



# INVENTAIRE SPATIALISÉ DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES EN MARTINIQUE

Version 2012



Parution : Juin 2013  
Rédacteur : S. Soto

Ref : 06/13/INVTEMIS2012

# Inventaire spatialisé des émissions de polluants atmosphériques en Martinique



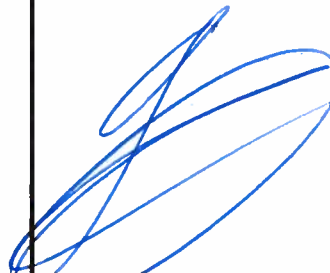
Version 2012

2013

Madininair : Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air



Rapport édité sous système de management de la qualité certifié AFAQ ISO 9001 : 2008

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	S. SOTO	C. BOULLANGER	S. GANDAR
Qualité	Chargé d'études	Ingénieur d'études	Directeur
Visa			

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

### Glossaire

AASQA	Association Agrée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
ADEME	Agence de l'Environnement de la Maîtrise de l'Energie
ASPA	Association pour la Surveillance et l'étude de la Pollution atmosphérique en Alsace
CACEM	Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique
CITEPA	Centre interprofessionnel Techniques d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
COVNM	Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
DEAL	Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EMEP/EEA	European Monitoring and Evaluation Program/European Environment Agency
EPA	Environmental Protection Agency (Etats-Unis d'Amérique)
HFC	Hexafluorocarbone
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IREP	Répertoire du Registre français des émissions polluantes
IRIS	Ilots Regroupés pour l'Information Statistique
NAF	Nomenclature d'Activités Française
NAPFUE	Nomenclature for Air Pollution of FUEls
NPI	National Pollutant Inventory (Australie)
OFEFP	Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et des Paysages (Confédération Suisse)
OMINEA	Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques en France
PCIT	Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux
PDU	Plan de Déplacements Urbains
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SECTEN	SECTeurs économiques et ENergie
SF6	Hexafluorure de soufre
SIG	Système d'Information Géographique
SNAP	Selected Nomenclature for Air Pollution
SNIEBA	Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère
SRCAE	Schéma Régional Climat Air Energie
TGAP	Taxe Générale sur les Activités Polluantes
UIOM	Unité d'Incinération des ordures ménagères.

# L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES



## Sommaire

Glossaire .....	1
Sommaire .....	3
Table des figures .....	6
I -Présentation et Objectifs .....	7
Définition .....	7
Intérêt .....	7
Contexte.....	8
II- Méthodologie du calcul des émissions .....	9
Principe .....	9
Approches méthodologiques .....	9
Facteurs d'émissions.....	10
Sources de données primaires.....	10
III - Caractéristiques de l'inventaire .....	11
III.1. Année de référence.....	11
III.2. Sources émettrices prises en compte .....	11
III.3. Polluants pris en compte .....	11
III.4. Référentiels et formats de restitution.....	13
III.5. Périmètre géographique.....	14
Sources surfaciques.....	14
Sources ponctuelles.....	16
Sources linéaires.....	17
IV- Structure de l'inventaire .....	19
IV.1. Les fiches émissions .....	19
IV.2. Les bases utilisateurs finales .....	22
V- Détail des calculs par secteurs .....	25
V.1 Secteur Energie .....	25
V.2 Secteur Industrie Manufacturière .....	25

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

V.3 Secteur Résidentiel/Tertiaire.....	26
V.4 Secteur Agriculture .....	27
V.5 Secteur Transport Routier.....	27
V.6 Autres Transport .....	28
VI- Analyse sectorielle des émissions en Martinique au format SECTEN 1 .....	29
VI.1 Acidification, eutrophisation, pollution photochimique.....	29
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	29
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ).....	30
Ammoniac (NH <sub>3</sub> ).....	31
Composés Organiques Volatils non méthaniques (COVNM) .....	32
Monoxyde de carbone (CO) .....	33
VI.2 Gaz à effet de serre .....	34
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) .....	34
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O).....	35
Méthane (CH <sub>4</sub> ).....	36
VI.3 Particules en suspension .....	37
PMT .....	37
PM <sub>10</sub> (particules de diamètre inférieur à 10 µm) .....	38
VI.4 Métaux lourds .....	39
VI.5 Conclusion .....	40
VII- Exemples d'utilisations de l'inventaire des émissions .....	41
VII.1. Exemples de cartographie : répartition spatialisée des émissions .....	41
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ).....	41
Particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM <sub>10</sub> ).....	42
Ammoniac (NH <sub>3</sub> ).....	43
Composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) .....	44
VII.2. Exemple de cartographie de sources linéaires .....	45
VII.3. Exemple de graphique sectoriel à l'échelle de la commune .....	46
VII.4 Tests de scénarii.....	47
Exemple de Scénario : Diminution globale de 15% du trafic routier .....	48
Conclusion générale et perspectives .....	53
Annexe 1 : Liste des IRIS .....	55

# L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

## Table des figures

Figure 1 Liste des polluants pris en compte dans l'inventaire.....	12
Figure 2 Division en IRIS de la Martinique- source INSEE .....	15
Figure 3 IRIS des communes de la CACEM-source INSEE .....	16
Figure 4 Les sources ponctuelles définies dans l'inventaire 2012 .....	17
Figure 5 Réseau routier défini dans l'inventaire 2012.....	18
Figure 6 Onglet d'accueil d'une fiche émission.....	19
Figure 7 Onglet Organigramme .....	20
Figure 8 Onglet FE (Facteurs d'émissions) .....	21
Figure 9 Onglet EMI (Emissions).....	21
Figure 10 Base utilisateur finale pour les sources ponctuelles .....	22
Figure 11 Emissions de SO <sub>2</sub> par secteur.....	29
Figure 12 Emissions de NO <sub>x</sub> par secteur.....	30
Figure 13 Emissions de NH <sub>3</sub> par secteur .....	31
Figure 14 Emissions de COVNM par secteur .....	32
Figure 15 Emissions de CO par secteur .....	33
Figure 16 Emissions de CO <sub>2</sub> par secteur.....	34
Figure 17 Emissions de N <sub>2</sub> O par secteur.....	35
Figure 18 Emissions de CH <sub>4</sub> par secteur.....	36
Figure 19 Emissions de particules totales par secteur .....	37
Figure 20 Emissions de PM <sub>10</sub> par secteur .....	38
Figure 21 Emissions de métaux lourds par secteur.....	39
Figure 22 Densité d'émissions d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) par IRIS (en kilogrammes par hectare et par an)	
Figure 23 Emissions par IRIS de PM <sub>10</sub> en kilogrammes.....	43
Figure 24 Emissions par commune d'ammoniac (NH <sub>3</sub> ) en kilogrammes.....	43
Figure 25 Emissions par IRIS de Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques (COVNM) en kilogrammes. ....	44
Figure 26 Emissions d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) du trafic routier (en kilogrammes par kilomètre).....	45
Figure 27 Emissions de NO <sub>x</sub> par secteur et par commune de la CACEM.....	47
Figure 28 Cartes de comparaison des émissions de NO <sub>x</sub> routier selon les chiffres du trafic 2010 (à gauche) et une diminution de 15% du trafic (à droite) .....	49
Figure 29 Diminution des émissions de NO <sub>x</sub> du trafic routier (en pourcentage de baisse) suite à la diminution théorique du trafic de 15%.....	50
Figure 31 Analyse numérique de la diminution des émissions de différents polluants pour une diminution de 15% du trafic routier .....	51



## I -Présentation et Objectifs

### Définition

Un inventaire des émissions est un recensement qualitatif et quantitatif des rejets de polluants dans l'atmosphère. La quantité émise est comptabilisée en unité de masse par unité de temps.

L'inventaire conçu par Madininair est spatialisé. C'est-à-dire que les sources et les émissions sont géo référencées et projetées sur des unités géographiques.

### Intérêt

Les inventaires d'émissions de polluants atmosphériques sont un élément essentiel pour la connaissance et la compréhension des mécanismes régissant la qualité de l'air. La plupart des AASQA métropolitaines ont élaboré un inventaire des émissions sur leur territoire et le mettent à jour annuellement.

Les objectifs principaux d'un inventaire territorial d'émissions sont les suivants :

- Produire des éléments de caractérisation de la pollution atmosphérique en tout point du territoire
- Alimenter en données d'entrée les outils de planification réglementaire : PPA, PDU, SRCAE, Plans climats territoriaux, PLU, SCOT, etc.
- Hiérarchiser des sources d'émissions (sectorisation des rejets) afin de contribuer à la définition de politiques de réduction des rejets ciblées sur les principaux secteurs émetteurs pour une plus grande efficacité,
- Fournir des données d'entrée aux modèles de qualité de l'air (déterministes, géostatistiques) utilisés pour la prévision, la cartographie et la scénarisation (études d'impact) des niveaux de concentrations des polluants atmosphériques,
- Appuyer l'optimisation du réseau réglementaire de mesure de la qualité de l'air mis en œuvre par les AASQAs, afin d'assurer l'adéquation entre l'implantation des stations (hors sites ruraux) et les zones présentant de fortes densités d'émissions,
- Contribuer au rapportage réglementaire sur les émissions, les concentrations dans l'air ambiant et les dépassements.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

### Contexte

Le CITEPA (Centre Interprofessionnel technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique) a réalisé, en 2010, un inventaire des émissions sur le territoire martiniquais, basant ses calculs sur des données de 2007. Cet inventaire fournit des informations sur les émissions de douze polluants selon six secteurs d'activités principaux et 45 sous-secteurs (format SECTEN niveau 1 et 2). Les données collectées et calculées concernent toute la Martinique sans distinction géographique. Cet inventaire donne une information de qualité sur les émissions globales mais ne permet pas une analyse fine de la situation.

Or les besoins de connaissance des rejets atmosphériques imposent de regrouper les données selon une échelle plus réduite et avec une plus grande flexibilité de manipulation.

Un inventaire spatialisé des émissions polluantes sur l'intégralité du territoire martiniquais a été réalisé à partir de mars 2012 et a été finalisé fin 2012. Compte tenu des données disponibles, il a été décidé que la résolution spatiale minimale serait l'IRIS (découpage infra-communale établi par l'INSEE sur les bases de données démographiques). Les plus gros émetteurs sont identifiés ponctuellement et les routes sont représentées de façon linéaire. Les autres sources d'émissions sont répertoriées et représentées de façon surfacique par IRIS quand les données récoltées le permettent, par commune sinon.

A noter que la Martinique, par le biais de Madininair, est à l'heure actuelle la seule région d'outre-mer à avoir initié un projet d'inventaire spatialisé des émissions.

Ce rapport présente d'abord les généralités méthodologiques de l'élaboration d'un inventaire territorial : méthodologies et sources de données. Les caractéristiques de l'inventaire élaboré par Madininair pour la région Martinique sont détaillées dans les chapitres III et IV. La partie V décrit les méthodes de calcul utilisées pour chaque secteur, le détail apparaît en Annexe 2. Le chapitre VI présente une analyse sectorielle des émissions de 11 polluants pour l'année 2010. Le chapitre VII montre des exemples d'utilisation de l'outil.

## II- Méthodologie du calcul des émissions

### Principe

La réalisation d'un inventaire des émissions s'appuie sur le calcul théorique des flux de polluants émis dans l'atmosphère (masse du composé par unité de temps). Il s'agit du produit de l'activité (les données dites primaires : statistiques, comptages, enquêtes, besoins énergétiques, ... ou issue de l'exploitation des données primaires : consommation de carburant sur un axe routier, consommation de fioul) et des facteurs d'émissions issus d'expériences métrologiques ou de modélisation.

Le calcul est donc du type :

$$E_{s,a,t} = A_{a,t} \times F_{s,a}$$

avec :      E : émission relative à la substance "s" et à l'activité "a" pendant le temps "t"  
              A : quantité d'activité relative à l'activité "a" pendant le temps "t"  
              F : facteur d'émission relatif à la substance "s" et à l'activité "a".

Dans certains cas, les émissions sont déterminées par des relations mathématiques plus complexes car les données d'activité dépendent de nombreux paramètres, et varient sur de courtes échelles de temps. C'est par exemple le cas du trafic routier qui dépend de la modernité du parc automobile. Le calcul des émissions peut alors résulter d'un algorithme plus complexe.

### Approches méthodologiques

Il existe 2 manières principales de calculer des émissions spatialisées :

1) L'approche méthodologique « bottom-up » : méthode de réalisation d'un inventaire se basant sur la collecte des données procédant du niveau le plus fin vers un niveau plus agrégé, privilégiant les sources de données fines aux statistiques globales et aux clefs de répartition. En pratique cette méthode permet d'obtenir une description plus réaliste des émissions sur le territoire et pour la période pour laquelle les données sont disponibles. Par contre, il est dans ce cas généralement recommandé de vérifier la

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

complétude des données ainsi récoltées en effectuant un bouclage avec des données statistiques obtenues à un niveau plus agrégé.

2) L'approche méthodologique top-down : elle consiste à considérer la donnée statistique générale (nationale ou régionale) et à utiliser des clés de répartition ou de désagrégation pour générer des données plus fines (niveau communal par exemple). Pour se faire, on utilise des clés de répartition basées sur des hypothèses a priori ou sur des variables connues et avec lesquelles il existe de fortes corrélations appelées « proxys » (la densité de population par exemple). Ces principes s'appliquent aux émissions ou aux données d'activités qui servent à les calculer.

### Facteurs d'émissions

Les facteurs d'émissions sont issus de la littérature scientifique mais sont disponibles de façon agrégée dans plusieurs études et ouvrages de référence :

- guide OMINEA du CITEPA 9<sup>ème</sup> Edition de Février 2012
- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook — 2009
- OFEFP Coefficients d'émission des sources stationnaires 2000
- Les équivalents américains et australiens d'EMEP/EEA : respectivement l'inventaire de l'EPA et le NPI

Quand plusieurs facteurs d'émissions sont disponibles pour une même activité, le choix se porte sur ceux correspondant à la méthode employée. Par exemple, si la méthode employée est celle décrite dans EMEP/EEA, les facteurs d'émissions de ce répertoire seront utilisés en priorité.

### Sources de données primaires

Les sources de données sont nombreuses. Les données réputées comme sûres : par exemple l'INSEE, les Ministères, les Arrêtés préfectoraux DEAL etc... ont été privilégiées.

L'inventaire élaboré par Madininair suit les recommandations méthodologiques du Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux (PCIT) mis en place par l'arrêté SNIEBA (Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère) du 24 août 2011.

Toutefois, des particularités locales ont poussé Madininair à ponctuellement s'écarter des recommandations afin de trouver des solutions plus en adéquation avec les caractéristiques insulaires et tropicales du territoire.

De plus, certaines données statistiques ne sont tout simplement pas disponibles pour la Martinique ou au niveau géographique requis. Dans ces cas, des solutions ont dû être formulées pour adapter l'inventaire indépendamment de la qualité des données d'entrées.



## III - Caractéristiques de l'inventaire

### III.1. Année de référence

L'année 2010 sert de référence pour les calculs, conformément aux conventions inter-AASQA pour les inventaires 2012.

Les mises à jour annuelles de l'inventaire se feront également avec un décalage de deux ans : l'inventaire 2013 aura pour année de référence 2011, l'inventaire 2014, 2012 etc...

Ce décalage permet une collecte des données plus exhaustive : il faut parfois plusieurs années avant que les résultats d'études ne soient connus.

Lorsque les données datant de 2010 ne sont pas connus, ce sont les données correspondant aux années proches qui sont considérées.

### III.2. Sources émettrices prises en compte

Les sources émettrices sont réparties en trois types :

- Les sources fixes, elle-même scindées en 2 groupes : les grandes sources ponctuelles (sites soumis à TGAP parce qu'émettant des quantités notables de polluants) et les sources surfaciques.  
Les grandes sources ponctuelles sont individualisées, leur localisation exacte est connue.  
Certaines sources fixes correspondant à des installations classées mais non soumises à TGAP ont tout de même été considérées comme sources ponctuelles quand leurs coordonnées géographiques étaient disponibles publiquement.
- Les sources mobiles couvrant 3 modes de transports distincts : le routier, le maritime et l'aérien. Pour le routier, on parle également de source linéique.

### III.3. Polluants pris en compte

L'inventaire 2012 établi par Madininair prend en considération plus de 33 polluants dont les facteurs d'émissions sont accessibles dans les outils méthodologiques.

Toutefois, pour certains les facteurs d'émissions ne sont pas systématiquement fournis et doivent être recherchés auprès d'autres sources. Par ailleurs, certains facteurs d'émissions n'existent pas dans la littérature, dans ces cas, le polluant n'a pas été comptabilisé pour l'activité concernée. Les émissions totales des polluants concernés devront donc être analysées à l'aune de ces contraintes scientifiques.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Les polluants et substances principaux pris en compte dans l'inventaire sont les suivants :

Classification par effet	Polluants et substances	Symbole
Acidification, eutrophisation, pollution photochimique	Oxydes de soufre	SOx exprimés en équivalent SO <sub>2</sub>
	Oxydes d'azote	NOx (NO et NO <sub>2</sub> )
	Composés organiques volatils non méthaniques	COVNM
	Monoxyde de carbone	CO
	Ammoniac	NH <sub>3</sub>
Particules en suspension	Particules décomposées en :	
	- particules totales	TSP
	- particules de diamètre aéroulique < 10 microns	PM <sub>10</sub>
	- particules de diamètre aéroulique < 2,5 microns	PM <sub>2,5</sub>
Gaz à effet de serre	- particules de diamètre aéroulique < 1 micron	PM <sub>1,0</sub>
	Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>
	Méthane	CH <sub>4</sub>
	Protoxyde d'azote	N <sub>2</sub> O
	Hexafluorure de soufre	SF <sub>6</sub>
Métaux lourds	Hydrofluorocarbures	HFC
	Arsenic	As
	Cadmium	Cd
	Chrome	Cr
	Cuivre	Cu
	Mercure	Hg
	Nickel	Ni
	Plomb	Pb
Sélénium	Se	
Polluants Organiques Persistants	Zinc	Zn
	Dioxines/furanes	PCDD-F
	Hexachlorobenzène	HCB
	Polychlorobiphényle	PCB
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques distingués selon les 8 substances de la norme NF X 43329	HAP
	- benzo(a)pyrène	BaP
	- benzo(b)fluoranthène	BbF
	- benzo(k)fluoranthène	BkF
	- indéno(1,2,3-cd)pyrène	IndPy
	- benzo(g,h,i)pérylène	BghiPe
	- fluoranthène	FluorA
- benzo(a,h)anthracène	BahA	
- benzo(a)anthracène	BaA	

Figure 1 Liste des polluants pris en compte dans l'inventaire

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Les données de facteurs d'émissions peuvent manquer pour certaines substances, ce sont généralement des polluants qui ont été intégrés aux inventaires depuis peu de temps ou pour lesquels les contraintes techniques de mesures restent importantes.

Il s'agit : des PM<sub>2.5</sub> PM<sub>1</sub>, Dioxines/furanes, HCB, PCB et HAP

Concernant **les gaz à effet de serre fluorés (SF<sub>6</sub> et HFC)**, les données ne sont pas toujours disponibles, mais étant émis en partie par les systèmes de réfrigération et de climatisation, il a semblé important de les intégrer à l'inventaire.

D'autres polluants tels que **l'acide chlorhydrique, l'acide fluorhydrique** et le **butadiène** sont inclus dans l'inventaire pour les activités pour lesquelles les facteurs d'émissions sont disponibles.

Lorsque les données le permettent, les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) sont spécifiés : **Benzène, Toluène, Xylène, Styrène, Formaldéhyde.**

Les données de sorties de l'inventaire peuvent être analysées pour toutes les substances ou pour quelques-uns en fonction des besoins. Par ailleurs, l'ajout de polluant à comptabiliser est possible, de manière ponctuelle (pour une étude précise) ou permanente (nouvelle réglementation) à la condition que des facteurs d'émissions soient disponibles dans la littérature scientifique.

### III.4. Référentiels et formats de restitution

La construction de l'inventaire se base sur les référentiels SNAP97c pour ce qui est des activités émettrices et NAPFUE 94c pour la description des combustibles conformément aux recommandations du PCIT et du CITEPA.

Dans certains cas, les données d'entrée nécessaires aux calculs des émissions ne sont disponibles que dans d'autres référentiels. C'est le cas pour les données de classification des entreprises. L'activité principale exercée dans une entreprise est en effet répertoriée par l'INSEE sous la forme d'un code NAF (nomenclature des activités françaises).

Les codes NAF ont donc été regroupés en fonction des codes SNAP correspondants.

Par exemple : la fiche émission au code SNAP 06.04.05 (Utilisation de colles et adhésifs) regroupe les entreprises des codes NAF 1512Z, 1520Z, 1814Z, 1723Z, 4332A et 9523Z.

Les données de sorties de l'inventaire sont donc manipulables selon les besoins par codes SNAP, NAPFUE ou NAF.

Toutefois, pour certaines activités, la précision des données recueillies n'est pas suffisante pour différencier les activités par codes NAF. Dans ces cas, les activités sont regroupées par paquets de codes SNAP ou NAF.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

En sortie, les données d'émissions calculées peuvent être regroupées en 6 grands secteurs :

1. Transport routier
2. Autres transport (aérien, maritime)
3. Résidentiel/Tertiaire
4. Industriel
5. Energie
6. Agriculture

Ces secteurs sont décomposables en sous-secteurs grâce aux codes SNAP des activités polluantes.

Certains inventaires territoriaux prennent également en compte les émissions biotiques (émissions naturelles : par exemple les COVNM émis par la végétation). Néanmoins, au vu du manque de données disponibles dans la littérature ou concernant la Martinique, il a été décidé que ces émissions ne seraient pas prises en compte dans cette première version de l'inventaire. Elles seront toutefois facilement intégrables dans l'inventaire si des données venaient à paraître.

### III.5. Périmètre géographique

#### Sources surfaciques

La méthodologie du PCIT permet d'établir des inventaires avec une résolution spatiale au niveau de la commune.

Compte tenu du nombre de communes présentes en Martinique, ce niveau de spatialisation a été jugé peu pertinent : seulement 34 communes et de grandes disparités dans la répartition de la population.

Il a donc été décidé de réaliser l'inventaire à l'échelle de l'IRIS. L'IRIS est une division infra-communale de l'INSEE s'appuyant sur les données de recensement de la population.

La Martinique est divisée en 140 IRIS, listés en Annexe 1 et représentés sur la figure 2, ci-dessous.



## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

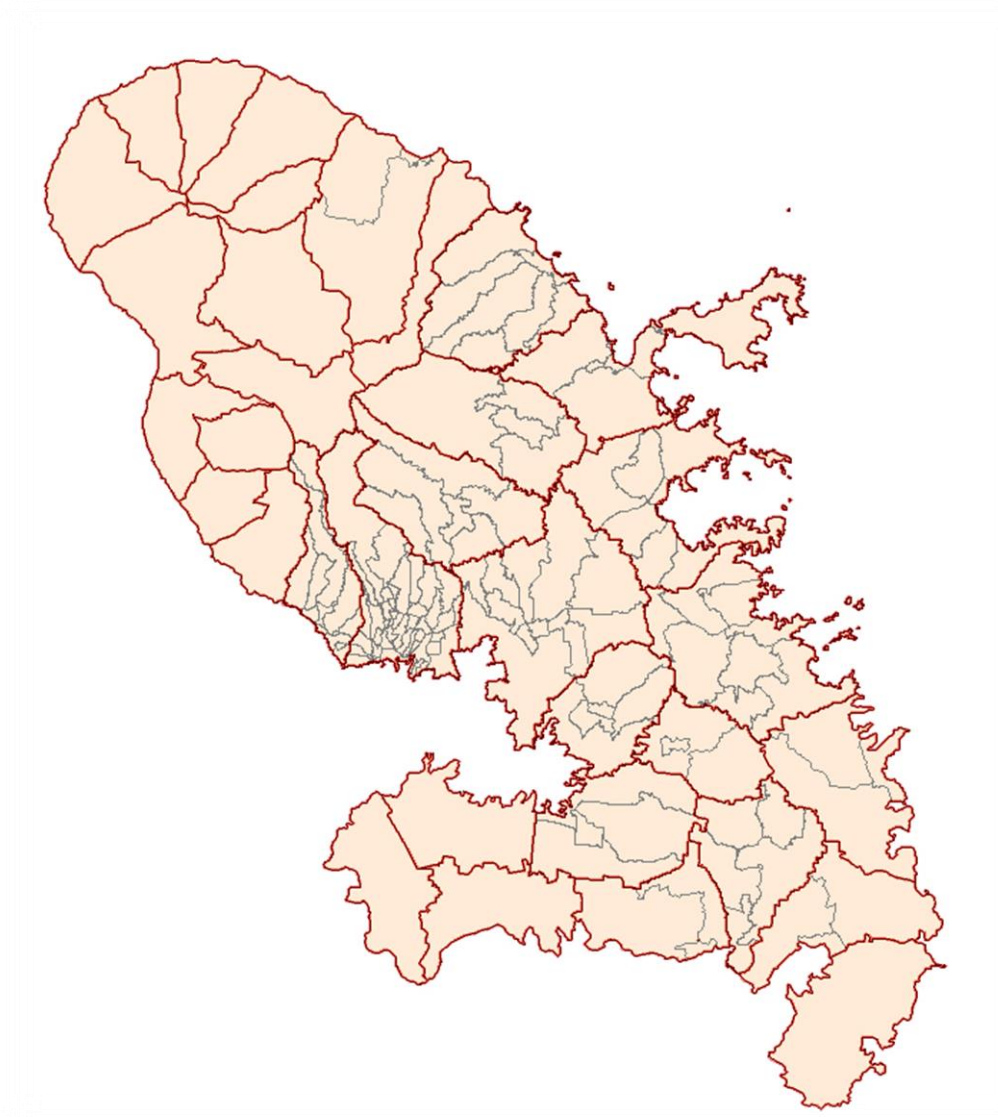


Figure 2 Division en IRIS de la Martinique- source INSEE

Certaines communes ne sont pas divisées (Macouba, Trois-Ilets par exemple). Mais les communes les plus peuplées sont divisées en plusieurs IRIS (Fort-de-France: 38, Le Lamentin:11...).

Les communes du centre de la Martinique sont celles qui possèdent le découpage le plus fin en matière d'IRIS. La figure 3 offre un agrandissement sur ces communes.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

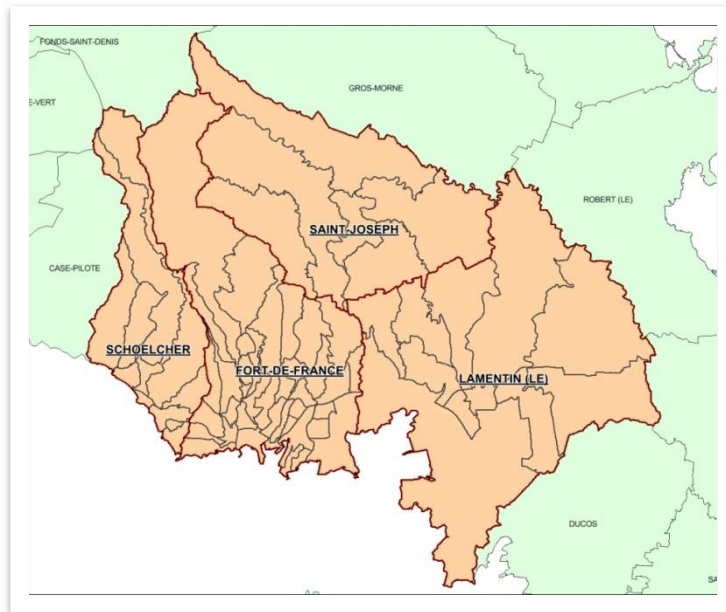


Figure 3 IRIS des communes de la CACEM-source INSEE

Le choix de ce découpage sub-communal est doublement important :

- Il permet une analyse géographique plus fine des émissions
- Il est directement lié à la population, ce qui favorise un ciblage précis du nombre d'habitants (et éventuellement de leur profil) concernés par les émissions localisées.

L'inventaire permet de représenter pour chaque IRIS (ou pour plusieurs) la quantité de polluants émise, pour chaque polluant et pour chaque activité ou secteur d'activité.

### Sources ponctuelles

Dans l'inventaire 2012, 32 installations ont été représentées en sources ponctuelles. Ce sont les sites soumis à la TGAP ou des sites déclarant simplement des rejets dans l'environnement.

En Martinique, cela concerne:

- Les centrales thermiques de productions d'électricité de Pointe des carrières et de Bellefontaine
- La raffinerie de la SARA
- Les distilleries fumantes (7 distilleries comptabilisées)
- La sucrerie du Galion et la centrale de cogénération associée
- Les carrières (12 sites identifiés)
- L'UIOM de la CACEM
- Des stations d'enrobage
- La brasserie Lorraine
- D'autres industries des matériaux

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Ces sites sont représentés en Figure 4 :

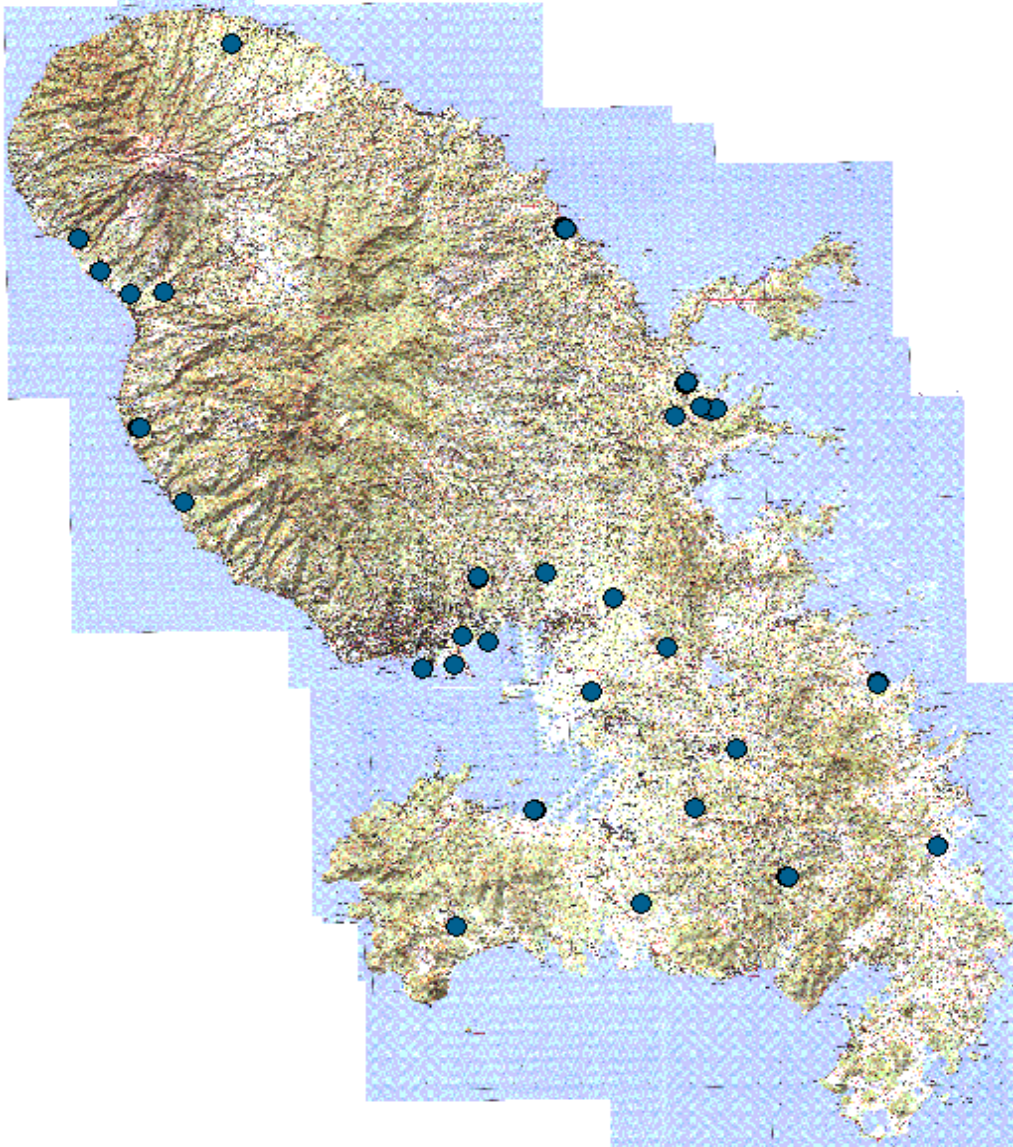


Figure 4 Les sources ponctuelles définies dans l'inventaire 2012

Pour ces sources, il est donc possible de renseigner précisément la provenance des émissions. Certains sites sont représentés par plusieurs points afin d'illustrer les différentes activités polluantes d'un même établissement.

### Sources linéaires

En Martinique, les sources linéaires correspondent au réseau routier. A partir des données de trafic fournies par le Conseil Général et le Conseil Régional de Martinique, le réseau des principales routes de Martinique a été reconstitué sous Système d'Informations Géographiques.



## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

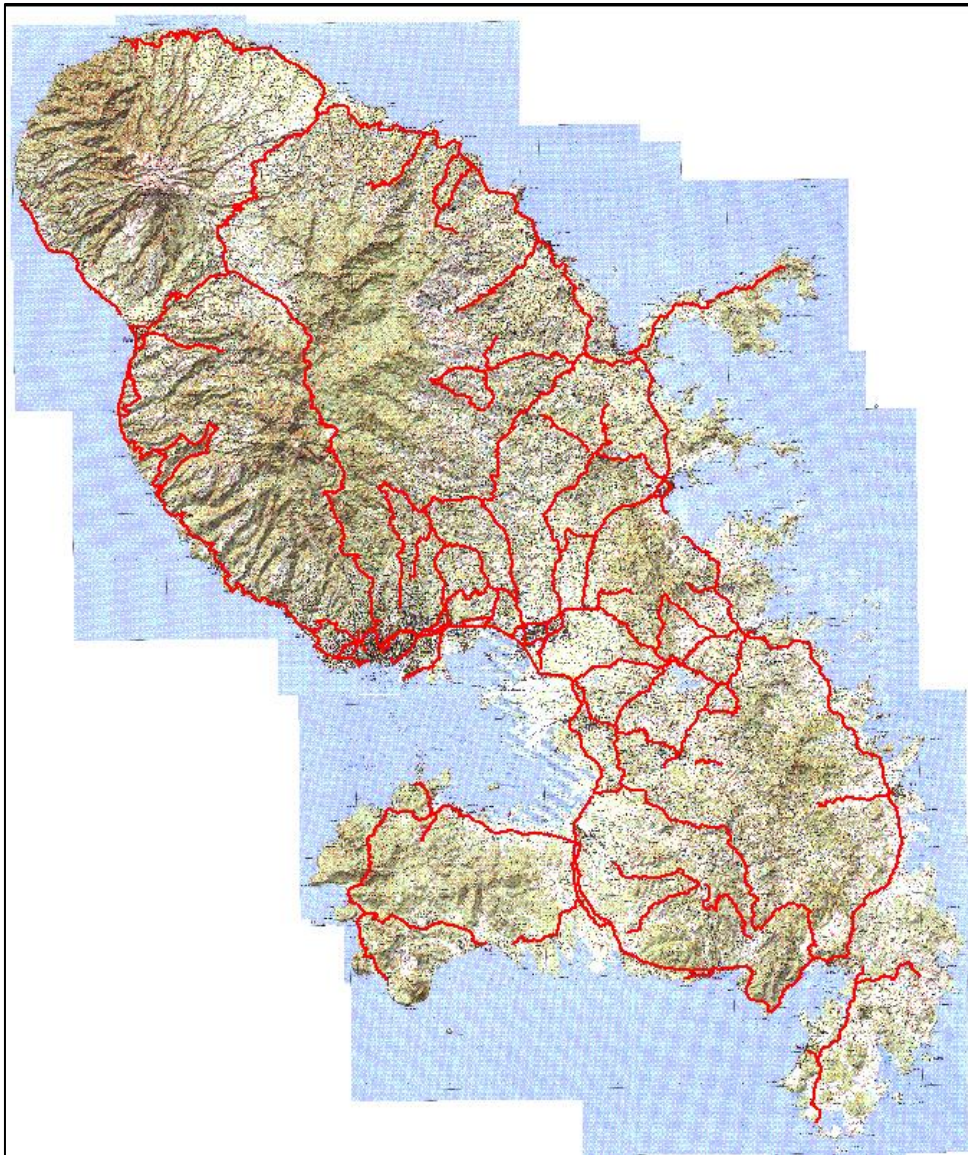


Figure 5 Réseau routier défini dans l'inventaire 2012

Le réseau se décompose en 189 tronçons qui sont modifiables et traités indépendamment. Néanmoins, pour plus de précision, ces tronçons pourront être affinés avec l'acquisition de nouvelles données. De même, de nouvelles routes pourront être ajoutées en fonction des besoins.

Ainsi l'étude des émissions du trafic routier peut s'effectuer sur la totalité de l'île, sur toute la longueur d'une route, ou uniquement sur un tronçon de quelques dizaines de mètres.

## IV- Structure de l'inventaire

### IV.1. Les fiches émissions

L'inventaire 2012 est constitué de 48 « Fiches Emissions ». Ces fiches sont des fichiers Excel qui représentent chacun une activité polluante ou un groupe d'activités selon la nomenclature SNAP. Elles sont constituées de plusieurs onglets où sont regroupées toutes les informations utiles au calcul des émissions : facteurs d'émissions disponibles, données statistiques, organigramme du processus de calcul des émissions...

L'onglet EMI correspond aux émissions calculées pour tous les polluants en fonction des données disponibles.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

- Columns: A, B, C, D, E, F (highlighted), G, H, I, J, K, L
- Rows: 1 to 33
- Header: "Inventaire des émissions de polluants atmosphériques" and "Région Martinique" (rows 3-5)
- Logo: "MadininAir La qualité de l'air en Martinique" (rows 8-13)
- Title: "Fiche Emission - 01.01.06" (row 8)
- Activity: "01 Combustion dans les industries de l'énergie et de la transformation d'énergie" (row 9)
- Sub-activity: "01.01 Production d'électricité thermique" (row 10)
- Specific activity: "01.01.06 Production d'électricité - Incinération de déchets domestiques avec récupération d'énergie" (row 11)
- NAF rév.2: "3821Z" (row 15)
- Creation date: "Création: 23/07/2012" (row 18)
- Last update: "Dernière actualisation: 23/08/2012" (row 19)
- Author: "Simon SOTO" (row 22)
- Remarks: "Quantités de déchets traités issues de l'arrêté préfectoral 051479" (row 26)
- Footer: "010106 Organigramme INDEX SRT Activité FE EMI Références" (row 33)

Figure 6 Onglet d'accueil d'une fiche émission

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Chaque fiche émission comporte un onglet de garde (Figure 6) qui rassemble les informations relatives au secteur traité. On y retrouve le code SNAP (Niveau 1, 2 et 3 : ici 01, 01.01 et 01.01.06 respectivement) avec son libellé, le code NAF de l'activité considéré et la date de dernière actualisation.

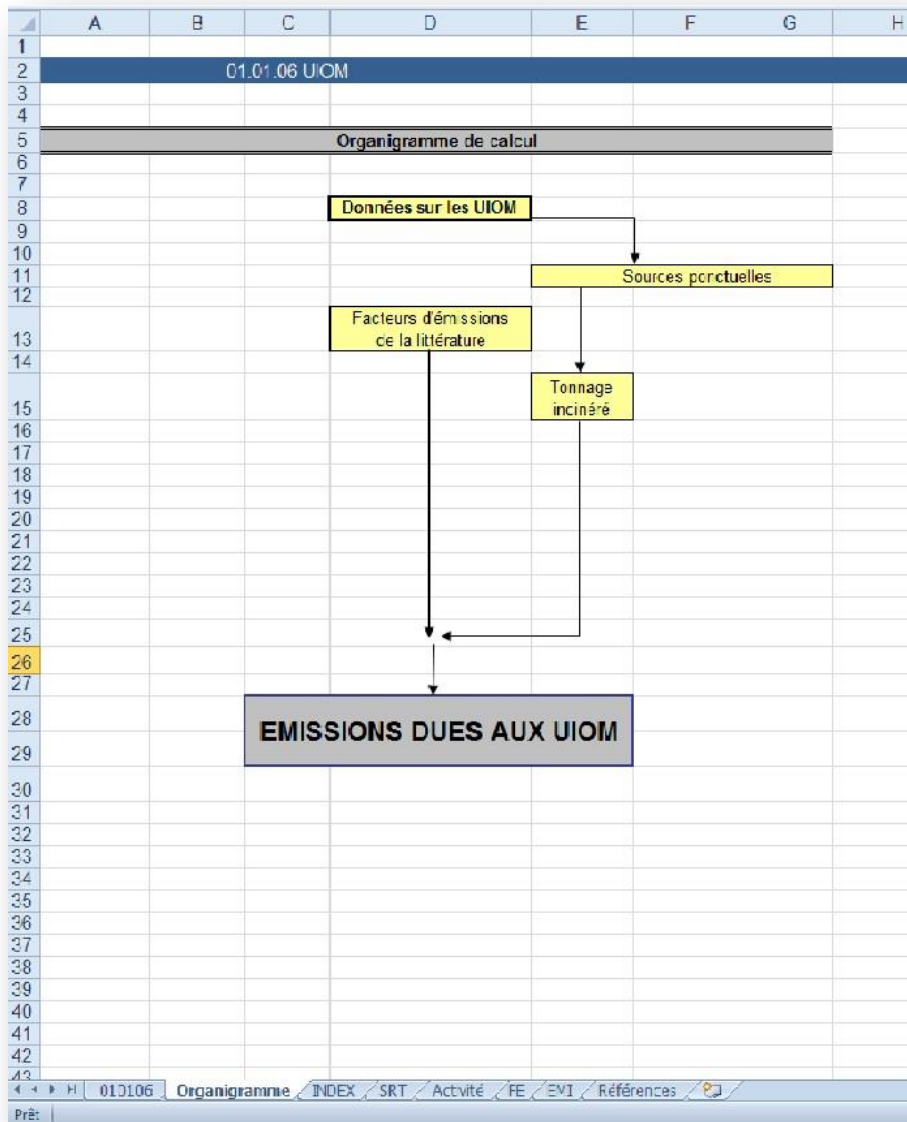


Figure 7 Onglet Organigramme

L'onglet Organigramme (Figure 7) synthétise de manière simple et visuelle le processus d'acquisition des données d'activité et de calcul des émissions.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

	A	B	C	D	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR
1	01.01.06.UICM																			
2					Métaux lourds										Polluants Organiques Persistants					
3																				
4	ANNEE	SNAP	COMBUSTIBLE	Unité (source)	PB	CD	AS	NI	HG	CR	CU	SE	ZN	PCDDF	PCB	HCB	BAP	BBF	BKF	KDF
5	2010	010106	114	kgT OM (OMINEA)	0,000092	0,000016	0,000026	0,000036	0,000043	0,000083	0,000063	0,000001	0,000589	7,4E-11	5E-10	0,0000002	0,0000008	0,0000008	0,0000008	0,0000001
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37																				
38																				
39																				

Figure 8 Onglet FE (Facteurs d'émissions)

L'onglet FE (figure 8) regroupe les facteurs d'émissions utilisés pour le calcul de la totalité des polluants.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W		
1	01.01.06.UICM																								
2																									
3													Acidification, eutrophisation et pollution photochimique				Particules			Effet de serre					
4																									
5	ANNEE	SNAP	STIELE	E	NE	IRIS	SIRET	RSC	XCR	YCR	NAF2	SO2_kg	NOX_kg	CO_kg	COVM_kg	NH3_kg	PM10_kg	PM10_5_kg	PM10_10_kg	CO2_kg	CH4_kg	N2O_kg			
6	2010	010106	114	ponctuelle	97200	972090301	43920542800022	LA MARTINIQUE	707885	83576	1617180	999	38212	5980	65090	69000	690	897	805	765	628	0	45080000	0	3565000
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									
32																									
33																									
34																									
35																									
36																									
37																									
38																									
39																									

Figure 9 Onglet EMI (Emissions)



## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

L'onglet EMI (figure 9) regroupe les émissions calculées pour chaque polluant et chaque source. Ainsi, l'onglet EMI comportera autant de lignes que d'IRIS, d'activités polluantes regroupées dans la fiche, de combustibles et d'établissements (quand ceux-ci sont répertoriés).

### IV.2. Les bases utilisateurs finales

Tous les onglets EMI sont strictement identiques dans leur structure car ils sont liés à un fichier Excel central qui regroupe toutes les fiches émissions par type de source. Ainsi, il existe une base de données Excel pour les trois types : ponctuelles, surfaciques, linéiques.

Le format Excel a été préféré au format Access en raison de nombre de données de sortie (relativement restreint par rapport à d'autres régions) et de sa facilité d'utilisation.

Ces bases permettent un accès et une représentation plus rapide des résultats en fonction des paramètres d'études déterminés.

Sources Ponctuelles														
ANNE E	SNAP	TYPE COMBU STIBLE E	SOURC E	IDCOM MUNE	IRIS	IDSU RF	IDIL OT	SIRET	RSC	XCR	YCR	NAF2	SECTEM	SECTEN2
2010	0101	X	ponct	97209	972090109	X	X	55208131723309	EDF Carrières	707886	1617181	3511Z	Transformation énergie	Production d'électricité
2010	0101	X	ponct	97234	972340000	X	X	55208131754791	EDF Bellfontaine	699502	1624447	3511Z	Transformation énergie	Production d'électricité
2010	0101	X	ponct	97230	972300103	X	X	47799104600020	Galion	720266	1630209	3511Z	Transformation énergie	Production d'électricité
2010	010106	114	ponct	97209	972090301	X	X	43920542800022	LA MARTINIQUAISE DE VALORISA	707886	1617181	3821Z	Transformation énergie	Autre
2010	0103	X	ponctur	97213	972131303	X	X	69201496200025	SARA	716304,6857	1618013,384	1920Z	Transformation énergie	Raffinage du pétrole
2010	030103	204	ponctur	97215	972150000	X	X	41015152600028	HERITIERS CRASSOUS DE MEDEU	698495	1642977	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	204	ponctur	97220	972202005	X	X	30315985900048	BELLONIE BOURDILLON SUCCESSI	726166	1604898	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	204	ponctur	97225	972250000	X	X	35343252900017	Distillerie Dillon - Rhum Depaz	696316	1634089	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	204	ponctur	97228	972282801	X	X	30315988300022	RHUMS MARTINIQUAIS SAINT JAI	712989	1633551	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	204	ponctur	97204	972040000	X	X	41061451500014	DOMAINES THIEUBERT Distillerie	697212	1626958	01.14Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	204	ponctur	97213	972131304	X	X	43251458600010	DISTILLERIE LA FAVORITE	716305	1618013	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	204	ponctur	97210	972100108	X	X	33274949800017	DISTILLERIE DU SIMON	725218	1615633	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	204	ponctur	97230	972300103	X	X	33010988500021	SAEM LE GALION	720266	1630209	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	1170	ponctur	97215	972150000	X	X	41015152600028	HERITIERS CRASSOUS DE MEDEU	698495	1642977	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	1170	ponctur	97220	972202005	X	X	30315985900048	BELLONIE BOURDILLON SUCCESSI	726166	1604898	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	1170	ponctur	97225	972250000	X	X	35343252900017	Distillerie Dillon - Rhum Depaz	696316	1634089	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	1170	ponctur	97228	972282801	X	X	30315988300022	RHUMS MARTINIQUAIS SAINT JAI	712989	1633551	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	1170	ponctur	97204	972040000	X	X	41061451500014	DOMAINES THIEUBERT Distillerie	697212	1626958	01.14Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	1170	ponctur	97213	972131304	X	X	43251458600010	DISTILLERIE LA FAVORITE	716305	1618013	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	1170	ponctur	97210	972100108	X	X	33274949800017	DISTILLERIE DU SIMON	725218	1615633	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	030103	1170	ponctur	97230	972300103	X	X	33010988500021	SAEM LE GALION	720266	1630209	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	040608	X	ponctur	97215	972150000	X	X	41015152600028	HERITIERS CRASSOUS DE MEDEU	698495	1642977	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	040608	X	ponctur	97220	972202005	X	X	30315985900048	BELLONIE BOURDILLON SUCCESSI	726166	1604898	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	040608	X	ponctur	97225	972250000	X	X	35343252900017	Distillerie Dillon - Rhum Depaz	696316	1634089	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	040608	X	ponctur	97228	972282801	X	X	30315988300022	RHUMS MARTINIQUAIS SAINT JAI	712989	1633551	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	040608	X	ponctur	97204	972040000	X	X	41061451500014	DOMAINES THIEUBERT Distillerie	697212	1626958	01.14Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	040608	X	ponctur	97213	972131304	X	X	43251458600010	DISTILLERIE LA FAVORITE	716305	1618013	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	040608	X	ponctur	97210	972100108	X	X	33274949800017	DISTILLERIE DU SIMON	725218	1615633	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire
2010	040608	X	ponctur	97230	972300103	X	X	33010988500021	SAEM LE GALION	720266	1630209	11.01Z	Industrie Manufacturière	Agro-alimentaire

Figure 10 Base utilisateur finale pour les sources ponctuelles

Les bases utilisateurs finales sont conçues de telle sorte que le tri des données et la sélection soit les plus rapides possibles.

Il est possible de trier les données selon :

- le code SNAP

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

- le code NAPFUE pour les activités impliquant la combustion (COMBUSTIBLE)
- le code NAF
- le code INSEE de la commune
- le code IRIS
- les secteurs SECTEN niveaux 1 et 2

Les codes Communes et IRIS servent à intégrer rapidement les sources ponctuelles pour des études à ces échelles.

Deux champs restent vides mais ont été ajoutés en prévision d'études à la résolution spatiale encore plus fine.

# L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

## V- Détail des calculs par secteurs

Ce chapitre décrit les méthodes et les approximations utilisées dans le calcul des émissions pour chaque secteur.

Bien que la construction de l'inventaire ait suivi au plus près les recommandations du guide PCIT, certains ajustements ont été nécessaires pour adapter l'outil aux particularités du territoire et des données locales disponibles.

### V.1 Secteur Energie

Ce secteur regroupe les activités liées à la production, la transformation et la distribution d'énergie. En Martinique, ce secteur est représenté en sources ponctuelles par les installations de production d'électricité thermique (fioul et bagasse), le raffinage du pétrole et l'incinération d'ordures ménagères avec récupération d'énergie. Les émissions fugitives des stations de distribution du carburant ont été traitées de manière surfacique (par commune).

Pour les grandes installations de combustion, une partie des émissions est déclarée par l'exploitant dans les fichiers IREP et GEREP. Pour les polluants concernés, c'est la quantité d'émission déclarée pour l'année 2010 qui a été intégrée à l'inventaire. Pour les polluants non déclarés, les émissions ont été calculées d'après la méthodologie du PCIT avec les facteurs d'émissions du CITEPA, d'EMEP/EEA et de l'ASPA.

Lorsque les données d'entrées nécessaires à l'application de ces méthodes n'étaient pas disponibles (ce fut notamment le cas pour les centrales thermiques EDF), les émissions ont été calculées à partir des consommations d'énergie et de carburants fournies dans le Tableau de bord de l'énergie de 2009 de l'ADEME.

### V.2 Secteur Industrie Manufacturière

Ce secteur concerne les activités industrielles hors énergie. Le traitement des déchets y est régulièrement associé, mais l'inventaire a été conçu de sorte que ce sous-secteur puisse être traité indépendamment. Un grand nombre d'activités est traité dans ce secteur et chaque sous-secteur a demandé un traitement différent des données disponibles.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Les fiches sont regroupées en plusieurs sous-secteurs qui sont :

- Agro-alimentaire
- Chimie
- Construction
- Matériaux
- Sidérurgie
- Traitement des déchets
- Autres

L'industrie de la production de rhum est le principal contributeur du sous-secteur de l'agro-alimentaire. Comme pour le secteur de l'énergie, certains polluants sont déclarés annuellement. Quand cette donnée était disponible, c'est la quantité déclarée qui a été prise en compte. Pour ce qui est des polluants non déclarés, l'activité a été calculée à partir des quantités de canne à sucre broyées et des capacités de production de chaque distillerie. Les facteurs d'émissions sont issus d'OMINEA, d'EMEP/EEA ou de l'ASPA.

Pour les sous-secteurs de la production de matériaux (métaux, ciment, tuiles) la méthode dite « top-down » qui a été utilisée. En pratique, le calcul d'activité se base sur des statistiques nationales de production, lesquelles ont été ramenée à une quantité de produit par salarié. C'est ce chiffre qui a été appliqué à la Martinique. Les facteurs d'émissions proviennent d'OMINEA et d'EMEP/EEA pour la plupart.

Les carrières et sablières font partie de ce secteur et sont géo localisées en tant que sources ponctuelles.

Lorsque leurs coordonnées géographiques sont disponibles, les grands établissements industriels ont été considérés comme sources ponctuelles.

Les autres activités ont été traitées comme sources surfaciques à l'échelle de la commune (par exemple les activités de construction) ou de l'IRIS (par exemple le travail du bois).

### V.3 Secteur Résidentiel/Tertiaire

Ce secteur est composé de deux sous-secteurs :

-le Résidentiel : qui regroupe les activités et les émissions liées à l'habitat et aux modes de vie des populations

-le Tertiaire, commercial et institutionnel : pour les activités et les émissions des bureaux, commerces, hôtels, restaurants, hôpitaux etc...

Contrairement aux régions métropolitaines, les émissions ne sont pas dominées par le mode de chauffage, mais par la production d'eau chaude sanitaire et la cuisson. Aucune étude à ce sujet n'est disponible en Martinique. Les émissions ont été calculées à partir de la consommation de butane sur l'île. La même méthode a été appliquée pour l'eau chaude sanitaire du Tertiaire.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

La plupart des autres émissions liées au secteur résidentiel sont calculées à l'aide de facteurs d'émissions donnés par habitant. Ces émissions sont donc disponibles au niveau de l'IRIS (voire plus finement selon le besoin).

Pour le Tertiaire, l'ASPA a développé des facteurs d'émissions par salarié ou place de travail. Aucune donnée n'étant disponible sur le nombre de salariés du tertiaire par IRIS, les émissions sont calculées par commune.

### V.4 Secteur Agriculture

Trois sous-secteurs ont été traités : la culture, l'élevage et les engins agricoles. Les données de surface de culture et de cheptels sont disponibles par commune suite au recensement agricole de 2010. Le nombre d'engins agricoles en Martinique est issu d'une enquête de 2000.

Les émissions de ce secteur ont été calculées selon la méthodologie PCIT à partir de facteurs d'émissions issus d'OMINEA.

### V.5 Secteur Transport Routier

Les émissions du transport routier ont été calculées à l'aide de l'outil Circul'Air mis en place et fourni par l'ASPA.

Cet outil, basé sur la méthodologie COPERT IV, calcule les émissions des voitures particulières, des véhicules utilitaires légers, des poids lourds, des motos et des mobylettes. Le modèle nécessite par exemple une connaissance du parc automobile et des routes très détaillée.

Ces données sont difficilement disponibles en Martinique : il n'existe pas de parc automobile suffisamment détaillé dédié à la Martinique. Les données des DOM ont été affinées à l'échelle de l'île. La largeur, la pente, la vitesse autorisée et le type des routes ont été estimées à partir de données SIG et de renseignements visuels.

Des données de comptage ont été fournies par le Conseil Général et le Conseil Régional de Martinique. Ces données ne couvrent pas le territoire entièrement mais permettent de calculer les émissions sur les axes principaux. Le trafic annuel sur les routes nationales et les principales départementales est bien renseigné.

Quand la donnée de trafic n'était pas disponible pour l'année 2010, des estimations ont été faites en s'appuyant sur le trafic renseigné des années précédentes ou sur celui des routes proches.

Ainsi, 189 tronçons de routes sont représentés.

Les routes sont représentées sous SIG en tant que sources linéaires : les émissions sont distribuées tout le long d'un tronçon.

## V.6 Autres Transport

Ce secteur concerne le transport aérien et le transport maritime.

Les émissions du transport maritime concernent la navigation commerciale et sont circonscrites à la zone du port de Fort-de-France. Des données sur le trafic ont été fournies par les autorités navales, celles-ci ont été traitées selon la méthode PCIT.

La navigation de loisirs n'a pas été prise en compte par manque de données d'entrée.

Les émissions du transport aérien ont été calculées selon la méthode Tier1 d'EMEP/EEA (qui est une des méthodes recommandées par le PCIT) à partir de données récoltées sur les sites internet de l'aéroport Aimé Césaire du Lamentin et des compagnies aériennes.

Sont calculées les émissions des phases de décollage et d'atterrissage mais aussi celles des mouvements au sol.



## VI- Analyse sectorielle des émissions en Martinique au format SECTEN 1

### VI.1 Acidification, eutrophisation, pollution photochimique

#### Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Les émissions de dioxyde de soufre poursuivent leur diminution. Cette diminution s'explique par la baisse continue de la teneur en soufre des combustibles et les dispositifs de traitement des fumées qui se généralisent.

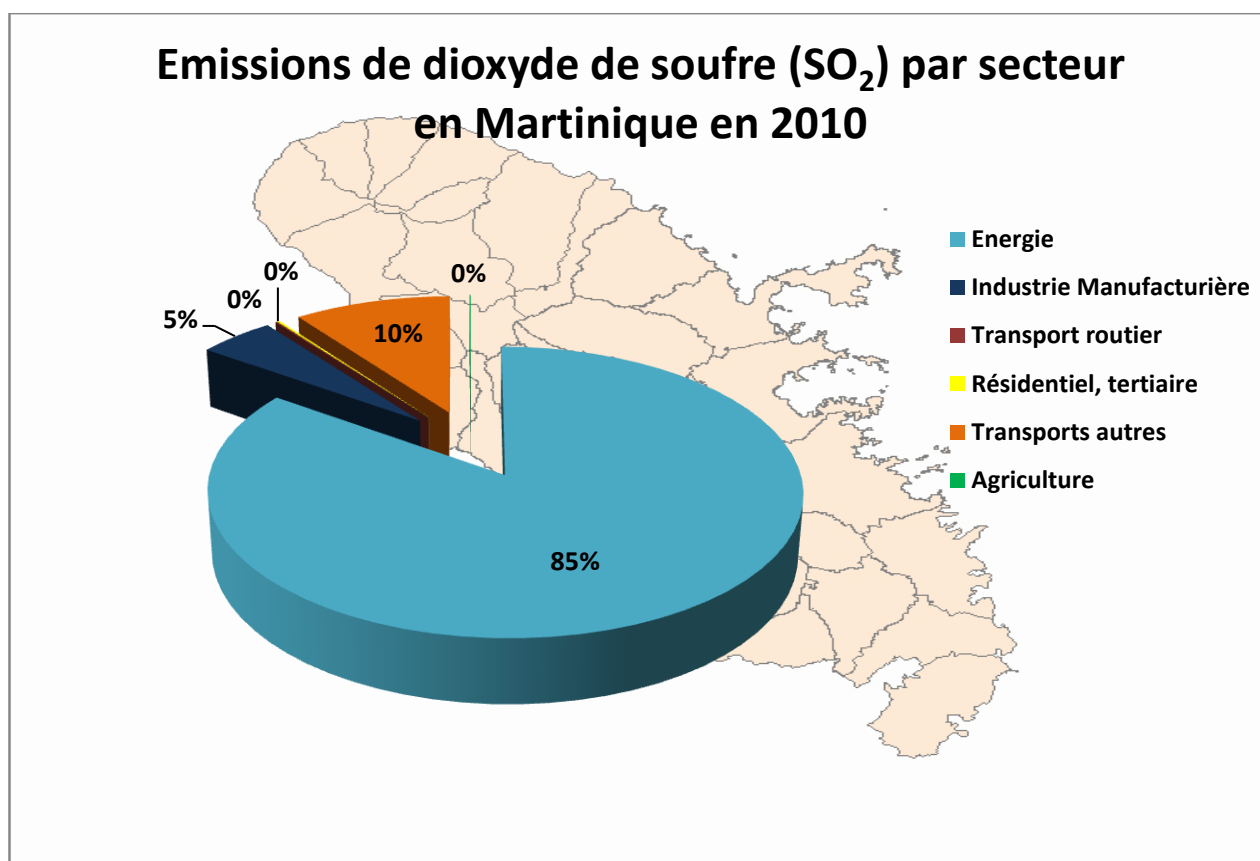


Figure 11 Emissions de SO<sub>2</sub> par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
2913	167	4	5	344	3	3436

Unité : tonnes

Le secteur de la production et transformation de l'énergie représente la majeure partie des émissions en SO<sub>2</sub>. Elles sont dues à la combustion de produits soufrés dans la production d'électricité thermique et le raffinage du pétrole.

Le transport maritime représente le second émetteur le plus important en raison des fumées issues des moteurs des gros navires marchands.

Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

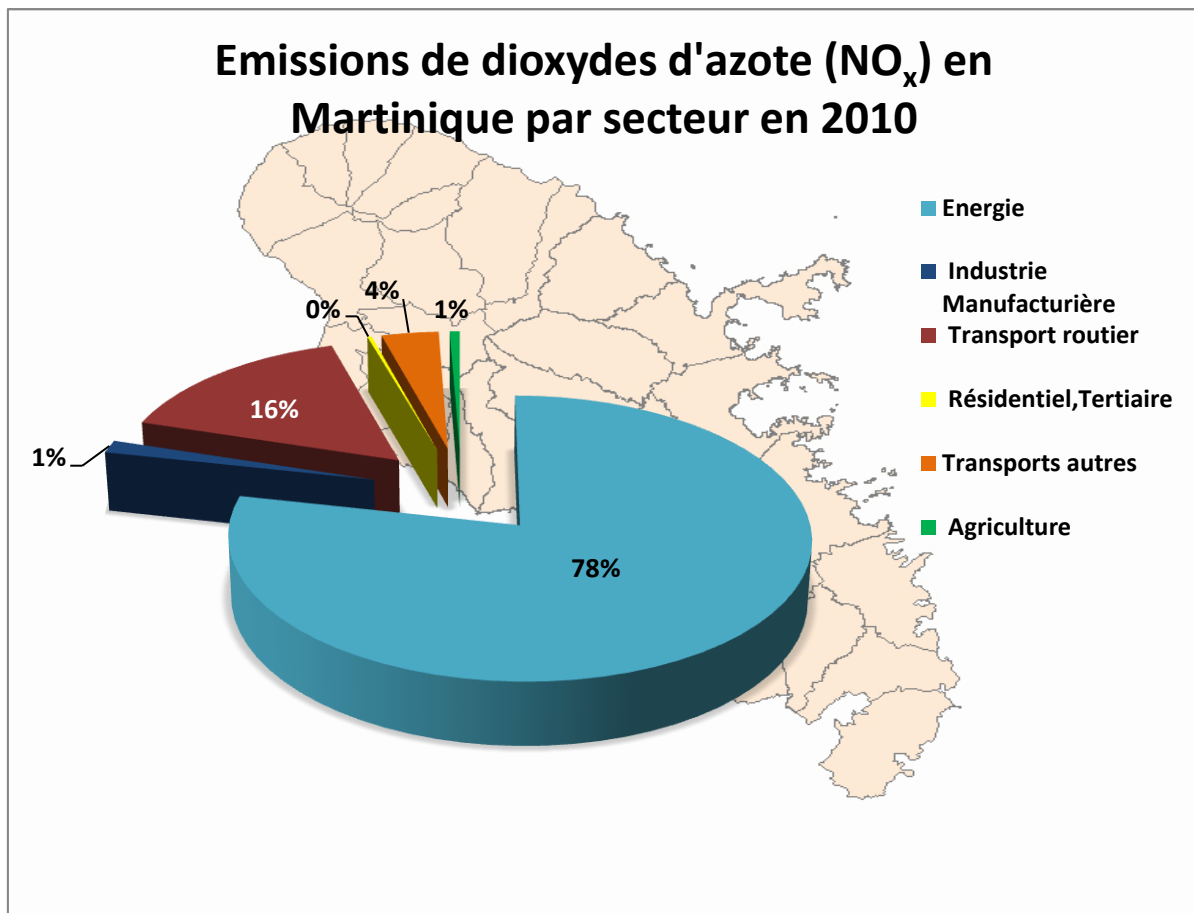


Figure 12 Emissions de NO<sub>x</sub> par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, Tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
19848	375	3952	70	919	163	25327

Unité : tonnes

La production d'électricité est la principale source d'émissions de dioxyde d'azote en Martinique avec près de 78% des émissions totales.

Le trafic routier représente 16% des émissions, issues des moteurs des véhicules particuliers et poids lourds.

Ammoniac (NH<sub>3</sub>)

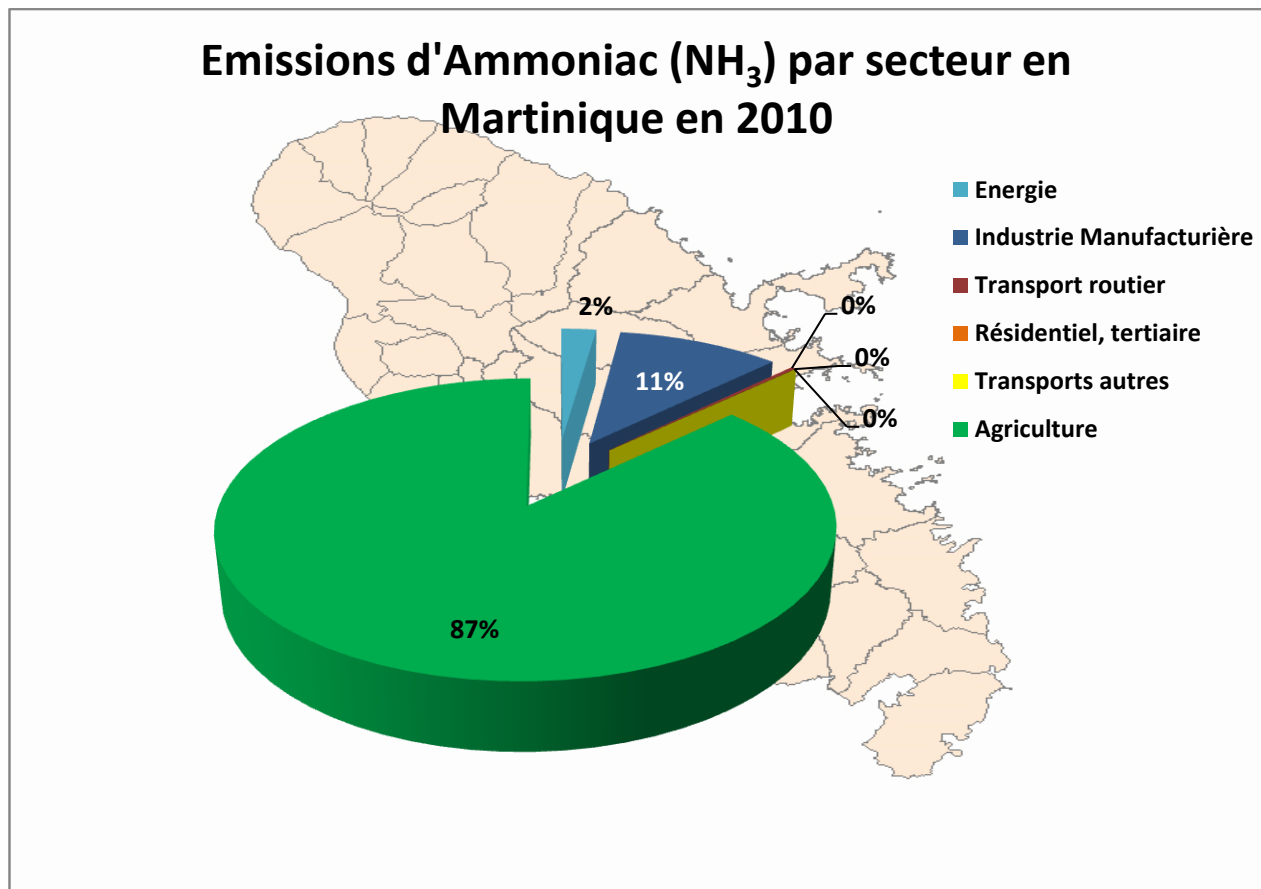


Figure 13 Emissions de NH<sub>3</sub> par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
21	97	3	0	0	811	932

Unité : tonnes

Le secteur agricole est de loin le principal émetteur d'ammoniac en Martinique. La gestion des déjections animales est à elle seule responsable de 69% des émissions agricole tandis que la culture avec engrais représente le reste des émissions de ce secteur.

L'industrie manufacturière est le second secteur émetteur d'ammoniac notamment les activités de traitement des déchets.

Composés Organiques Volatils non méthaniques (COVNM)

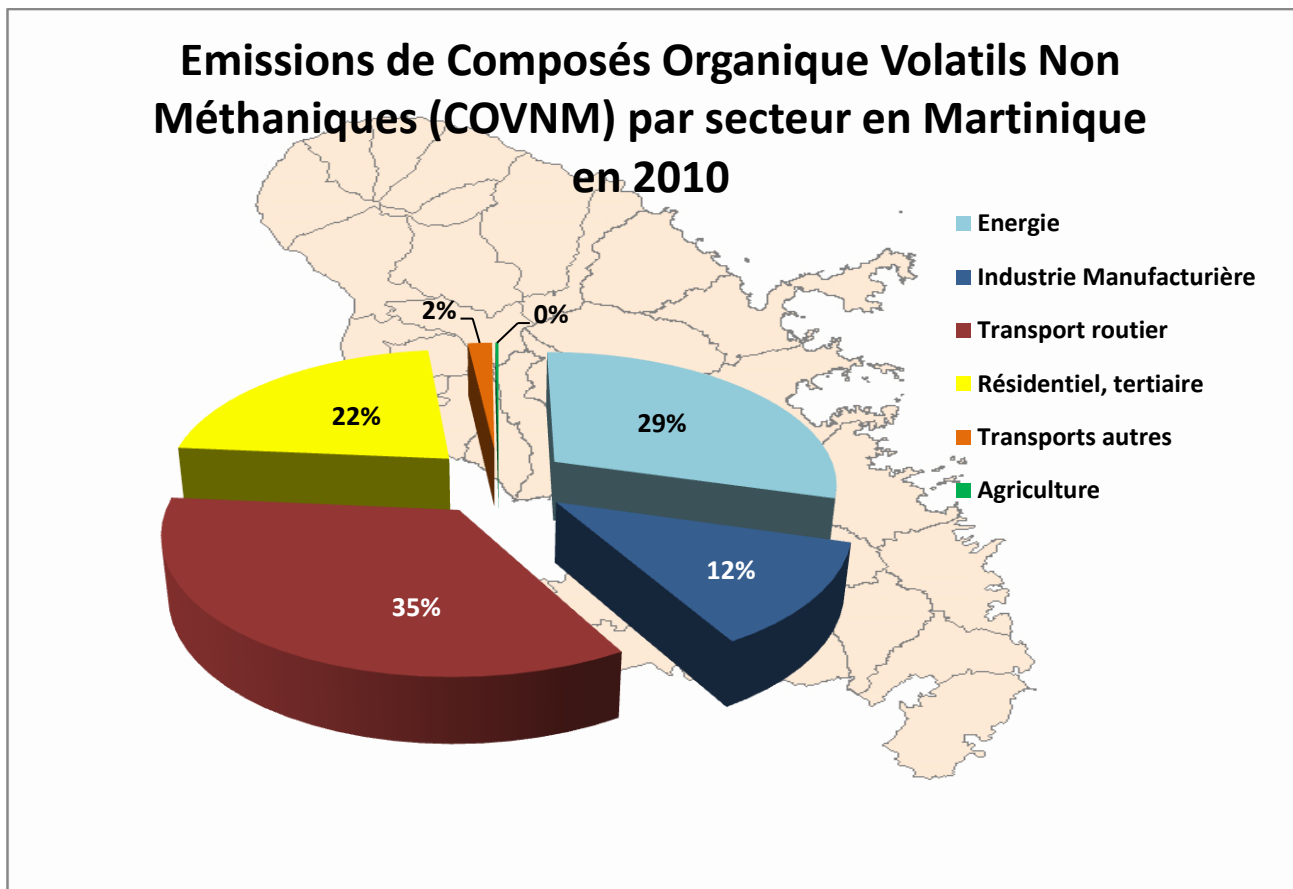


Figure 14 Emissions de COVNM par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
1336	556	1572	986	74	9	4532

Unité : tonnes

Le transport routier est le premier émetteur de COVNM en Martinique. Ces émissions sont dues à la combustion et aux évaporations de l'essence.

Le secteur de la transformation de l'énergie est le second émetteur principalement en raison d'émissions fugitives liées au stockage de carburant dans les grandes installations de combustion ou les stations-services.

Les émissions du secteur Résidentiel-Tertiaire sont liées à l'utilisation de solvants, notamment de produits ménagers.

L'industrie manufacturière complète les émissions de COVNM en raison des activités agro-alimentaires comme la production d'alcool ou de pain.

L'INVENTAIRE SPATIALISE  
DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

**Monoxyde de carbone (CO)**

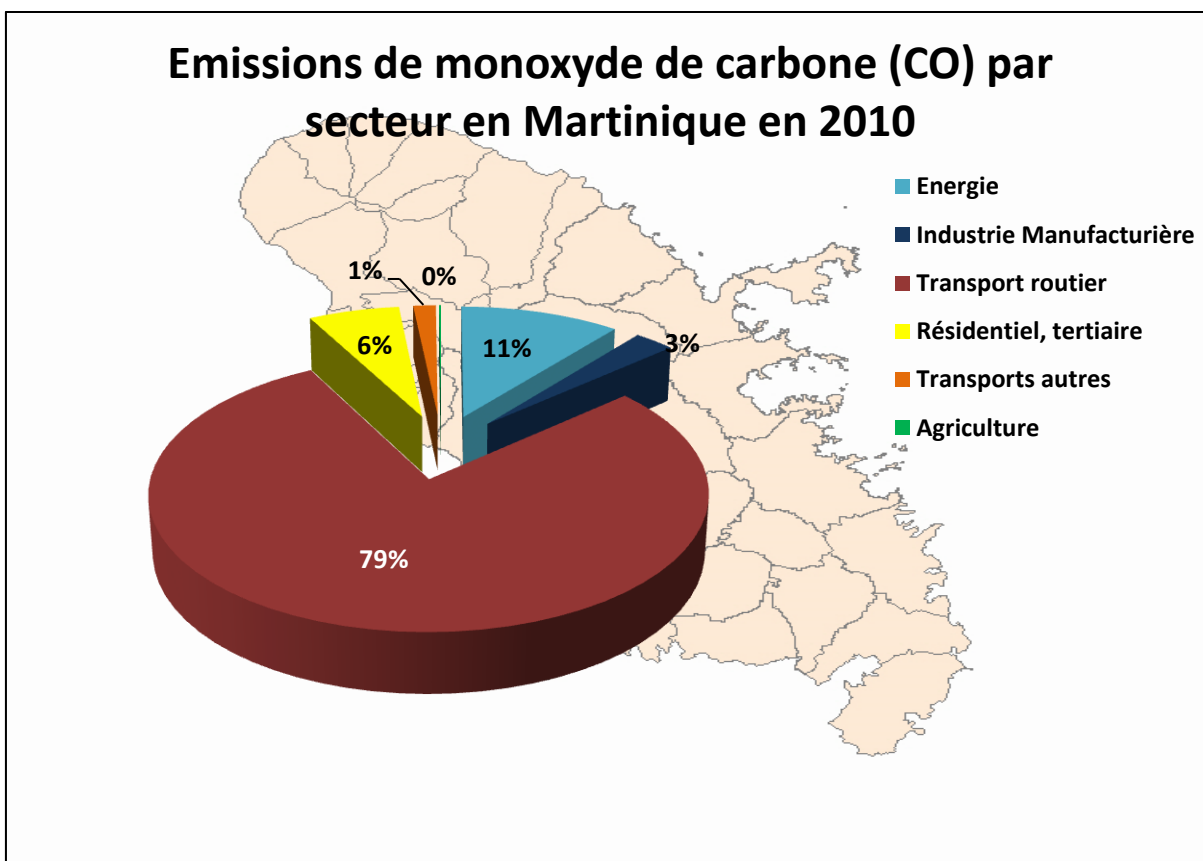


Figure 15 Emissions de CO par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
2077	528	15171	1182	293	28	<b>19280</b>

Unité : tonnes

Le secteur des transports routiers représente 79% des émissions de monoxyde de carbone en Martinique en particuliers les véhicules particuliers.

La production d'électricité et le raffinage du pétrole sont d'autres émetteurs.

Les émissions de ces deux secteurs proviennent de la combustion dans les moteurs et dans les chaudières et turbines.

## VI.2 Gaz à effet de serre

### Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

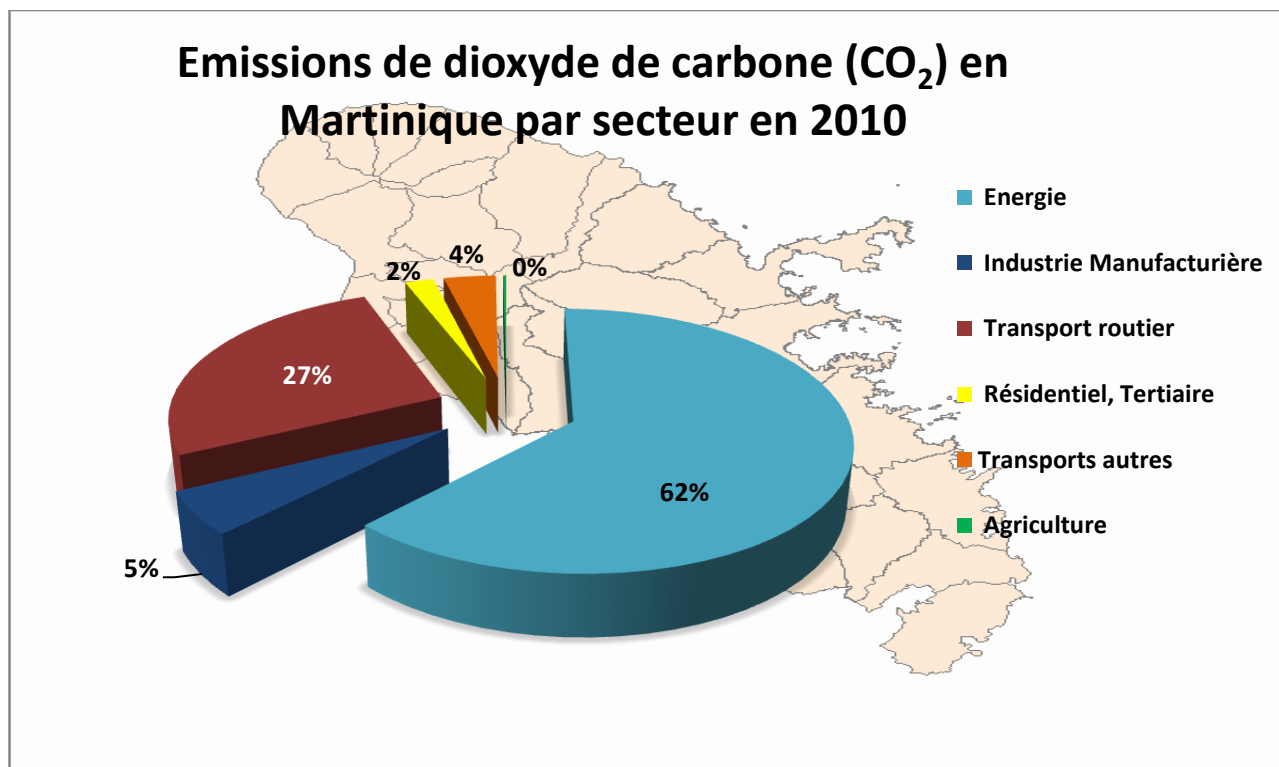


Figure 16 Emissions de CO<sub>2</sub> par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, Tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
1336	115	568	43	78	5	<b>2145</b>

Unité : kilotonnes

Les émissions de dioxyde de carbone en Martinique sont dominées par le secteur de l'Energie. Plus particulièrement, c'est la combustion pour la production d'électricité ou le raffinage du pétrole qui est responsable de 62% des émissions totales.

Le transport routier est émetteur de 27% du CO<sub>2</sub>, en raison des moteurs des véhicules essences principalement et des poids lourds diesel.

Les émissions restantes sont issues de la combustion dans l'industrie agro-alimentaire et de fabrication de matériaux.

Les transports, aérien et maritime, complètent les émissions à cause de la combustion dans les moteurs d'avions et de navires.

Protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)

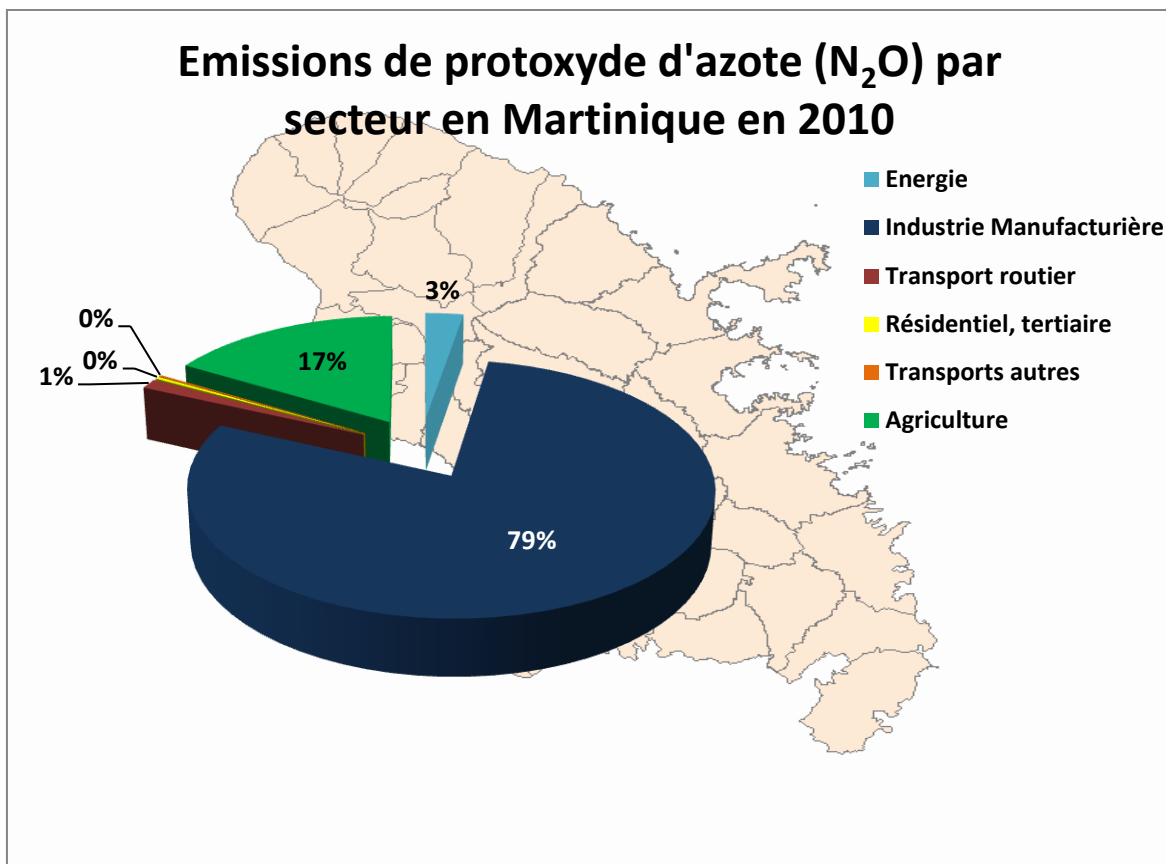


Figure 17 Emissions de N<sub>2</sub>O par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
29	842	14	3	2	175	1065

Unité : tonnes

Le protoxyde d'azote est principalement émis par l'industrie manufacturière en 2010 et en particulier la production de sucre qui représente à elle seule 74% des émissions. La culture est autre une source de N<sub>2</sub>O du fait de l'utilisation d'engrais. La fermentation des déjections des animaux d'élevage complète les émissions.



Méthane (CH<sub>4</sub>)

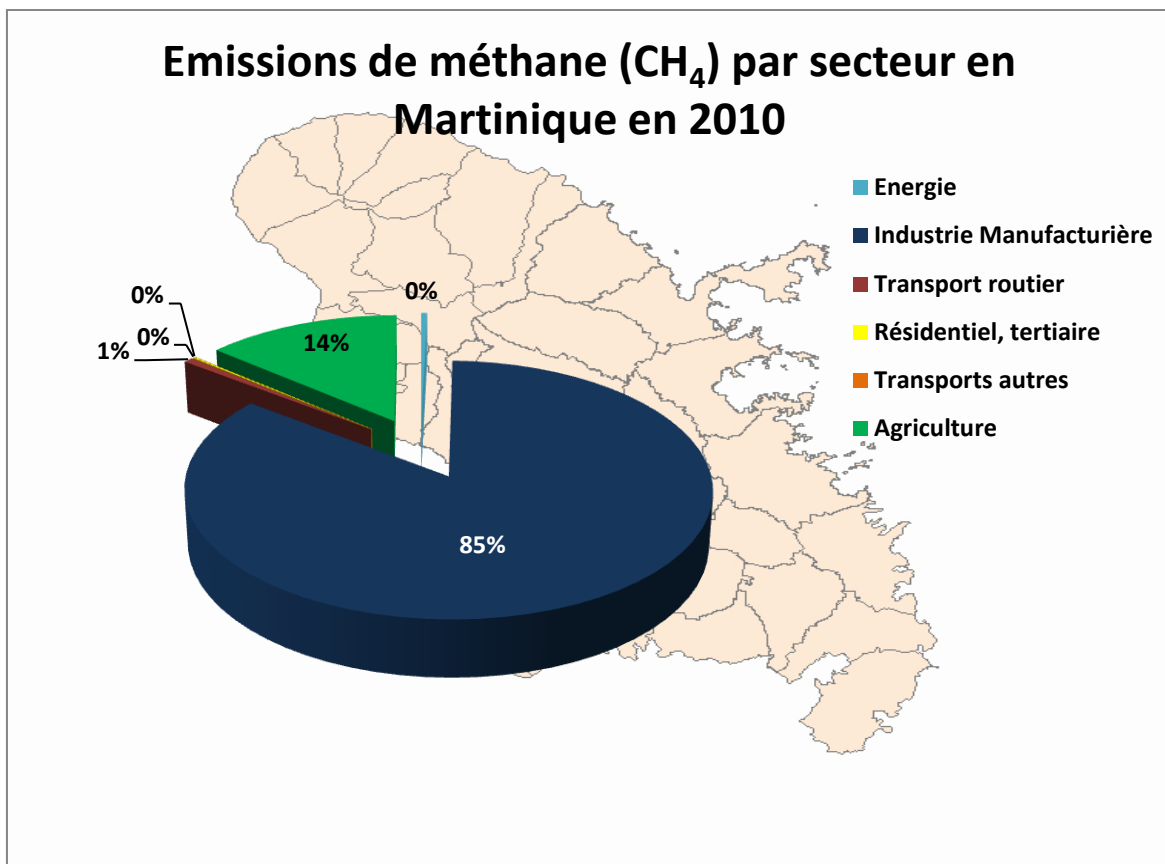


Figure 18 Emissions de CH<sub>4</sub> par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
61	12465	99	19	5	2018	14668

Unité : tonnes

Comme le protoxyde d'azote, le méthane est principalement émis par l'industrie manufacturière en 2010. La production de sucre représente quasiment la moitié de ces émissions.

Le traitement des déchets est l'autre émetteur de méthane de ce secteur et notamment la fermentation des déchets en décharge.

L'élevage complète les émissions, le méthane de ce secteur est principalement issu de la fermentation entérique des bovins.

### VI.3 Particules en suspension

PMT

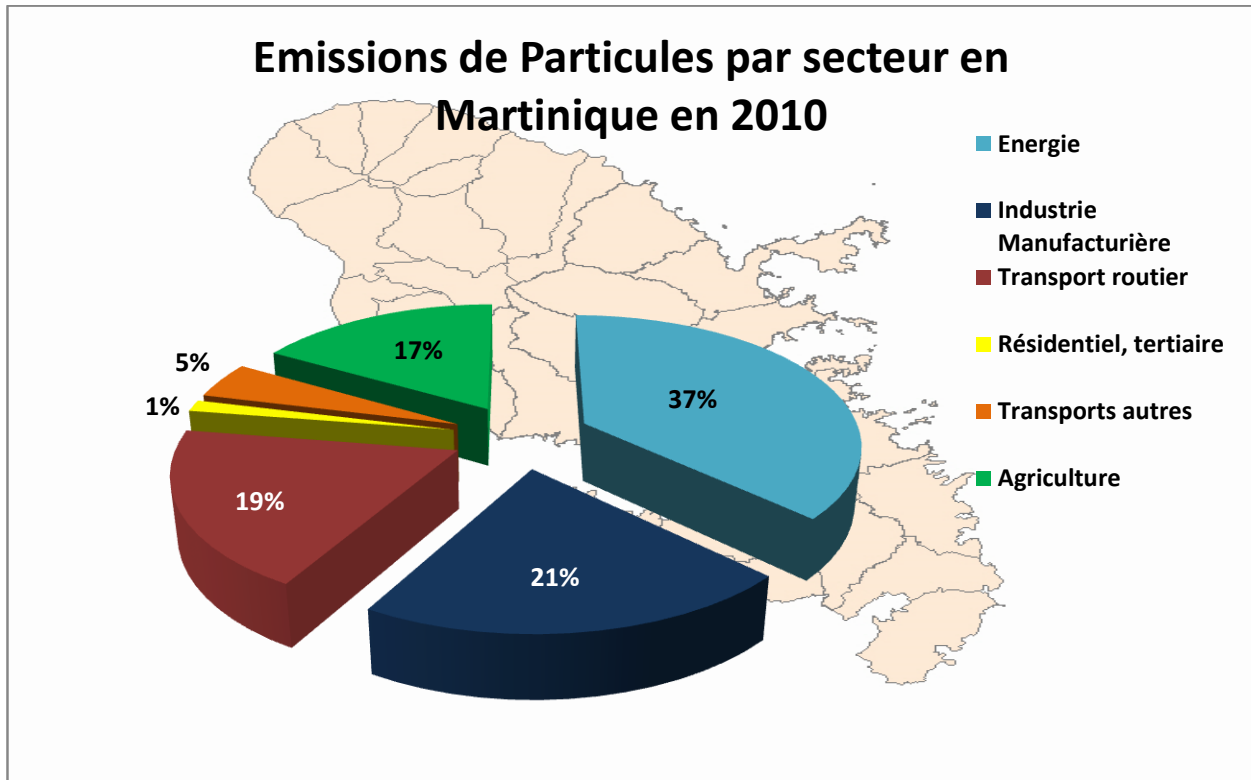


Figure 19 Emissions de particules totales par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
649	371	336	25	79	291	1750

Unité : tonnes

Les sources anthropiques de particules sont multiples en Martinique.

Le secteur de l'énergie est le principal émetteur avec la combustion pour la production d'électricité et le raffinage du pétrole.

Les émissions de l'industrie proviennent surtout des activités du travail du bois et de l'agro-alimentaire (rhum et sucre).

Le transport routier est responsable de 19% des émissions à cause de la combustion, de l'usure des freins, des pneus et de la route.

17% des particules émises proviennent du secteur agricole en particulier de la culture des champs.

L'INVENTAIRE SPATIALISE  
DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

PM<sub>10</sub> (particules de diamètre inférieur à 10 µm)

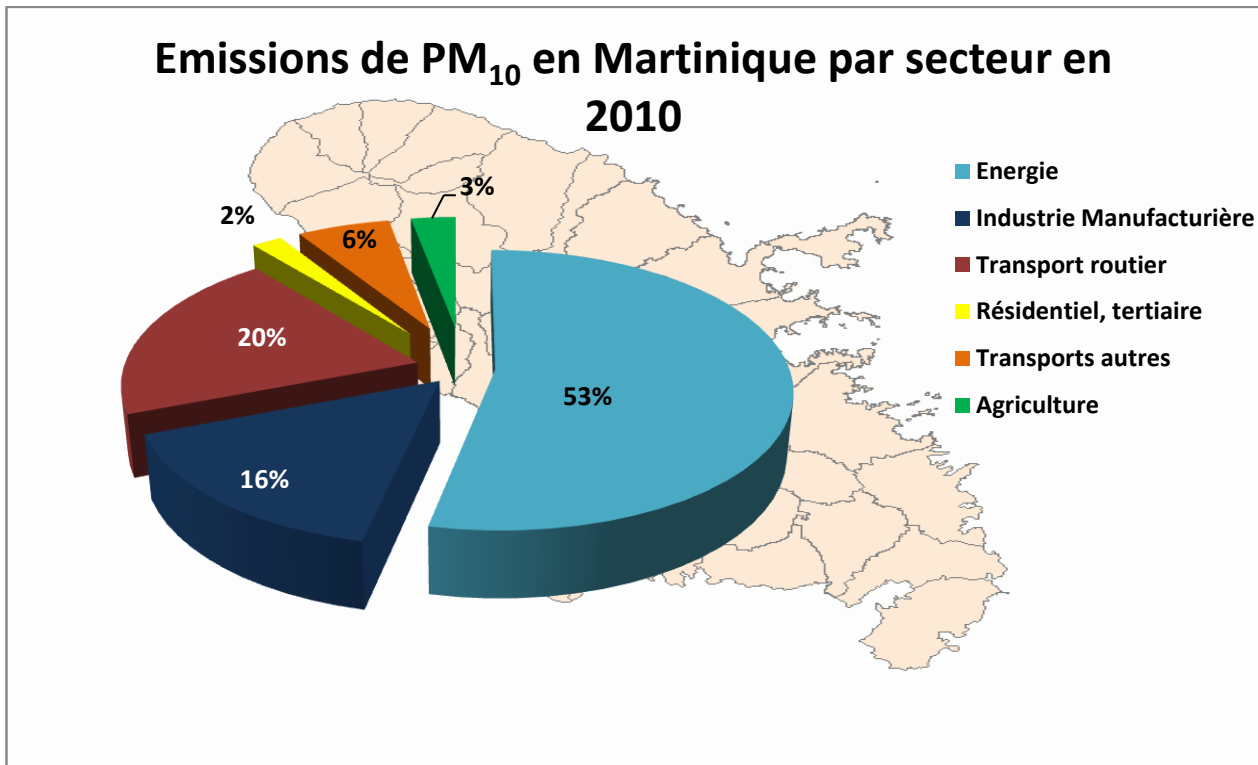


Figure 20 Emissions de PM10 par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
636	187	238	23	72	35	1191

Unité : tonnes

En 2010, les PM<sub>10</sub> sont principalement émis par le secteur de l'énergie et la production d'électricité thermique, à hauteur de 53%.

Les émissions de l'industrie proviennent du travail du bois et de l'agro-alimentaire.

Le transport routier émet 20% des PM10 totaux. Ces émissions sont dues aux moteurs diesels et à l'usure.

## VI.4 Métaux lourds

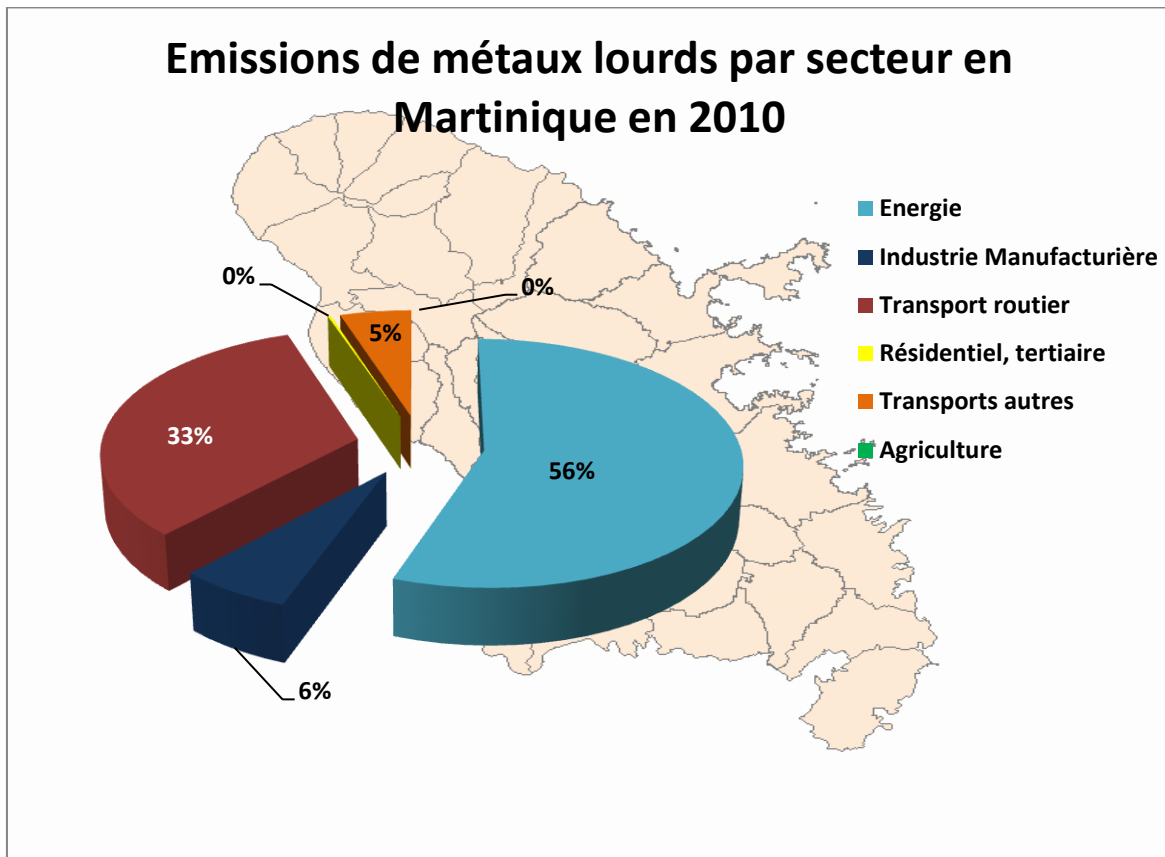


Figure 21 Emissions de métaux lourds par secteur

Energie	Industrie Manufacturière	Transport routier	Résidentiel, tertiaire	Transports autres	Agriculture	TOTAL
3958	449	2342	16	358	0	<b>7123</b>

Unité : kilogrammes

Les métaux comptabilisés sont : le plomb (Pb), le cadmium (Cd), l'arsenic (As), le mercure (Hg), le nickel (Ni), le chrome (Cr), le cuivre (Cu), le sélénium (Se) et le zinc (Zn).

La production d'électricité dans les centrales thermiques est la principale source émettrice de métaux lourds. Les métaux sont issus de la combustion du fioul lourd.

Le transport routier représente la deuxième source de métaux lourds dans l'air avec 33% des émissions. Elles sont dues à la fois à la combustion de carburant dans les moteurs mais également à l'usure des pneus et des freins des véhicules.

Les émissions de l'industrie et des transports autres que routier sont issues de la combustion dans les machines et moteurs.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

### VI.5 Conclusion

Les secteurs de l'énergie et du transport routier sont les principaux émetteurs de polluants atmosphériques en Martinique.

Dans le secteur de l'énergie, c'est le sous-secteur de la production d'électricité thermique qui est responsable de la plus grosse quantité de polluants émis.

Ce chapitre a pour but de mettre à jour et compléter le « Rapport Inventaire SRCAE » du CITEPA de juin 2010.

Les résultats de l'inventaire 2012 de Madininair sont cohérents avec ceux du CITEPA même si la comparaison ne peut rester que superficielle au vu des différences de méthodes et de données d'entrées.

La proximité des données d'entrées de la version 2012 (et des versions ultérieures) permettra des mises à jour et des analyses plus pertinentes quant à l'interprétation des résultats.

## VII- Exemples d'utilisations de l'inventaire des émissions

Les résultats peuvent être représentés sous différentes formes : cartographies, tableaux, selon les besoins. Différentes échelles de calculs sont utilisables : la totalité de la Martinique, la commune, l'IRIS. Les polluants peuvent être traités ensemble ou séparément.

### VII.1. Exemples de cartographie : répartition spatialisée des émissions

#### Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

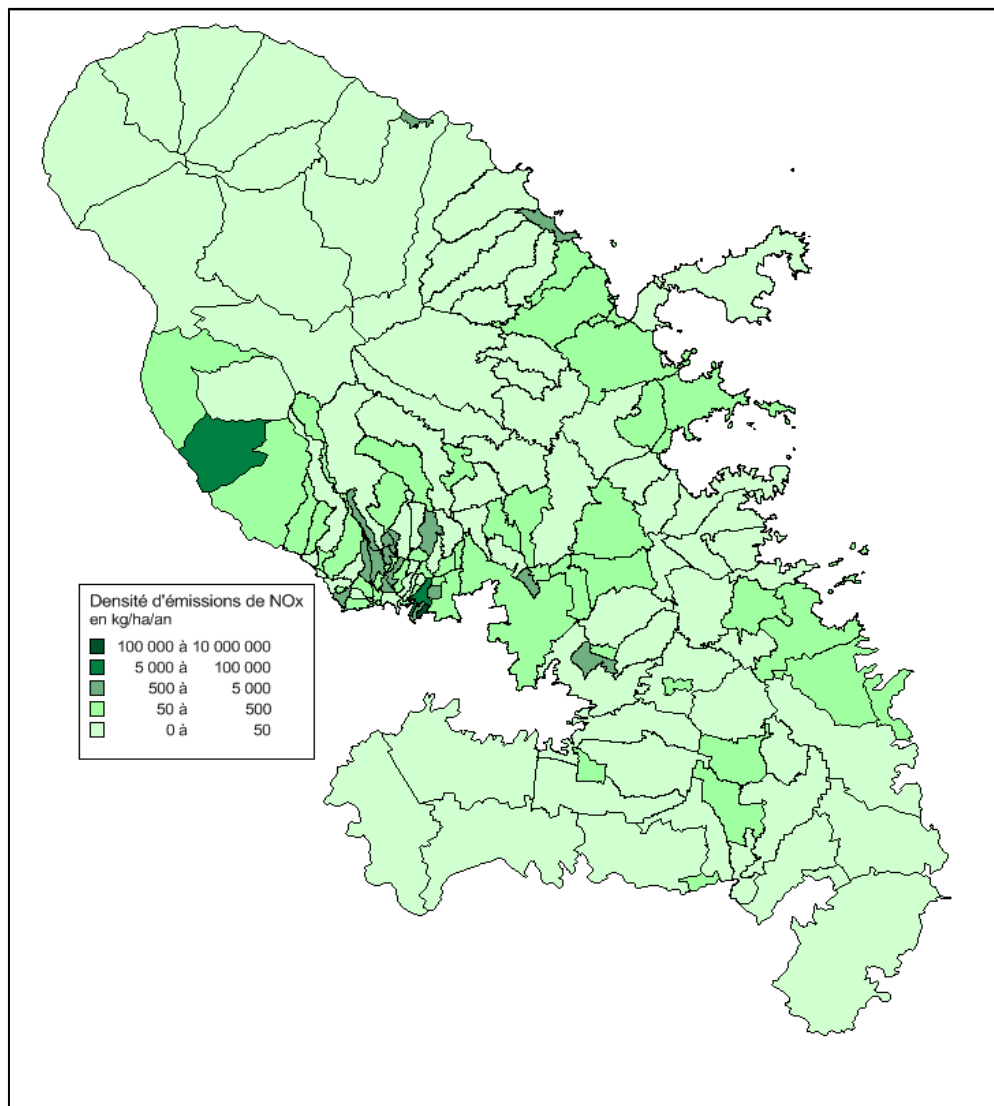


Figure 22 Densité d'émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) par IRIS (en kilogrammes par hectare et par an)

Les données d'émissions calculées dans chaque fiche peuvent être regroupées pour obtenir une cartographie. La résolution pour les émissions globales la plus fine est celle de l'IRIS. On peut ensuite traiter les données avec des statistiques démographiques ou

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

géographiques qui renseignent sur des densités d'émissions ou les populations directement exposées.

Ci-dessus (Figure 22), les émissions de NO<sub>x</sub> des sources ponctuelles, linéaires et surfaciques ont été agglomérées par IRIS.

Ces données ont ensuite été croisées aux données démographiques et surfaciques de chaque IRIS afin d'obtenir des émissions en kilogrammes par hectare.

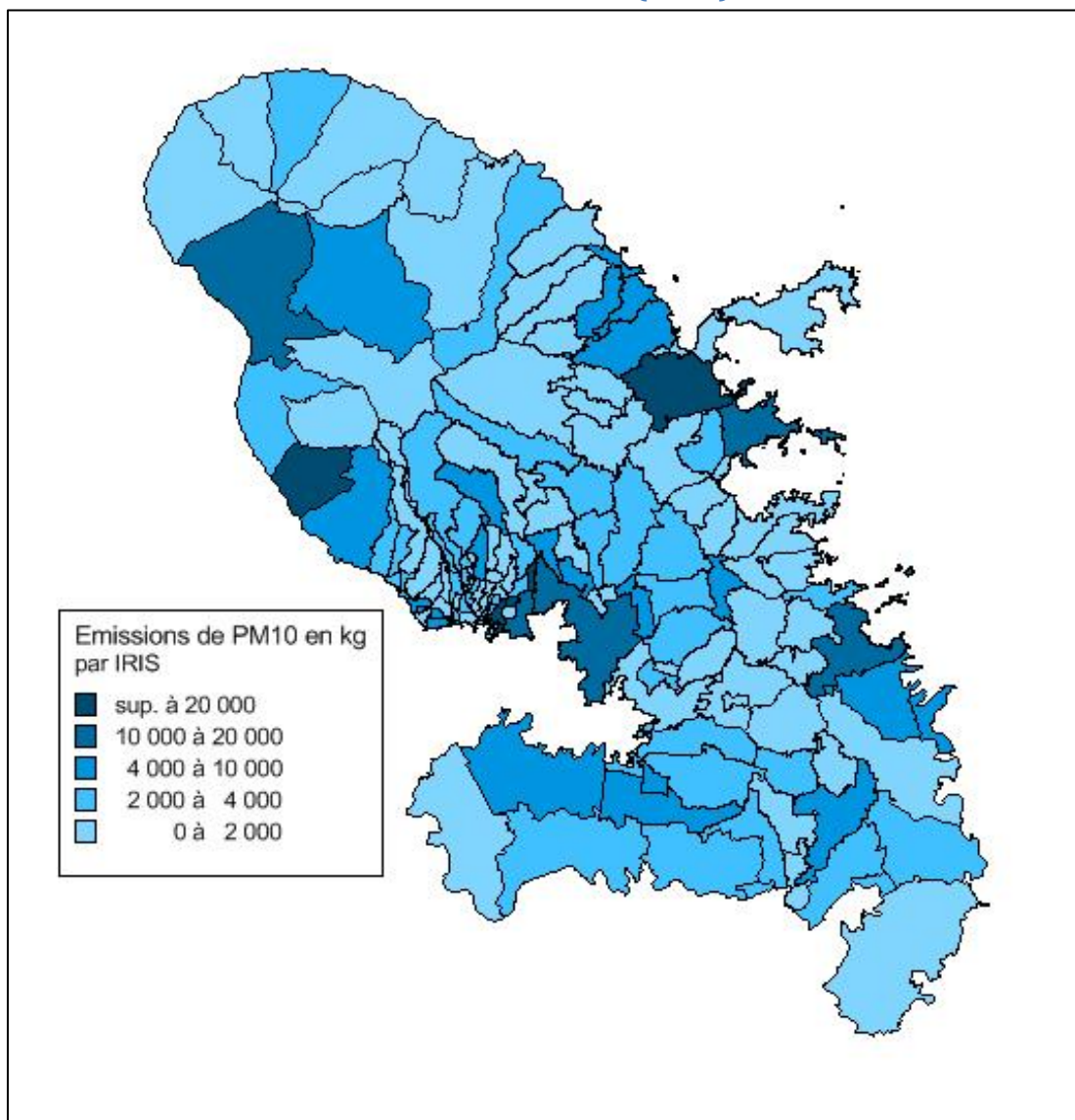
On obtient ainsi des informations spatialisées sur les zones les plus émettrices de Martinique.

De la même manière, les émissions spatialisées sont disponibles pour tous les polluants.

Ci-dessous (

Figure 23) sont représentées les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM<sub>10</sub>).

### Particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM<sub>10</sub>)





## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Figure 23 Emissions par IRIS de PM<sub>10</sub> en kilogrammes

En Martinique, les sources anthropiques émettrices de PM<sub>10</sub> sont la production d'énergie, l'industrie et le transport. La répartition spatiale par IRIS permet une localisation des zones géographiques les plus émettrices. Les caractéristiques locales pourront ensuite favoriser la réflexion quant à d'éventuelles mesures à prendre.

### Ammoniac (NH<sub>3</sub>)

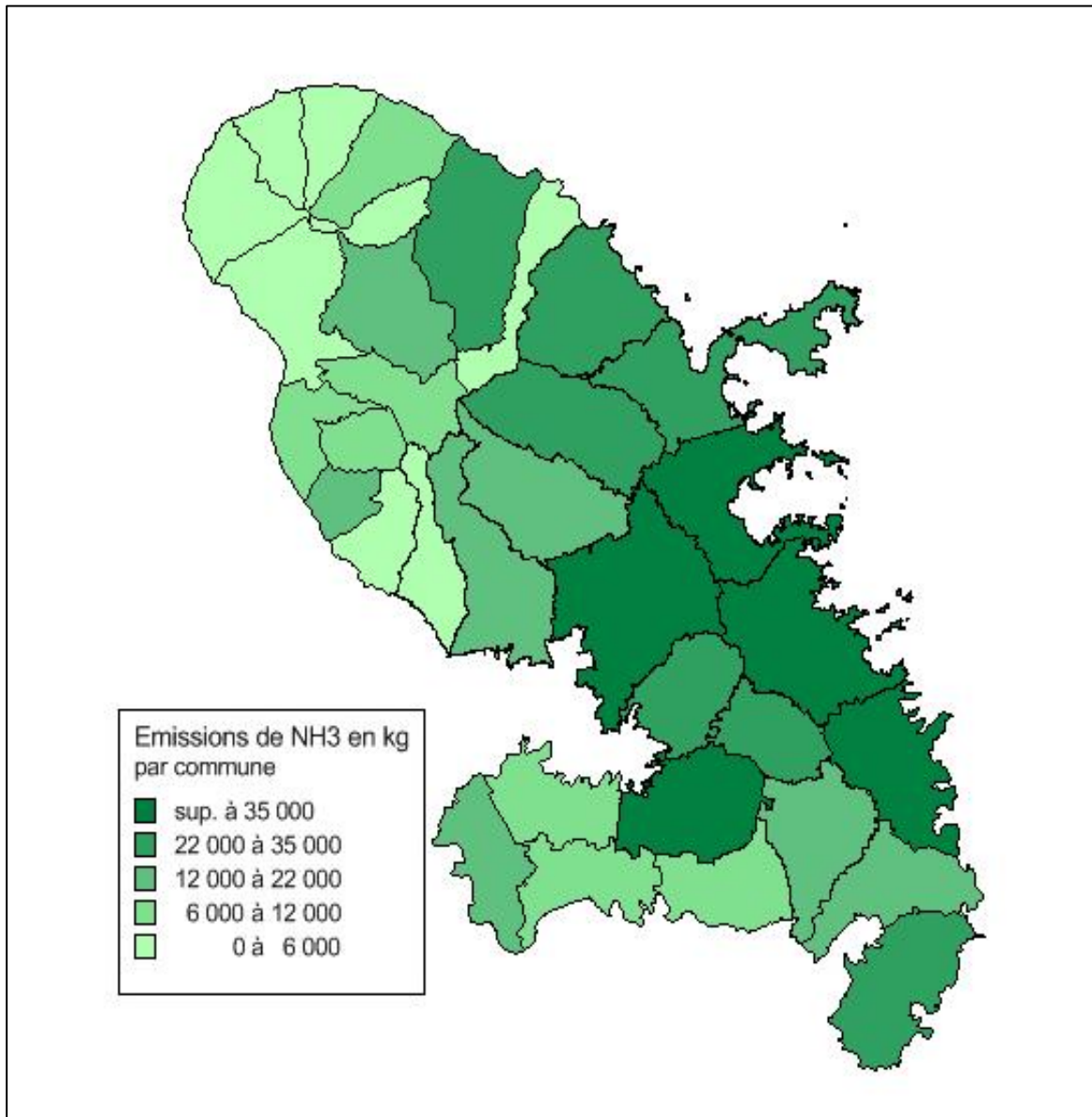


Figure 24 Emissions par commune d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) en kilogrammes

Les émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) sont principalement issues de l'agriculture. Pour des raisons techniques, les données ne sont pas disponibles à l'échelle de l'IRIS. C'est donc l'échelle de la commune qui est la plus pertinente pour représenter la répartition des émissions d'ammoniac.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

### Composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)

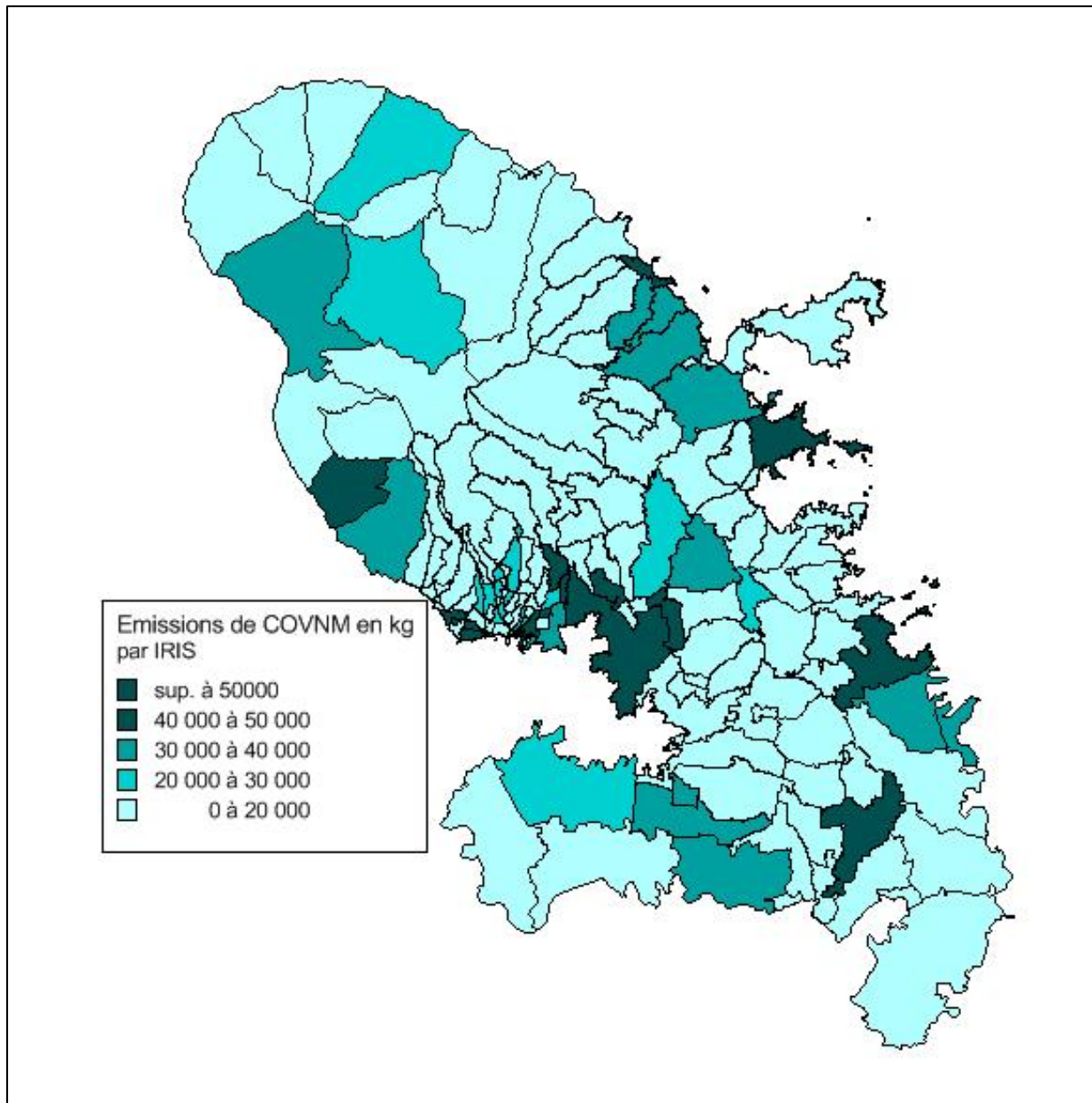


Figure 25 Emissions par IRIS de Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques (COVNM) en kilogrammes.

Pour la Martinique, les émissions de COVNM sont dues au transport routier, à l'énergie et au résidentiel/tertiaire. L'identification des IRIS les plus émetteurs peut permettre de soulever des problématiques nouvelles, que d'autres méthodes d'analyses n'auraient pas mises en avant.



## VII.2. Exemple de cartographie de sources linéaires

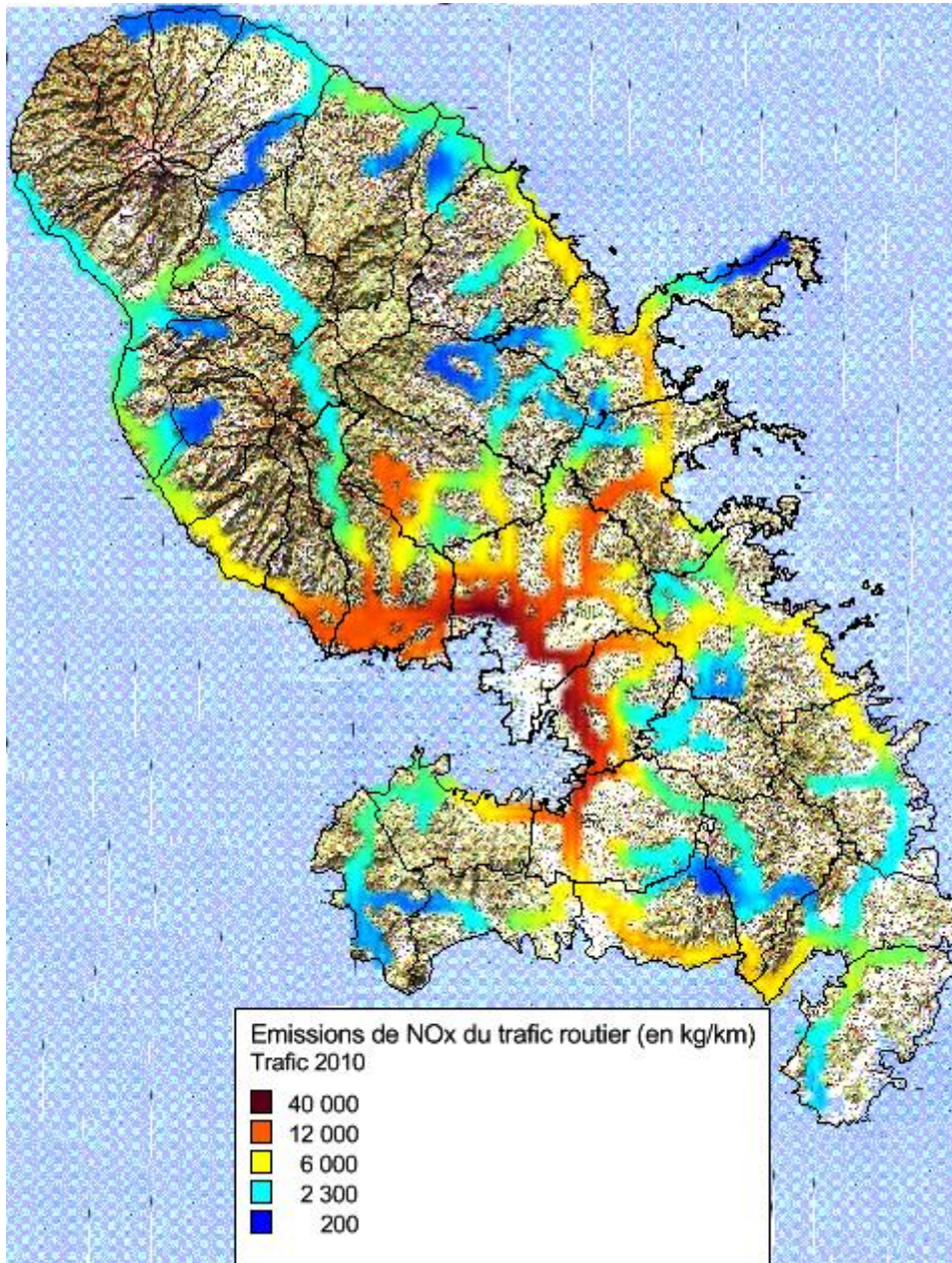


Figure 26 Emissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) du trafic routier (en kilogrammes par kilomètre)

Les principales routes de Martinique ont été modélisées sous SIG par tronçons. Les données d'émissions sont calculées pour chaque tronçon en fonction de caractéristiques physique de la route et de son trafic.

Sur la Figure 26, ci-dessus, les zones de plus fortes émissions de NO<sub>x</sub> sont concentrées au centre de la Martinique. En effet, l'Autoroute, la RN5, la rocade de Fort-de-France (RD41) et l'axe Lamentin-Robert (RN1) sont les axes les plus empruntés de

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

l'île. La circulation importante, la vitesse importante en cas de trafic fluide et l'apparition quotidienne d'embouteillage sur ces routes expliquent l'importance des émissions.

### VII.3. Exemple de graphique sectoriel à l'échelle de la commune

L'inventaire permet de regrouper les émissions selon les secteurs (ici selon la nomenclature SECTEN niveau 1). Ces résultats sont présentables en sous-secteurs (SECTEN2) grâce aux codes SNAP. Par ailleurs, pour chaque IRIS (ou groupement d'IRIS), les émissions peuvent être extraites pour tous les secteurs, selon les codes SNAP et pour tous les polluants disponibles pour l'activité en question.

L'inventaire est conçu de telle manière que pour chaque activité est associé le secteur correspondant. Ainsi, la sectorisation des émissions se fait de manière quasi-instantanée.

La sectorisation des émissions renseigne sur les principaux secteurs d'activité émetteurs de polluants. Cette information permet d'identifier les sources et donc de planifier d'éventuelles mesures de réductions des émissions avec les secteurs concernés.

En Martinique, les émissions sont dominées par le secteur de l'énergie (la production d'électricité en tête) et le transport routier.

De même que pour toutes les émissions calculées, l'inventaire permet de réaliser des analyses sectorielles à différentes échelles.

L'exemple ci-dessous (Figure 27) propose une analyse sectorielle des émissions par commune sur le territoire de la CACEM.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

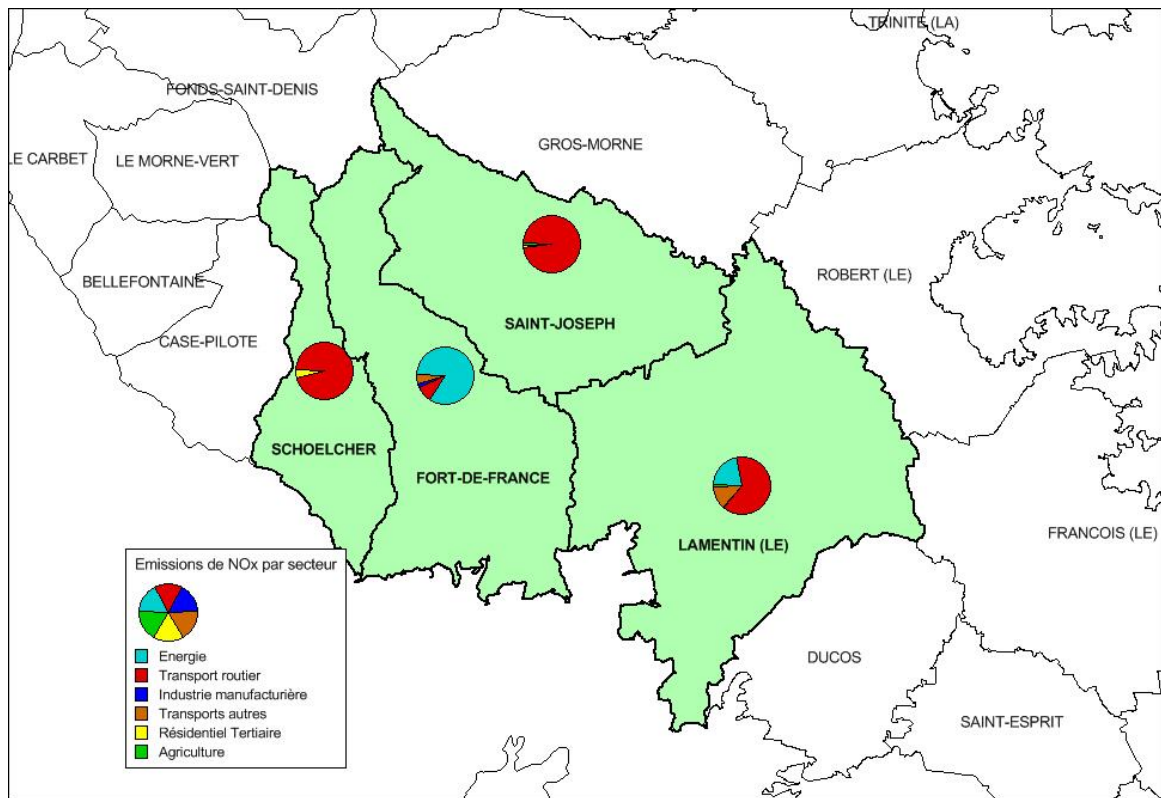


Figure 27 Emissions de NO<sub>x</sub> par secteur et par commune de la CACEM

Les émissions de NO<sub>x</sub> de la commune de Fort-de-France sont majoritairement issues du secteur de l'énergie en raison de la présence de la centrale thermique de la Pointe des Carrières. Le trafic routier et l'activité du port complètent les émissions. Sur la commune du Lamentin, c'est le trafic routier (présence de l'autoroute, embouteillages récurrents) qui domine les émissions. Le secteur énergétique (la SARA) et l'aéroport Aimé Césaire sont d'autres sources importantes. A cause d'un tissu industriel moins développé, c'est le trafic routier qui est responsable des émissions d'oxydes d'azote dans les communes de Saint-Joseph et de Schoelcher.

Les analyses sectorielles peuvent également être effectuées à l'échelle de l'IRIS. Néanmoins, les IRIS représentent généralement des zones géographiques restreintes, sans grande diversité des activités dans la majorité des cas.

### VII.4 Tests de scénarii

Si le calcul des émissions d'une année donnée est la fonction première de l'inventaire, d'autres usages sont possibles.

Toutes les variables du calcul sont définies et gérées par MadinAir. Il est donc possible de les manipuler.

C'est une fonction supplémentaire de l'inventaire : la création de scénarii et le calcul des émissions hypothétiques correspondantes.



## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Il s'agit donc de modifier ponctuellement une donnée d'entrée ou un facteur d'émission pour obtenir des émissions calculées ne correspondant pas à la réalité mais reflétant un scénario plausible.

Les possibilités de modification dépendent de l'activité polluante concernée.

Pour certaines activités, les émissions sont directement liées à la population (le nombre, le type de résidences etc...), des scénarii pourront être imaginés en fonction de l'évolution de ces facteurs (variation de la population, des habitudes en matière de logement).

D'autres activités polluantes dépendent des consommations de combustibles. Une évolution des consommations peut être modélisée et les émissions résultantes calculées grâce à l'inventaire.

Pour le secteur des transports, les émissions dépendent d'une multitude de variables. Il est donc possible de simuler les émissions résultantes de différentes actions : modification du trafic ou du parc (valable pour le trafic routier, maritime et aérien) élargissement de la route, création ou détournement d'un tronçon, etc...

### **Exemple de Scénario : Diminution globale de 15% du trafic routier**

L'inventaire a été réalisé avec les données de trafic de 2010. Néanmoins, les politiques en matière de transport tendent vers un développement des transports en commun et une diminution durable du trafic routier.

C'est ce scénario qui est testé ci-dessous. Une diminution de 15% a été appliquée aux chiffres du trafic, et les émissions ont été recalculées par le modèle Circul'air.

[Les résultats sont représentés sous forme de carte dans la](#)

Figure 28.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

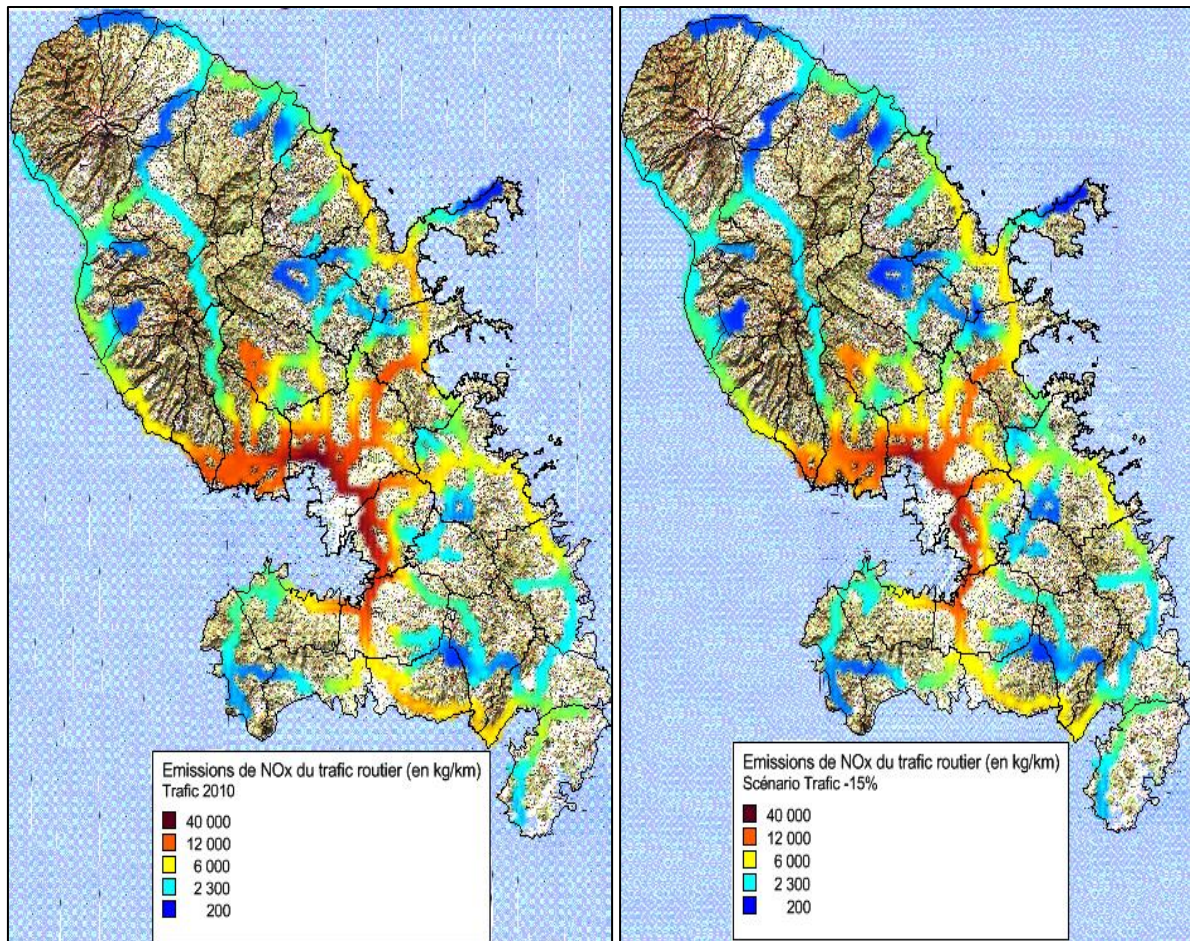


Figure 28 Cartes de comparaison des émissions de NO<sub>x</sub> routier selon les chiffres du trafic 2010 (à gauche) et une diminution de 15% du trafic (à droite)

Les cartes ci-dessus montrent la variation de NO<sub>x</sub> émis par tronçon en cas de diminution de 15% du trafic automobile. Une nette diminution peut être observée (carte de droite) sur la zone Centre (Lamentin-Fort-de-France).

La figure 16 ci-dessous donne un autre exemple de la manière de représenter la baisse des émissions.



## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

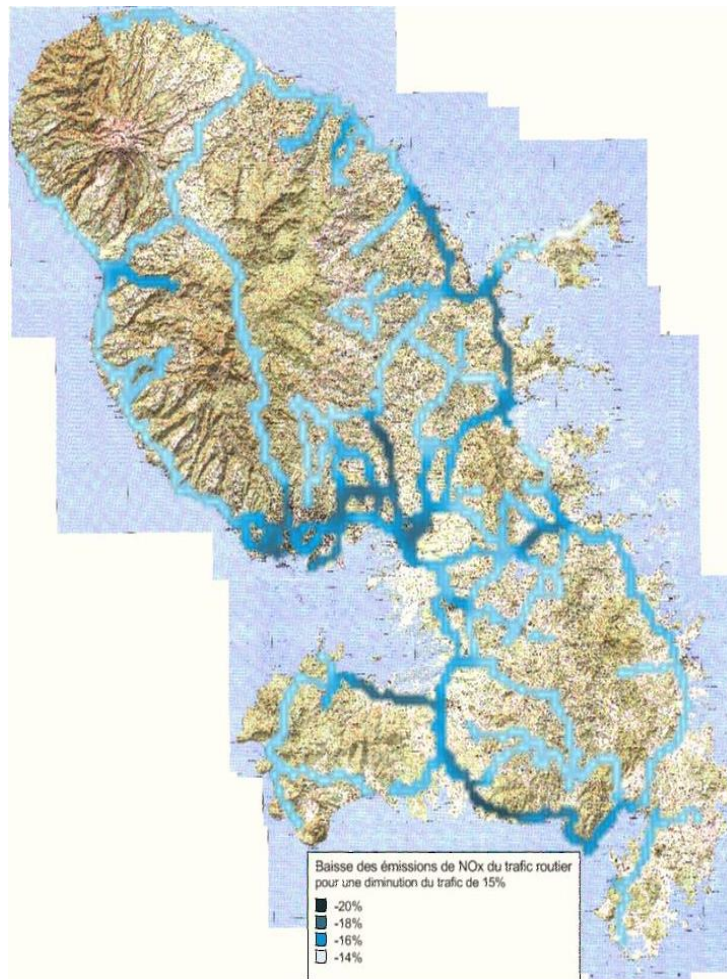


Figure 29 Diminution des émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier (en pourcentage de baisse) suite à la diminution théorique du trafic de 15%

Il est ici plus visible que la réduction d'émissions concernerait surtout les grands axes routiers. Les réductions sont les plus importantes sur les routes de l'agglomération centre (Rocade-RD41, Autoroute, RD13), mais également sur les voies très empruntées du sud (RN5 : Sainte-Luce) et de l'est (RN1 : Robert, Sainte-Marie).

Dans ce scénario, les différences des émissions peuvent également être représentées sous forme de graphique.

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

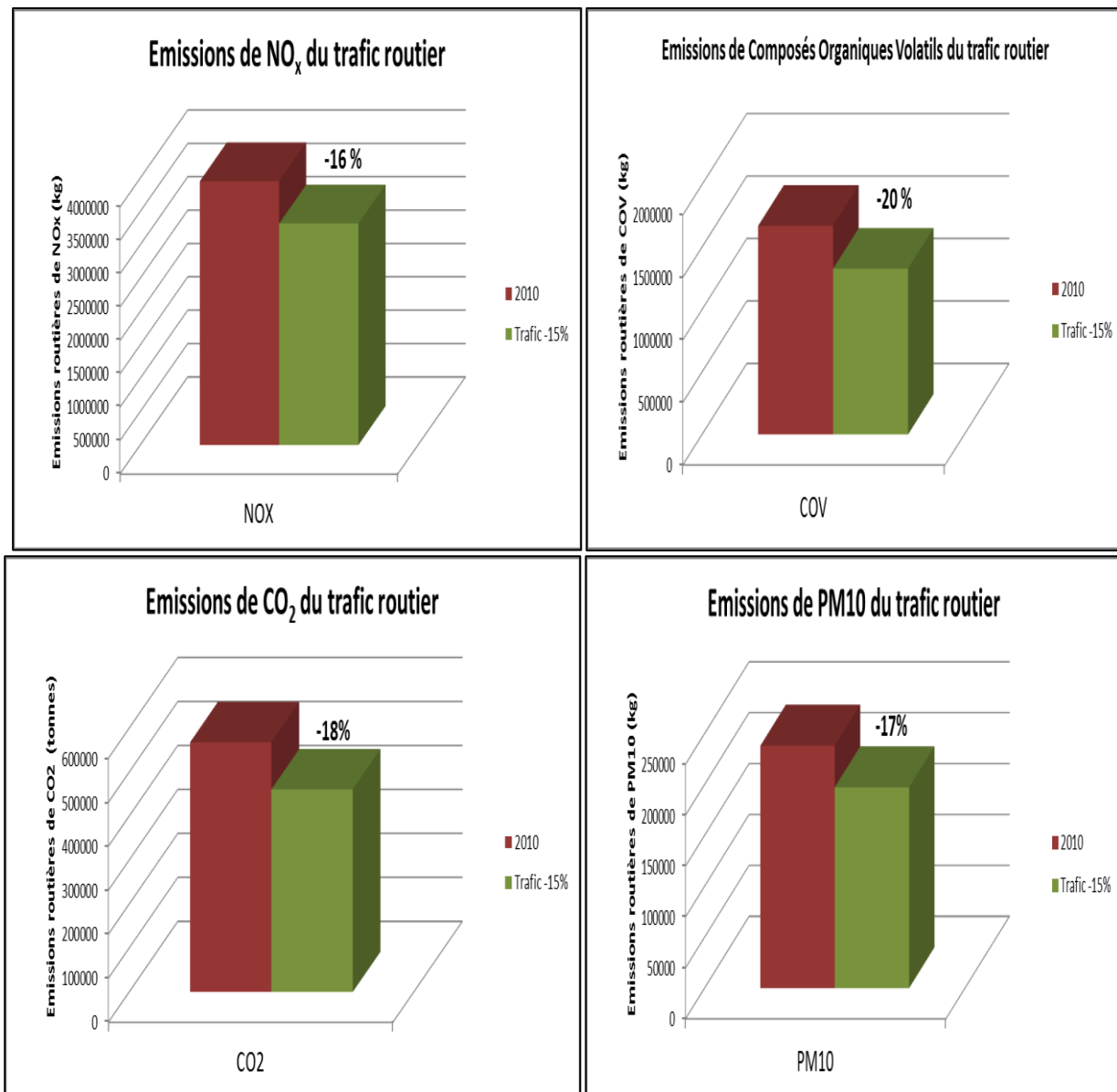


Figure 30 Analyse numérique de la diminution des émissions de différents polluants pour une diminution de 15% du trafic routier

Si les émissions de NO<sub>x</sub> (-16%) suivent de près la diminution du trafic, les émissions de CO<sub>2</sub> chuteraient elles de 18% pendant que les composés organiques volatiles verraient leurs émissions baisser de 20%. Les particules fines (PM<sub>10</sub>) diminueraient de 17% en émissions, ce résultant prend en compte les particules émises par la combustion dans les moteurs, mais également la remise en suspension et l'usure des routes, pneus et freins.

La flexibilité des données d'entrées et la multitude des possibilités de représentation permettent à l'opérateur de choisir les conditions les plus fines de son scénario test et d'employer les moyens graphiques les plus pertinents pour l'étude.

# L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

## Conclusion générale et perspectives

Ce rapport a présenté les méthodologies et les caractéristiques de l'inventaire spatialisé des émissions de polluants atmosphériques réalisé par Madininair en 2012.

L'inventaire a été élaboré selon des méthodes validées au niveau national, même si des ajustements ont été nécessaires pour coller aux particularités du territoire (climat de type tropical et insularité).

Il s'agit d'un outil d'une grande flexibilité pouvant être utilisé pour de nombreuses études.

Plusieurs polluants sont répertoriés selon les activités polluantes. Un très grand nombre d'activités polluantes est répertorié, de la production d'électricité par combustion à l'utilisation domestique de solvants.

L'inventaire s'adaptera aux besoins de Madininair et ses partenaires pour tous types d'études : suivi des indicateurs dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), suivi des émissions en continue et des zones sensibles pour le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), éléments de diagnostic et de suivi pour les plans climat ou plan santé ou pour tout projet de politique environnementale ou d'aménagement.

Par ailleurs, la maîtrise des données d'entrée permet à Madininair de modéliser des scénarii plausibles d'émissions, qui pourront permettre des études en amont de différents projets en liens avec la qualité de l'air ou l'émission de gaz à effet de serre.

Madininair est en mesure de produire des données à différentes échelles, mais il pourra être nécessaire de requérir des données plus précises en fonction des projets.

Il s'agit d'un outil qui repose sur des données statistiques. Il sera donc important de veiller à la mise à jour des calculs au gré des publications nouvelles de données. De même, de nouveaux facteurs d'émissions paraissent régulièrement, il conviendra d'instaurer une veille scientifique.

Enfin, en produisant un inventaire spatialisé des émissions, Madininair fournit à la Martinique le seul outil de ce type à atteindre une telle précision dans les DOM. Par son utilisation et de son perfectionnement, il contribuera à améliorer la qualité des données et des connaissances environnementales de la Martinique.

# L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

L'INVENTAIRE SPATIALISE  
DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

## Annexe 1 : Liste des IRIS

IRIS	Libellé de l'IRIS	Commune	Population en 2009
972010000	L'Ajoupa-Bouillon	L'Ajoupa-Bouillon	1723
972020000	Les Anses-d'Arlet	Les Anses-d'Arlet	3832
972030000	Basse-Pointe	Basse-Pointe	3764
972040000	Le Carbet	Le Carbet	3798
972050000	Case-Pilote	Case-Pilote	4490
972060000	Le Diamant	Le Diamant	6109
972070701	Bourg	Ducos	3693
972070702	La Marie	Ducos	2266
972070703	Petite Cocotte-Durivage	Ducos	3955
972070704	Grande Savane-La Beauville-Bois Neuf	Ducos	4283
972070705	Bac-Fond d'Or-Fond Savane	Ducos	2516
972080000	Fonds-Saint-Denis	Fonds-Saint-Denis	865
972090101	Centre Ville	Fort-de-France	2004
972090102	Terres Sainville	Fort-de-France	2719
972090103	Calvaire-Crozanville-Pave-Desaix	Fort-de-France	1697
972090104	Haut du Port-Morne Pichevin-Bon-Air	Fort-de-France	3473
972090105	Desclieux-Ravine Bouille-La Folie	Fort-de-France	1838
972090106	Morne Vannier-Ste Therese	Fort-de-France	1564
972090107	Morne Calebasse-Reneville-Toquade	Fort-de-France	2086
972090108	Eaux Decoupees-T.s.f.-Canal Alaric	Fort-de-France	2853
972090109	Volga-Pointe des Carrieres	Fort-de-France	1643
972090110	Volga Sud	Fort-de-France	1607
972090111	Tivoli-Post-Colon	Fort-de-France	2749
972090112	Balata-Ravine Blanche-Colson	Fort-de-France	2747
972090113	Morne Vente-Morne Coco	Fort-de-France	2412
972090114	Didier-Desrochers-Vieux Moulin	Fort-de-France	2246
972090115	Cluny-Didier-Fond Lada	Fort-de-France	2434
972090116	Ermitage	Fort-de-France	1325
972090201	Texaco-Pointe La Vierge	Fort-de-France	1733
972090202	Bellevue	Fort-de-France	1714
972090203	Rive Droite-Cour Campeche	Fort-de-France	1298
972090204	Clairiere-Sainte-Catherine	Fort-de-France	2078
972090301	Dillon-Pointe des Grives	Fort-de-France	3260
972090302	Dillon Sud-Dallas	Fort-de-France	2337
972090303	Dillon Nord	Fort-de-France	2770
972090401	Chateauboeuf-Morne Morissot	Fort-de-France	3063
972090402	Zac Chateauboeuf-Bois Boyer	Fort-de-France	2044
972090501	La Meynard-Jambette	Fort-de-France	5073
972090502	La Meynard-Moutte	Fort-de-France	2343
972090503	Moutte-La Ferme	Fort-de-France	2881
972090601	Quartier Populo-Fantaisie	Fort-de-France	1706
972090602	Coridon	Fort-de-France	1688
972090603	Coridon-Redoute	Fort-de-France	1712

## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

IRIS	Libellé de l'IRIS	Commune	Population en 2009
972090701	Trenelle	Fort-de-France	2340
972090702	Grosse Roche-Citron	Fort-de-France	1072
972090801	Berge de Briand-La Carriere	Fort-de-France	1838
972090802	de Briand-Floreal	Fort-de-France	1889
972090803	de Briand-Godissard	Fort-de-France	2910
972090901	Langellier-Ravine Vilaine	Fort-de-France	3684
972090902	Ravine Vilaine-Plateau Tiberge	Fort-de-France	3611
972100101	Bourg-Presqu'Ile	Le François	2987
972100102	Pointe Couchée-Vapeur	Le François	2273
972100103	Bellevue-Chopotte-Bonnie	Le François	2642
972100104	Morne-Pitault-Morne Serpent-Belle Ame	Le François	2897
972100105	Manzo-Reunion-Morne Gamelle	Le François	1948
972100106	Morne Acajou-La Guillot	Le François	1976
972100107	Dumaine-Bois Soldat-Beauregard	Le François	1831
972100108	Fregate-Dostaly-Perriolat	Le François	2920
972110000	Grand'Rivière	Grand'Rivière	678
972121201	Bourg-La Vierge	Gros-Morne	2723
972121202	Dumaine-Poirier-Tracee	Gros-Morne	1943
972121203	Deux Terres-Croix Blanche-Croix Odillon	Gros-Morne	3272
972121204	Morne des Olives-Lagrosilliere-Calvaire	Gros-Morne	2748
972131301	Four à Chaux	Le Lamentin	1069
972131302	Bourg	Le Lamentin	3408
972131303	Basse Gondeau-Californie-Zi et Aeroport	Le Lamentin	3544
972131304	Morne Pavillon-Haute Gondeau	Le Lamentin	3322
972131305	Mahault-Acajou Nord et Sud	Le Lamentin	6564
972131306	Jeanne d'Arc-Palmiste	Le Lamentin	4007
972131307	Long-Pre-Beleme-Chambord	Le Lamentin	2943
972131308	Petit Morne-Morne Pitault-Rve Calecon	Le Lamentin	3284
972131309	Roches Carrees-Petite Riviere	Le Lamentin	2964
972131310	Place d'Armes	Le Lamentin	3040
972131311	Grand'Case-Pelletier-Plaisance	Le Lamentin	5016
972141401	Bourg-Quartier Sous-Bois	Le Lorrain	1424
972141402	Bon Repos-Morne Capot-Maxime	Le Lorrain	2558
972141403	Morne Ceron-Etoile-Carabin	Le Lorrain	3606
972150000	Macouba	Macouba	1239
972160000	Le Marigot	Le Marigot	3635
972171701	Bourg-Mondesir	Le Marin	2752
972171702	Perou-Fonds Gens Libres-Cap-Macre	Le Marin	2760
972171703	Morne Gommier-La Berry-La Sulpice	Le Marin	3316
972180000	Le Morne-Rouge	Le Morne-Rouge	5116
972190000	Le Prêcheur	Le Prêcheur	1673
972202001	Bourg-Anse Figuier	Rivière-Pilote	3174
972202002	Morne Roche-Prefontaine-Morne Honore	Rivière-Pilote	3058
972202003	La Regale-Desmartinieres-La Renee	Rivière-Pilote	2940
972202004	Josseaud-Fonds Mulatres	Rivière-Pilote	2280
972202005	Beauregard-Lourdes-Saint Vincent	Rivière-Pilote	2015
972210101	Petit Bourg-Courbaril-Fonds Masson	Rivière-Salée	2740
972210102	Bourg-La Laugier	Rivière-Salée	2694



## L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

IRIS	Libellé de l'IRIS	Commune	Population en 2009
972210103	Medecin-Maupeou-Belvedere	Rivière-Salée	4653
972210104	Guinee Fleury-Desmarinieres-La Thoraille	Rivière-Salée	2857
972222202	Cite Lacroix-Pte Lynch-Pte Savane	Le Robert	4762
972222203	Bois Neuf-Mansarde-Leconte	Le Robert	3686
972222204	Vert-Pre-l'Heureux-Galette	Le Robert	5378
972222205	Augrain-Fond Brule-Berthou	Le Robert	2530
972222206	Fond Nicolas-Chapelle Villarson	Le Robert	2737
972222207	Duchene-Hauteur Pontalery	Le Robert	2062
972232301	Bourg-La Ferme	Saint-Esprit	1759
972232302	Petit Paradis-Morne Vent-Bontemps-Lacour	Saint-Esprit	4164
972232303	l'Avenir-Grand Bassin-Valatte	Saint-Esprit	3266
972242401	Bourg-Belle Etoile-Long-Bois	Saint-Joseph	2322
972242402	Rousseau-Bois-Neuf-Fonds Epingles	Saint-Joseph	3328
972242403	Choco-Riviere Blanche-Presqu'Ile	Saint-Joseph	3351
972242404	Chapelle-Morne des Olives-Durand	Saint-Joseph	2967
972242405	Morne Poirier-Bois du Parc	Saint-Joseph	2689
972242406	l'Ermitage-Riviere l'Or	Saint-Joseph	2072
972250000	Saint-Pierre	Saint-Pierre	4453
972260000	Sainte-Anne	Sainte-Anne	4703
972272701	Bourg	Sainte-Luce	2515
972272702	Monesie-l'Epinau-Trou au Diable	Sainte-Luce	2666
972272703	Les Coteaux-Ceron-Corps de Garde	Sainte-Luce	4503
972282801	Bourg	Sainte-Marie	2598
972282802	Belle Etoile-Derriere Morne-Rodon	Sainte-Marie	2425
972282803	Lassale-Riviere Canaris	Sainte-Marie	2483
972282804	Eudorcait-Perou	Sainte-Marie	2386
972282805	Morne des Esses-St Laurent-St Aroman	Sainte-Marie	3168
972282806	Fonds Saint-Jacques-Rodin	Sainte-Marie	2827
972282807	Reculee-Bezaudin	Sainte-Marie	2874
972290101	Cite St-Georges-Bateliere	Schœlcher	1564
972290102	Cite Ozanam	Schœlcher	2189
972290103	Plateau Fofu-Fonds Nigaud-Madiana	Schœlcher	2174
972290104	Plateau Fofu Est-Ste Catherine	Schœlcher	1789
972290105	Ravine Touza	Schœlcher	3631
972290106	Bourg-Enclos	Schœlcher	1933
972290107	Enclos-Fonds Duclos	Schœlcher	2284
972290108	Terreville	Schœlcher	2813
972290109	Fond-Lahaye	Schœlcher	2786
972300101	Bourg-Brin d'Amour	La Trinité	2252
972300102	Pte Riviere Salee-Morne Poirier-Bellevue	La Trinité	3175
972300103	Bassignac Sud-Desforts-Fonds Galion	La Trinité	2285
972300104	Desmarinieres Est-Beausejour	La Trinité	4432
972300105	Tartane	La Trinité	1779
972310000	Les Trois-Îlets	Les Trois-Îlets	7664
972323201	Bourg	Le Vauclin	3281
972323202	Bellevue-Pointe Faula-Macabou	Le Vauclin	2843
972323203	Grand Boucan-l'Union-La Plaine	Le Vauclin	2964
972330000	Le Morne-Vert	Le Morne-Vert	1843
972340000	Bellefontaine	Bellefontaine	1445

# L'INVENTAIRE SPATIALISE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES