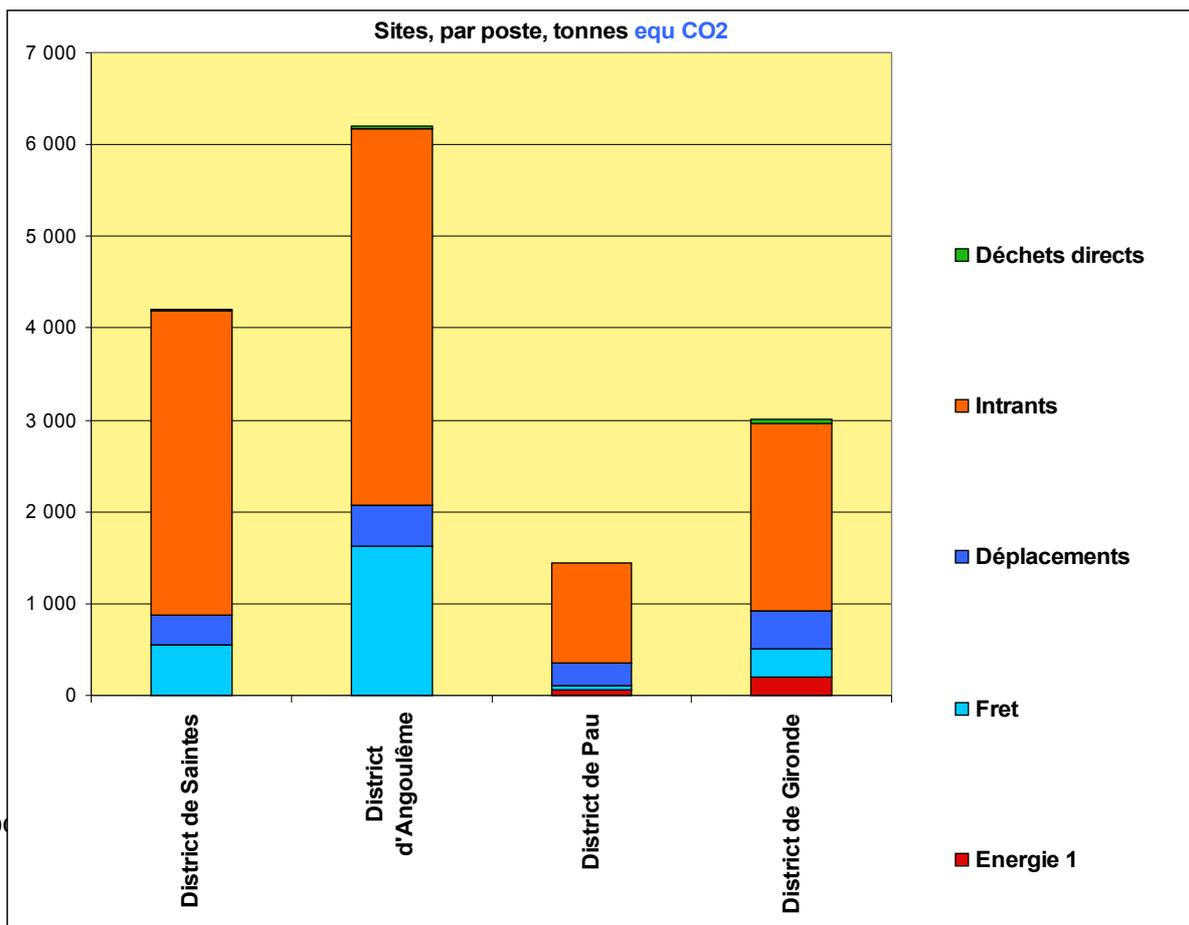
Les émissions globales de gaz à effet de serre sont estimées à environ 15.000 tonnes équivalent CO₂ pour l'année 2010, soit environ 13,6 t eq CO₂ /km équivalent chaussée¹ (la DIR compte 650 km linéaire soit environ 1100 km équivalent chaussée).

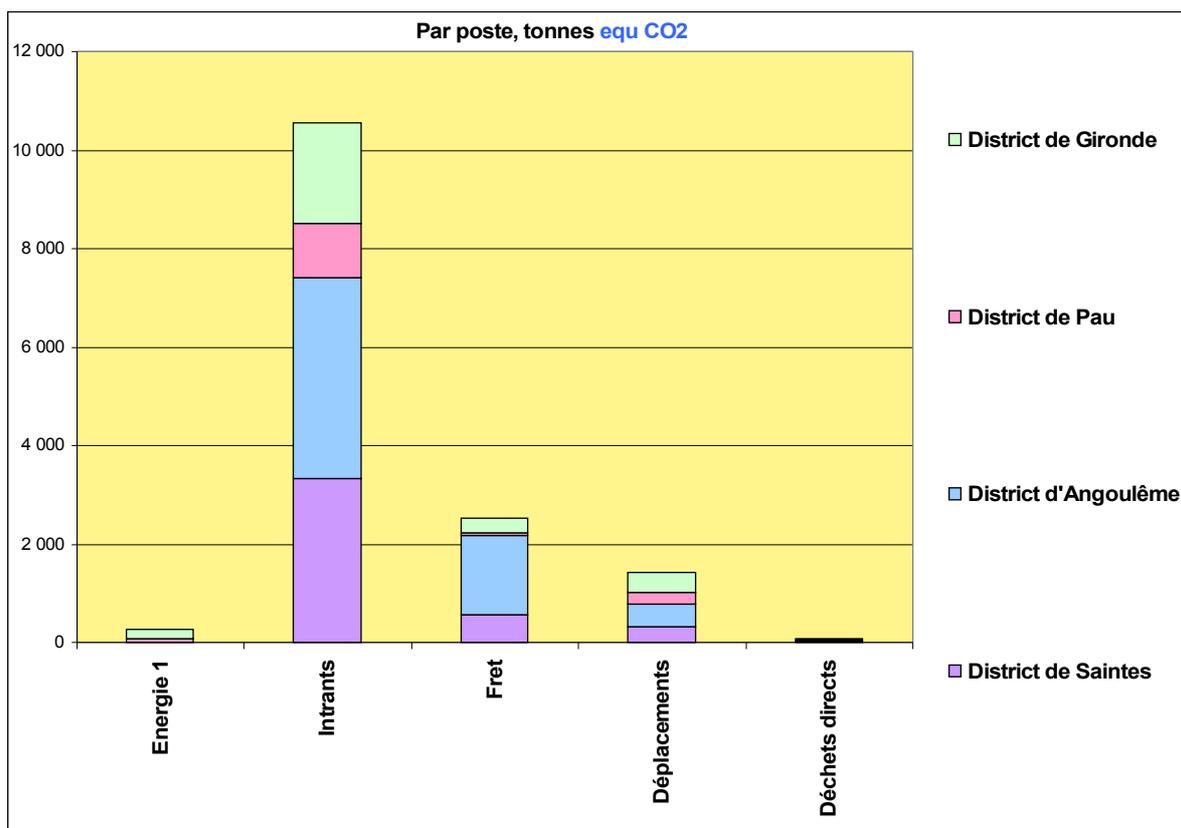
1 L'unité km équivalent chaussée permet de prendre en compte le nombre de voies d'un tronçon et non le simple linéaire kilométrique



Les marges d'erreur sont issues des incertitudes relatives au facteurs d'émissions et des incertitudes provenant des données collectées.

Par exemple, en ce qui concerne les émissions relatives aux intrants, celles-ci sont comprises entre un peu moins de 8.000 t CO₂ eq et un peu moins de 14.000 t CO₂ eq.





4 - PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DES ÉMISSIONS DE GES

La collecte des données a été réalisée par la DIRA sur la base d'un tableau de collecte des données élaboré par un groupe de travail ayant réuni le CETE SO et la DIRA (c.f. Annexe 2). Un tableau a été rempli par chaque chef de district sur la base des informations transmises par les centres.

Remarque : La DIR Atlantique souligne les difficultés rencontrées ainsi que le temps passé pour la collecte des données nécessaires. De leur avis, un complément d'étude serait requis pour identifier des données plus facilement accessibles, telles que coûts financiers ou des surfaces de chantiers (pour les chantiers d'enrobés notamment) afin de construire des macro-FE spécifiques à l'entretien et l'exploitation, comme par exemple, émissions de CO₂ pour 1000€ de changement de glissières, pour 100 mètres linéaires de curage de fossé.

4.1 - Énergie électrique

Le poste correspond à la consommation d'électricité du réseau routier, l'éclairage des points singuliers et des ouvrages particuliers, celui des aires annexes ainsi que les équipements dynamiques.

Il ne concerne pas les consommations des bâtiments des districts et des CEI.

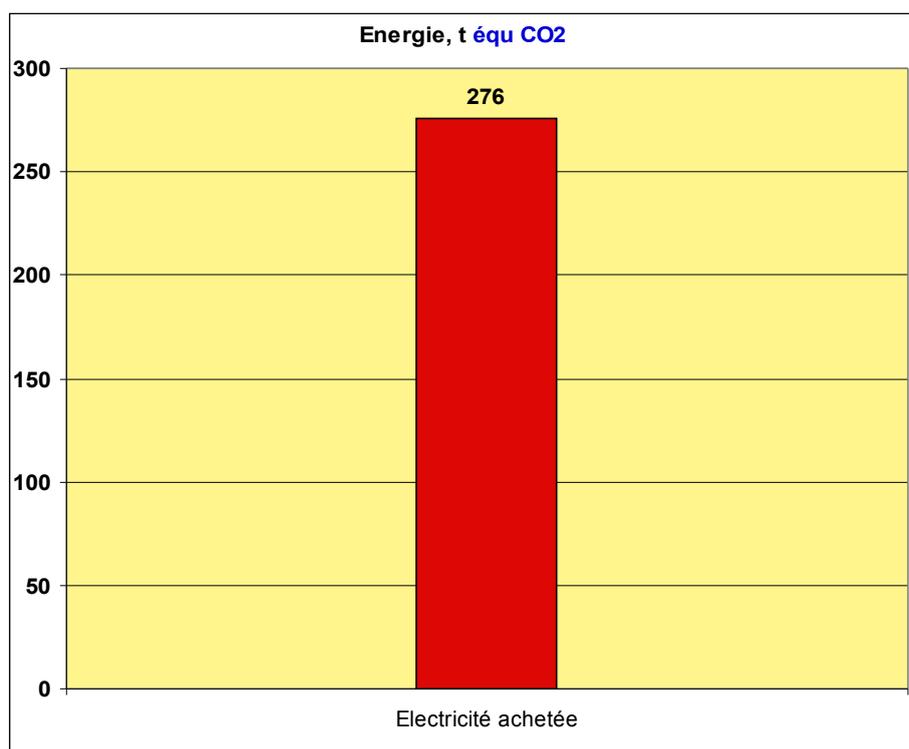
4.1.1 - Données entrées

Les données sont fournies pour chaque district à partir des factures EDF de l'année 2010:

- district d'Angoulême: 86.275 kWh
- district de Saintes: 80.300 kWh
- district de Gironde: 3.952.816 kWh, dont 214.949 kWh sur le pont d'Aquitaine
- district de Pau-Oloron : 1.209.654 kWh, y compris le tunnel du Somport.

Le facteur d'émission pris en compte pour l'électricité est celui d'EDF : 13 g C eq.

4.1.2 - Récapitulatif des émissions de GES



4.1.3 - Les propositions d'actions de réduction des émissions

Les émissions liées à la consommation d'électricité peuvent être réduites par la diminution voire l'arrêt de l'éclairage du réseau routier. Cette action est, de plus, en cohérence avec le décret n° 2011-831 du 12 juillet 2011 relatif à la prévention et à la limitation des nuisances lumineuses.

La DIRA souligne avoir envisagé cette action, avec toutefois des contraintes liées à certaines portions du réseau routier (échangeurs, pistes cyclables, ...) dont l'éclairage ne peut être arrêté. Elle précise que des lampes basse consommation sont déjà en place sur la rocade de Bordeaux.

De la même façon, une réflexion sur la puissance d'éclairage en tunnel devrait être envisagée.

La DIRA indique que cette mesure doit également répondre aux exigences de sécurité.

4.2 - Déplacements en régie: véhicules et engins

Les déplacements en régie concernent deux postes :

- les véhicules dans leur globalité (ceux appartenant à la DIRA et ceux loués aux parcs départementaux),
- les engins dans leur globalité (ceux appartenant à la DIRA, ceux loués aux parcs départementaux).

4.2.1 - Déplacements des véhicules légers et hypothèses

Les données fournies par les districts portent sur l'utilisation des véhicules de toutes natures (voitures, véhicules utilitaires, poids lourds) et sont exprimées :

- soit en litres de carburant consommés par types de véhicules (essence, gazole),
- soit en kilomètres parcourus par puissance administrative et catégorie de carburant,
- soit en heures d'utilisation en ce qui concerne les poids lourds. Dans ce cas, et lorsque la consommation n'était pas fournie, une hypothèse de consommation de 10 litres/heure a été faite. Les émissions de GES liées aux déplacements des poids lourds ont été intégrées dans le poste Fret Interne (c.f. ci-après).

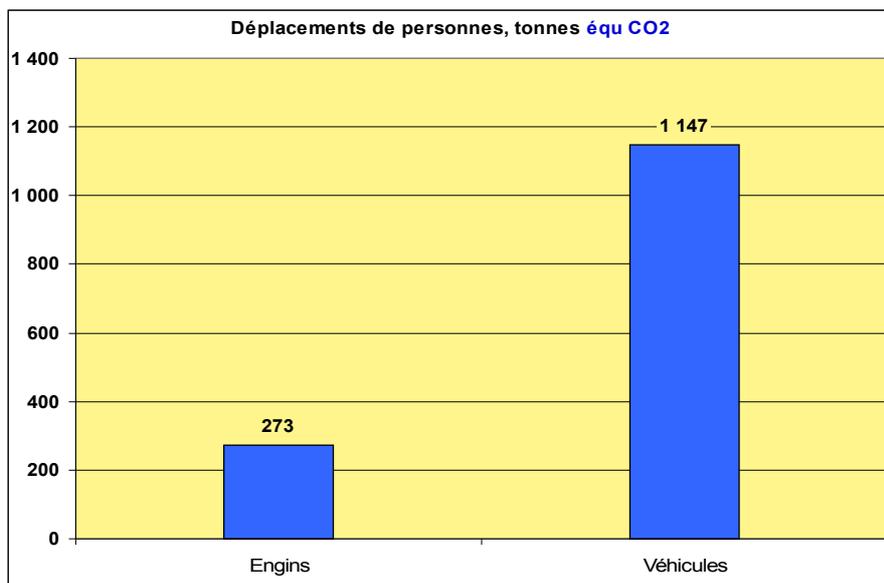
4.2.2 - Déplacements des engins et hypothèses

Comme précédemment pour les véhicules, les districts ont établi le décompte des durées d'utilisation annuelle (en heures) par type d'engin. Certains districts ont également fourni les consommations de carburant correspondant à la durée d'utilisation.

Les hypothèses de consommation horaire suivantes ont été faites lorsque les consommations de carburant n'étaient pas connues :

- Tracteur : 10 litres/heure (source : par analogie avec les tracteurs pour lesquels la consommation horaire était fournie),
- Pousseur et chargeur : 15 litres/heure (source : ECORCE 1.0).

4.2.3 - Récapitulatif des émissions de GES liées aux déplacements en régie



4.2.4 - Les propositions d'actions de réduction des émissions

Les actions de réduction des émissions en terme de déplacements sont :

- La limitation des déplacements (fauchage raisonné, ...).

Le fauchage raisonné est déjà mis en place à la DIR Atlantique.

- La diminution de la consommation des véhicules. Cette action est notamment intégrée dans la Circulaire du 2 juillet 2010 relative à l'État exemplaire - rationalisation de la gestion du parc automobile de l'État et de ses opérateurs, qui permet de diminuer l'âge moyen du parc automobile de l'État.

Le parc automobile de la DIR Atlantique est récent.

- La formation des agents à l'écoconduite.

Cette action est actuellement en cours à la DIRA, dont une partie des agents est déjà formée.

- L'amélioration de la maintenance des véhicules (pression des pneus), notamment pour les véhicules en pool.
- La mise en place d'un suivi des consommations des véhicules.

Cette action est en cours à la DIRA.

- Privilégier les équipements de signalisation autonomes pour éviter les ralentis moteur.

4.3 - Matériaux entrants (régie et sous-traitance)

Les données ont trait aux matériaux de toutes natures mis en œuvre au cours de l'année 2010, soit en régie, soit par des entreprises sous-traitantes.

4.3.1 - Les données entrées et les hypothèses prises

Les panneaux de signalisation

Les districts ont recensé le nombre de panneaux achetés. Celui de Pau-Oloron a distingué les panneaux en aluminium et les panneaux en plastique. Celui de Gironde a indiqué n'avoir utilisé que des panneaux en aluminium.

On a fait l'hypothèse qu'il en a été de même pour les districts d'Angoulême et de Saintes.

Les valeurs unitaires prises en compte sont de 4,5 kg par panneau aluminium et 1 kg par panneau plastique.

Un contact avec le Syndicat des Équipements de la Route a permis de s'assurer que l'aluminium utilisé pour les panneaux est issu de première fusion.

Le facteur d'émission pris en compte pour l'aluminium est donc celui de l'aluminium neuf proposé par l'outil Bilan Carbone® , soit 2.680 kg C eq par tonne.

Les plastiques

Seul, le district de Saintes a déclaré avoir utilisé des matériaux plastiques. Ceux-ci ont été estimés sur la base de 1 kg l'unité.

Le facteur d'émission pris en compte pour le plastique est celui proposé par l'outil Bilan Carbone « Plastiques - moyenne », soit 650 kg C eq par tonne

Les glissières métalliques

Le linéaire annuel de glissières mis en œuvre par district a permis de déterminer le poids d'acier correspondant à raison de 23,5 kg au mètre.

Le facteur d'émission pris en compte pour l'acier des glissières est celui de l'acier plat neuf, soit 870 kg C eq par tonne

Les séparateurs béton

Les districts de Saintes et de Gironde ont eu recours à les séparateurs béton. Les quantités de béton ainsi utilisées ont été estimées d'après la documentation technique du CIMbéton à raison d'une moyenne de 650 kg le mètre.

Le facteur d'émissions du béton est proposé par l'outil Bilan Carbone® : 24 kg C eq par tonne.

Le sel de déneigement

Les tonnages annuels consommés ont été fournis pour chaque district.

L'outil Bilan carbone ne propose pas de facteur d'émission pour le sel de déneigement. Une recherche sur le forum des utilisateurs Bilan Carbone a permis de trouver et de tester une valeur de 49 kg C eq par tonne.

Les enrobés et émulsions

Les enrobés à chaud ont fait l'objet de marchés avec des sociétés privées. Les factures et les attachements ont permis de déterminer les quantités mises en œuvre pour chacun des districts.

Les enrobés à froid représentent de très faibles tonnages annuels consommés par trois districts sur quatre.

L'émulsion de bitume n'a été utilisée que par les districts d'Angoulême et de Saintes par leurs entreprises sous-traitantes.

L'outil Bilan Carbone® propose les valeurs suivantes pour les facteurs d'émission :

- Enrobé à chaud : 15 kg C eq par tonne,
- Enrobé à froid : 10 kg C eq par tonne.

La peinture pour signalisation horizontale

La signalisation horizontale est réalisée par des sociétés privées spécialisées. Les quantités utilisées sont difficiles à apprécier selon les districts. En outre, comme la peinture ne fait pas partie des produits intrants de l'outil Bilan Carbone®, nous avons fait l'impasse sur cette donnée.

La grave non traitée

Seul, le district de Saintes a eu recours à ce matériau. Les factures émises par les entreprises prestataires totalisent 16.394 tonnes pour l'année. Le facteur d'émissions correspondant est proposé par l'outil Bilan Carbone : 4 kg C eq par tonne.

Le béton pour ouvrages d'art

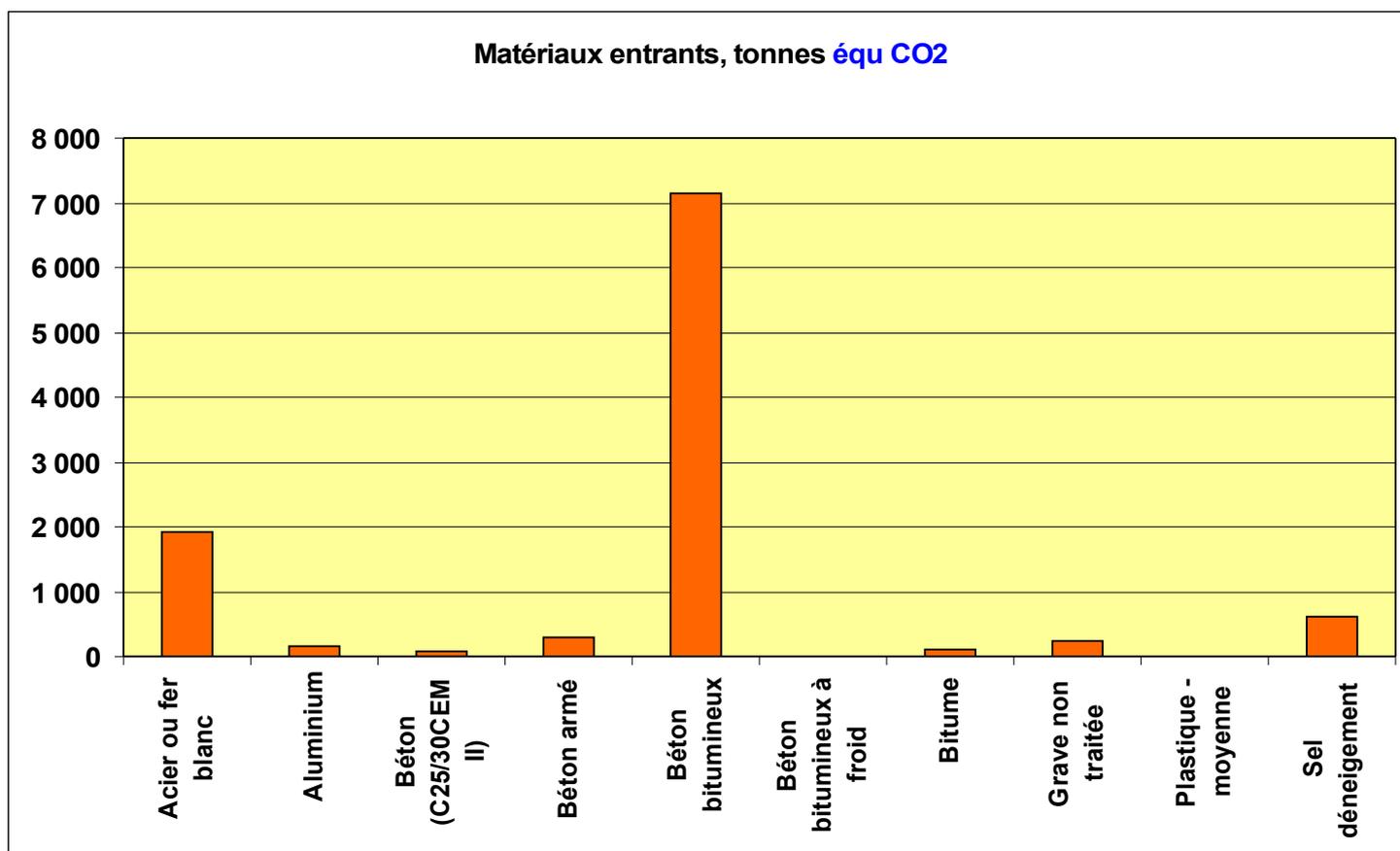
De même, le district de Saintes a dû intervenir sur des ouvrages d'art via la sous-traitance. 807 tonnes de béton ont ainsi été consommées. Il s'y ajoute 28 tonnes d'acier d'armatures.

Le facteur d'émissions du béton armé proposé par l'outil Bilan Carbone a été utilisé : 100 kg C eq par tonne.

Les aciers à béton

Voir ci-avant (béton armé).

4.3.2 - Les résultats en émissions de GES



4.3.3 - Les propositions d'actions de réduction des émissions

Les matériaux entrants sont le poste le plus émissif (70% des émissions de tonnes équivalent CO₂). Plusieurs pistes d'action de réduction sont envisageables.

Les premières concernent les enrobés (le béton bitumineux est le principal matériaux entrant) :

- Demander aux fournisseurs d'estimer les émissions de chaque chantier et adopter une grille d'analyse de leurs offres.
- Privilégier l'usage d'enrobés basse température.

Toutefois, la DIRA précise que ce type d'enrobés présente quelques inconvénients (durée de vie inférieure, ou, à durée de vie équivalente, le coût est plus élevé; l'enrobage des granulats ne se fait pas de manière homogène car le liant n'est pas suffisamment liquide, etc.). De plus, ces enrobés contiennent certains adjuvants pouvant avoir des conséquences sur d'autres milieux (eau, ressources, etc.), ou de provenance lointaine, entraînant des émissions de GES.

- Augmenter le taux de recyclés dans les enrobés.

La DIRA indique que ce taux doit être fixé en fonction de plusieurs caractéristiques (type de couche, trafic, matériau recyclé, etc.). Plus le taux de recyclés est important et plus la mise en

œuvre dans les centrales d'enrobés est délicate, par exemple.

Les secondes pistes d'action s'appliquent aux autres entrants :

- Utiliser des glissières mixtes bois-métal lorsque cela est possible d'un point de vue sécurité routière. L'écart dans le bilan comparatif est faible entre les glissières en acier et celles en béton. En revanche, les glissières en béton sont plus solides et plus durables que celles en acier, mais plus difficiles à changer.
- Rationaliser la quantité de sel de déneigement utilisé.

Dans un souci financier, la DIRA dose déjà de manière précise la consommation de sel.

4.4 - Les déchets directs

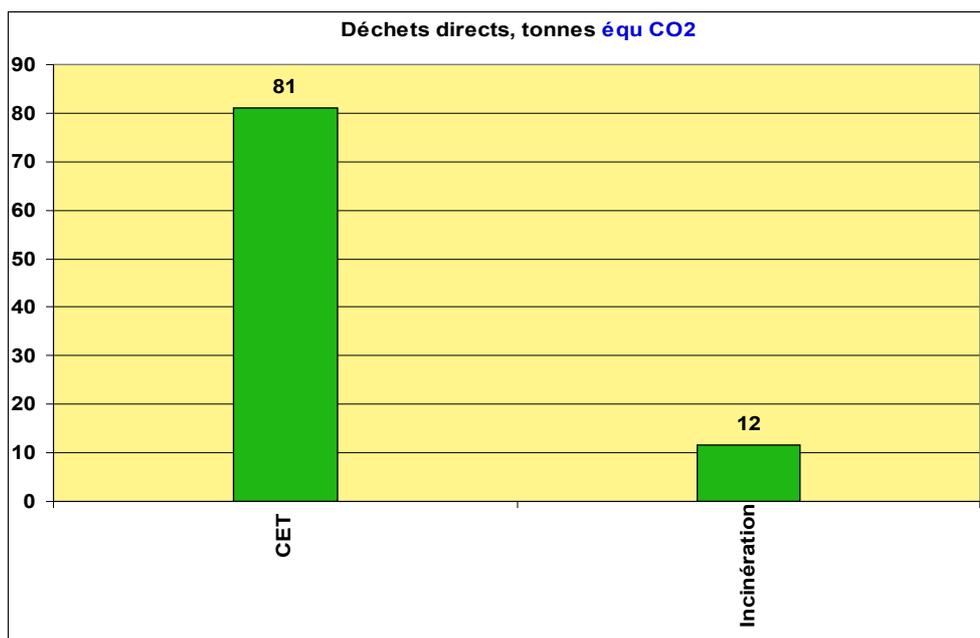
4.4.1 - Les données et les hypothèses prises

Les déchets collectés sur le réseau routier et ses dépendances sont de différentes natures: plastiques, pneus (entiers VL et PL, morceaux), métaux, batteries, déchets non triés.

Les données sont très variables selon les districts: si celui de Gironde est concerné par toutes les catégories, celui de Pau-Oloron n'a pas fourni d'indication sur les déchets ramassés sur son réseau. Les deux districts de Poitou-Charentes ont dû évacuer des déchets non triés et celui d'Angoulême des pneus (entiers ou morceaux).

Concernant les pneus, il a été supposé que la moitié était recyclée, l'autre retraitée comme combustible. Les poids unitaires suivants ont été retenus: 8 kg (pneu VL) et 56 kg (pneu PL).

4.4.2 - Résultats des émissions de GES



4.4.3 - Les propositions d'actions de réduction des émissions

La DIR Atlantique n'a pas de levier d'action pour réduire les quantités de déchets ramassés sur le réseau routier. De plus, la nature de ces déchets ne permet pas une valorisation satisfaisante.

4.5 - Le fret

Le poste correspond à l'acheminement des matériaux utilisés, depuis les usines de fabrication ou les dépôts des fournisseurs.

4.5.1 - Les données du fret en régie et les hypothèses prises

L'origine et le nombre annuel de livraisons par matériau ont été précisés par les districts. Ceci a permis de déterminer:

a-les distances à parcourir

b-le type de camion en fonction de la nature et de la quantité de matériaux

c-le nombre de camions

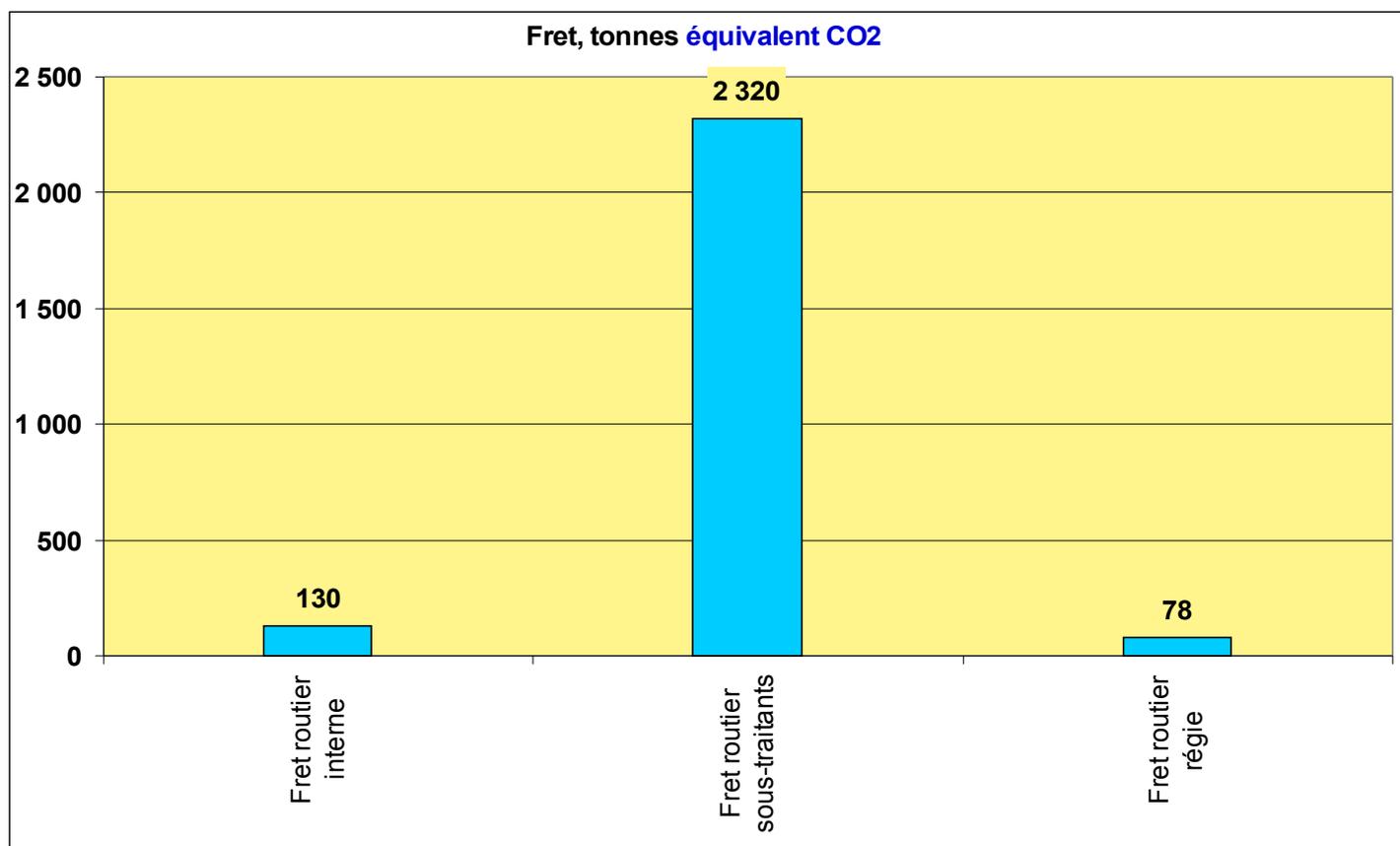
d-le produit distance x nombre de livraisons, exprimé en véhicules.km ou le produit masses x distances en tonnes.km.

4.5.2 - Les données du fret des sous-traitants et les hypothèses prises

Pour chaque matériau, les districts ont indiqué la distance moyenne d'acheminement. Les

tonnages ayant été calculés précédemment, on se trouve ensuite ramené au cas précédent.

4.5.3 - Les résultats en émissions de GES



4.5.4 - Les propositions d'actions de réduction des émissions

La diminution du fret passe par deux mesures :

- Diminuer les distances Carrières – Centrale d'enrobage – Chantier, pour les enrobés.
- Privilégier un mode d'acheminement autre que le routier (fer, fluvial).

Ces deux actions pourraient être ajoutées comme critères dans les marchés publics.

5 - DÉPENDANCE AU COÛT DES HYDROCARBURES

Il s'agit d'estimer le coût induit pour la DIR d'une augmentation du prix des produits pétroliers.

Cette estimation a été réalisée à l'aide du tableur Eco_entreprise. Cet outil fait partie de l'ensemble des outils connexes au Bilan Carbone®. L'ensemble des postes ont été considérés comme impactés par une hausse du prix du baril de pétrole : fret, déplacements, matériaux entrants et énergie électrique.

5.1 - Hypothèses

Quatre scénarios d'évolution du prix du baril de pétrole ont été établis, avec une parité Euro/Dollar égale à 1,3. Le prix actuel du baril de pétrole est pris égal à 80 \$.

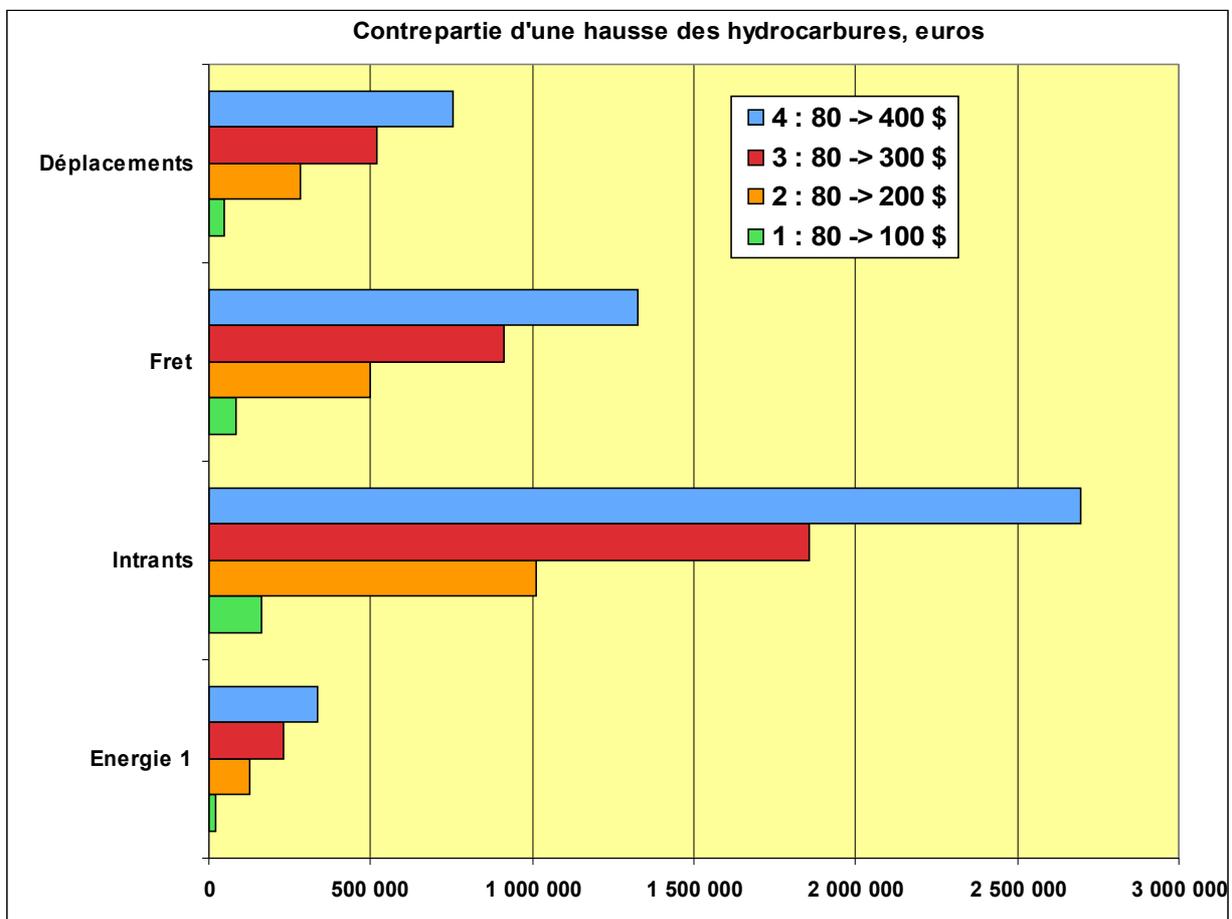
Scenario 1 : baril à 100 \$

Scenario 2 : baril à 200 \$

Scenario 3 : baril à 300 \$

Scenario 4 : baril à 400 \$

5.2 - Résultats



	1 : 80 -> 100 \$	2 : 80 -> 200 \$	3 : 80 -> 300 \$	4 : 80 -> 400 \$
Énergie 1	19 203 €	125 378 €	229 859 €	334 341 €
Intrants	162 812 €	1 011 849 €	1 855 057 €	2 698 265 €
Fret	82 964 €	498 376 €	913 689 €	1 329 002 €
Déplacements	47 221 €	283 527 €	519 799 €	756 071 €
TOTAL	312 200 €	1 919 130 €	3 518 404 €	5 117 679 €

A fonctionnement identique, pour la DIR Atlantique, une hausse du prix des hydrocarbures induirait un surcoût annuel de :

- 312.000 Euros pour un baril à 100 \$,
- 1.900.000 Euros pour un baril à 200\$,
- 3.500.00 Euros pour un baril à 300 \$,
- 5.100.000 Euros pour un baril à 400 \$.

Les intrants sont particulièrement sensibles à la hausse du prix du baril de pétrole car la majorité sont composés d'hydrocarbures, comme les enrobés ou certains liants.

Même si l'énergie prise en compte dans cette étude est essentiellement de l'énergie électrique, cette dernière est produite à partir d'une énergie dite « primaire » telle que le pétrole, le gaz, l'uranium, le solaire, etc. Le poste « énergie » est donc sensible à une hausse du prix des hydrocarbures (source : Bila Carbone® Guide des facteurs d'émissions – version 6.1 – chapitre 2 – Facteurs associés à la consommation directe d'énergie)

6 - SYNTHÈSE DES PISTES D'ACTIONS DE RÉDUCTION

Dans cette étude, les émissions de GES ont été calculées pour les activités d'exploitation et de maintenance du réseau routier de la DIRA.

Des pistes d'actions de réduction des émissions ont été données par poste. Toutefois, de par la nature même des activités étudiées, la marge de manœuvre pour réduire les émissions de GES, est faible.

En effet, beaucoup de matériaux employés par la DIRA sont normalisés (panneau de signalisation, ...) ou sont soumis à des règles strictes d'utilisation en matière de sécurité routière (glissières de sécurité).

Ensuite, certaines actions visant à réduire les émissions de GES, comme l'utilisation d'enrobés à froid ou l'augmentation du taux de recyclés, peuvent entraîner des effets négatifs (pollution d'autres milieux, mauvaise tenue dans le temps).

La majorité des actions proposées sont déjà mises en œuvre ou en cours à la DIRA (rationalisation de la quantité de sel de déneigement utilisé, fauchage raisonné, parc automobile récent, formation des agents à l'écoconduite, suivi des consommations des véhicules, etc.).

D'autres actions pourraient être envisagées mais nécessitent plus de moyens financiers (utilisation d'enrobés à froid de durée de vie équivalente n'entraînant pas de problèmes sur d'autres milieux).

Les pistes d'actions de réduction les plus appropriées sont donc :

- Diminuer les distances Carrières – Centrale d'enrobage – Chantier.
- Changer le mode d'acheminement des matériaux en privilégiant le rail ou le fluvial au mode routier.
- Diminuer l'éclairage du réseau routier, à l'exception de certaines portions le justifiant.
- Privilégier les équipements de signalisation autonomes pour éviter les ralentis moteur.
- Améliorer la maintenance des véhicules (pression des pneus), notamment pour les véhicules en pool

Le suivi et surtout la quantification des réductions d'émissions de gaz à effet de serre, dus à ces actions seraient intéressants à réaliser, une fois ces dernières mise en œuvre.

7 - CONCLUSION

Les travaux d'estimation des émissions de gaz à effet de serre des transports réalisés par le CETE Sud Ouest ont permis d'accéder aux émissions de GES du trafic global circulant sur le réseau administré par la DIR Atlantique (réseau sur deux régions : Aquitaine et Poitou-Charentes). Les émissions ont été calculées à l'aide de COPERT 3² (trafics de l'année 2006 pour l'Aquitaine et 2007 en Poitou Charentes).

Elles sont de l'ordre de 1.800.000 tonnes CO₂ eq. Les émissions de la DIR A pour l'année 2010, pour les opérations d'entretien et d'exploitation sont de 15 000 tonnes CO₂ eq (ce qui représente moins de 1% des émissions relatives au trafic routier circulant sur le réseau).

Dans le cadre des travaux pour la Commission Infrastructure de l'Observatoire Énergie Environnement des Transports (OEET), le SETRA a sollicité le Pôle de Compétence et d'Innovation sur l'Évaluation des Projets et Politiques de Transports (EPPT) afin de déterminer si l'outil Bilan Carbone® est bien adapté pour estimer les émissions de GES pour l'exploitation et l'entretien d'un réseau routier.

Au regard des résultats de l'étude, nous pouvons conclure que l'outil Bilan Carbone® permet d'estimer les émissions de GES liées aux activités d'entretien et d'exploitation du réseau routier d'une DIR. En effet, l'outil met en évidence les postes les plus émetteurs (les intrants notamment) et permet de proposer des pistes d'actions de réduction cohérentes. Toutefois, l'ajout de facteurs d'émissions adaptés à ces activités et harmonisés au niveau national s'avère nécessaire. En effet, les facteurs d'émissions présents dans la base carbone sont relativement inadaptés à un champ assez spécifique d'activité (composition des bétons, des aciers, des enrobés, etc.). Des travaux sont en cours portant sur les émissions de GES dans la construction et l'entretien des ouvrages d'arts. Ces travaux confrontent la méthode Bilan Carbone® à d'autres outils, éco-comparateurs SEVE et ECORCE notamment, outils en cours de validation par l'OEET à la date de publication de cette étude.

L'étude révèle enfin que la collecte des données d'entrée est une tâche chronophage pour l'exploitant.

2 Programme visant à calculer les émissions de polluants atmosphériques provenant des transports routiers et dont le développement technique est financé par l'Agence européenne pour l'environnement.

8 - ANNEXE 1 - Fiche d'étude validée par le Comité Technique du PCI

Réalisation du bilan carbone de la DIRA: volet exploitation et maintenance de son réseau routier, pour l'année 2010

Contexte

Le bilan porte sur les points suivants:

- viabilité du réseau
- surveillance du réseau
- interventions pour la sécurité des usagers
- entretien du patrimoine (chaussées, ouvrages d'art)
- entretien des équipements et des dépendances

Objectifs

L'exercice s'insère dans les travaux de la commission Infrastructures de l'Observatoire Énergie Environnement des Transports (OEET) animée par le SETRA en application de l'engagement n°13 du Grenelle de l'environnement.

Il est destiné à permettre d'identifier si l'outil Bilan Carbone est bien adapté pour estimer les émissions de GES, et éventuellement à chercher à définir des indicateurs spécifiques d'émissions de GES pour l'exploitation et l'entretien d'un réseau routier.

Méthode de travail envisagée

Le périmètre comprend l'ensemble des activités d'exploitation et de maintenance du réseau routier géré par la DIRA en 2010, qu'elles soient sous-traitées ou non. Il ne porte pas sur les infrastructures neuves, ni sur le fonctionnement interne de la DIRA.

La méthode peut se décliner ainsi:

- état des lieux des activités (types d'interventions, moyens humains et matériels, caractéristiques du réseau (longueurs, typologie des infrastructures...)
- état des lieux des outils de calcul disponibles
- point sur les données et facteurs d'émission manquants
- réalisation d'un tableau synthétique de recueil de données
- calcul des émissions
- (comparaison de différentes méthodes d'intervention, si possible)

Prestataire

PCI EPPT

Chefs de projet: Valérie Jakubowski – Bernard Prabonnaud (Cete Sud-Ouest)

Coût estimatif :

54.595 K€

9 - ANNEXE 2 – Tableau de collecte des données.

Le tableau de collecte des données est un tableur de type Excel. Il comporte les 9 onglets suivants :

- informations générales,
- énergie,
- véhicules,
- engins,
- matériaux régie,
- matériaux sous-traitants,
- fret régie,
- fret sous-traitants,
- déchets.

1-informations générales

Coordonnées du site concerné <i>(remplir un tableau Excel par district)</i>	
Désignation	DIRA - District de
Adresse	
Tél.	
Fax	

Date	
-------------	--

année de référence des données	
---------------------------------------	--

Descriptif synthétique de la structure			
Nombre d'agents			
km de réseau		Dont 2 x 2 voies	
		Dont bidirectionnelle	
		Dont 2 x 3 voies	
		Dont 3 voies	

Coordonnées du chef de projet ayant piloté la collecte des données	
Nom	
Prénom	
Fonction / Service	
Tél.	
Email	

Coordonnées des contributeurs à la collecte des données						
Poste	Type de données	Nom	Prénom	Fonction / Service	Tél.	Email

2 - Energie

Site			
DIRA - District de			
1- Energie			
Données	Unité	Quantité annuelle	source de la donnée (facture, bilan annuel) + année si différente
Consommations électriques pour éclairage public, aires de repos, équipements dynamiques (ne pas inclure les consommations des bâtiments du centre d'intervention ou du district)	kWh		

3- Véhicules

Site		DIRA - District de						
2- Véhicules								
Type de données		Unités proposées	Unité retenue	Diesel / Essence	Kilométrage annuel / Consommation annuelle (litres)	source du kilométrage (facture Parc, bilan annuel) + année si différente		
Consommations en carburant des véhicules de service (surveillance du réseau, interventions de sécurité,...)	kilométrage parcouru / Litres de carburant consommés	VL 1	km / litres					
		VL 2	km / litres					
		VL 3	km / litres					
		VL 4	km / litres					
		VL 5	km / litres					
		VL 6	km / litres					
		VL 7	km / litres					
		VL 8	km / litres					
		VL ...	km / litres					
		VUL1 (type Kangoo)	km / litres					
		VUL2 (type Kangoo)	km / litres					
		VUL3 (type Kangoo)	km / litres					
		VUL... (type Kangoo)	km / litres					
		Fourgon 1 (type Master)	km / litres					
		Fourgon 2 (type Master)	km / litres					
		Poids Lourds			Unité retenue	Tonnage	Kilométrage annuel / Consommation annuelle (litres)	source du kilométrage (facture Parc, bilan annuel) + année si différente
		PL 1	km / litres					
		PL2	km / litres					
		...	km / litres					

4- Engins

Site		DIRA - District de				
3- Engins (tracteurs, chargeurs, engins spéciaux de déneigement)						
Données		Unité	Type d'engin	Durée annuelle d'utilisation (heures)	source (facture, bilan annuel...) + année si différente	
Consommations des engins (tracteurs, chargeurs, engins spéciaux de déneigement...)	Durée annuelle d'utilisation (heures)	Engin 1	Heures			
		Engin 2	Heures			
		Engin 3	Heures			
		Engin 4	Heures			
		Engin 5	Heures			
		Engin 6	Heures			
		Engin 7	Heures			
		Engin 8	Heures			
		Engin 9	Heures			
		Engin 10	Heures			
		...	Heures			

5 et 6 - Matériaux

Site		DIRA - District de			
4- Matériaux					
Type de données		Unité proposée	Unité retenue	Quantités annuelles	source des quantités (facture, enquête...) + année si différente
Panneaux de signalisation	Quantités achetées	Nombre			
Glissière métal (GS2, GS4, DE2...)	Linéaire mis en œuvre	km			
Séparateur béton (GBA, DBA)	Linéaire mis en œuvre	km			
Sels pour viabilité hivernale	Quantités achetées	tonnes			
Acétate de potassium pour viabilité hivernale	Quantités achetées	tonnes			
Béton	Quantités mises en œuvre	tonnes			
Produits absorbants (type terre de Diatomée)	Quantités mises en œuvre	tonnes			
Enrobés à chaud	Quantités mises en œuvre	tonnes			
Enrobés à froid	Quantités mises en œuvre	tonnes			
Emulsion de bitume	Quantités mises en œuvre	tonnes			
Peinture (entretien du mobilier des aires de repos, tags...)	Quantités mises en œuvre	tonnes			
Peintures pour signalisation horizontale	Quantités mises en œuvre	tonnes			
Produits désherbants	Quantités mises en œuvre	litres			
Grave non traitée	Quantités mises en œuvre	tonnes			
	Quantités mises en œuvre	tonnes			

7 et 8 - Fret

Site	DIRA - District de
-------------	---------------------------

6- Fret (livraison des matériaux mis en œuvre en régie)
--

Fret lié à l'activité du service	Réception	Ville du dépôt du fournisseur du matériau	Nombre de livraisons par an
	Panneaux de signalisation		
	Glissière métal (GS2, GS4, DE2...)		
	Séparateur béton (GBA, DBA)		
	Sels pour viabilité hivernale		
	Béton		
	Produits absorbants (type terre de Diatomé)		
	Enrobés à chaud		
	Enrobés à froid		
	Emulsion de bitume		
	Grave non traitée		

9- Déchets

Site DIRA - District de			
7- Déchets			
Type de données	Unités	Quantités annuelles	source (facture, enquête...) + année si différente
Plastiques	tonnes		
Pneus entiers VL	nombre		
Pneus entiers PL	nombre		
Pneus (morceaux)	tonnes		
Métal	tonnes		
Batteries	nombre		
Déchets non triés	tonnes		



Présent
pour
l'avenir

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

rue Pierre Ramond - BP 10010
 33166 Saint-Médard-en-Jalles Cedex
 Tél : 05 56 70 66 33
 Fax : 05 56 70 67 33

Courriel : cete-sud-ouest@developpement-durable.gouv.fr

www-developpement-durable.gouv.fr