

Direction  
Interdépartementale  
des Routes  
Méditerranée

RAPPORTS

Décembre 2012

# BILAN GAZ A EFFET DE SERRE DE LA DIRMED

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

Présent  
pour  
l'avenir



Direction interdépartementale des routes nationales  
MEDITERRANEE

[www.dir.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr](http://www.dir.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr)

## Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	21/12/12	Finalisation

## Affaire suivie par

<b>Anthony Dubois</b> - Service Prospective
Tél. : 04 88 44 52 95/ Fax : 04 88 44 52 55
Courriel : <a href="mailto:anthony.dubois@developpement-durable.gouv.fr">anthony.dubois@developpement-durable.gouv.fr</a>

## Rédacteurs

---

**Marie MEILLARD** - Service Prospective – Bilan des émissions

**Anthony DUBOIS** - Service Prospective - Plan d'actions

## Relecteur

---

**Julian DAVID** - Chef du Service Prospective

## Référence(s) intranet

<http://>

# SOMMAIRE

<b>1 - CONTEXTE.....</b>	<b>4</b>
1.1 - Environnement et gaz à effet de serre (GES).....	4
1.2 - Augmentation du coût des énergies fossiles.....	4
1.3 - Un engagement de réduction des émissions de GES.....	4
1.4 - Présentation de la DIRMED.....	5
<b>2 - BILAN DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE.....</b>	<b>6</b>
2.1 - Méthode.....	6
2.1.1 - Historique du bilan GES.....	6
2.1.2 - Hypothèses et périmètre.....	6
2.2 - Résultats.....	7
2.2.1 - Émissions totales.....	7
2.2.2 - Incertitude des résultats.....	7
2.3 - Résultats par postes d'émission .....	8
2.3.1 - Énergie des bâtiments.....	8
2.3.2 - Matériaux et services entrants.....	10
2.3.3 - Fret des entrants.....	14
2.3.4 - Déplacements professionnels.....	15
2.3.5 - Déplacements domicile-travail.....	16
2.3.6 - Amortissement immobilisation.....	18
2.4 - Mise en perspective.....	21
2.4.1 - Évaluation des émissions de GES du trafic journalier sur le réseau.....	21
2.4.2 - Évaluation des émissions annuelles de GES des français.....	21
2.4.3 - Comparaison avec le Bilan Carbone® d'autres DIR.....	21
2.4.4 - Surcoûts dus à la hausse du prix du baril de pétrole.....	24
<b>3 - PLAN D' ACTIONS.....</b>	<b>26</b>
3.1 - Méthode d'élaboration.....	26
3.2 - Axes stratégiques retenus.....	26
3.3 - Le plan d'actions de réduction des gaz à effet de serre 2013-2015.....	27
<b>ANNEXES.....</b>	<b>29</b>

# 1 - Contexte

## 1.1 - Environnement et gaz à effet de serre (GES)

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet d'avoir une température moyenne sur terre de 15°C au lieu de -18°C si cet effet n'existait pas. Les gaz à effet de serre interceptent une partie des rayonnements de la Terre dont l'énergie est conservée dans l'atmosphère.

Les principaux GES sont la vapeur d'eau, le dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) ainsi que les gaz fluorés (CFC, CF<sub>4</sub>, SF<sub>6</sub>,...). Bien que la majorité de ces gaz soient naturellement présents sur terre (volcanisme,...), l'augmentation significative de leur concentration dans l'atmosphère depuis le XIX<sup>ème</sup> siècle est due aux activités humaines. Les scientifiques du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) qui étudient le climat estiment que l'augmentation des teneurs en gaz d'origine anthropique est à l'origine d'un réchauffement climatique.

## 1.2 - Augmentation du coût des énergies fossiles

Les énergies fossiles se sont formées et ne se renouvellent que sur des temps géologiques. Les quantités que nous pouvons extraire actuellement sont limitées.

Les États puisent dans ces réserves depuis des décennies sans que la demande ne baisse ; un « pic pétrolier » sera atteint lorsque la production mondiale de pétrole extrait des gisements connus commencera à décliner. Selon les estimations qui diffèrent suivant les sources, ce pic serait atteint entre 2008 et 2030, la date la plus citée étant 2015. Cette baisse annoncée de production conjuguée aux besoins en énergies fossiles sans cesse croissants se traduira par une augmentation des prix du pétrole.

## 1.3 - Un engagement de réduction des émissions de GES

Depuis la fin des années 90, de nombreux pays se sont engagés par le Protocole de Kyoto vers une diminution de leur émissions de GES entre 1990 et la période 2008-2012. Au niveau européen, le Conseil européen de mars 2007 a annoncé l'objectif d'une réduction de 20% des émissions en 2020 par rapport à 1990. Cet objectif a été décliné dans le Paquet Energie-Climat de mars 2009.

Pour sa part, la France s'est engagée à atteindre l'objectif du « facteur 4 » par la validation du Plan Climat par le gouvernement en juillet 2004. Cet objectif désigne la volonté de « diviser par un facteur 4 les émissions nationales de GES du niveau de 1990 d'ici 2050 », c'est à dire d'atteindre une réduction moyenne des émissions de 3% par an ( « chiffres clés du climat France et Monde », MEDDTL).

Cet objectif a été repris et confirmé par la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique de la France de juillet 2005 puis par la loi Grenelle d'août 2009.

Dans ce but, l'article 75 de la loi Engagement National pour l'Environnement de juillet 2010 (dite loi Grenelle 2) prescrit aux services de l'État l'établissement d'un bilan d'émission de gaz à effet de serre assorti d'une synthèse des actions destinées à réduire les émissions au cours des trois années d'application du bilan. Cette synthèse doit indiquer le volume global des réductions d'émissions attendu de la mise en œuvre du plan d'actions.

Le décret n°2011-829 du 11 juillet 2011 pris pour son application précise que le premier bilan doit être établi avant le 31 décembre 2012.

Les lettres du Secrétaire Général du ministère datées du 6 février 2012 puis du 4 juillet 2012 et adressées, notamment, aux directeurs de DIR, confirment et précisent cette exigence.

## 1.4 - Présentation de la DIRMED

La Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée (DIRMED) est un service du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie. Elle exploite, entretient et aménage le réseau routier national.

L'exploitation : La DIRMED surveille le réseau routier national, gère le trafic, informe les usagers, intervient sur les événements et assure la viabilité hivernale.

L'entretien : La DIR Méditerranée entretient un important patrimoine routier national, composé de chaussées et de leur dépendances, d'ouvrage d'art et de nombreux équipements routiers (signalisation, dispositifs de retenue et de surveillance, dispositifs d'information routière). Elle procède aussi à l'entretien courant des abords des voies, notamment par le fauchage des bords de route et la maintenance de la signalisation.

L'aménagement : La DIRMED aménage le réseau routier national existant et est maître d'œuvre de nouvelles infrastructures. A ce titre, elle réalise les études techniques et le contrôle des travaux pour le compte des DREAL Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Auvergne, de la DIR Massif Central ou pour son propre compte.

Le réseau routier est long de 750 km, couvrant 9 départements et 3 régions (PACA, Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes). Il présente des climats variés, et des paysages contrastés (ville, littoral, montagne, etc.). Les enjeux diffèrent donc sensiblement selon les zones, du maintien de la viabilité en hiver à la gestion des forts trafics. La DIRMED gère aussi de nombreux ouvrages d'art (970 ponts, 970 murs de soutènement et 10 tunnels).

La DIRMED est composée de 600 agents qui se répartissent dans les entités suivantes :

- Trois services d'ingénierie routière : à Marseille, à Montpellier et à Mende.
- Quatre services de l'exploitation : le Service Politiques de l'Exploitation et Programmation (SPEP), le District Urbain (DU), le District Rhône Cévennes (DRC) et le District des Alpes Du Sud (DADS).
- Deux services ayant des missions transversales: Le Secrétariat Général et le Service Prospective (SP).

## 2 - Bilan des émissions de gaz à effet de serre

### 2.1 - Méthode

La DIRMED a lancé l'établissement de son bilan d'émission de gaz à effet de serre en avril 2012. Les hypothèses de travail ont été validées par le comité de direction le 29 mai 2012.

Pour réaliser son bilan d'émission de gaz à effet de serre (GES), la DIRMED s'est appuyée sur le tableur Bilan Carbone® version 6 réalisé par l'ADEME. Dans la majorité des calculs, les facteurs d'émission de la Base Carbone® ont été utilisés. La manière dont ont été calculés les autres facteurs sera précisée dans les chapitres concernés.

#### 2.1.1 - Historique du bilan GES

La DIRMED a commencé la réalisation de son bilan de GES en avril 2012, la décision du périmètre du bilan ainsi que les hypothèses ont été définitivement validées en Comité de Direction (CODIR) du 29 mai 2012.

La collecte des données s'est ensuite déroulée de juin à septembre 2012. Plusieurs services de la DIRMED (cf annexe 1) ont été sollicités pour réunir toutes ces informations.

En octobre et novembre 2012, un groupe de travail s'est réuni dans le but d'établir un plan d'actions de réduction des émissions.

Un projet de bilan et de plan d'actions a été transmis au CODIR à la fin du mois de novembre 2012.

#### 2.1.2 - Hypothèses et périmètre

L'année retenue pour le bilan carbone® est l'année 2011, excepté pour les données relatives à la viabilité hivernale dont la période retenue couvre l'hiver 2011-2012.

Le périmètre retenu a été limité par la difficulté à collecter des données précises pour certaines opérations, en particulier celles qui donnent lieu à des marchés spécifiques.

Les activités retenues pour l'étude sont :

- Les activités liées au fonctionnement courant de la DIRMED.
- Les activités d'exploitation du réseau (sauf l'électricité du réseau).
- Les activités d'entretien du réseau (sauf opérations complexes)

Les activités non retenues sont :

- Les opérations dont la maîtrise d'ouvrage est exercée par le PMO
- Certaines opérations complexes dont la maîtrise d'ouvrage est exercée par le SPEP et qui donnent lieu à des marchés spécifiques.
- Les opérations dont la DIR n'est que maître d'œuvre.

- L'électricité utilisée pour l'éclairage de la route et l'alimentation des équipements routiers.

L'étude ne prend pas non plus en compte le trafic supporté par le réseau, dont les émissions seront cependant calculées à titre de comparaison.

## 2.2 - Résultats

### 2.2.1 - Émissions totales

Le total des émissions générées par la DIRMED s'élève à environ **11800 t.eq.CO2**.

Le poste le plus émetteur est celui des matériaux et services entrants. Si on l'additionne avec les GES dus au fret des entrants on constate que ces deux postes représentent à eux seuls près de 60% du total des émissions.

Les déplacements des agents (déplacements professionnels et domicile-travail) représentent un peu plus de 25% des émissions de la DIRMED.

### 2.2.2 - Incertitude des résultats

L'incertitude sur les résultats se chiffre à environ **+/- 3500 t.eq.CO2**.

Soit une incertitude sur l'ensemble des émissions de la DIRMED s'élevant à environ 30%.

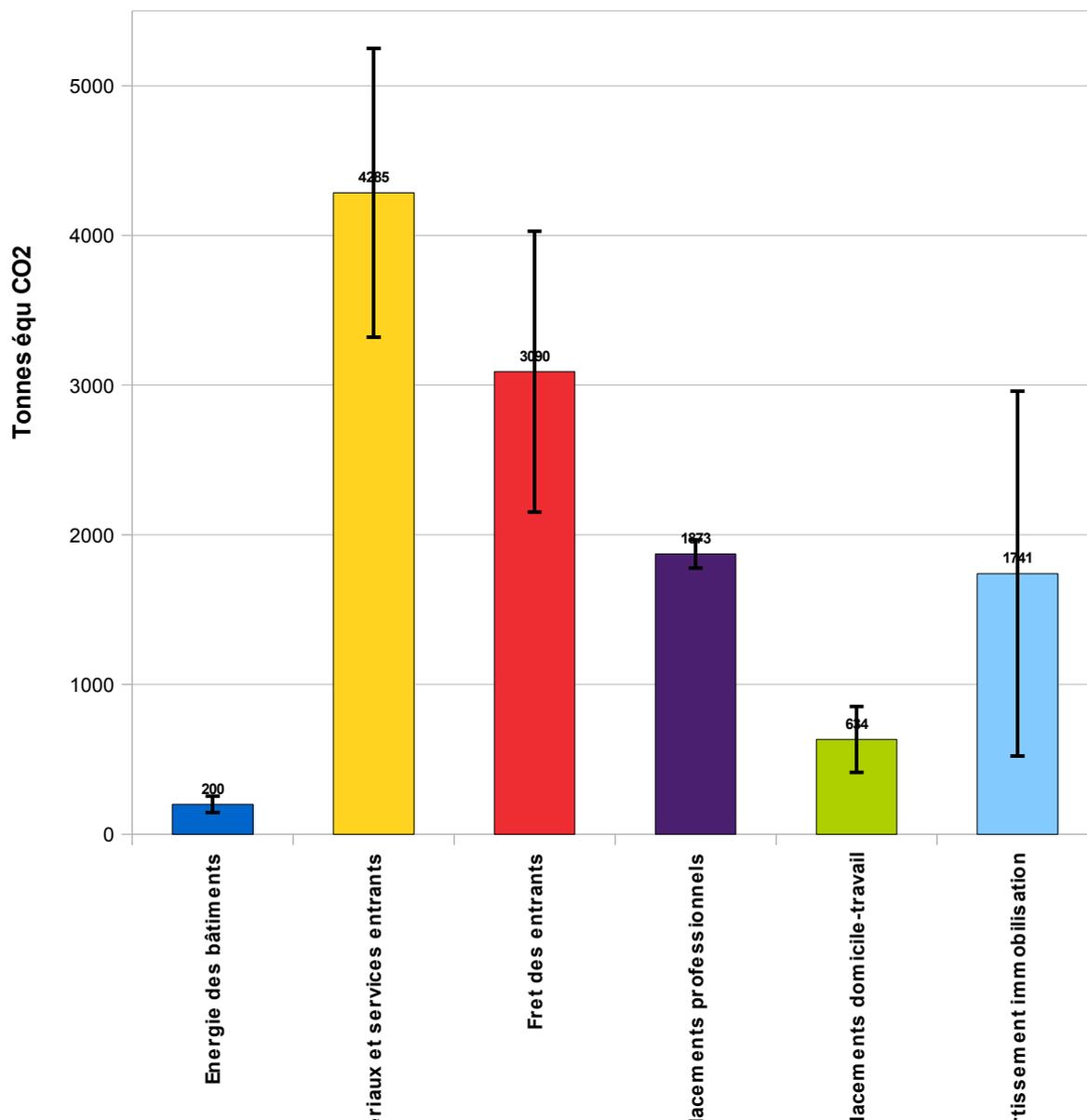
La marge d'erreur que l'on peut attribuer à chaque poste d'émission est un cumul de deux incertitudes :

- L'incertitude liée aux facteurs d'émission : en effet ces facteurs sont estimés sur des cas particuliers et peuvent présenter un écart avec les valeurs réelles dans le cas de la DIRMED. Pour l'outil Bilan Carbone®, cette incertitude est évaluée par l'ADEME et indiquée dans le tableur.
- L'incertitude liée aux données d'entrée collectées : certaines données sont estimées, avec des marges d'erreur plus ou moins importantes, selon les hypothèses de départ.

Ces incertitudes sont inévitables, cependant les résultats obtenus donnent des ordres de grandeur, et permettent d'affiner la connaissance des postes d'émission prédominants et de hiérarchiser les actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre à mettre en place.

**Les incertitudes poste par poste sont évaluées ci dessous :**

### Incertitude sur les émissions de GES de la DIRMED 2011



## 2.3 - Résultats par postes d'émission

### 2.3.1 - *Énergie des bâtiments*

#### 2.3.1.a - Méthode et hypothèses

L'énergie nécessaire pour chauffer les bâtiments, pour l'éclairage et pour le fonctionnement des appareils électriques est comptabilisée dans ce poste.

Les quantités de gaz utilisées sont très faibles comparées aux autres sources d'énergie, les émissions qui y sont liées n'ont donc pas été comptabilisées.

La surface des centres de travaux est négligeable comparée à l'ensemble parc immobilier de la DIRMED, leurs consommations n'ont donc pas été prises en compte.

Certains CEI partagent leurs locaux avec le conseil général en 2011. Il est difficile d'évaluer les consommations d'énergie qui leur étaient propres, c'est pourquoi elles ont été estimées en prenant une moyenne par rapport aux autres centres ou en estimant la surface de bâtiments chauffés au prorata de l'espace occupé par la DIR.

Pour les bâtiments dont le mode de chauffage n'était pas connu, ils sont supposés être chauffés à l'électricité.

Dans les autres centres dont les consommations étaient inconnues, elles ont été estimées de la façon suivante:

- Estimation de la consommation moyenne par m<sup>2</sup> de gaz pour le chauffage ainsi que pour l'eau chaude des sanitaires

D'après le guide des facteurs d'émission de l'ADEME « facteurs associés à la consommation directe d'énergie », cette consommation moyenne vaut **198 kwh/m<sup>2</sup>**.

- Moyenne nationale de la consommation d'un chauffage au fioul

D'après le guide de l'ADEME, cette consommation pour des bureaux représente: **248 kwh/m<sup>2</sup>**.

- Consommation électrique moyenne « tous usages »

Le guide indique que pour les bureaux elle vaut: **283 kwh/m<sup>2</sup>**.

- Correction en fonction de la zone géographique

Le climat des centres diffère suivant leur zone géographique et leur altitude, et leur besoin énergétique varie en fonction de la rigueur climatique.

Pour permettre une meilleure estimation du poste, les zones définies par l'ADEME ont été utilisées. Le territoire de la métropole est divisé en 3 zones, à chaque zone correspond un coefficient de correction en fonction de la rigueur climatique.

Zone	H1	H2	H3
Coefficient	1,1	0,9	0,6

D'après le guide, si la zone dépasse 800 mètres d'altitude, on prendra conventionnellement le coefficient de la zone qui précède.

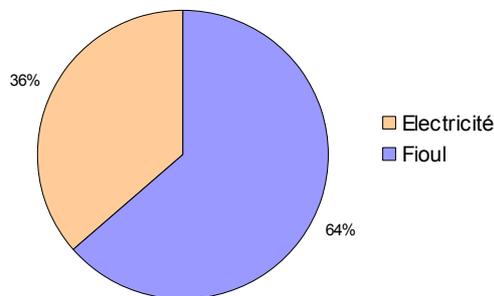
Sites	Zones
La Mure	H1
Saint Bonnet	H1
Argentière	H1
Embrun	H1
Gap	H1
Digne	H2
Saint André les Alpes	H1
Autres	H3

Le détail des consommations relevées ou estimées se trouve en annexe 4.

### 2.3.1.b - Résultat

Les émissions de la DIRMED pour ce poste représentent environ **200 t.eq.CO2**.

Le fioul est à l'origine de la majorité des émissions :



### 2.3.1.c - Incertitude

Une incertitude de 5 à 15%, selon le mode de chauffage choisi, vient du facteur d'émission de l'outil Bilan Carbone®.

La marge d'erreur du facteur de l'outil Bilan Carbone® est portée à environ 30% en cas d'estimations des émissions à partir des zones climatiques et des surfaces des locaux.

Les données collectées (consommations, surfaces) pour connaître les émissions de ce poste sont fiables, leur incertitude est faible.

Pour ce poste, l'incertitude du total est donc de l'ordre de 25%.

## **2.3.2 - Matériaux et services entrants**

### **2.3.2.a - Méthode et hypothèses**

Les glissières en ciment ne représentent qu'un faible pourcentage de l'ensemble des glissières de la DIRMED, elles ont été écartées de l'étude et ne seront pas comptabilisées.

La signalisation plastique est également négligeable et n'a pas été comptabilisée.

Les fluides/gaz réfrigérants/frigorigènes R134a, ER407c, R1410a, R22, R401a, R408a n'apparaîtront pas dans les matériaux et services entrants car leurs émissions sont négligeables par rapport aux autres postes et parce qu'il est difficile de quantifier ces gaz.

D'autres matériaux entrants divers et en petite quantité ne sont pas pris en compte.

- Sel de déneigement

Les données se basent sur la saison de viabilité hivernale 2011-2012.

Le tableur Bilan Carbone® ne contient pas d'informations sur les facteurs d'émissions générées par la fabrication du sel marin. Le facteur utilisé est donc basé sur un article publié en octobre 2009 par les sociétés ROCK et SALINS qui indique 424g.eq.C/t (soit 1,46 kg.eq.-CO2/t) pour le sel de mer des Salins du Midi.

- Glissières et signalisation verticale

Les quantités précises livrées à la DIRMED n'ont pas pu être déterminées.

La Direction Interdépartementale des Routes Massif Central (DIRMC) entretient un réseau de 908 km de routes nationales, dont certaines sont significativement moins fréquentées que les routes du réseau méditerranéen. Le volume d'achat de glissière et de signalisation verticale par la DIRMED sera supposé identique à celui de la DIRMC.

Le tableur Bilan Carbone® n'inclut pas par défaut le facteur d'émission de l'acier galvanisé. Pour estimer ce facteur, la DIRMC a dû utiliser l'outil d'Analyse de Cycle de vie simplifié développé par l'ADEME qui a fourni un facteur d'émission de 3,879 tonnes.eq.CO2 pour une tonne d'acier galvanisé.

Le facteur ainsi défini n'inclut ni la mise en forme des glissières, *a priori* marginale, ni la partie génie civil et la pose de la signalisation verticale.

Les facteurs d'émission de l'acier galvanisé et de l'aluminium supposent qu'ils ne contiennent pas de matériaux recyclés.

- Signalisation horizontale

Pour sa signalisation horizontale la DIRMED n'utilise que de la peinture aqueuse.

Les difficultés pour déterminer le type et les quantités de signalisation horizontale ont été les mêmes que celles rencontrées lors du calcul des émissions dues aux glissières, les données utilisées pour ce bilan d'émission sont, de la même manière, claquées sur celles de la DIRMC.

La DIRMED utilisant uniquement de la peinture aqueuse, le poids total des peintures sera affecté du coefficient du facteur d'émission des peintures de ce type soit 1719 kg.eq.CO2/tonne.

- Enrobés

Les facteurs d'émission du tableur Bilan Carbone® incluent la fabrication des matières premières, leur transport vers les centrales d'enrobage, l'énergie consommée par le poste d'enrobage, le transport de l'enrobé sur le chantier et la mise en œuvre.

Il a été considéré qu'en moyenne les bétons bitumineux possèdent 10% de recyclage en place à chaud.

Les facteurs d'émission de plusieurs matériaux de construction se trouvent en annexe 2. Une incertitude de 20% est attribuée à ces facteurs.

Les émissions liées au transport des enrobés seront calculées à part.

- Papier

Le papier choisi, de manière générale ne provient pas de papier recyclé. Le facteur d'émission du papier est de 360 kg.eq.CO2 par tonne.

Il est supposé que les 3 districts et les SIR de Mende et Montpellier consomment autant de papier que le SIR de Marseille.

- Produits phytosanitaires

Le facteur d'émission utilisé est celui de « l'herbicide moyen » figurant dans le guide des facteurs d'émission de l'ADEME. Il est estimé à 2,46 kg.Eq.C/kg de matière active soit 9 kg.Eq.-CO2/kg.

### 2.3.2.b - Résultat

Les émissions de la DIRMED pour ce poste représentent environ **4285 t.eq.CO2**. Elles se répartissent de la manière suivante.

- Sel de déneigement

Durant l'hiver 2011-2012, la DIRMED a commandé 4800 tonnes de sel 100 % marin à la société des Salins du Midi basée à Aigues-Mortes en Camargue. On obtient donc un total de **7 t.eq.CO2**.

- Glissières et signalisation verticale

Sur la base des chiffres de la DIRMC, la masse totale de glissières est estimée à 1280 tonnes d'acier galvanisé. Les émissions liées sont égales à 1082 t.eq.CO2.

La masse totale de la signalisation verticale est estimée à 12 tonnes d'aluminium soit 119 t.eq.CO2 et 13 tonnes d'acier galvanisé soit 50 t.eq.CO2.

Cela représente au total **1251 t.eq.CO2**.

- Signalisation horizontale

La consommation est de l'ordre de 83 tonnes. Cela conduit à des émissions de **165 t.eq.CO2** pour la signalisation horizontale.

- Enrobés

Les utilisations par type d'enrobés sont données par le tableau suivant :

TYPE D'ENROBE	TONNES
EME (Enduit à Module Élevé)	25701
GB (Grave Bitume)	5037
BBME (Béton Bitumineux à Module Élevé)	4998
BBSG (Béton Bitumineux Semi Grenu)	6910
BBM (Béton Bitumineux Mince)	5514
BBTM (Béton Bitumineux Très Mince)	6165

Au total la DIR a consommé 54324 tonnes d'enrobés. Sur ce volume, la DIRMED a utilisé 26107 tonnes d'enrobé tiède soit 48% du total.

Les émissions totales du poste sont donc de **2855 t.eq.CO2**.

- Papier

Au total, la DIR a consommé en 2011 environ 4 tonnes de papier (2 tonnes pour le siège, 1 tonne pour les SIR, 1 tonne pour les districts). Cela correspond à **5 t.eq.CO2** émises.

- Produits phytosanitaires

En 2011, la consommation représentait 260 L, soit environ 260 kg. Ce poste émet donc **2 t.eq.CO2**.

### 2.3.2.c - **Incertitude**

L'incertitude totale est d'environ **25%**. Sa décomposition est la suivante :

- Sel de déneigement

Les incertitudes sur les facteurs d'émission et sur les données de la DIRMED sont faibles.

- Glissières et signalisation verticale

La DIRMC a estimé l'incertitude de son facteur d'émission à 10%. L'incertitude sur les données est environ de 30%. L'incertitude totale est donc de l'ordre de 40%

- Signalisation horizontale

L'incertitude est d'environ 30% sur les données et 10% sur le facteur d'émission, soit une incertitude de 40% environ sur ce poste.

- Enrobés

L'incertitude sur les données de la DIRMED est très faible. L'incertitude sur les facteurs d'émission des enrobés est de 20%.

- Papier

La consommation est connue à 20% près. En accord avec l'outil Bilan Carbone®, une incertitude de 20% peut être attribuée au facteur d'émission. L'incertitude totale sur les émissions est de l'ordre de 40%.

- Produits phytosanitaires

Les consommations de la DIRMED sont connues précisément. L'incertitude sur le facteur d'émission est de l'ordre de 50% compte-tenu de la méconnaissance de la composition des produits.

### **2.3.3 - Fret des entrants**

#### **2.3.3.a - Méthode et hypothèses**

L'étude ne prend en compte que le fret lié aux enrobés et au sel, qui représentent plus de 95% des entrants en masse.

Le fret de la signalisation verticale et horizontale et des glissières, qui est jugé négligeable relativement au fret des autres matériaux et aux émissions liées à la fabrication. Les Bilans Carbone® des CEI de La Croisière et Lavera et des autres DIR confirment que ce poste représente moins de 0,1% du total de leurs émissions.

Le fret des consommables est lui aussi négligeable comparé au total.

Les facteurs d'émission pour le fret routier lors d'un trajet aller-retour sont de 0,31 kg.Eq.CO2 par tonne acheminée et kilomètre de trajet pour un camion de plus de 21 tonnes.

- Sel de déneigement

La DIRMED a fait le choix d'une entreprise fournissant du sel marin originaire exclusivement d'Aigues-Mortes, de Salin-de-Giraud ou de Berre.

Les fournisseurs optimisant d'eux-même leur parcours, il a été supposé pour le calcul des distances que le District Urbain et le District des Alpes Du Sud se fournissaient à Salin-de-Giraud et que le District Rhône Cévennes se fournissait à Aigues-Mortes.

Le sel est livré par des **camions de 25 tonnes** qui arrivent pleins et repartent vides. Les besoins durant l'hiver sont très variables selon la zone géographique (nombre de livraison par centre en annexe 3).

- Enrobés

Tous les lieux de provenance des enrobés se situent entre 50 et 100 kilomètres des chantiers. La distance retenue pour le calcul est une moyenne de 75 km.

Les enrobés sont livrés par des camions de 25 tonnes qui arrivent pleins et repartent à vide.

#### **2.3.3.b - Résultat**

Les émissions de la DIRMED pour ce poste représentent environ **3090 t.eq.CO2**.

- Sel de déneigement

En tenant compte de tous les éléments, après calculs, le fret des entrant pour le sel représente **35 000 kilomètres vides et 35 000 kilomètres avec une charge de 25 tonnes**, soit environ **540 t.eq.CO2**.

- Enrobés

Les camions effectuent au total environ 2170 voyages par an, soit environ **163 000 kilomètres vides et 163 000 kilomètres avec une charge de 25 tonnes**.

Cela représentent environ **2550 t.eq.CO2**.

#### **2.3.3.c - Incertitude**

Pour l'ensemble du fret routier, l'incertitude des facteurs d'émission est de 9%. L'incertitude liée aux données de la DIRMED est de 20% environ. L'incertitude totale est de l'ordre de 30%.

### **2.3.4 - *Déplacements professionnels***

#### **2.3.4.a - Méthode et hypothèses**

Aucun agent de la DIR ne s'est déplacé en avion en 2011 dans le cadre de ses activités professionnelles.

Les émissions liées au transport en train sont négligeables par rapport au transport en voiture : le facteur d'émission au km est neuf fois inférieur (3 kg.eq.CO2 pour 100 km en train, 26 kg.eq.CO2 pour la même distance en voiture).

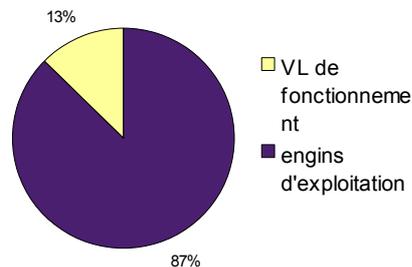
#### **2.3.4.b - Résultat**

Les émissions de la DIRMED pour ce poste représentent environ **1873 t.eq.CO2**.

Les véhicules de liaisons ont consommé en 2011 environ 78420 litres de gazole et 2280 litres d'essence pour les déplacements professionnels en véhicule léger (VL). Cela représente au total des émissions de **237 t.eq.CO2**.

Les engins d'exploitation ont consommé 556000 litres de gazole en 2011, cela représente **1636 t.eq.CO2**.

L'ensemble des émissions est réparti de la façon suivante:



#### 2.3.4.c - Incertitude

Une marge d'erreur de 5% est affectée aux facteurs d'émission liés au gazole de l'outil Bilan Carbone®. Les données collectées par la DIR sont très précises.

#### 2.3.5 - *Déplacements domicile-travail*

##### 2.3.5.a - Méthode et hypothèses

L'évaluation des émissions de GES des déplacements domicile-travail des agents de la DIRMED est basée sur une enquête réalisée en 2007. Cette enquête porte sur les déplacements domicile-travail pour Marseille, le Centre Autoroutier de Toulon et les CEI uniquement. Un sondage partiel réalisé à l'occasion de la semaine européenne de la mobilité en septembre 2012 a montré une faible évolution des habitudes de déplacement par rapport à l'étude de 2007. Cela confirme que l'étude de 2007 peut-être utilisée comme référence sans erreurs trop importantes.

Les émissions sont calculées sur la base de 200 jours travaillés et en considérant que tous les agents se rendant au travail en voiture le font avec un véhicule fonctionnant au gazole et qu'ils effectuent deux déplacements dans leur journée de travail.

La pratique du covoiturage est encore marginale, il est considéré que les agents circulent seuls dans leur voiture.

**Pour les SIR :** l'étude de 2007 ne portait pas sur les déplacements des agents des SIR. Il a donc été supposé que la répartition des différents modes de transport de ces agents est la même que celle des agents du siège de la DIR.

**Pour les districts :** l'étude de 2007 ne portait pas sur les déplacements des agents des sièges de Districts. Il a donc été supposé que :

- ces agents ont en moyenne le même nombre de kilomètres à parcourir pour se rendre au travail que les agents des CEI ;
- la répartition des différents modes de transport de ces agents est la même que celle des agents des CEI.

Les facteurs d'émission suivants ont été utilisés :

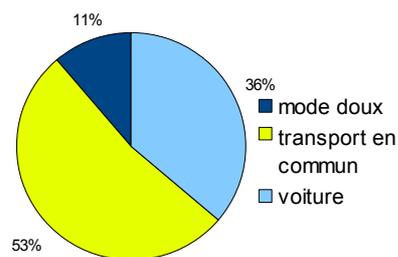
- pour le train : facteur « train en France - moyenne » de l'outil Bilan Carbone® (pas de distinction entre TER et TGV), soit 0,025 kg.Eq.CO2 par pers.km.
- pour le bus : facteur « autocar interurbain » de l'outil Bilan Carbone®, soit 1,17 kg.Eq.CO2 par véhicule.km, soit 0,023 kg.eq.CO2 par pers.km si le bus transporte 50 personnes.
- pour le métro : le facteur que fourni par la RATP sur la feuille de route d'un déplacement de neuf minutes (source: ratp.fr en simulant un temps de déplacement proche de celui des agents de la DIRMED) : moins d'un gramme de CO2 émis pour une minute de trajet en métro.
- pour la voiture : l'enquête sur laquelle l'étude s'est basée permet d'afficher une moyenne de 10 km entre les lieux de résidence des agents et les CEI, et 23 km entre les lieux de résidence et les bureaux. Le facteur d'émission choisi correspond à des déplacements en périphérie rurale 0,22 kg.Eq.CO2 par kilomètre parcouru

### 2.3.5.b - Résultat

Les émissions de la DIRMED pour ce poste représentent **634 t.eq.CO2**.

- Les résultats pour les SIR et le siège :

Les résultats de l'étude donnent la répartition suivante entre les modes de transport :



On obtient donc les émissions suivantes :

Mode de transport	Modes doux	Transport en commun	voiture
<b>Emissions (t.eq.CO2)</b>	négligeable	4	254

Au total cela représente : **258 t.eq.CO2**.

- Les résultats pour les Districts (CEI inclus)

Le District des Alpes du Sud compte 124 agents, le District Urbain 182 et le District Rhône Cévennes 89, soit en tout 395 agents en 2011

Ces agents parcourent donc dans une année environ 1 738 000 kilomètres, soit une émission de **376 t.eq.CO2**.

### 2.3.5.c - Incertitude

Il existe une incertitude de 15% sur les facteurs d'émission des déplacements et une incertitude d'environ 20% sur les résultats des enquêtes, soit une incertitude totale de l'ordre de 35%.

### 2.3.6 - *Amortissement des immobilisations*

#### 2.3.6.a - Méthode et hypothèses

Les activités radio de la DIR ainsi que le petit matériel d'entretien (tronçonneuse, débroussailluse,...) ne figurent pas dans le total des émissions. Leur contribution est en effet négligeable dans les émissions de ce poste.

Ne figurent pas non plus les fournitures de bureaux (stylos, etc.). Lors des Bilans Carbone® des CEI de la DIRMED, ces émissions représentaient moins de 0,1% du total.

- Bâtiments

L'année de référence est 2011, le bilan ne se base donc pas sur les émissions des nouveaux CEI livrés en fin d'année 2011 ou en 2012.

Les émissions de ce poste ont été déterminées à partir du recensement des Surface Hors Oeuvre Nette (SHON) des différents bâtiments de la DIR, des surfaces de garage et des surfaces de parking.

Ces surfaces ont été ensuite saisies dans l'outil Bilan Carbone®, et rapportée à une durée d'amortissement qui a été fixée à 30 ans.

Les facteurs d'émissions étant :

Type de bâtiment	Bureaux	Parkings	Garages (bétons)
Émissions (en kg.eq .CO2/m <sup>2</sup> )	15,6	5,6	22

- Véhicules

L'estimation du poids total de chaque catégorie de véhicules et de leur durée d'amortissement se base sur les valeurs du bilan carbone® de la DIRMC.

Les véhicules ont été regroupés dans 4 catégories :

- Les véhicules légers (VL), utilitaires légers (VUL) et techniques (VT), en location longue durée (LDD) ou non.
- Les véhicules utilitaires (VU), fourgons de 3,5 tonnes utilisés pour les patrouilles et interventions sur le réseau.
- Les poids lourds (PL)
- Les tracteurs et tractopelles.

Pour chacun, un poids et une durée de vie moyens ont été estimés.

- Équipements divers associés aux véhicules et équipements dynamiques

Les équipements de la DIRMED ont été recensés, leurs masses ont été estimées à partir des informations des fournisseurs. Les équipements associés aux véhicules sont supposés être principalement en acier ou fer blanc et les équipements dynamiques en aluminium. Une durée d'amortissement de 10 ans a été prise pour les équipements associés aux véhicules, et de 15 ans pour les équipements dynamiques.

L'annexe 5 détaille ces équipements et les masses retenues.

- Ordinateurs

En estimant que chaque agent de bureau possède un ordinateur, et que les CEI comprennent en moyenne un ordinateur pour 3 agents, on dénombre environ 400 ordinateurs. La durée d'amortissement pour ces PC est fixée à 5 ans.

### **2.3.6.b - Résultat**

Les émissions de la DIRMED pour ce poste représentent: **1741 t.eq.CO2**.

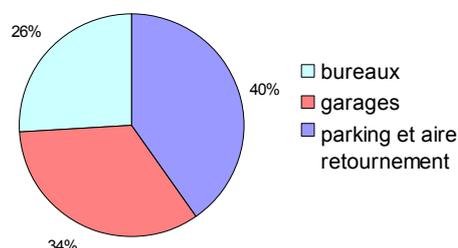
- Bâtiments

Le total des surfaces donne :

- pour les bureaux : 8977 m<sup>2</sup>
- pour les garages : 8315 m<sup>2</sup>
- pour les parkings et aires de retournement : 38617 m<sup>2</sup>

Au total, les bâtiments de la DIR sont à l'origine de **539 t.eq.CO2**.

Le détail des émissions est exprimé ci-dessous:



- Véhicules

Le tableau suivant détaille le calcul des émissions par catégorie de véhicule :

Type	Nombre total	Durée de vie (ans)	Masse moyenne par véhicule (tonnes)	Masse totale (tonnes)	Émissions (t.eq.CO2)
VL,VUL,VT	202 (dont LDD : 27)	7	1,5	303	238
VU	79	4	3	237	326
PL	117	15	8	936	343
Tracteurs et tractopelles	26	10	4	104	57

Au total l'amortissement des véhicules de la DIR représente **964 t.eq.CO2**.

- Équipements divers associés aux véhicules et équipements dynamiques

Les émissions des équipements associés aux véhicules sont à l'origine d'émissions de 67 t.eq.CO2. Les équipements dynamiques représentent 69 t.eq.CO2.

Le total de leurs émissions représente **136 t.eq.CO2**.

- Ordinateurs

Les émissions liées à l'amortissement de ces appareils sont d'environ **102 t.eq.CO2**.

### 2.3.6.c - Incertitude

L'incertitude des facteurs d'émission constituant le poste « Immobilisations » est estimée à 50%. Cette incertitude importante est imputable à la grande diversité des matériaux composant les bâtiments, que la seule surface ne peut pas complètement refléter. L'incertitude liée aux données est d'environ 20%. L'incertitude totale est estimée à 70%.

## 2.4 - Mise en perspective

Pour mettre en perspective les émissions de la DIRMED, ce chapitre propose des comparaisons avec les émissions liées au trafic routier sur le réseau de la DIRMED, les émissions moyennes d'un Français et les émissions des quelques autres services routiers. Les conséquences financières que pourrait avoir une hausse du prix du pétrole sont aussi évaluées.

### 2.4.1 - Évaluation des émissions de GES du trafic journalier sur le réseau

Le nombre de kilomètres parcourus chaque jour sur le réseau de la DIRMED a été extrapolé à partir des données ponctuelles mesurées.

Même si le pourcentage de poids lourds circulant sur le réseau, environ 5% en moyenne, peut impacter significativement sur le total des émissions, il a été choisi de ne pas le prendre en compte pour ce calcul d'ordre de grandeur.

Le nombre de véhicules.kilomètres par jour sur le réseau des différents districts est indiqué dans ce tableau :

District	DADS	DRC	DU
Trafic (en veh.km/j)	2,5 millions	3,5 millions	13 millions
Part du trafic	13,00%	18,50%	68,50%

Au total le réseau de la DIRMED supporte environ 19 400 000 veh.km/j.

En considérant que ces véhicules effectuent un trajet de type « zone extra-urbaine », le tableur de l'outil bilan carbone® donne un total de 3900 t.eq.CO2 pour les émissions journalière du trafic, soit **1,4 millions de t.eq.CO2** pour l'année 2011.

Les émissions pour l'année 2011 de la DIR sont donc équivalentes aux émissions du trafic durant **3 jours** sur son réseau.

### 2.4.2 - Évaluation des émissions annuelles de GES des français

Les émissions totales de la France en 2009 étaient de 517 millions de t.eq.CO2. Un Français émet donc en moyenne 9 t.eq.CO2 par an (MEDDTL, Sous-Direction des Statistiques de l'Energie)

Les émissions de la DIRMED en 2011 correspondent donc aux émissions annuelles d'environ **1300 français**.

### 2.4.3 - Comparaison avec le Bilan Carbone® d'autres DIR

Le Bilan Carbone® de la DIRMED a été comparé à celui de trois autres DIR : la DIR Massif Central (DIRMC), la DIR Sud-Ouest (DIRSO) et la DIR Atlantique (DIRA). Chacune a utilisé en priorité le tableur Bilan Carbone® pour connaître les facteurs d'émission.

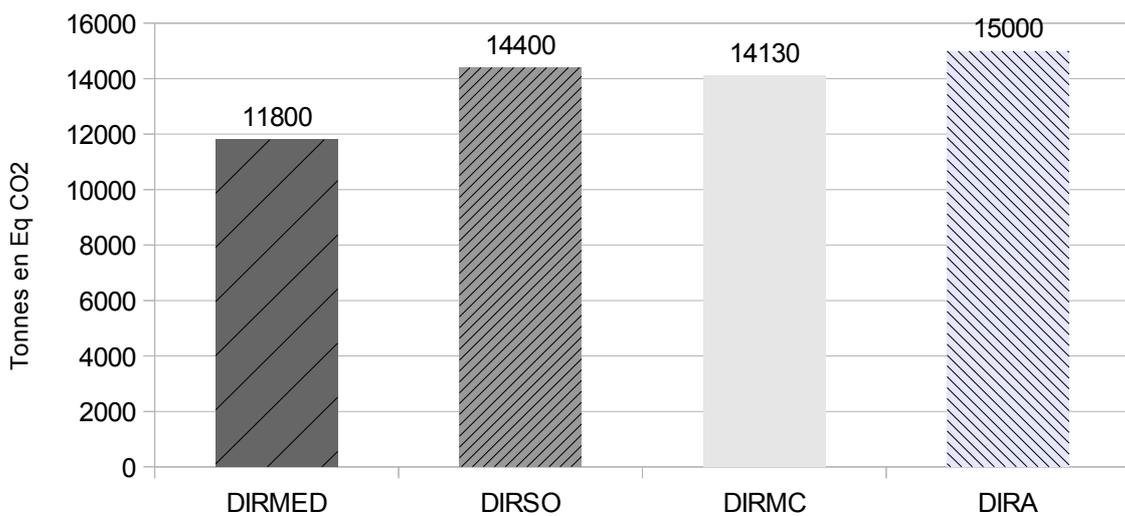
Si les principaux postes d'émission ont bien été pris en compte, des disparités existent sur les postes secondaires. Par exemple, la DIRA a pris en compte l'électricité nécessaire au réseau routier (éclairage, PMV, boucles de comptage, etc.) que n'ont pas considérée la DIRMED et la DIRMC. De plus, les hypothèses de calcul des données diffèrent d'une DIR à l'autre, et les incertitudes dans les résultats sont fortes. Les chiffres doivent donc être interprétés avec précaution.

La nature des réseaux exploités par les DIR explique aussi en partie les différences (longueur du réseau, trafic, climat, etc.). Le tableau ci-dessous rappelle la longueur de chaque réseau.

	<b>DIRMED</b>	<b>DIRSO</b>	<b>DIRMC</b>	<b>DIRA</b>
<b>Longueur du réseau (en km)</b>	750	949	908	650

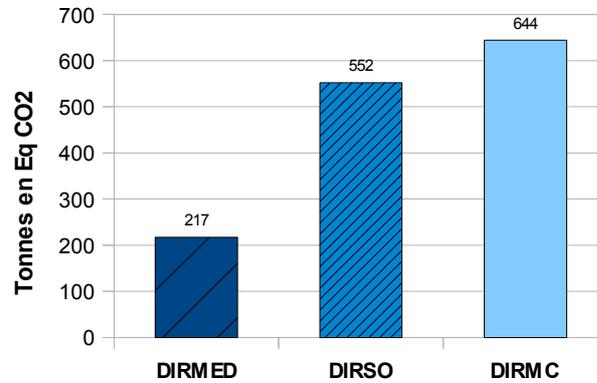
Les émissions totales de la DIRMED sont environ 20% inférieures à celles des autres DIR.

### Comparatif émissions totales



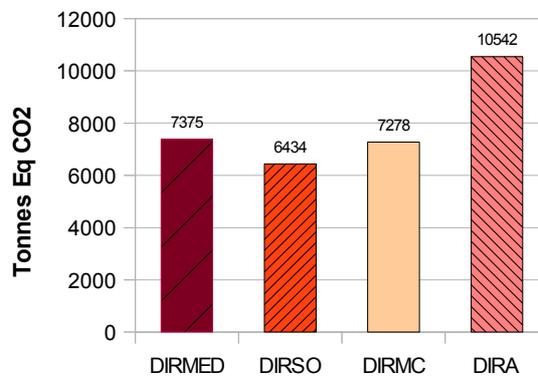
Pour comprendre plus finement l'origine de cette différence, les principaux postes sont comparés séparément.

### Comparatif émissions "énergie des bâtiments"



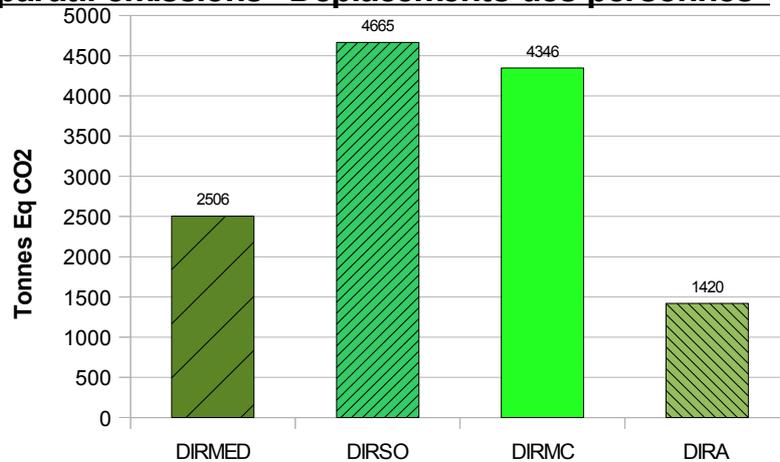
Des pistes pour expliquer les différences entre DIR peuvent être le climat, le choix des données d'entrée ou les hypothèses de calcul. Cela laisse supposer que la méthode d'estimation des consommations utilisée pour ce Bilan Carbone® a conduit à une très nette sous-estimation.

### Comparatif émissions "Entrants"



La DIRMED, la DIRSO et la DIRMC ont des résultats très proches pour le poste « entrants » (fabrication et fret). La DIRA émet en revanche près de 40 % de plus. En étudiant les données de la DIRA, il en ressort que cette différence est due au choix du périmètre, et notamment de la prise en compte des consommations de béton.

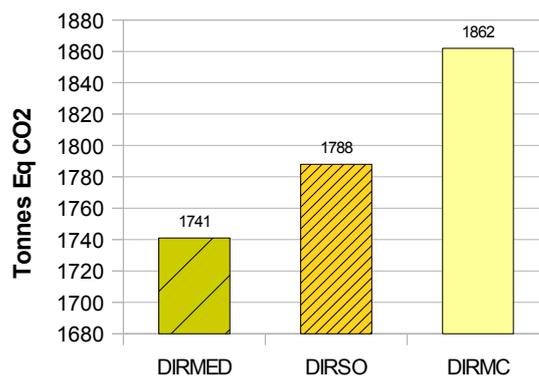
### **Comparatif émissions "Déplacements des personnes"**



Les différences sont fortes sur le poste « Déplacement des personnes » entre la DIRMED et la DIRA d'une part, et la DIRSO et la DIRMC d'autre part. La différence de longueur de réseau ainsi que le choix des données d'entrée sont des pistes pour expliquer les résultats obtenus.

Les émissions dues aux déplacements domicile-travail de la DIRMC sont à peu près 20% supérieures à celles de la DIRMED, les émissions des déplacements professionnels de la DIRMC en revanche sont presque deux fois supérieures à celles de la DIRMED. C'est donc ce type de déplacement qui est responsable de l'écart observé entre les deux DIR.

### **Comparatif émissions "Immobilisation"**



Les différences que l'on peut observer entre les DIR pour le poste « Immobilisation » ne sont pas significatives. Les émissions de la DIRA n'apparaissent pas dans le graphique, la DIRA ne les ayant pas pris en compte.

#### **2.4.4 - Surcoûts dus à la hausse du prix du baril de pétrole**

La raréfaction des énergies fossiles dans les années à venir entraînera inévitablement une hausse du prix du baril de pétrole, cette hausse affectera le prix des achats de la DIRMED en fonction de sa dépendance aux énergies fossiles.

Le tableur « Eco\_entreprise\_V6.1xls » permet d'effectuer plusieurs types de simulations monétaires à partir des émissions tirées d'un Bilan Carbone® pour estimer une vulnérabilité financière face à une hausse du prix du pétrole.

Pour chiffrer le surcoût des augmentations du prix du baril pour la DIRMED, quatre scénarios sont étudiés, un prix de départ de 80\$ pour le baril de pétrole WTI est fixé ainsi qu'un taux de change à 1,4\$/€, les augmentations envisagées sont: 100\$, 150\$, 200\$, 300\$.

La DIR n'ayant pas une dépendance forte au gaz et au charbon, et bien que l'utilitaire le permette, la simulation les concernant n'a pas été réalisée.

Hausse du baril	80 → 100\$	80 → 150\$	80 → 200\$	80 → 300\$
Surcoût par t.eq.CO2	31\$	110\$	189\$	346\$
Surcoût Énergie	6300\$	22 000\$	37 800\$	69 300\$
Surcoût Matériaux et services entrants	134 977\$	472 421\$	809 865\$	1 484 752\$
Surcoût Fret des entrants	97 335\$	340 672\$	584 010\$	1 070 685\$
Surcoût Déplacements professionnels	58 999\$	206 498\$	353 997\$	603 256\$
Surcoût Déplacements domicile-travail	19 971\$	69 898\$	119 826\$	219 681\$
Surcoût Amortissement Immobilisation	54 841\$	191 945\$	329 049\$	603 256\$
<b>Total environ</b>	<b>3 72 000\$</b>	<b>1 300 000\$</b>	<b>2 235 000\$</b>	<b>4 100 000\$</b>

D'après les simulations ci-dessus, le surcoût financier que représenterait une hausse du baril de 80 à 150\$ se chiffrerait à environ 1 300 000\$, soit **930 000 €**.

## 3 - Plan d'actions

### 3.1 - Méthode d'élaboration

Les conclusions du diagnostic des émissions de GES de la DIRMED montrent la hiérarchie des postes d'émission et orientent vers des pistes de progrès potentielles.

Un groupe de travail a été réuni pour explorer ces pistes et élaborer un plan d'actions de réduction des émissions de GES.

Il s'est attaché à définir des actions applicables sur l'ensemble du domaine d'activité de la DIRMED et non sur le seul périmètre du diagnostic. Il porte sur tous les travaux, que la maîtrise d'ouvrage soit assurée par la DIRMED ou par d'autres services. Dans ce dernier cas, les actions pourront être proposées par la DIRMED dans le cadre du dialogue technique entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage.

Ce groupe de travail représente donc les principaux domaines d'activité de la DIRMED :

- R. Ginésy, SG/ILCP
- B. Fouqou, SPEP/CP
- M. Gantes, PMO
- M. Grima, SIR Montpellier
- T. Gresta, DU
- S. Chapert, DRC
- J. David, M. Meillard et A. Dubois, SP.

Il s'est réuni à deux reprises en octobre et novembre 2012. Des échanges bilatéraux ont permis de compléter et préciser le contenu du plan d'actions.

### 3.2 - Axes stratégiques retenus

Le plan d'actions vise à faire de la réduction des émissions de GES une préoccupation constante dans les choix stratégiques, les achats, les méthodes et les comportements. La base de sa mise en œuvre est l'engagement de la direction en faveur d'un objectif de réduction, d'une organisation pour le pilotage des actions qui en découlent et de l'implication large des agents.

De nombreuses actions mises en place à la DIRMED ou en projet, motivées par la réduction des coûts, l'optimisation du service, la prise en compte du développement durable, etc. concourent à réduire les émissions de GES. Pour en donner une vision d'ensemble, le plan comporte :

- les actions déjà en fonctionnement, telles que la rationalisation des équipements du bureau ou l'utilisation de véhicules de liaison faiblement émetteurs ;
- les actions déjà incluses dans d'autres plans d'actions, en projet ou en cours de réalisation
- de nouvelles actions à mettre en place

Le plan d'actions vise des progrès à court ou moyen terme, sur la période 2013-2015, avec des actions d'application immédiates, qui se concrétiseront rapidement en réduction de GES, voire de coûts de fonctionnement. Mais il prépare aussi les prochains plans d'actions, au delà de 2015, par des actions préalables à la réduction des émissions.

Les actions portent sur les grands domaines d'émissions de la DIRMED :

- Les performances énergétiques du patrimoine bâti
- Les pratiques dans l'exploitation et les travaux d'entretien ou de construction de routes
- Les déplacements, en agissant sur le parc de véhicules et les comportements

Pour chacun de ces domaines, ont été prises en compte :

- les actions d'identification, de consolidation de la connaissance et de suivi des émissions de la DIRMED, indispensables à l'élaboration de choix stratégiques, au suivi des résultats et à l'actualisation du plan d'actions ;
- les actions d'information, de sensibilisation et de formation des agents, nécessaires pour la mise en œuvre des actions
- les actions destinées à favoriser le progrès par l'innovation

### **3.3 - Le plan d'actions de réduction des gaz à effet de serre 2013-2015**

N°	Actions	Description de l'action	Gains attendus en GES	Pilotes (P) et contributeurs
<b>1. Inscrire la réduction des GES au cœur de l'action de la DIR</b>				
<b>A – Intégrer l'objectif de réduction des GES dans la stratégie de la DIR</b>				
1.1	Inscrire l'objectif de réduction des GES dans les objectifs de la DIR Med	- Objectif de réduction de 3% par an (environ 340 t.éq.CO2) - Décliner le plan d'actions dans les objectifs des services		Direction (P)
1.2	Intégrer l'enjeu climat / énergie dans les prises de décisions stratégiques	- Sensibiliser / former l'encadrement - Prendre en compte des indicateurs GES dans les décisions stratégiques		Direction (P) SP
1.3	Mettre les moyens budgétaires et humains en adéquation avec l'objectif de réduction des GES			Direction (P)
<b>B – Mettre en place l'organisation de la réduction des GES</b>				
1.4	Assurer le suivi du Plan d'Action du bilan des émissions de GES de la DIR Med	- Piloter le plan d'action par une équipe projet sensibilisée et formée - Réalisation de bilans d'étapes réguliers d'avancement du plan d'action et organisation d'un comité de pilotage annuel - Communication sur le plan d'action BEGES, sa mise en place, son évaluation et ses résultats		SP (P)
1.5	Poursuivre et développer l'action et les missions du réseau des correspondants Ecoresponsabilité de la DIR	- Définir les missions / rôles des correspondants Ecoresponsabilité de la DIR, en matière de recueil de données, de proposition et de suivi des actions, de sensibilisation en matière de PA BEGES		SP (P)
1.6	Mobiliser / mutualiser les actions du réseau des correspondants DD des DIR sur les actions expérimentales	- Partage et retour d'expérience entre DIR et autres exploitants - Mobilisation DIT et RST		SP (P)
<b>C – Partager en interne l'objectif de réduction des GES</b>				
1.7	Introduire des critères énergie / GES / DD dans la commande publique	Définir une politique d'achat durable et former l'ensemble des acheteurs publics (SG, SPEP, SIR)		SP (P) Tous services
1.8	Sensibiliser et modifier les comportements quotidiens	- Favoriser l'intégration de la thématique Énergie/GES dans les formations métiers - Organiser des actions de sensibilisation	Phase préalable	SP (P)
1.9	Réaliser / actualiser / diffuser un guide des éco-gestes au bureau	- Mobilisation des agents sur la performance / sobriété énergétique, sur l'utilisation optimale des bâtis et systèmes de chauffage / refroidissement, etc.	15 à 40 t.éq.CO2	SP (P)
<b>2. Améliorer les performances énergétiques du patrimoine bâti</b>				
<b>A - Mieux connaître les consommations énergétiques des bâtiments et agir au quotidien</b>				
2.1	Organiser le relevé et le suivi des consommations énergétiques des différents bâtiments DIR Med	1. Relevés et suivi des consommations énergétiques par bâtiments (CEI, Siège, SIR et districts) 2. Diffusion et affichage des consommations dans les différents bâtiments	Phase préalable	SG/ILCP (P)
2.2	Mettre en place des correspondants sur la performance énergétique des bâtiments	- Définition des missions des gestionnaires (veiller à l'efficacité énergétique du bâtiment) - Définition des profils de gestionnaires - Formation / sensibilisation	15 à 40 t.éq.CO2	SG/ILCP (P)
<b>B – Construire une stratégie de rénovation thermique du parc immobilier de la DIR</b>				
2.3*	Analyser les performances énergétiques de nos bâtiments	Conseil en Orientation Énergétique Pré-diagnostic énergétique Audit énergétique, sur certains bâtiments	Phase préalable au pilotage et à la réduction des consommations énergétiques	SG/ILCP (P) SPEP (P)
2.4	Élaborer un programme pluriannuel d'investissement sur le parc immobilier	Élaborer un programme des travaux défini sur la base des audits énergétiques pour présentation à la DIT et à la préfecture	50 à 100 t.éq.CO2 sur l'ensemble du parc	SG/ILCP (P) SPEP (P)
2.5	Évaluer les émissions de GES des projets de travaux d'entretien / d'investissement	- Formation / sensibilisation des Chargés de projets patrimoine - Intégration des critères de choix dans la commande publique	Non estimés mais forte réduction de GES selon les matériaux utilisés	SG/ILCP (P) SPEP (P)
<b>C – Réduire / optimiser les dépenses énergétiques</b>				
2.6*	Étendre les contrats d'exploitation des systèmes de chauffages avec intéressement du prestataire dans les bâtiments où c'est possible	Prestataire avec une obligation de service rendu à une moyenne de 19°C	15 à 30 t. éq.CO2	SG/ILCP (P)
2.7*	Assurer le contrôle et l'entretien des circuits de climatisation pour réduire les fuites de gaz réfrigérants	Généraliser la maintenance par prestataire pour l'ensemble des équipements de climatisation S'assurer de la réalisation de la maintenance par les prestataires	Faibles	SG/ILCP (P)
<b>D – Réduire la consommation d'énergie liée aux équipements de bureau</b>				
2.8*	Acheter des équipements à faible consommation énergétique	Achat d'équipements avec label EnergyStar	Réduction de 10% de la consommation électrique = 5 t.éq.CO2 par an	SG/ILCP (P)
2.9*	Rationaliser les achats par optimisation d'utilisation et mutualisation des équipements	- Mise en adéquation des moyens mis à disposition des agents aux besoins réels - Mutualisation des équipements chaque fois que possible (imprimantes et photocopieurs, etc.)	Faibles à moyens <i>(1 photocopieur = 3,3 t.éq.CO2)</i>	SG/ILCP (P)

3. Limiter les émissions de GES liées à l'entretien, à l'exploitation et au développement du réseau routier				
<b>A – Améliorer la connaissance des émissions liées aux chantiers et favoriser les pratiques moins émissives</b>				
3.1	Collecter les données sur les matériaux / consommables utilisés, tonnages et contenus GES	- Collecter les tonnages et contenus GES des matériaux utilisés - Demande à inclure dans les principaux actes de la commande publique	Phase préalable au choix des matériaux à faibles GES	SPEP/PCP (P) SIR (P) PMO (P)
3.2	Encourager l'innovation et la connaissance en matière de techniques et matériaux à faibles contenus GES	- Exprimer les besoins d'innovation et d'informations (DIT, RST, organismes de formation) - Organiser une veille technologique sur travaux et recherches en cours - Mobiliser les réseaux métiers existants pour organiser l'innovation et diffuser les retours d'expérience	Potentiellement très importants <i>(matériaux 3 500 t.éq.CO2)</i>	SP (P) SPEP SIR
3.3	Réaliser le bilan GES de certains chantier et adapter les techniques et matériaux	- Se doter d'un logiciel éco-comparateur pour concevoir les chantiers - Former les agents et réaliser les bilans GES a priori et a posteriori de nos chantiers pour évaluer les principaux postes d'émissions, proposer et évaluer en continu des mesures de réduction	Potentiellement très importants <i>(achat et fret matériaux 6 200 t.éq.CO2)</i>	SP (P) SPEP/CP SIR PMO
3.4*	Concevoir les chantiers de manière à optimiser les déplacements et à réduire les consommations de carburant	Création d'un GT interne pour élaboration de recommandations à l'attention des organisateurs de chantiers routiers, pour réduire les déplacements de matériaux et des personnels	Potentiellement importants <i>(véhicules EE 1 636 t.éq.CO2)</i>	SIR (P) SPEP
<b>B – Connaître et prendre en compte les émissions de GES liées à l'exploitation du RRN</b>				
3.5	Mettre en place des indicateurs GES pour les différentes tâches d'exploitation du RRN	- Prendre en compte les coûts GES dans la définition des politiques (VH, patrouillage, etc.)	Potentiellement très élevés <i>(patrouillage : 524 t.éq.CO2, VH : 670 t.éq.CO2, etc.)</i>	SP (P) SPEP
<b>C – Concevoir et expérimenter des aménagements routiers sobres en entretien / exploitation</b>				
3.6*	Évaluer et réduire les émissions de GES liée à l'entretien et à l'exploitation de chaque projet routier	- Intégrer dès la phase projet les contraintes d'exploitation pour diminuer au maximum les émissions de GES	Non estimés	SPEP/Districts (P) SIR
<b>4. Réduire l'impact du parc automobile et engins d'exploitation</b>				
<b>A – Suivre et réduire la consommations des véhicules</b>				
4.1*	Assurer le suivi et l'information sur les consommations individuelles par véhicule	- Suivre les distances et les consommations - Diffuser les informations aux services gestionnaires - Sensibiliser les conducteurs	Phase préalable et nécessaire à la sensibilisation des utilisateurs	SPEP (P)
<b>B – Réduire la consommation d'hydrocarbures dans nos déplacements</b>				
4.2	Renforcer l'adéquation entre l'offre d'équipement et les besoins réels	- Analyser les caractéristiques des véhicules et engins d'exploitation au regard des besoins de service pour éviter le suréquipement - Adapter les acquisitions futures	Non estimés <i>(100 kg de véhicules = 550 kg.éq.CO2 + économies de carburant)</i>	SPEP (P)
4.3*	Faire le choix de véhicules plus sobres et moins émetteurs	- Rechercher des véhicules à même niveau de service mais à émissions moindres - Sensibiliser les acheteurs et intégrer le critère GES dans la politique d'achat des véhicules	Potentiellement élevés <i>(- 10% d'émissions déplacements pro = 190 t.éq.CO2)</i>	SPEP (P) SG / ILCP (P)
4.4	Étudier l'acquisition de VL à motorisation alternative (électrique, GPL)	Évaluer la faisabilité d'utilisation de véhicules à motorisation alternative : - véhicules électriques - véhicules hybrides (- 30% consommation de carburant, - 30% GES) - GNV (par biogaz ou gaz naturel - 30% de GES / gazole) - GPL (-15 à - 25% consommation de carburant et - 43% GES / gazole)	Phase préalable. Gains à estimer. <i>(85 VL fonctionnement et 110 exploitation = 560 t.éq.CO2 de carburants)</i>	SP (P) SG SPEP
4.5*	Développer l'utilisation d'équipements de signalisation autonomes en énergie	- Rechercher des équipements dont le fonctionnement normal génère une consommation énergétique et des émissions de GES moindres - Sensibiliser les acheteurs et intégrer le critère GES dans la politique d'achat des équipements	Potentiellement élevés	SPEP (P) SP
<b>5. Favoriser des pratiques de déplacement plus sobres</b>				
<b>A – Améliorer la connaissance de nos modes de déplacements et favoriser les mobilités durables</b>				
5.1*	Actualiser le Plan de Déplacement Administration de la DIRMED	Actualisation du PDA pour proposer des actions de mobilité durables	125 t.éq.CO2 <i>(5% des émissions déplacements)</i>	SP (P)
<b>B – Réduire nos déplacements</b>				
5.2	Évaluer l'usage de la visioconférence pour identifier les freins éventuels et développer son utilisation	- Faciliter l'usage (mode d'emploi) - Équiper le DU - Etc.	28 t.éq. CO2 <i>(5% des déplacements pro en VL)</i>	SP (P) SG/ILCP
5.3	Étudier la faisabilité de mise en place du télétravail à la DIR Med	- Étude des conditions techniques, économiques et sociales de faisabilité - Réalisation d'un bilan coûts / bénéfices attendus - Réalisation d'un test	Phase préalable <i>(5% déplacements Dom/Trav = 30 t.éq.CO2)</i>	SP (P)
<b>C – Rendre nos déplacements automobiles plus sobres en émissions de GES</b>				
5.4*	Développer la formation éco-conduite	- Utilisation raisonnée de son véhicule - Sensibilisation au contrôle visuel et à l'entretien du véhicule par son utilisateur (gonflage des pneus)	150 à 250 t.éq.CO2 <i>(10 à 15% des émissions déplacements pro)</i>	SP (P)

\* réalisation partielle, en cours, ou continue

## **BIBLIOGRAPHIE**

- Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), Manuel d'utilisation du tableur Bilan Carbone® V6, 2010
- Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), Site Internet, <http://www2.ademe.fr>, consulté en novembre 2012
- Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), Tableur Bilan carbone® V6, 2010
- Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), Tableur éco-entreprise V6, 2010
- DIR Méditerranée, Bilan d'activité 2011
- V. Jakubowski, B. Prabonnaud, M. Gadrat, DIR Atlantique, Bilan carbone® de la DIR Atlantique: entretien et maintenance du réseau routier, 2012
- J.C. Rotgers, ECEOS, Bilan Carbone® de la DIR Massif Central, 2010
- E. Chamard, R.Fenon, DIR Sud-Ouest, Bilan Carbone® de la DIR Sud-ouest, 2012
- I. Lascours, DIR Méditerranée, Bilan Carbone® du CEI de La Croisière, 2012
- I. Lascours, DIR Méditerranée, Bilan Carbone® du CEI de Lavéra, 2011
- MEDDTL, Sous-Direction des Statistiques de l'énergie « chiffres clés du climat France et Monde », Edition 2011
- G. Specklin, ROCK, M. Matrat, SALINS, « influence du mode de production et de transport du sel de déneigement », Revue Générale des Routes et des Aérodrômes, n°879, octobre 2009
- Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP), simulateur d'émission, Site Internet, <http://www.ratp.fr/fr/>, consulté en novembre 2012

**ANNEXES****ANNEXE 1 : Unités ressources**

Données		Unités
Énergie liée au bâtiment		SG/ILCP Bureaux Administratifs CEI
Matériaux et services entrants	Sel de déneigement	SPEP/PSU
	Signalisation verticale	Bureaux Administratifs
	Enrobés	SPEP/PCP
	Papier	SG/ILCP Bureaux Administratifs
Fret des entrants	Sel de déneigement	SPEP/PSU
	Enrobés	SPEP/PCP
Déplacements professionnels		SG/ILCP SPEP/PCP
Déplacements domicile-travail		SP
Produits phytosanitaires		SP
Amortissement immobilisation	Bâtiments	SPEP/PCP
	Véhicules	SPEP/PCP
	Équipement divers	SPEP/PCP
Éléments de comparaison	GES usagers du réseau	SPEP/PSU
	GES français	Bibliographie
	Sensibilité économique	Outil bilan carbone®
	Comparaison autres DIR	Bibliographie

**Annexe 2 : facteurs d'émission des matériaux de construction**

<b>Matériaux</b>	<b>Facteurs d'émission (kg.Eq.CO2/t)</b>
Grave bitume 3	47
Enrobé à module élevé	55
Enrobé tiède	53
Grave émulsion	30
Béton bitumineux	53
Béton bitumineux à froid	36
Recyclage en place à chaud (REC)	42
Béton bitumineux avec 10% REC	50
Béton bitumineux avec 20% REC	44
Béton bitumineux avec 30% REC	41
Béton bitumineux avec 50% REC	37

**ANNEXE 3: LIVRAISON DE SEL DE DENEIGEMENT**

<b>CENTRES</b>	<b>Kms par rapport salins du midi (A/R)</b>	<b>Nombre de rotations</b>	<b>Total kms</b>
<b>CAM</b>	<b>140</b>	41	5740
<b>CAT</b>	300	2	600
<b>Lavéra</b>	82	8	656
<b>St Martin de Crau</b>	94	3	282
<b>l'Argentière</b>	596	25	14900
<b>St Bonnet</b>	500	21	10500
<b>La Mure</b>	602	36	21672
<b>Chorges</b>	492	14	6888
<b>Digne</b>	292	7	2044
<b>St André les Alpes</b>	496	11	5456
<b>Les Angles</b>	158	1	158
<b>Aigues Vive</b>	44	4	176
<b>Grande Combe</b>	200	3	600
<b>Boucoiran</b>	130	3	390
			<b>Total environ 70000 km</b>

**ANNEXE 4 : La consommation énergétique des bâtiments de la DIR**

(les cases grisées correspondent à la consommation estimée d'après le guide de l'ADEME, les cases orangées correspondent aux bâtiments supposés se chauffer à l'électricité, dont les émissions ont été estimées de la même façon que les cases grisées)

	Électricité en kw.h	Gaz en kw.h	Fioul en kw.h
Siège	133 719	0	120000
SIR Marseille	78 193	0	0
CEI Lavéra	12 768	780	30000
CEI La Croisière	163 575	43200	0
CEI Grand Combien	20 376	0	0
CEI Les Angles	23 772	0	0
CEI Boucoiran	87447		
CEI Saint Martin de Crau	22 923	0	0
CAM			99100
CEI Saint Antoine			18153
CEI La Pomme	14 433		
CEI Aix ensoleillé	21 225		
CEI Saint Henri	91 182		
CAT+PC	254 240	0	0
CEI Argentière	153 471		
CEI Digne	33 111		
CEI Chorges/Embrun	15371	0	95000
CEI La Mure+ points d'appui	70 043	0	10000
CEI Saint André	47 034		
CEI Saint Bonnet	93 390	0	0
SIR Montpellier	134 142		
SIR Mende	74 542		
CIGT	58 581		
DADS GAP	15 791		
DADS PC	71 316		
District Nîmes /PC/SIR	32 262		
<b>TOTAL environ</b>	1730000	insignifiant	372300
<b>TOTAL t.eq.CO2</b>	83 t.eq.CO2		111 t.eq.CO2

**ANNEXE 5 : Équipements associés aux véhicules et PMV**

Type équipement	DU	DADS	DRC	Poids à l'unité (kg)	Poids total (kg)
Aileron élargisseur		15		1100	16 500
Balayeuse	5	4	5	850	11 900
Broyeur	3	0	1	450	1800
Caisson pour ampli roll	4	4	0	NC	NC
Centrale à saumure	0	1	0	2750	2750
Chargeur	3	0	2	4500	22 500
Epareuse	3	5	5	1600	20 800
Étrave	0	5	1	1300	7800
Flèche lumineuse	26	0	5	190	5890
Fraise	0	1	0	1200	1200
Godet	0	3	1	700	2800
Lame acier	2	11	1	1200	16 800
Lame biraclage	12	8	12	1200	38 400
Lame tri axiale	3	2	0	1200	6000
Mobile radio	65	6	0	1	71
Mobile radio avec GPS	16	0	0	1,5	24
PMV embarqué	0	0	6	300	1800
Remorque PMV	3	0	0	740	2220
Remorque à panneaux	8	6	9	900	20 700
Faucheuse	4	0	1	450	2250
<b>TOTAL POIDS</b>					<b>182 205</b>
<b>TOTAL GES</b>					<b>67 t.eq.CO2</b>
PMV	22	1	4	3900 (aluminium)	105 300
<b>TOTAL GES</b>					<b>69 t.eq.CO2</b>

