



BILAN DES ÉMISSIONS ET DES MESURES DE MADININAIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CAESM

2012-2018



Parution : mai 2020
Ref : 05/20/CAESM2012-2018

BILAN DES EMISSIONS ET DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CAESM

2012 à 2018

**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

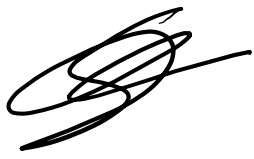

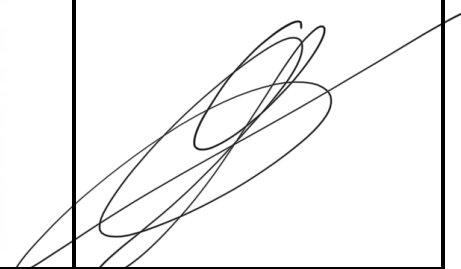
	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	S. FALGUIERE	C. BOULLANGER	S. GANDAR
Qualité	Chargé d'études	Responsable études	Directeur
Visa			

Table des matières

I.	Présentation de l'étude.....	3
II.	Bilan des émissions de la CAESM	5
II.1	Spécificités de la CAESM	5
II.2	Inventaire des émissions	7
II.2.1	Définition.....	7
II.2.2	Méthodologie	7
II.3	Bilan des émissions des polluants atmosphériques	8
II.3.1	Oxydes d'azotes NO _x	8
II.3.2	Particules fines PM10	12
II.3.3	Particules fines PM2.5	16
II.3.4	Dioxyde de soufre SO ₂	20
II.3.5	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques (COVNM)	24
II.3.1	L'ammoniac (NH ₃)	27
II.4	Bilan des émissions de gaz à effet de serre	31
II.4.1	Dioxyde de carbone CO ₂	32
II.4.2	Méthane CH ₄	36
II.4.3	Protoxyde d'azote N ₂ O	40
III.	Bilan des mesures sur le territoire de la CAESM	44
III.1	Polluants surveillés et évalués sur le territoire de 2012 à 2018	44
III.1.1	Présentation des polluants	44
III.1.2	Contexte réglementaire	46
III.2	Bilan de la surveillance réglementaire sur le territoire de la CAESM.....	46
III.2.1	Le zonage réglementaire	46
III.2.2	Synthèse des mesures réalisées par les stations fixes de Madinair .	47
III.2.3	Evaluation des concentrations en Benzène dans la zone régionale	53
III.2.4	Evaluation des concentrations en métaux lourds dans la zone régionale	55
III.3	Bilan des évaluations de la qualité de l'air entre 2012 et 2018 sur le territoire de la CAESM	57
III.3.1	Evaluation spatiale de la pollution automobile	57
III.3.2	Evaluation temporelle de la qualité de l'air	65

III.4	Bilan des mesures spécifiques au territoire : le réseau Sargasses.....	68
III.4.1	Contexte et objectifs	68
III.4.2	Synthèse des résultats	69
IV.	Bilan et perspectives.....	70
V.	Annexes	73
V.1	Détail des émissions en polluants atmosphériques	73
V.2	Détail des émissions en gaz à effet de serre	79
V.3	Synthèse des normes environnementales pour la protection de la santé..	82
V.4	Synthèse des seuils d'évaluation.....	85

I. Présentation de l'étude

L'observatoire de la qualité de l'air en Martinique, Madininair, surveille et évalue la qualité de l'air ambiant sur l'ensemble du territoire martiniquais. Ainsi, la Martinique se découpe en deux zones de surveillance : la zone à risque regroupant les communes de Fort-de-France, Lamentin, Schoelcher, Saint-Joseph, Ducos, Rivière-Salée, Robert et Trinité et la zone régionale regroupant les autres communes de la Martinique. Il dispose actuellement de 11 stations de mesure dispersées stratégiquement réparties sur ces zones. Ces stations mesurent divers polluants réglementés : dioxyde de soufre SO₂, dioxyde d'azote NO₂, ozone O₃, particules PM₁₀ (inférieures à 10 microns de diamètre), particules PM_{2.5} (inférieures à 2,5 microns de diamètre), benzène, métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Depuis le début des mesures en 2001, Madininair a réalisé un ensemble d'études visant à améliorer les connaissances sur la qualité de l'air sur le territoire martiniquais. Ces études ont permis d'identifier les zones et les secteurs d'activité à fort enjeu environnemental et ainsi de définir une stratégie de surveillance de la qualité de l'air sur la Martinique. Cette stratégie se base sur des obligations définies dans le cadre de directives européennes et arrêtés ministériels. C'est en réponse à cet objectif que, depuis 2001, Madininair surveille et évalue la qualité de l'air ambiant sur le territoire de la CAESM. Afin d'apporter une aide éventuelle à la décision et d'orienter les actions à mener dans le cadre de son Plan Climat Air Energie Territorial, la CAESM a sollicité Madininair pour réaliser un diagnostic de la qualité de l'air sur son territoire. Dans le cadre du Programme Air de la CAESM, Madininair a donc réalisé un état des lieux de la qualité de l'air sur la CAESM durant les 5 dernières années.

Plusieurs mesures et études permettent d'alimenter cet état des lieux. En effet, dans un cadre réglementaire, Madininair dispose de stations de mesure fixes permettant la surveillance de la qualité de l'air et l'information à la population au quotidien. De plus, l'évaluation des polluants réglementés a pu être réalisée dans certaines zones urbaines et rurales. Plus localement, Madininair a spatialisé la pollution automobile sur l'ensemble des communes du sud.

En complément des mesures et conformément aux exigences d'élaboration des PCAET, un inventaire spatialisé des émissions en polluants atmosphériques et en gaz à effet de serre a été réalisé, spécifiquement sur le territoire de la CAESM, à partir l'inventaire régional. La mise en jour annuelle depuis 2012 (portant sur les données de l'année A-2) permet entre autres, de suivre l'évolution des émissions à différentes échelles.

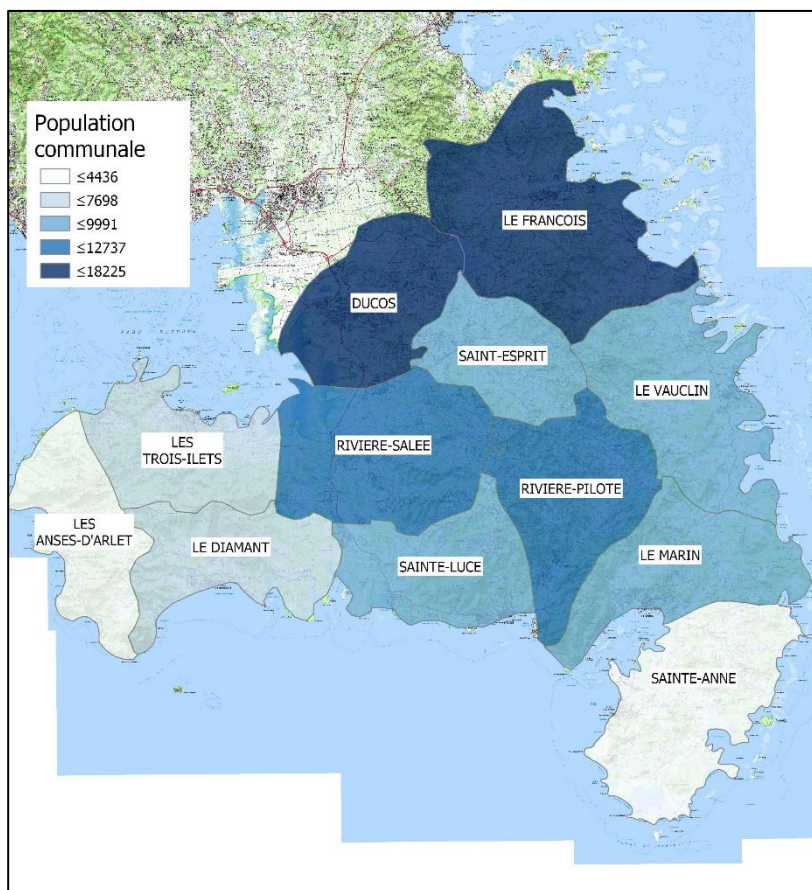
Cette étude qui rentre dans le cadre du Programme Air de la CAESM a pour objectif de dresser un bilan complet de la qualité de l'air sur le territoire. Ce bilan a été compilé à partir des données produites par Madininair et qui sont

spécifiques à la période comprise entre 2012 et 2018. Les résultats issus de ce travail permettront de mettre en évidence les problématiques spécifiques à la qualité de l'air sur le territoire de l'Espace Sud.

II. Bilan des émissions de la CAESM

II.1 Spécificités de la CAESM

Crée en 1972 sous la forme d'un Syndicat Intercommunal de Développement Economique Régional (SIDER), la CAESM (Communauté d'Agglomération de l'Espace Sud Martinique) regroupe aujourd'hui douze communes du sud de la Martinique.



Avec plus de 121 000 habitants, ces douze communes s'étendent sur 409 km² et représentent près de 31% de la population de Martinique. Avec 18 125 habitants (Source : INSEE 2018), Ducos est la commune la plus peuplée de la CAESM et la cinquième de la Martinique.

Le François, avec 17 901 habitants est la deuxième commune du Sud et la sixième de l'île par sa population, 5% des martiniquais y résident.

12 628 personnes résident à Rivière-Salée et 12 221 à Rivière-Pilote. Ces communes sont respectivement les 10^{ème} et 11^{ème} de la région par le nombre d'habitants.

L'Espace Sud constitue le pôle touristique de l'île à plusieurs titres : Il concentre les trois quarts de l'offre martiniquaise d'hébergement touristique et la majorité de l'offre labellisée, avec un parc hôtelier aux prestations variées. Avec ses 32 sites de baignade et ses plages qui présentent des niveaux d'aménagement variables, il possède une façade littorale importante et propice au nautisme.

Le Sud constitue également un territoire économiquement attractif avec une activité entrepreneuriale forte (30 % des entreprises qui se créent chaque année en Martinique), un tissu d'entreprises qui se maintient bien sur le territoire et un déplacement progressif d'entreprises du Lamentin vers Ducos et Rivière-Salée.

La zone abrite également une agriculture diversifiée dont la surface agricole occupe près d'un quart de la superficie du territoire.

Les activités économiques et industrielles et les déplacements quotidiens de la population génèrent des flux automobiles importants concentrés dans une zone restreinte.

II.2 Inventaire des émissions

II.2.1 Définition

Un inventaire des émissions est une description quantitative et qualitative des polluants rejetés dans l'air par les activités humaines et les sources naturelles.

Cet inventaire est spatialisé. C'est-à-dire que les émissions sont réparties géographiquement. Les émissions annuelles sont ainsi estimées au niveau de la région, de l'agglomération, de la commune ou de l'IRIS (subdivision de la commune établie par l'Insee).

Les émissions de polluants correspondent à une quantité émise directement dans l'atmosphère. Elles sont exprimées en tonnes par an.

A ne pas confondre avec les concentrations, qui caractérisent l'air que nous respirons à un endroit et à un moment donné.

II.2.2 Méthodologie

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.

Les émissions sont calculées pour chaque type d'activité polluante et pour chaque polluant telles que :

$$\text{EMISSIONS} = \text{Activité} \times \text{Facteur d'émission}$$

Exemple d'activité : Consommation de combustible (fuel, bagasse), production industrielle, cheptel, surface agricole, population, trafic automobile, trafic aérien...

Ces données d'activité, appelées *données d'entrée*, sont issues de statistiques nationales et locales, obtenues auprès d'industriels, des recensements de population etc....

Les facteurs d'émissions sont issus de la littérature scientifique et sont regroupés dans l'ouvrage de référence Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Emissions Atmosphériques en France (OMINEA). Ils décrivent la quantité de polluant émis pour une unité d'activité.

Exemple de facteur d'émission : La consommation d'1 GJ de fioul émet 180 g de NO_x, 1.6 kg de COV sont émis par l'utilisation de solvants domestiques par an et par habitant.

II.3 Bilan des émissions des polluants atmosphériques

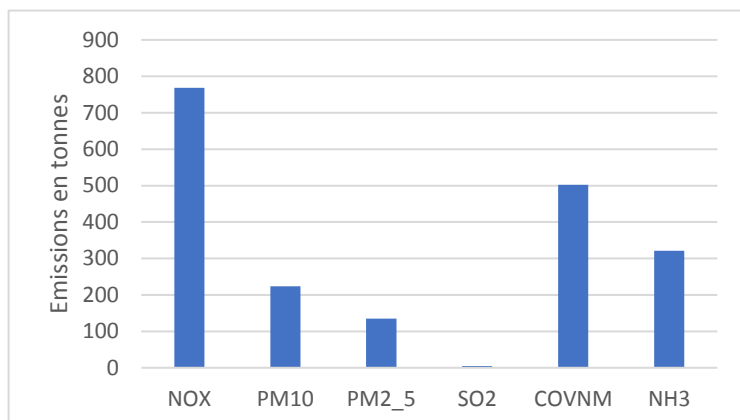


Figure 1: Emissions en polluants atmosphériques principaux sur le territoire de la CAESM en 2016.

Parmi les polluants traités dans ce chapitre, les oxydes d'azote (NO_x) sont ceux qui sont rejetés en plus grande quantité dans les communes de l'Espace Sud : 769 tonnes annuelles en 2016. Les rejets de Composés organiques Volatiles ont été émis à hauteur de 502 tonnes. Environ 321 tonnes d'ammoniac sont rejetées annuellement. Les rejets de PM10 et PM2.5 sont respectivement de 223 et 135 tonnes. Enfin, les rejets de

dioxyde de soufre (SO₂) sont de 5 tonnes respectivement.

Tous polluants confondus, sur le territoire de la CAESM, le trafic automobile est quantitativement le premier secteur émetteur de polluants atmosphériques. Les véhicules particuliers et les poids lourds sont majoritairement responsables des rejets. Le secteur résidentiel est le deuxième secteur le plus émetteur de polluant avec 21% du totale de la collectivité. Ces rejets, largement représentés par la famille des COVNM, sont liés à l'utilisation de peinture et aux activités de jardinage. La combustion et la manipulation de matériaux produisent les émissions du secteur industriel et représentent 17% des rejets de la zone. L'agriculture est le secteur principal pour l'ammoniac (NH₃), en particulier l'utilisation d'engrais et la gestion des déjections animales.

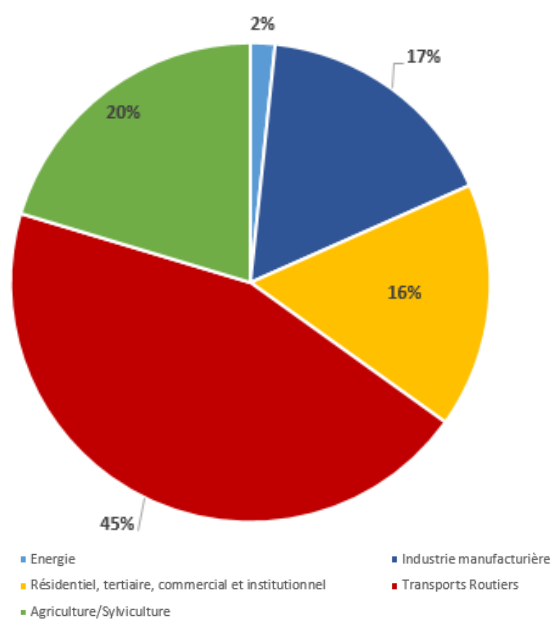
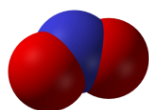


Figure 2: Secteurs émetteurs de polluants dans la CAESM - source Madininair - Inventaire V2018

II.3.1 Oxydes d'azotes NO_x



Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors des phénomènes de combustion. Le NO₂ est issu de la réaction de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les moteurs et les installations de combustion.

C'est un gaz irritant qui pénètre dans les fines ramifications des voies respiratoires, entraînant une hyper réactivité bronchique chez les patients asthmatiques et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Les NO_x participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

II.3.1.1 Sources principales

Dans les communes de la CAESM, 769 tonnes d'oxydes d'azotes ont été émises en 2016, soit 10% du total régional.

Le secteur du transport routier est le principal émetteur de NO_x sur le territoire de la CAESM. Les routes du sud sont responsables du rejet de 87% des NO_x de la zone, soit 669 tonnes en 2016. Arrive ensuite le secteur de l'agriculture avec 8% des rejets, soit 60 tonnes en 2016. Les secteurs de « l'industrie manufacturière » et du « résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel » sont respectivement responsables de 4% (28 tonnes) et 2% (13 tonnes) des rejets en oxydes d'azotes en 2016.

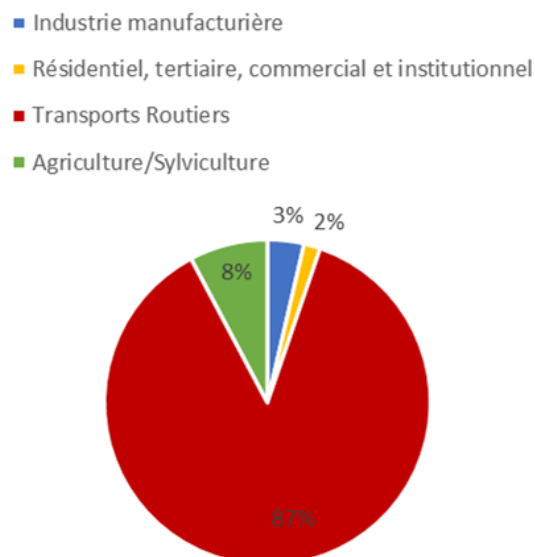


Figure 3: Répartition des émissions annuelles de 2016 en NO_x par grands secteurs d'activités sur le territoire de la CAESM.

La figure suivante illustre l'évolution des émissions annuelles en Nox sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

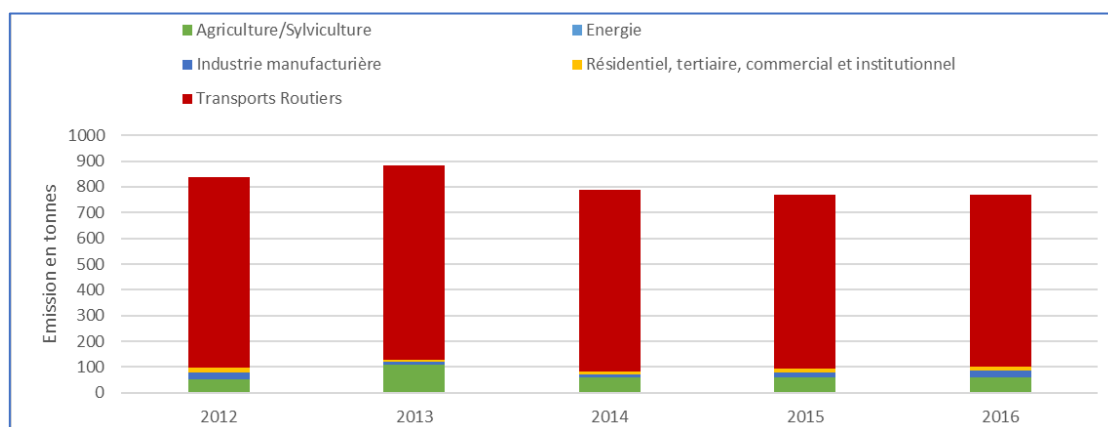


Figure 4: Evolution des émissions annuelles en NO_x sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

Outre la légère tendance à la baisse des émissions observée depuis 2012, on peut voir que le secteur du trafic routier est chaque année le plus émetteur de NO_x sur le territoire. Les autres secteurs sont caractérisés par des rejets en NO_x relativement constants dans le temps. La baisse observée sur les émissions annuelles est donc

principalement due à une réduction des rejets du secteur du transport routier qui s'expliquerait par une baisse du trafic qui s'accroîtrait par une augmentation des véhicules dits propres (hybrides et électriques) sur les principaux axes de l'EPCI.

II.3.1.2 Détail par commune

Remarque : La répartition sectorielle de chaque commune est détaillée en annexe 1

La carte ainsi que le tableau ci-dessous présentent les émissions en oxydes d'azotes communales par secteurs sur la zone de la CAESM en 2016.

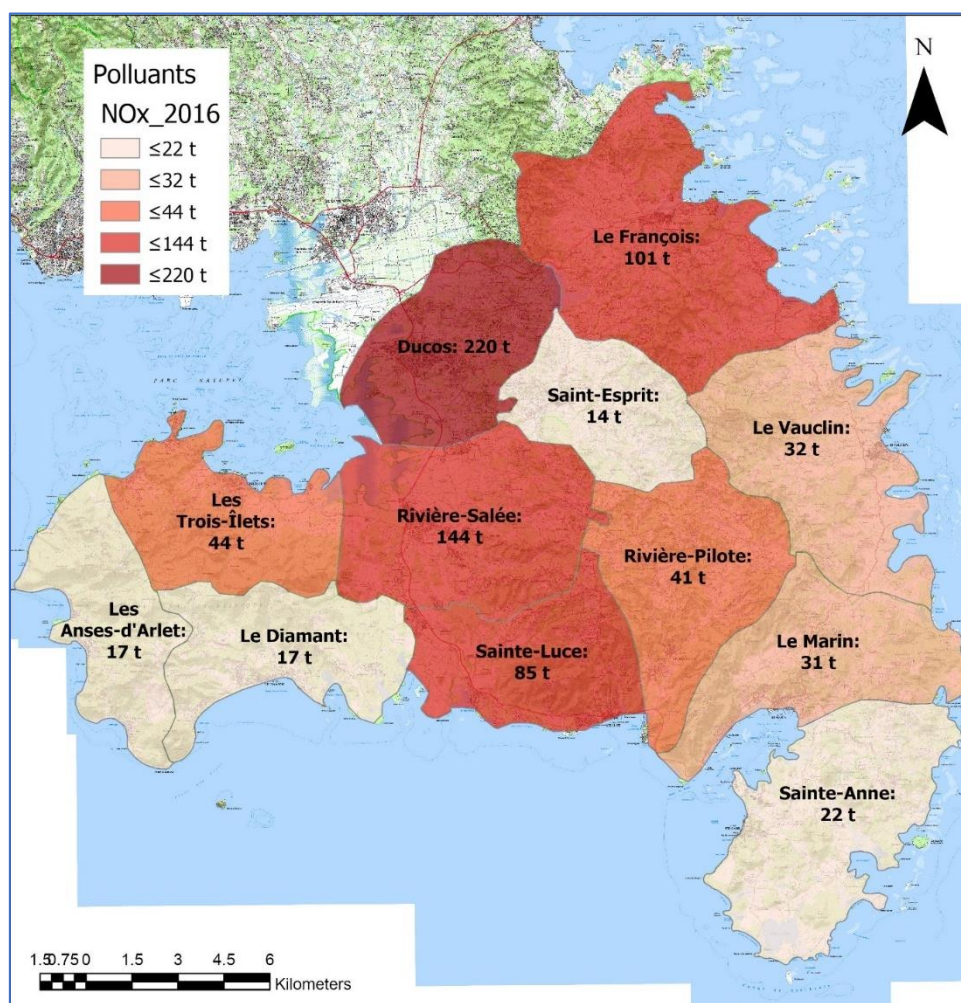


Figure 5: Spatialisation des émissions communales annuelles en Nox sur le territoire de la CAESM en 2016.

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI
Ducos	220	29%
Rivière-Salée	144	19%
Le François	101	13%
Sainte-Luce	85	11%
Les Trois-Îlets	44	6%
Rivière-Pilote	41	5%
Le Vauclin	32	4%
Le Marin	31	4%
Sainte-Anne	22	3%
Les Anses-d'Arlet	17	2%
Le Diamant	17	2%
Saint-Esprit	14	2%
Total EPCI	769	100%

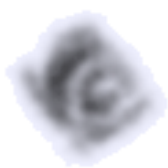
Tableau 1: Classement des communes suivant leurs rejets annuels en NOx sur 2016.

A l'échelle de l'EPCI, la commune de Ducos occupe la première place avec 220 tonnes de NOx (29% des rejets de l'EPCI). Traversée par les routes nationales 5, 6 et 8 et les départementales 4 et 5, la commune comptabilise plus de 149 000 véhicules par jour qui se traduisent par 212 tonnes de rejets en 2016 pour le secteur du transport routier. Les 8 tonnes restantes sont imputées aux secteurs de l'agriculture 3% (6 tonnes) et le secteur résidentiel et tertiaire 1% (2 tonnes).

La commune de Rivière-Salée (19% des rejets de l'EPCI) dont la problématique est similaire du fait de rejets dominés par le secteur du transport routier est classée deuxième sur le territoire de la CAESM. Les routes nationales 5, 7 et 8 et les départementales 7 et 8 qui traversent la commune sont également très empruntés et entraînent 130 tonnes de rejets en NOx.

Arrivent ensuite les territoires du François (13% des rejets de l'EPCI) et de Sainte-Luce (11% des rejets de l'EPCI) qui comptabilisent des quantités émises d'oxydes d'azotes similaires.

II.3.2 Particules fines PM10



Ce sont les poussières dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres et qui restent en suspension dans l'air. Leur taille et leur composition sont très variables et dépendent de leur source.

Les plus grosses particules sont retenues par les voies respiratoires supérieures. Elles sont donc moins nocives pour la santé que les particules plus fines (2,5 µm de diamètre) qui pénètrent plus profondément dans l'organisme ; elles irritent alors les voies respiratoires inférieures et altèrent la fonction respiratoire dans l'ensemble. Certaines, selon leur nature, ont également des propriétés mutagènes et cancérigènes. Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

II.3.2.1 Sources principales

Dans les communes de la CAESM, 223 tonnes de particules fines ont été émises en 2016, soit 28% du total régional.

L'industrie émet 116 tonnes de particules fines PM10. Les industries chimiques (production de peintures, imprimerie), l'agro-alimentaire et le traitement des déchets (décharges) sont les principales sources émettrices.

Le trafic automobile apporte 33% des particules, soit 74 tonnes. Les poids lourds, les utilitaires et les véhicules particuliers fonctionnant au diesel sont les principales sources de ce secteur. L'usure des pneus, des freins et de la route par tous les types de véhicules sont également des sources de ce secteur.

Les émissions du secteur résidentiel et tertiaire, 8%, soit 18 tonnes, proviennent principalement des activités de la construction et des matériaux. Les principales activités émettrices de ce secteur sont l'utilisation de peintures et de solvants, les feux de déchets de jardins et les réparations de véhicules.

La figure suivante illustre l'évolution des émissions annuelles en PM10 sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.



Figure 6: Répartition des émissions annuelles de 2016 en PM10 par grands secteurs d'activités sur le territoire de la CAESM.

BILAN DES EMISSIONS ET DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CAESM ENTRE 2012 ET 2018

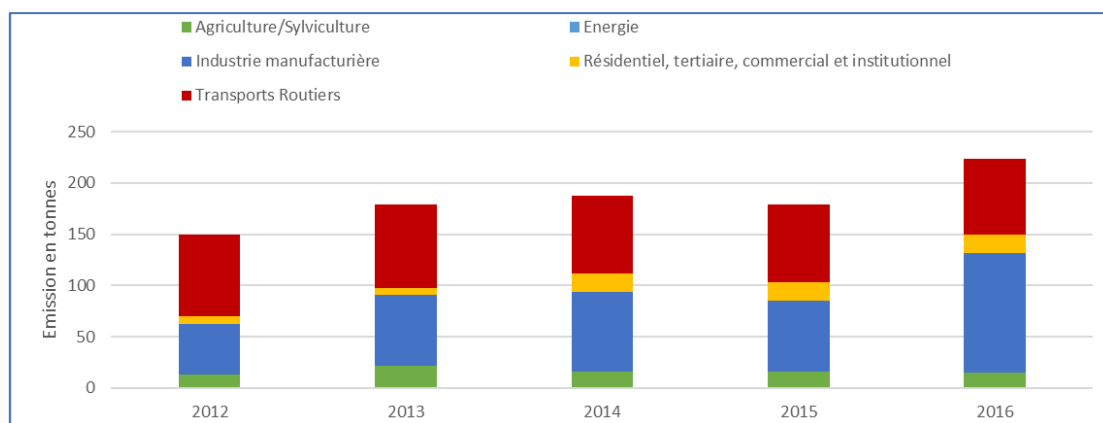


Figure 7: Evolution des émissions annuelles en PM10 sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

On observe une tendance à la hausse des émissions en particules fines PM10 sur le territoire de la CAESM entre 2012 et 2016. Cette augmentation est liée au cumul des augmentations progressives observé depuis 2013 et touche principalement les secteurs de l'industrie manufacturière et du résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel.

II.3.2.2 Détail par commune

Remarque : La répartition sectorielle de chaque commune est détaillée en annexe 1.

La carte ainsi que le tableau ci-dessous présentent les émissions communales en PM10, par secteurs sur la zone de la CAESM en 2016.

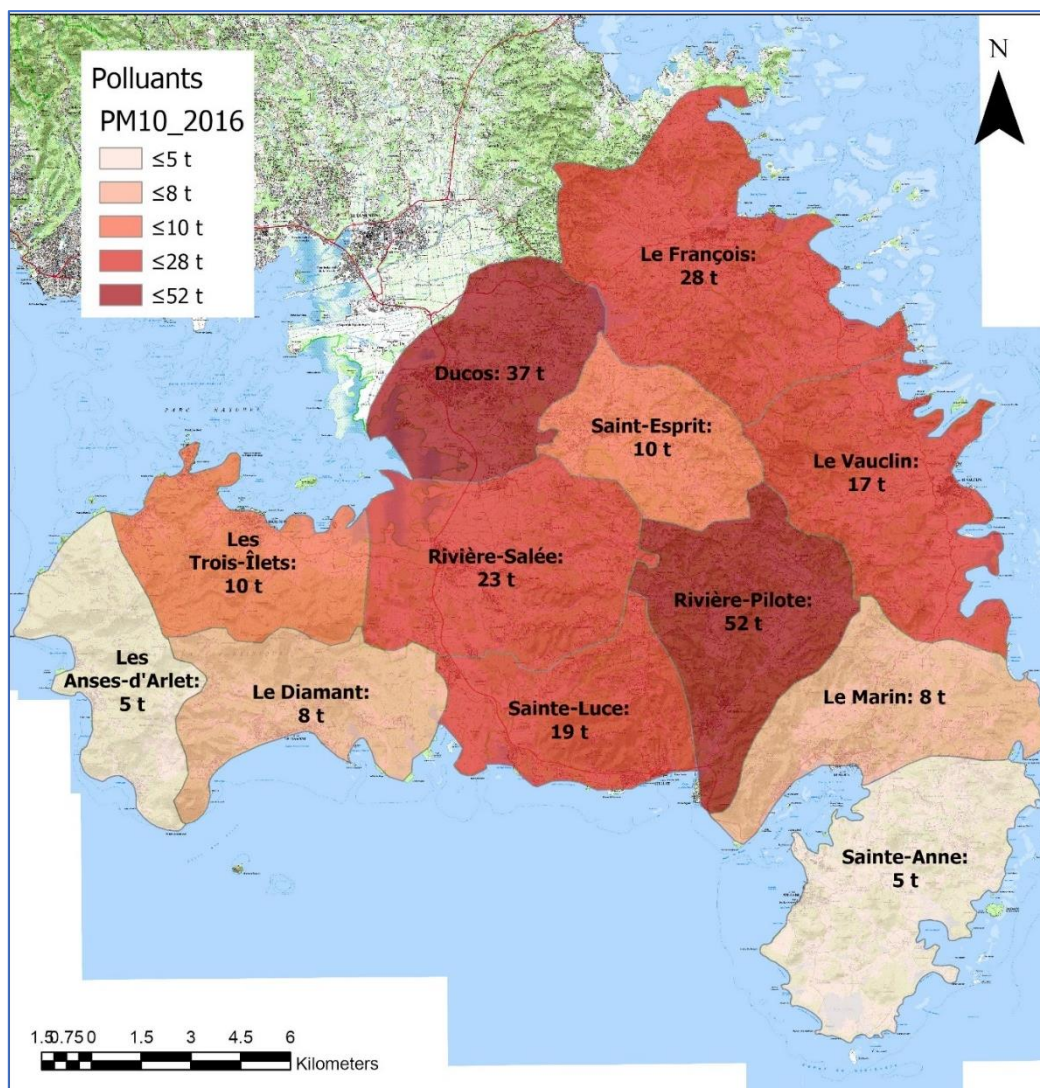


Figure 8: Spatialisation des émissions communales annuelles en PM10 sur le territoire de la CAESM en 2016.

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI
Rivière-Pilote	52	23%
Ducos	37	17%
Le François	28	12%
Rivière-Salée	23	11%
Sainte-Luce	19	8%
Le Vauclin	17	8%
Saint-Esprit	10	5%
Les Trois-Îlets	10	4%
Le Diamant	8	4%
Le Marin	8	4%
Sainte-Anne	5	2%
Les Anses-d'Arlet	5	2%
Total EPCI	223	100%

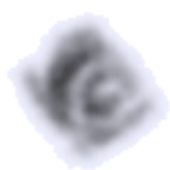
Tableau 2: Classement des communes suivant leurs rejets annuels en PM10 sur 2016.

C'est Rivière-Pilote qui concentre la majeure partie des sources émettrices de PM10 dans la CAESM : 23% des rejets. Le secteur de l'industrie manufacturière est le plus émetteur avec 88% des émissions de la commune.

Ducos représente 17% des rejets de PM10. C'est le transport routier, principalement sur les nationales traversant la commune, qui est la source la plus importante.

Au François et à Rivière-Salée, le secteur de l'industrie manufacturière (respectivement 44% et 22%), occupe une part importante des émissions communales.

II.3.3 Particules fines PM2.5



Ce sont les poussières en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres. Leur taille et leur composition sont très variables et dépendent de leur source.

Les plus grosses particules sont retenues par les voies respiratoires supérieures. Elles sont donc moins nocives pour la santé que les particules plus fines (2,5 µm de diamètre) qui pénètrent plus profondément dans l'organisme ; elles irritent alors les voies respiratoires inférieures et altèrent la fonction respiratoire dans l'ensemble. Certaines, selon leur nature, ont également des propriétés mutagènes et cancérigènes.

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

II.3.3.1 Sources principales

Les émissions de PM2.5 s'élèvent à 135 tonnes en 2016, soit 26% des émissions régionales.

L'industrie manufacturière émet 47 tonnes de particules fines PM2.5, les industries chimiques (production de peintures, imprimerie), l'agro-alimentaire et le traitement des déchets (décharges) sont les principales sources.

Le trafic automobile apporte 35% des particules, soit 48 tonnes. Les poids lourds, les utilitaires et les véhicules particuliers fonctionnant au diesel sont les principales sources de ce secteur. L'usure des pneus, des freins et de la route par tous les véhicules est également une source de ce secteur.

Les émissions du secteur résidentiel et tertiaire, 13%, soit 17 tonnes, proviennent principalement des activités de la construction et des matériaux. Les principales activités émettrices de ce secteur sont l'utilisation de peintures et de solvants, les feux de déchets de jardins et les réparations de véhicules. Avec 5% des rejets de l'EPCI, le secteur de l'agriculture complète les émissions en PM2.5.

La figure suivante illustre l'évolution des émissions annuelles en PM2.5 sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.



Figure 9: Répartition des émissions annuelles de 2016 en PM2.5 par grands secteurs d'activités sur le territoire de la CAESM.

BILAN DES EMISSIONS ET DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CAESM ENTRE 2012 ET 2018

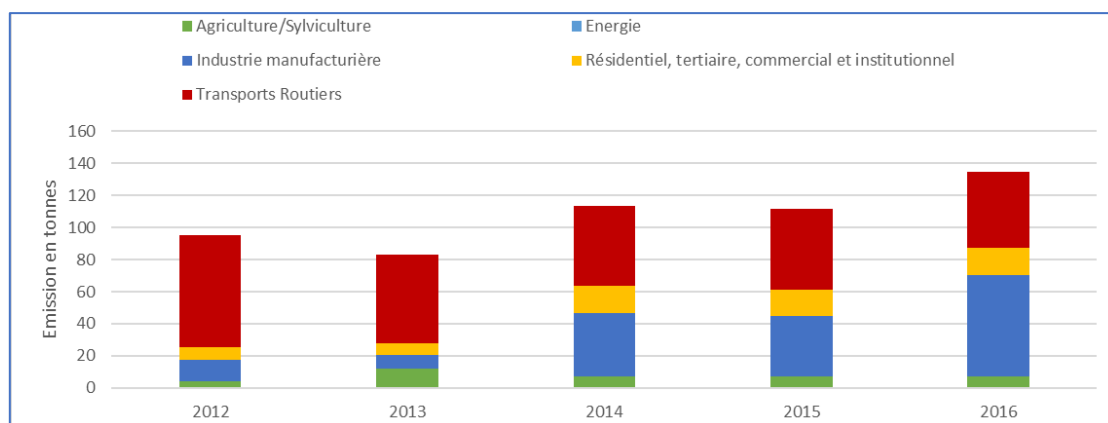


Figure 10: Evolution des émissions annuelles en PM2.5 sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

On observe une tendance à la hausse des émissions en particules fines PM2.5 sur le territoire de la CAESM entre 2012 et 2016. Cette augmentation est liée au cumul des augmentations progressives observé depuis 2013 et touche principalement les secteurs de l'industrie manufacturière du résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel.

II.3.3.2 Détail par commune

Remarque : La répartition sectorielle de chaque commune est détaillée en annexe 1.

La carte ainsi que le tableau ci-dessous présentent les émissions communales en PM2.5, par secteurs sur la zone de la CAESM en 2016.

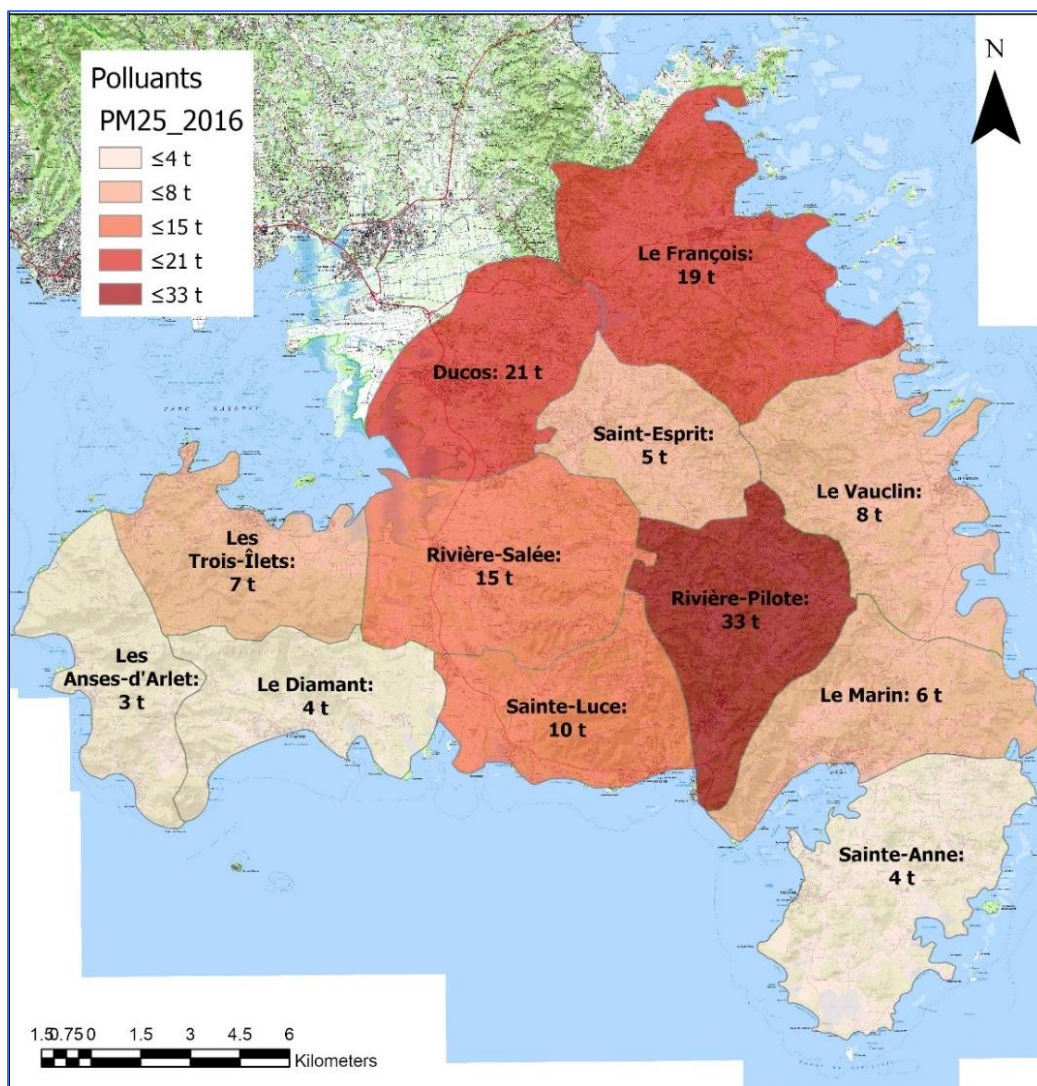


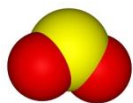
Figure 11: Spatialisation des émissions communales annuelles en PM2.5 sur le territoire de la CAESM en 2016.

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI
Rivière-Pilote	33	25%
Ducos	21	16%
Le François	19	14%
Rivière-Salée	15	11%
Sainte-Luce	10	8%
Le Vauclin	8	6%
Les Trois-Îlets	7	5%
Le Marin	6	4%
Saint-Esprit	5	4%
Le Diamant	4	3%
Sainte-Anne	4	3%
Les Anses-d'Arlet	3	2%
Total EPCI	135	100%

Tableau 3: Classement des communes suivant leurs rejets annuels en PM2.5 sur 2016

De même que pour les PM10, Rivière-Pilote est la commune la plus émettrice : 25% des PM2.5 de la CAESM sont émis sur son territoire. Ducos représente 16% des rejets, quand le François et Rivière-Salée sont responsables de 14% et 11% des émissions, respectivement. Pour ces trois communes, les rejets proviennent essentiellement du trafic automobile et des industries manufacturières.

II.3.4 Dioxyde de soufre SO₂



Le dioxyde de soufre provient de la combinaison du soufre, contenu dans les combustibles fossiles (charbon, fuel, gazole...), avec l'oxygène de l'air lors de leur combustion.

C'est un gaz irritant qui agit souvent en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Il provoque une altération de la fonction pulmonaire chez les enfants et une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire...). Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme.

II.3.4.1 Sources principales

5 tonnes de SO₂ ont été rejetées en 2016 dans la CAESM. Cela représente 0.1% des émissions totales de Martinique.

Le dioxyde de soufre est principalement émis lors de la combustion de carburants contenant du soufre.

Les émissions industrielles sont issues de la combustion de carburant soufré dans les industries de la construction et des matériaux.

- Industrie manufacturière
- Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel
- Transports Routiers
- Agriculture/Sylviculture

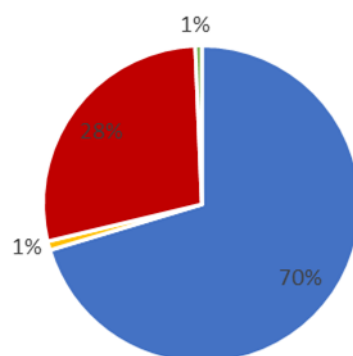


Figure 12: Répartition des émissions annuelles de 2016 en SO₂ par grands secteurs d'activités sur le territoire de la CAESM.

La figure suivante illustre l'évolution des émissions annuelles en SO₂ sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

BILAN DES EMISSIONS ET DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CAESM ENTRE 2012 ET 2018

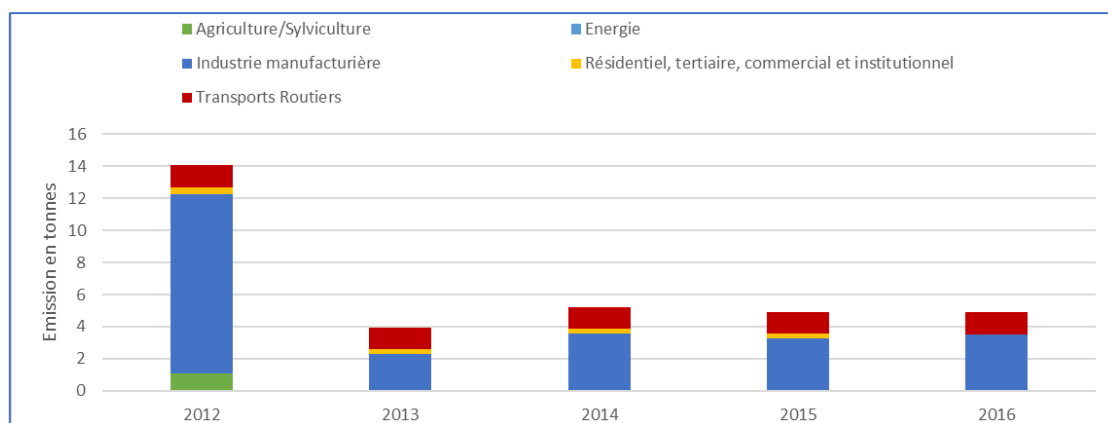


Figure 13: Evolution des émissions annuelles en SO₂ sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

On observe une forte baisse des émissions en SO₂ entre 2012 et 2013 qui est imputée au secteur de l'industrie manufacturière. Cela est dû à l'arrêt des activités de traitement des déchets sur le territoire de la CAESM. On note également une baisse importante observée sur les émissions du secteur de l'agriculture à partir de 2013. Les émissions en SO₂ de ce secteur étant exclusivement liées à la combustion des engins d'agriculture, cette observation témoigne de la baisse de l'utilisation des engins sur le territoire de la CAESM à partir de 2013.

II.3.4.2 Détail par commune

Remarque : La répartition sectorielle de chaque commune est détaillée en annexe 1.

La carte ainsi que le tableau ci-dessous présentent les émissions communales en PM_{2.5}, par secteurs sur la zone de la CAESM en 2016.

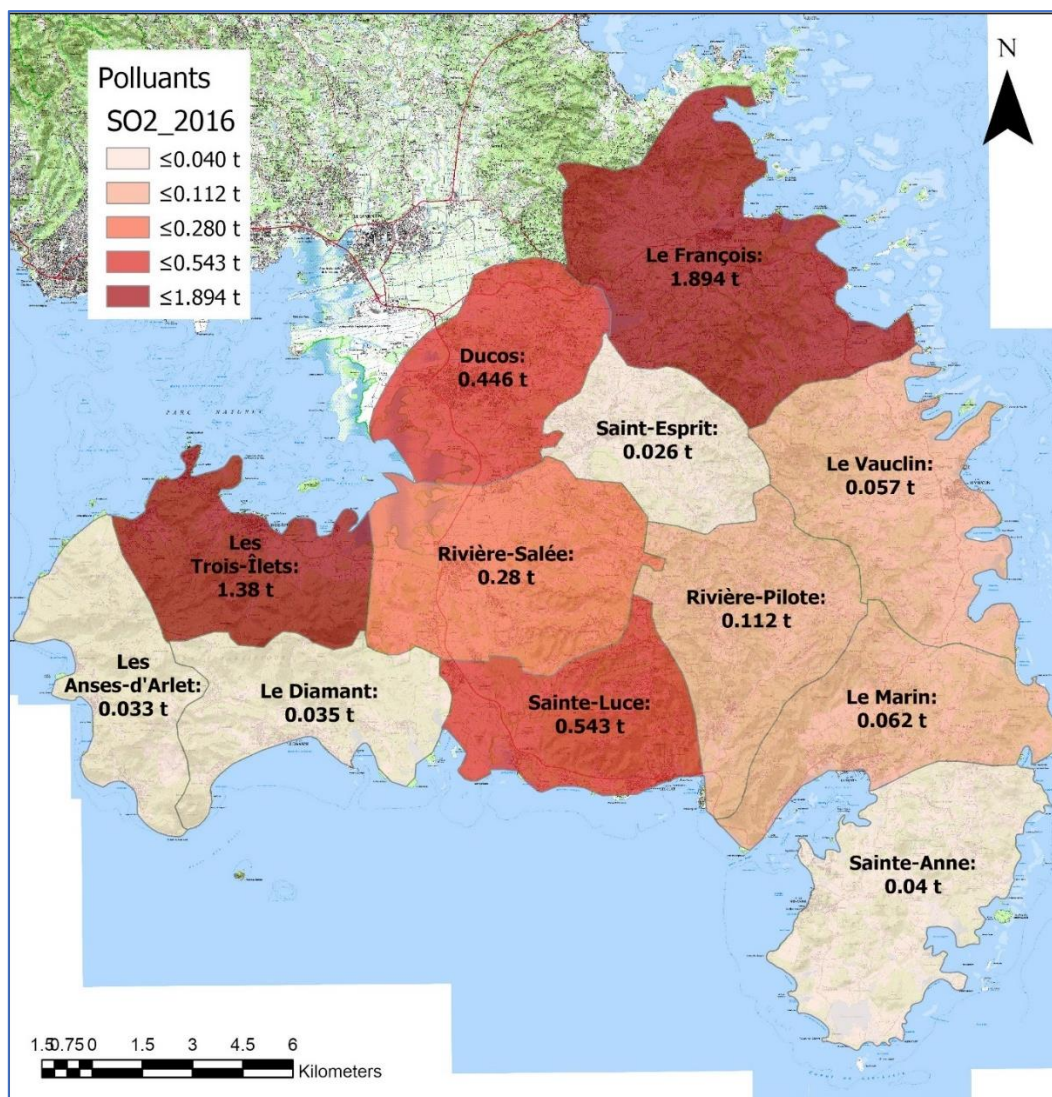


Figure 14: Spatialisation des émissions communales annuelles en SO₂ sur le territoire de la CAESM en 2016.

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI
Le François	1.894	39%
Les Trois-Îlets	1.380	28%
Sainte-Luce	0.543	11%
Ducos	0.446	9%
Rivière-Salée	0.280	6%
Rivière-Pilote	0.112	2%
Le Marin	0.062	1%
Le Vauclin	0.057	1%
Sainte-Anne	0.040	1%
Le Diamant	0.035	1%
Les Anses-d'Arlet	0.033	1%
Saint-Esprit	0.026	1%
Total EPCI	4.908	100%

Tableau 4: Classement des communes suivant leurs rejets annuels en SO₂ sur 2016.

C'est au François que les rejets de SO₂ sont les plus importants : 39% de la zone. La présence de la distillerie explique ces rejets maximaux.

Les communes des Trois-îlets et de Sainte-Luce sont respectivement le siège de 28% et 11% du SO₂ émis dans la CAESM. L'industrie manufacturière est également responsable de la majorité des rejets en SO₂ et s'explique par la présence de la Poterie des Trois-Îlets.

Les rejets de SO₂ à Ducos et Rivière-Salée, très faibles, sont imputables au trafic automobile principalement.

II.3.5 Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques (COVNM)

Les Composés Organiques Volatils comprennent notamment Aldéhydes, Cétones et Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM) tels que Benzène, Toluène, Xylènes (les BTX).

Les COV entrent dans la composition des carburants mais aussi de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants... pour des usages ménagers, professionnels ou industriels.

Les effets des COV sont très variables selon la nature du polluant envisagé. Ils vont d'une certaine gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérigènes (Benzène), en passant par des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire.

Les COV jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de la formation de l'ozone dans la basse atmosphère (troposphère). Ils interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre.

II.3.5.1 Sources principales

En 2016, les émissions de COVNM ont été de 502 tonnes dans la CAESM, soit 19% des rejets totaux régionaux.

Le secteur Résidentiel/Tertiaire est le premier contributeur, avec 55% soit 276 tonnes en 2016. Les principales activités émettrices de ce secteur sont l'utilisation de peintures et de solvants, les feux de déchets verts et les réparations de véhicules.

L'industrie est le deuxième secteur émetteur et rejette 113 tonnes de COVNM, les industries chimiques (production de peintures, imprimerie), l'agro-alimentaire et le traitement des déchets (décharges) sont les principales sources.

73 tonnes sont rejetées par le trafic automobile. Les véhicules essence contribuent à la majeure partie des émissions, tant lors de la combustion que par évaporation du carburant.

Le secteur de l'énergie est responsable de 6% des rejets de la CAESM, soit 32 tonnes. Le stockage et la distribution de carburant sont les activités qui libèrent la plupart des COVNM.

Enfin, le secteur de l'agriculture est le dernier secteur émetteur avec 8 tonnes de COVNM rejetées, soit 2% des émissions de l'EPCI.

La figure suivante illustre l'évolution des émissions annuelles en COVNM sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

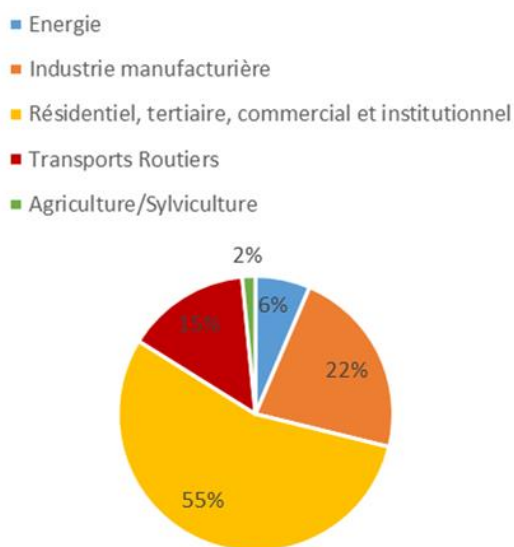


Figure 15: Répartition des émissions annuelles de 2016 en COVNM par grands secteurs d'activités sur le territoire de la CAESM.

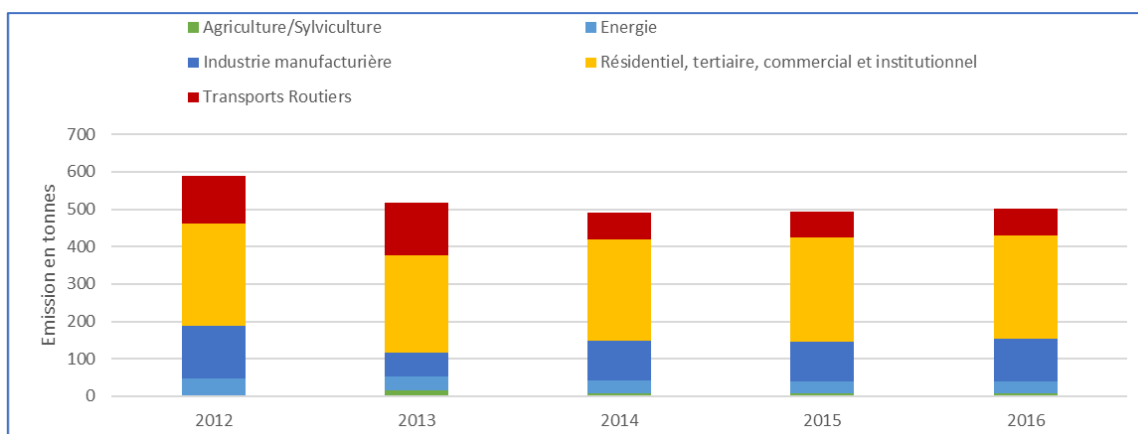


Figure 16: Evolution des émissions annuelles en COVNM sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

On observe une légère baisse des émissions annuelles en COVNM de la CAESM entre 2012 et 2013. A l'exception des secteurs du transport routier et de l'industrie manufacturière, les émissions varient peu d'une année à l'autre. La baisse observée est donc principalement liée à ces deux secteurs d'activité.

II.3.5.2 Détail par commune

Remarque : La répartition sectorielle de chaque commune est détaillée en annexe 1.

La carte ainsi que le tableau ci-dessous présentent les émissions communales en COVNM, par secteurs sur la zone de la CAESM en 2016.

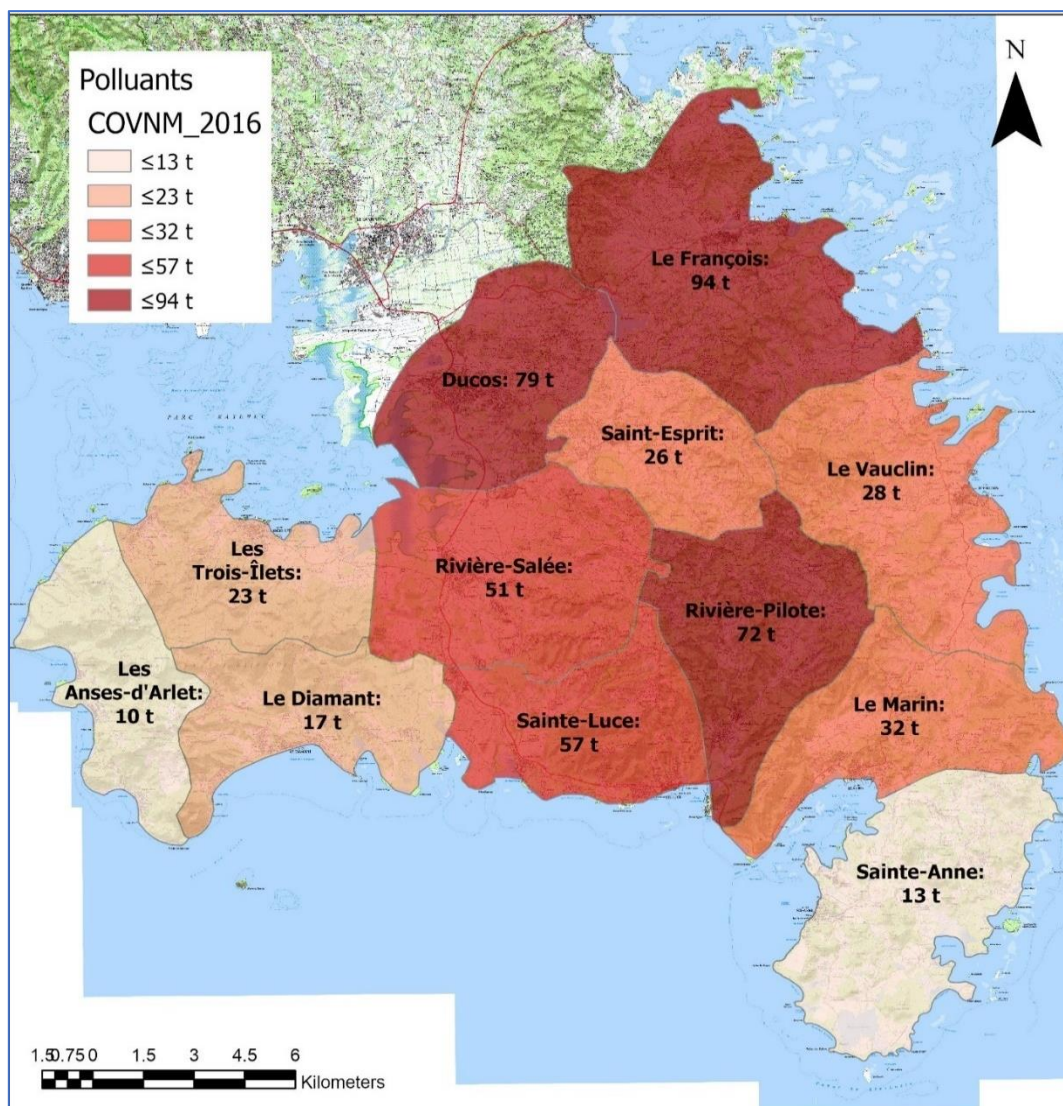


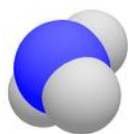
Figure 17: Spatialisation des émissions communales annuelles en COVNM sur le territoire de la CAESM en 2016.

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI
Le François	94	19%
Ducos	79	16%
Rivière-Pilote	72	14%
Sainte-Luce	57	11%
Rivière-Salée	51	10%
Le Marin	32	6%
Le Vauclin	28	6%
Saint-Esprit	26	5%
Les Trois-Îlets	23	5%
Le Diamant	17	3%
Sainte-Anne	13	3%
Les Anses-d'Arlet	10	2%
Total EPCI	502	100%

Tableau 5 : Classement des communes suivant leurs rejets annuels en COVNM sur 2016

Sur le territoire de la CAESM, les rejets de COVNM sont maximaux dans les communes du François et Rivière-Pilote, respectivement 19% et 16% des émissions de la zone. La présence de distilleries explique en partie ces rejets importants. La commune de Ducos contribue à 14% des rejets de la zone, le transport routier et l'utilisation domestique de peintures sont les sources principales.

II.3.1 L'ammoniac (NH₃)



L'ammoniac est un polluant essentiellement agricole, émis lors de l'épandage des lisiers provenant des élevages d'animaux, mais aussi lors de la fabrication des engrais ammoniacués.

Un des principaux responsables de l'acidification de l'eau et des sols, et de l'eutrophisation des milieux aquatiques, l'ammoniac contribue également aux pluies acides.

Il a une action irritante sur les muqueuses de l'organisme.

II.3.1.1 Sources principales

En 2016, près de 321 tonnes d'ammoniac ont été émises dans les communes de la CAESM. Cela représente environ 43% des rejets martiniquais.

Les activités agricoles sont les premières sources de NH₃ dans la CAESM : 308 tonnes, soit 96% du total de la collectivité. A parts égales, l'utilisation d'engrais et la gestion des déjections animales sont les responsables de ces émissions.

Le trafic automobile contribue à hauteur de 3% aux rejets, soit 10 tonnes en 2016. Les véhicules fonctionnant à l'essence sont les principales sources pour ce secteur.

L'industrie manufacturière apporte 1% du NH₃ de la zone, soit près de 3 tonnes.

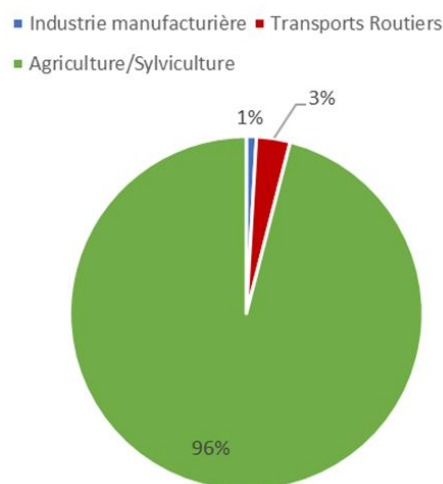


Figure 18: Répartition des émissions annuelles de 2016 en NH₃ par grands secteurs d'activités sur le territoire de la CAESM.

La figure suivante illustre l'évolution des émissions annuelles en NH₃ sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

BILAN DES EMISSIONS ET DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CAESM ENTRE 2012 ET 2018

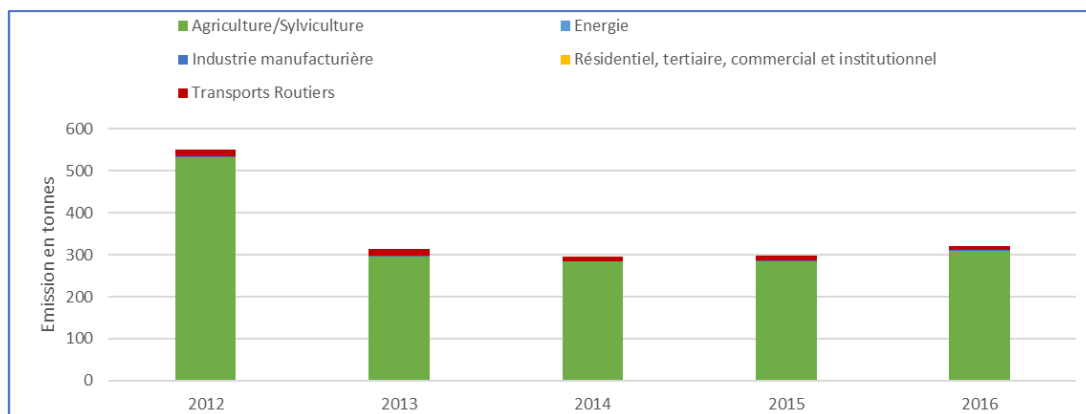


Figure 19: Evolution des émissions annuelles en NH₃ sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

On observe une baisse importante des émissions annuelles en NH₃ de la CAESM en 2013 qui s'explique principalement par un nombre de vache laitière moins important en 2013. Il en résulte des émissions en NH₃ issues de l'élevage en forte baisse par rapport à 2012.

II.3.1.2 Détail par commune

Remarque : La répartition sectorielle de chaque commune est détaillée en annexe 1.

La carte ainsi que le tableau ci-dessous présentent les émissions communales en NH₃, par secteurs sur la zone de la CAESM en 2016.

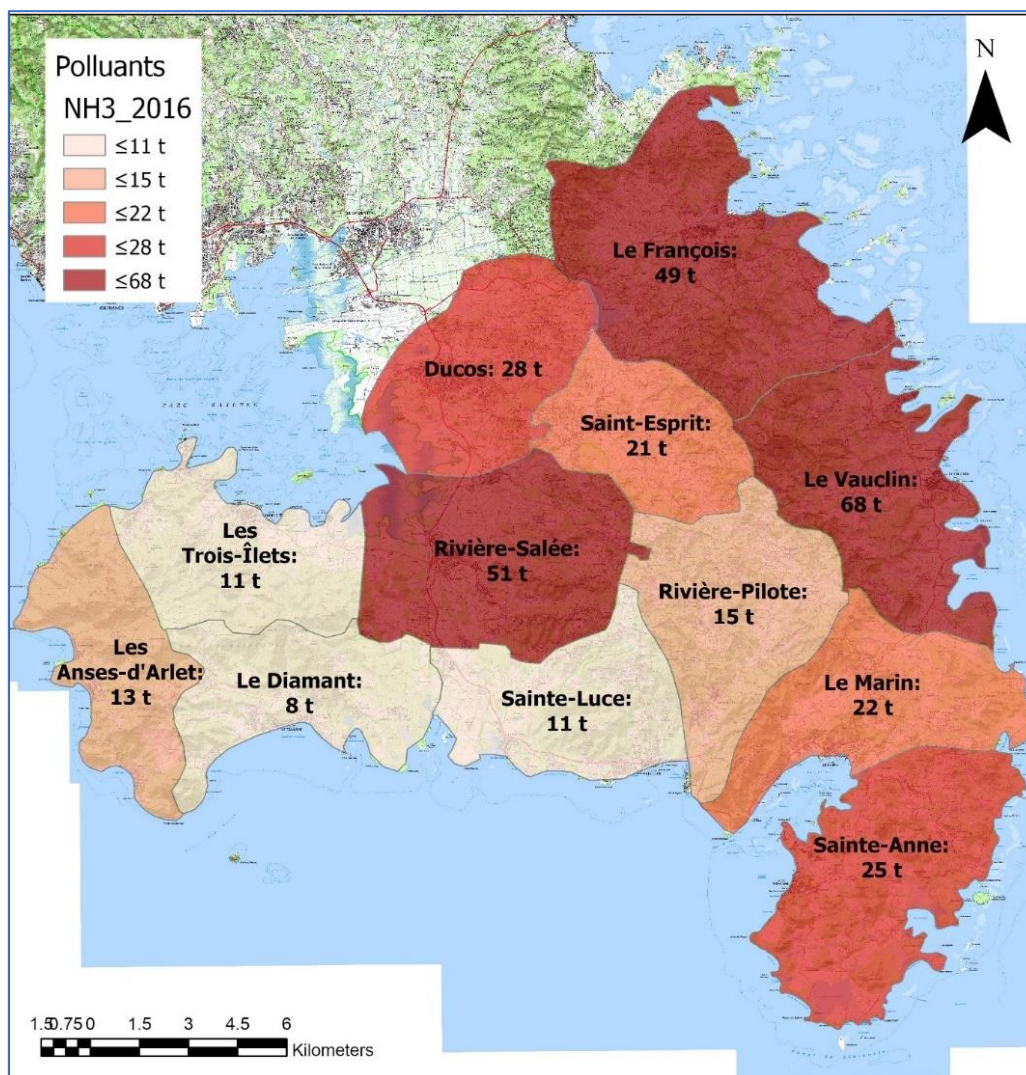


Figure 20: Spatialisation des émissions communales annuelles en NH3 sur le territoire de la CAESM en 2016.

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI
Le Vauclin	68	14%
Rivière-Salée	51	10%
Le François	49	10%
Ducos	28	6%
Sainte-Anne	25	5%
Le Marin	22	4%
Saint-Esprit	21	4%
Rivière-Pilote	15	3%
Les Anses-d'Arlet	13	3%
Les Trois-Îlets	11	2%
Sainte-Luce	11	2%
Le Diamant	8	2%
Total EPCI	321	64%

Tableau 6: Classement des communes suivant leurs rejets annuels en NH3 sur 2016.

Sur le territoire de la CAESM, les rejets en NH_3 sont maximaux dans la commune du Vauclin avec 68 tonnes, soit 14% de l'EPCI. Arrivent ensuite les communes de Rivière-Salée et du François, respectivement 51 tonnes et 50 tonnes, soit 10% des émissions de la zone. Ainsi, les surfaces agricoles importantes et la présence de distilleries expliquent en partie les rejets dans ces zones.

II.4 Bilan des émissions de gaz à effet de serre

Remarque : Par définition et selon le GIEC, l'émission en équivalent CO₂ est la quantité émise de dioxyde de carbone (CO₂) qui provoquerait le même forçage radiatif intégré, pour un horizon temporel donné, qu'une quantité émise d'un seul ou de plusieurs gaz à effet de serre (GES). En résumé, il s'agit d'un outil de comparaison permettant de tenir compte des effets de serre variables et spécifiques à chaque gaz. Afin de pouvoir être comparés, les émissions en méthane (CH₄) et en protoxyde d'azote (N₂O) présentées au graphe ci-dessous sont données en kilotonnes équivalent CO₂.

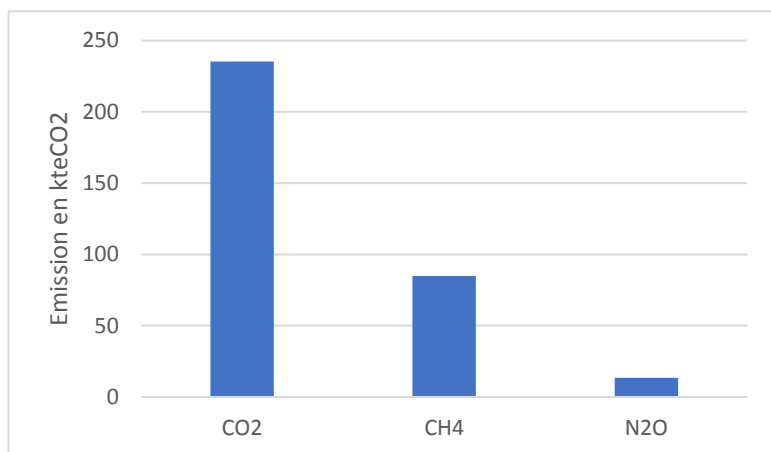


Figure 21: Emissions en gaz à effet de serre sur le territoire de la CAESM en 2016 en kilotonnes équivalent CO₂.

Dans la CAESM, 235 000 tonnes de dioxyde de carbone (CO₂) ont été rejetées en 2016. La même année, 3028 tonnes de méthane (CH₄) ont été émises, soit presque 85 000 tonnes équivalent CO₂. 51 tonnes de protoxyde d'azote (N₂O) ont été rejetées, soit 13 000 tonnes équivalent CO₂.

Les trois gaz à effets de serre principaux ont des sources majoritaires différentes sur le territoire de l'Espace Sud. Le dioxyde de carbone est surtout produit par les transports (routiers, maritimes et aériens) et l'industrie. La mise en décharge des déchets est la principale source de méthane dans la CAESM. Le CH₄ d'origine agricole provient de l'élevage. L'utilisation d'engrais azotés explique les rejets agricoles de N₂O. La combustion de produits fossiles dans les moteurs automobiles apporte le reste des rejets de protoxyde d'azote.

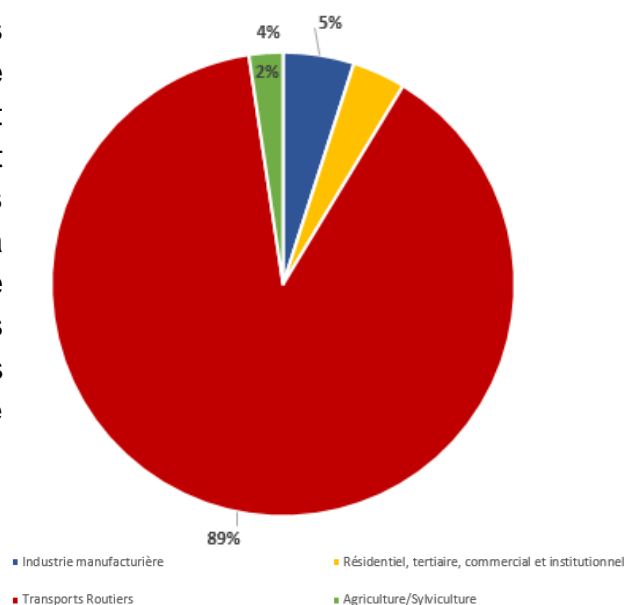
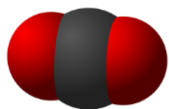


Figure 22: Secteurs émetteurs de gaz à effet de serre dans la CAESM - source Madininair - Inventaire V2018.

II.4.1 Dioxyde de carbone CO₂



Le dioxyde de carbone est naturellement présent dans l'atmosphère et les sources naturelles sont nombreuses (éruptions volcaniques, respiration des animaux et des hommes, décomposition de matière organique etc). Les activités humaines produisent également du CO₂ en grande quantité.

Le CO₂ est le deuxième gaz à effet de serre après la vapeur d'eau (60%). Le protocole de Kyoto et la directive européenne 2003/87/CE visent une réduction des émissions anthropiques de ce gaz afin de limiter les effets des changements climatiques.

C'est un gaz incolore, inerte et non toxique aux concentrations extérieures normales. Le CO₂ est également un facteur d'acidification des océans, entraînant des perturbations graves des écosystèmes marins.

II.4.1.1 Sources principales

235 kilotonnes de dioxyde de carbone ont été rejetées sur le territoire de la CAESM en 2016. Cela représente 12% des émissions martiniquaises.

Le trafic automobile produit 212 ktonnes de CO₂, soit 34% des émissions sur la zone. Le dioxyde de carbone est issu de la combustion de carburant dans les moteurs des véhicules. Les émissions industrielles, 10 ktonnes soit 4%, proviennent des activités de combustion, principalement dans le traitement des matériaux et l'agro-alimentaire.

Le secteur résidentiel est également responsable de 4% des émissions de CO₂ de l'EPCI, soit 9 ktonnes en 2016. Ces émissions sont produites lors de la combustion des engins de jardinage et à l'utilisation domestique de butane.

- Industrie manufacturière
- Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel
- Transports Routiers
- Agriculture/Sylviculture

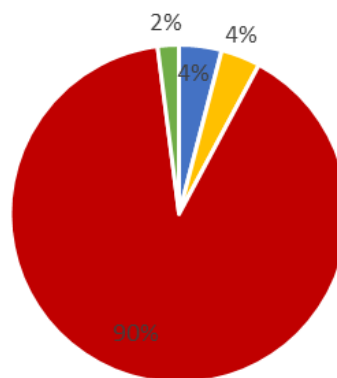


Figure 23: Répartition des émissions annuelles de 2016 en CO₂ par grands secteurs d'activités sur le territoire de la CAESM.

La figure suivante illustre l'évolution des émissions annuelles en CO₂ sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

BILAN DES EMISSIONS ET DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CAESM ENTRE 2012 ET 2018

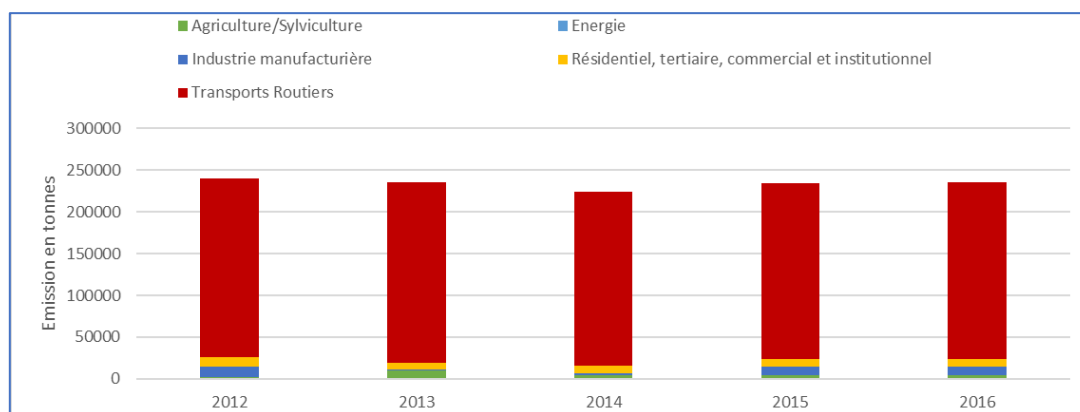


Figure 24: Evolution des émissions annuelles en CO₂ sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

Les émissions annuelles en CO₂ sont peu variables entre 2012 et 2016 sur le territoire de la CAESM. On notera que le secteur du transport routier occupe une part majoritaire chaque année. Les faibles variations observées s'expliquent principalement par des fluctuations du trafic automobile spécifique au territoire.

II.4.1.2 Détail par commune

Remarque : La répartition sectorielle de chaque commune est détaillée en annexe 1.

La carte et le tableau ci-dessous présentent les émissions communales en CO₂, par secteurs sur la zone de la CAESM en 2016.

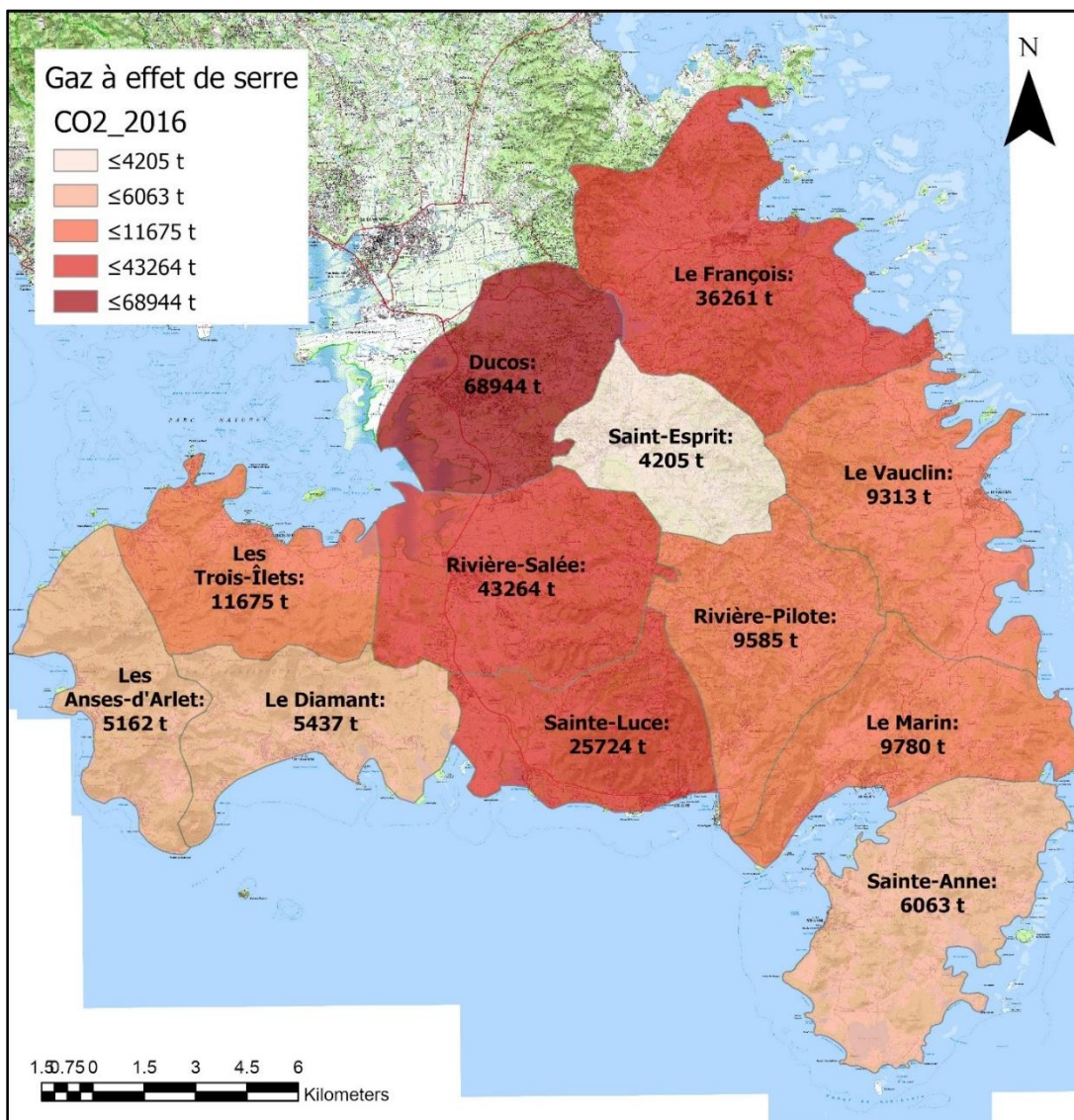


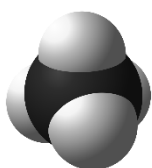
Figure 25: Spatialisation des émissions communales annuelles en CO₂ sur le territoire de la CAESM en 2016.

Commune	Emissions communales (ktonnes/an)	Part communale dans l'EPCI
Ducos	69	29%
Rivière-Salée	43	18%
Le François	36	15%
Sainte-Luce	26	11%
Les Trois-Îlets	12	5%
Le Marin	10	4%
Rivière-Pilote	10	4%
Le Vauclin	9	4%
Sainte-Anne	6	3%
Le Diamant	5	2%
Les Anses-d'Arlet	5	2%
Saint-Esprit	4	2%
Total EPCI	235	100%

Tableau 7: Classement des communes suivant leurs rejets annuels en CO₂ sur 2016.

Avec 29% des rejets en CO₂ de la CAESM, la commune de Ducos arrive en première position des communes les plus émettrices de dioxyde de carbone. Le trafic automobile est la source majoritaire. Les axes les plus empruntés du Sud de l'île qui convergent vers Fort-de-France, traversent la commune de Ducos. La commune de Rivière-Salée émet 43 ktonnes de CO₂, soit 18% des émissions de la CAESM. La problématique est ici aussi la même. Le trafic automobile contribue à hauteur de 95% des émissions en CO₂ de la commune. Les communes du François et des Trois-Îlets se démarquent par la part non négligeable du secteur de l'industrie manufacturière, respectivement 22% et 11% des émissions communales.

II.4.2 Méthane CH₄



Le méthane est un gaz à effet de serre qui contribue au réchauffement climatique, et est pris en compte par la directive 2003/87/CE.

Le méthane est considéré comme le deuxième gaz responsable du dérèglement climatique, derrière le CO₂.

Il est principalement issu de la fermentation de matières organiques animales ou végétales en l'absence d'oxygène. On le trouve ainsi naturellement dans le sous-sol géologique sous forme de gaz naturel et sur le plancher océanique. Les décharges publiques et la digestion du bétail, notamment des ruminants dégagent également du méthane. C'est un gaz incolore, inerte et non toxique aux concentrations extérieures normales.

II.4.2.1 Sources principales

Sur le territoire de la CAESM en 2016, 3028 tonnes de méthane ont été émises, soit 47% des rejets totaux régionaux. Cela équivaut à 85 000 tonnes en équivalent CO₂.

Dans la zone considérée, la mise en décharge des déchets est la principale source de méthane : 74%, soit 2224 tonnes en 2016.

Le secteur agricole complète les émissions avec 26% des rejets, 789 tonnes. Le méthane agricole est issu de la fermentation entérique et de la gestion des déjections animales.

- Industrie manufacturière
- Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel
- Transports Routiers
- Agriculture/Sylviculture

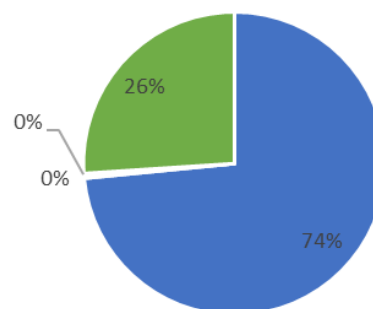


Figure 26: Répartition des émissions annuelles de 2016 en CH₄ par grands secteurs d'activités sur le territoire de la CAESM.

La figure suivante illustre l'évolution des émissions annuelles en CH₄ sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

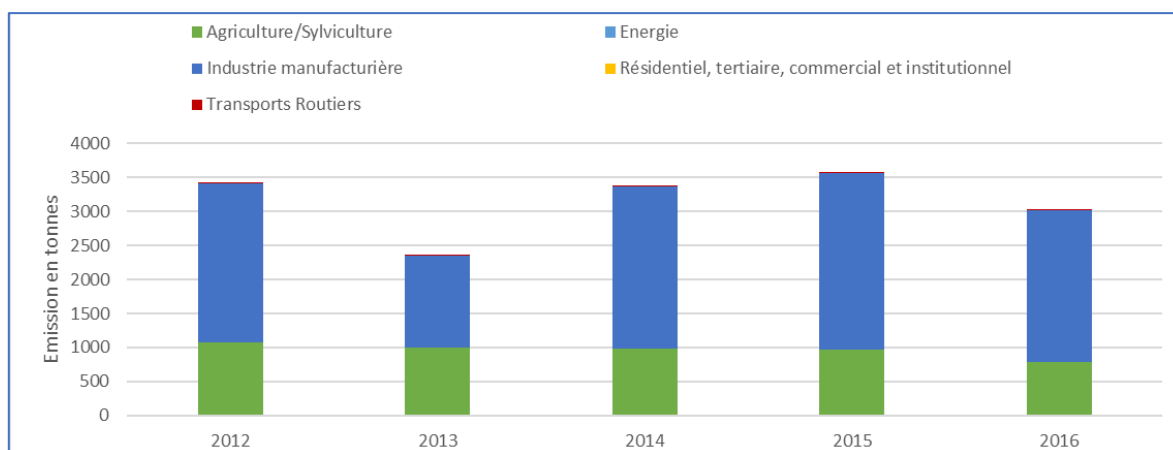


Figure 27: Evolution des émissions annuelles en CH₄ sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

On peut voir que les émissions en méthane du secteur de l'industrie manufacturière varient d'une année à l'autre. Ces variations sont majoritairement dictées par l'évolution des activités spécifiques au traitement des déchets.

II.4.2.2 Détail par commune

Remarque : La répartition sectorielle de chaque commune est détaillée en annexe 1.

La carte et le tableau ci-dessous présentent les émissions communales en CH₄, par secteurs sur la zone de la CAESM en 2016.

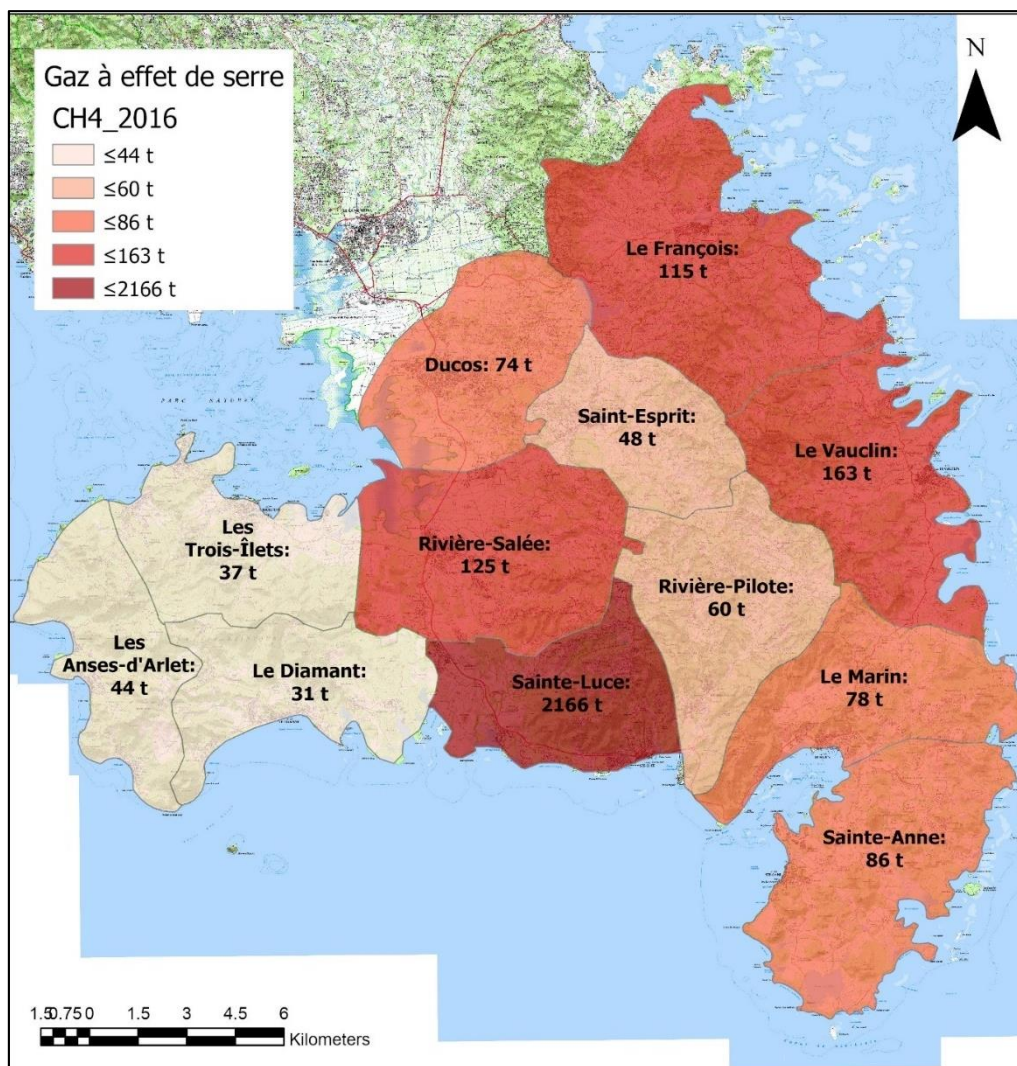


Figure 28: Spatialisation des émissions communales annuelles en CH₄ sur le territoire de la CAESM en 2016.

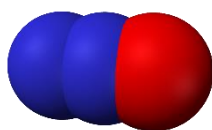
Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI
Sainte-Luce	2166	72%
Le Vaulin	163	5%
Rivière-Salée	125	4%
Le François	115	4%
Sainte-Anne	86	3%
Le Marin	78	3%
Ducos	74	2%
Rivière-Pilote	60	2%
Saint-Esprit	48	2%
Les Anses-d'Arlet	44	1%
Les Trois-Îlets	37	1%
Le Diamant	31	1%
Total EPCI	3028	100%

Tableau 8: Classement des communes suivant leurs rejets annuels en CH₄ sur 2016.

La commune de Sainte-Luce concentre la majorité des rejets de méthane dans la CACEM : 72%. La présence d'une installation de stockage des déchets explique ces émissions.

Les autres communes voient des émissions plus faibles de CH₄, issues majoritairement de la fermentation entérique, des bovins notamment.

II.4.3 Protoxyde d'azote N₂O



Le protoxyde d'azote (N₂O) est un gaz à effet de serre à fort potentiel de réchauffement global : 298 fois plus que le CO₂.

Le sol et les océans sont les principales sources naturelles de ce gaz. Il est également produit par la combustion de matières organiques et de combustibles fossiles, l'industrie ou les stations d'épuration des eaux usées. Sa production dans les sols et dans l'air à partir des sols est fortement augmentée par la fertilisation azotée. Il est utilisé en anesthésie, chirurgie, odontologie pour ses propriétés anesthésiques et analgésiques.

II.4.3.1 Sources principales

51 tonnes de protoxyde d'azote ont été émises dans les communes de la CAESM en 2016. Cela représente 23% des rejets martiniquais de ce gaz à effet de serre. Cela équivaut à 15 000 tonnes en équivalent CO₂.

83% du N₂O émis provient du secteur agricole, soit 43 tonnes. L'utilisation d'engrais azotés est responsable de la majeure partie de ces rejets.

Avec 6 tonnes, 11%, le trafic automobile est la troisième source de la zone. Le N₂O est un produit de la combustion du carburant dans les moteurs.

- Industrie manufacturière
- Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel
- Transports Routiers
- Agriculture/Sylviculture

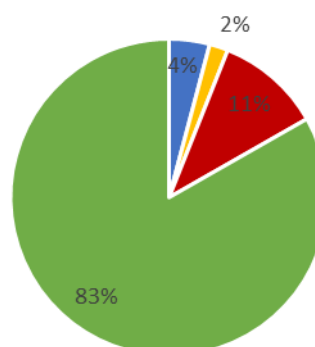


Figure 29: Répartition des émissions annuelles de 2016 en N₂O par grands secteurs d'activités sur le territoire de la CAESM.

La figure suivante illustre l'évolution des émissions annuelles en N₂O sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

BILAN DES EMISSIONS ET DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CAESM ENTRE 2012 ET 2018

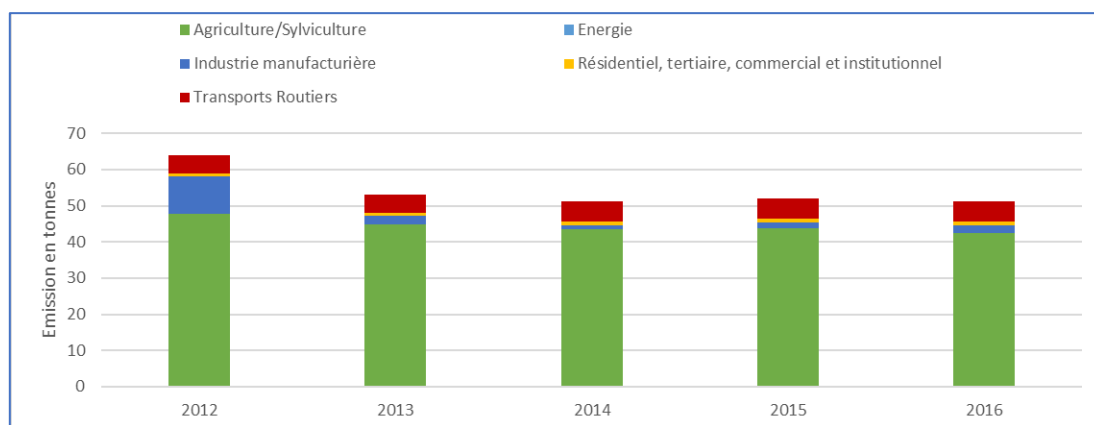


Figure 30: Evolution des émissions annuelles en N₂O sur le territoire de la CAESM entre 2010 et 2016.

Les émissions en N₂O spécifiques à chaque secteur restent relativement stables d'une année à l'autre. Toutefois, on observe une baisse des émissions du secteur de l'industrie manufacturière entre 2012 et 2013. Cette observation illustre la baisse importante de l'activité de traitement des déchets sur le territoire de la CAESM en 2013.

II.4.3.2 Détail par commune

Remarque : La répartition sectorielle de chaque commune est détaillée en annexe 1.

La carte et le tableau ci-dessous présentent les émissions communales en N₂O, par secteurs sur la zone de la CAESM en 2016.

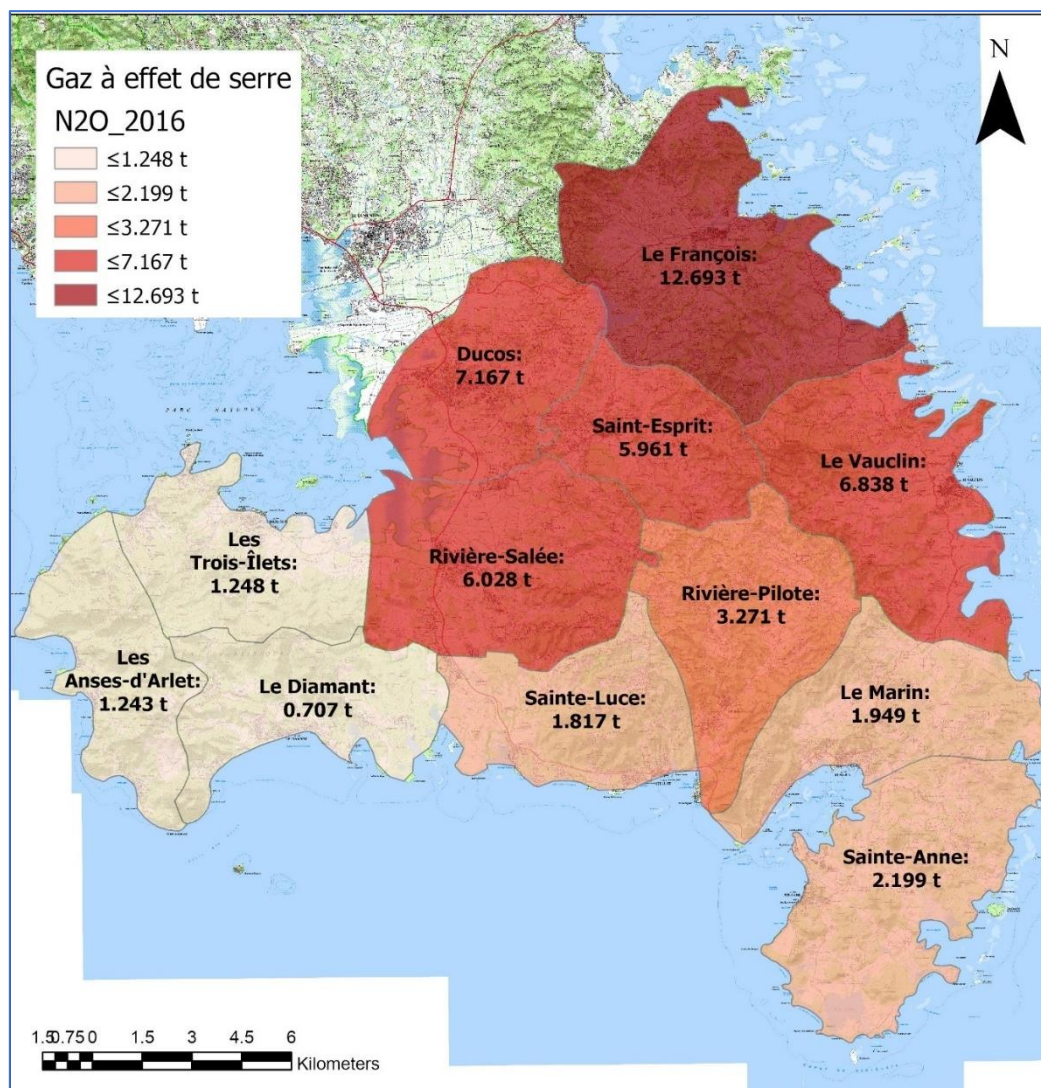


Figure 31: Spatialisation des émissions communales annuelles en N₂O sur le territoire de la CAESM en 2016.

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI
Le François	13	25%
Ducos	7	14%
Le Vauclin	7	13%
Rivière-Salée	6	12%
Saint-Esprit	6	12%
Rivière-Pilote	3	6%
Sainte-Anne	2	4%
Le Marin	2	4%
Sainte-Luce	2	4%
Les Trois-Îlets	1	2%
Les Anses-d'Arlet	1	2%
Le Diamant	1	1%
Total EPCI	51	100%

Tableau 9: Classement des communes suivant leurs rejets annuels en N₂O sur 2016.

C'est dans la commune du François que les émissions de N₂O sont les plus élevés : 25% des rejets de la CAESM. L'agriculture, et notamment l'utilisation d'engrais est la source principale, devant le trafic automobile. A Ducos, où 14% des rejets ont lieu, l'agriculture (74% des rejets de la commune) et le transport routier (23% des rejets de la commune) sont les principales sources de rejets. Dans la commune de Rivière-Pilote, le secteur de l'industrie manufacturière contribue à hauteur de 30% des émissions de la commune. Ces rejets s'expliquent par la présence d'une distillerie sur le territoire de la commune.

III. Bilan des mesures sur le territoire de la CAESM

III.1 Polluants surveillés et évalués sur le territoire de 2012 à 2018

III.1.1 Présentation des polluants

La liste des polluants ciblés par les diverses études est présentée dans le tableau suivant :

Polluant	Origine et source	Effets sur la santé
Les oxydes d'azote : NOx (NO, NO₂)	Le dioxyde d'azote (NO ₂) se forme dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO) qui se dégage essentiellement lors de la combustion de matières fossiles, dans la circulation routière, par exemple. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrale thermique, incinérateur, raffinerie, ...).	Le NO ₂ est un gaz irritant qui pénètre dans les fines ramifications des voies respiratoires. Aux concentrations rencontrées habituellement le dioxyde d'azote provoque une hyperréactivité bronchique chez les asthmatiques.
Les particules fines (PM10, PM2,5)	En complément des sources anthropiques développées dans la partie dédiée aux émissions en particules, il convient de rajouter les particules provenant de sources naturelles, telles que celles issues des brumes de sable désertiques. Il est à noter que la Martinique est particulièrement concernée par ces brumes de sable, plus présentes lors de la saison sèche (Décembre à Juin) mais possibles parfois sur d'autres périodes de l'année.	Les plus grosses particules sont retenues par les voies respiratoires supérieures. Elles sont donc moins nocives pour la santé que les particules plus fines (2,5 µm de diamètre) qui pénètrent plus profondément dans l'organisme ; elles irritent alors les voies respiratoires inférieures et altèrent la fonction respiratoire dans l'ensemble. Certaines, selon leur nature, ont également des propriétés mutagènes et cancérigènes.
Le dioxyde de soufre (SO₂)	Le dioxyde de soufre provient de la combinaison du soufre, contenu dans les combustibles fossiles (charbon, fuel, gazole...), avec l'oxygène de l'air lors de leur combustion.	C'est un gaz irritant qui agit souvent en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Il provoque une altération de la fonction pulmonaire chez les enfants et une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire...). Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme.

L'ozone (O₃)	L'ozone est un polluant dit « secondaire ». Il résulte généralement de la transformation chimique dans l'atmosphère de certains polluants dits « primaires » (en particulier NO, NO ₂ et COV), sous l'effet des rayonnements solaires.	L'O ₃ est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires. Ses effets sont très variables selon les individus.
Les composés organiques volatils : BTEX	Les Composés Organiques Volatils comprennent notamment Aldéhydes, Cétones et Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM) tels que Benzène, Toluène, Xylènes (les BTX). Les COV entrent dans la composition des carburants mais aussi de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants... pour des usages ménagers, professionnels ou industriels.	Les effets des COV sont très variables selon la nature du polluant envisagé. Ils vont d'une certaine gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérigènes (Benzène), en passant par des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire.
Les métaux lourds	Dans l'air, les métaux lourds se retrouvent principalement sous forme particulaire. Ils proviennent de la combustion du charbon, pétrole ou des ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers.	Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires ou autres
L'hydrogène sulfuré : H₂S	Le sulfure d'hydrogène est produit par la dégradation des protéines contenant du soufre et est responsable d'une odeur désagréable d'œuf pourri. Il est naturellement présent dans le pétrole, le gaz naturel, les gaz volcaniques et les sources chaudes. En lien avec la problématique locale liée à ce polluant, l'émission de ce gaz est liée à la décomposition anaérobie de la matière organique qui compose les sargasses.	Le sulfure d'hydrogène est un gaz dangereux. Classé comme gaz asphyxiant chimique, il entre immédiatement en réaction chimique avec l'hémoglobine du sang, empêchant le transport de l'oxygène jusqu'aux tissus et aux organes vitaux du corps. Ce gaz entraîne principalement des irritations oculaires et de la gorge à faible concentrations. Il peut également entraîner la perte de connaissance et la mort à forte concentration.
L'ammoniac : NH₃	L'ammoniac est présent à l'état naturel dans l'environnement. Il provient de la dégradation biologique des matières azotées (par exemple les acides aminés) présentes dans les déchets organiques ou le sol et joue un rôle essentiel dans le « cycle de l'azote ».	Suivant la voie et la durée d'exposition, ce composé peut entraîner des irritations et des brûlures de la peau et des yeux par son effet corrosif. Toxique, il peut également entraîner la mort par inhalation.

Tableau 10: Liste des polluants ciblés lors dans l'ensemble des actions menées par Madininair sur le territoire de la CAESM entre 2012 et 2018.

III.1.2 Contexte réglementaire

Chacun des polluants réglementés est soumis à des normes environnementales définies dans les directives européennes 2008/50/CE et 2004/107/CE, ainsi que dans l'arrêté 19 avril 2017 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant, ainsi que l'arrêté du 17 juillet 2019 modifiant ce dernier.

Ces directives et arrêtés définissent des valeurs limites ou valeurs cibles, ainsi que des seuils horaires, journaliers et annuels à ne pas dépasser.

Le dépassement de ces valeurs limites ou valeurs cibles passent le territoire en contentieux européen pour non-respect des valeurs de protection pour la santé. Ainsi, ce territoire doit définir des zones où mettre en place des actions prioritaires en vue d'une diminution progressive à moyen et long terme des concentrations en polluants mesurées.

Le dépassement des seuils d'information et de recommandations et des seuils d'alerte, déclenche une procédure d'alerte à la population et, le cas échéant, des mesures d'urgence préfectorales pour réduire à très court terme le pic de pollution, et limiter l'exposition aiguë de la population.

Il existe également des seuils d'évaluation permettant d'établir le risque de dépassement des normes environnementales pour une mesure effectuée en continu toute l'année. Ces seuils s'appliquent aux mesures complémentaires au réseau fixe, réalisées dans des zones non couvertes par la mesure fixe, notamment des zones à enjeu spécifique. Ces seuils permettent de cibler le risque de dépassement de la valeur limite pour ce polluant et ainsi de mettre en place la stratégie de surveillance adaptée et définie réglementairement.

Ces valeurs et seuils sont présentés pour chacun des polluants en annexe 3 et 4.

III.2 Bilan de la surveillance réglementaire sur le territoire de la CAESM

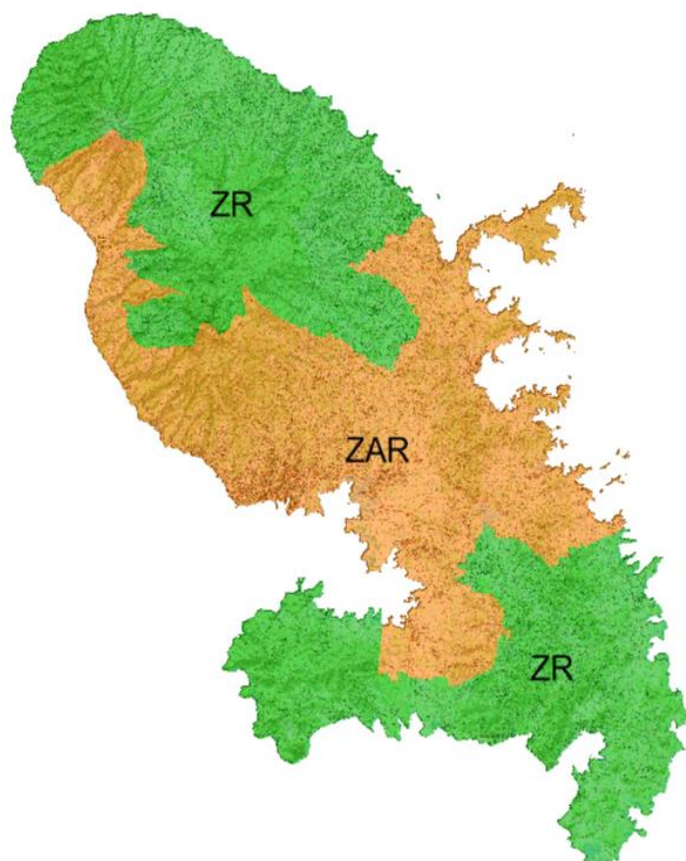
III.2.1 Le zonage réglementaire

L'arrêté du 26/12/2016¹ définit le découpage de la Martinique en une Zone à Risque (ZAR) et une Zone Régionale (ZR).

La ZAR est la zone pour laquelle les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article R.221-1 du code de l'environnement ne sont pas respectées ou risquent de ne pas l'être.

La ZR s'étend sur le reste du territoire.

¹ Arrêté du 26 décembre 2016 relatif au découpage des régions en zones administratives de surveillance de la qualité de l'air ambiant



En Martinique, la ZR est scindée en deux par la ZAR et regroupe d'une part les communes du Nord de l'île :

Le Prêcheur, Grand'Rivière, Macouba, Basse-Pointe, Morne Rouge, l'Ajoupa-Bouillon, Fonds-Saint-Denis, Le Morne-Vert, Le Lorrain, Le Marigot, Sainte-Marie et Gros-Morne.

Et les communes du sud d'autre part :

Les Anses-d'Arlet, Les Trois-îlets, Le Diamant, Sainte-Luce, Saint-Esprit, Rivière-Pilote, Le Marin, Sainte-Anne et Le Vauclin.

Sur la base de ce zonage, les actions visant à évaluer et assurer un suivi de la qualité de l'air sur le territoire de la CAESM cibleront en priorité les communes de Ducos et

Rivière-Salée. Ces deux communes ont d'ailleurs été identifiées comme communes sensibles dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Energie où les actions en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air doivent prévaloir sur les actions en faveur du changement climatique.

Des actions réglementaires spécifiques à la ZR et des évaluations de la qualité de l'air sont également réalisées dans les autres communes de la CAESM. Ces dernières jouent un rôle important et viennent compléter les connaissances et de surveillance en matière de qualité de l'air sur l'ensemble du territoire de l'EPCI.

III.2.2 Synthèse des mesures réalisées par les stations fixes de Madinair

Le réseau fixe de Madinair se compose actuellement de 11 stations dont deux sont situées sur le territoire de la CAESM. La carte ci-dessous illustre la localisation de ces deux stations localisées dans les communes de Sainte-Luce (Morne Pavillon) et du François (Pointe Couchée).

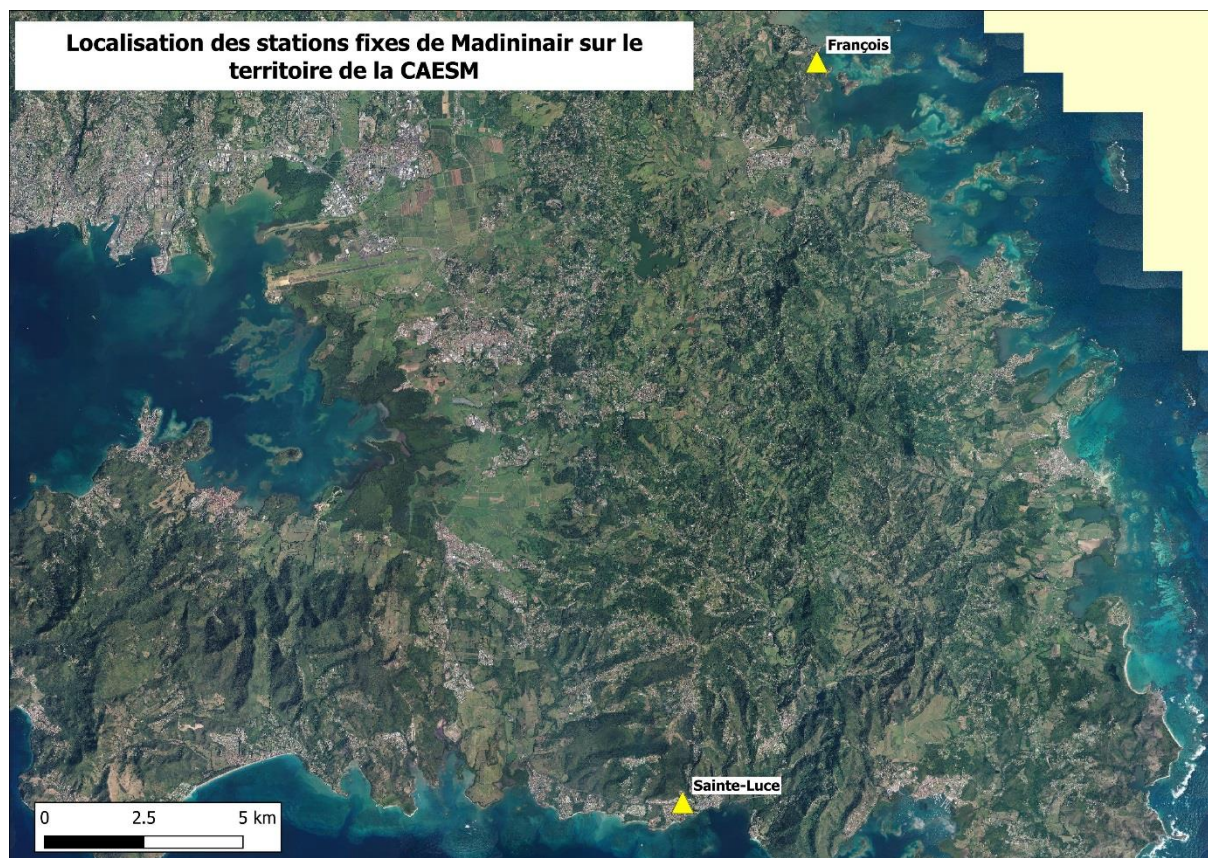


Figure 32: Localisation des stations de mesure fixe de Madinainair présentes sur le territoire de la CAESM.

Elles sont respectivement entrées en service le 30 août 2013 pour la station de Sainte-Luce, et le 7 juin 2016 pour celle du François. De typologies différentes, la station périurbaine de Sainte-Luce a pour objectif le suivi du niveau moyen d'exposition de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de fond » à la périphérie du centre urbain en zone régionale (ZR). La station d'observation et de recherche du François est quant à elle, dédiée au suivi des concentrations en particules fines PM10 en provenance de l'Atlantique, exempts de toute source de pollution anthropique.

Les tableaux suivants présentent une synthèse des mesures réalisées sur ces deux stations entre 2013 et 2018. Le premier tableau est dédié aux maxima horaires par année de mesure.

BILAN DES EMISSIONS ET DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA CAESM ENTRE 2012
ET 2018

Tableau 11 : Maximas horaires enregistrés par années entre 2013 et 2018 sur le territoire de la CAESM

Station	Maxima horaires	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Concentrati on horaire maximale sur la période 2012-2018
Sainte-Luce	NOx (µg/m3)				68.6 26/04/2016 11:00	67.5 01/04/2017 19:00	106.5 02/06/2018 19:00	106.5
	NO2 (µg/m3)				22.5 03/11/2016 17:00	21.5 13/01/2017 09:00	16.7 31/01/2018 08:00	22.5
	NO (µg/m3)				36.5 26/04/2016 11:00	40.7 01/04/2017 19:00	63.8 02/06/2018 19:00	63.8
	O3 (µg/m3)	88 10/12/2013 02:00	79 09/11/2013 23:00	74.4 31/03/2015 02:00	80.3 14/01/2016 10:00	80.1 12/01/2017 23:00	78.9 16/03/2018 07:00	88
	PM10 (µg/m3)		177.7 11/10/2014 15:00	137.5 18/06/2015 11:00	243.4 26/04/2016 11:00	226.5 18/10/2017 12:00	232.3 20/09/2018 11:00	243.4
	PM2.5 (µg/m3)				59 27/07/2016 17:00	132.2 19/10/2017 12:00	67.1 20/09/2018 11:00	132.2
François	PM10 (µg/m3)				115 06/09/2016 14:00	236 18/10/2017 12:00	197 20/09/2018 13:00	236

Pour la famille des oxydes d'azotes (NOx, NO₂, NO) et pour l'ozone (O₃), les maxima horaires observés restent relativement faibles. Seule la famille des particules fines PM10 et PM2.5 atteignent des concentrations élevées sur les deux stations.

Le même constat est fait sur les maxima journaliers présentés ci-dessous.

Tableau 12:Maximas journaliers enregistrés par années entre 2013 et 2018 sur le territoire de la CAESM

Station	Maxima journaliers	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Concentration journalière maximale sur la période 2012-2018
Sainte-Luce	NOx (µg/m3)				13.6 16/11/2016	20.8 22/02/2017	11 03/03/2018	20.8
	NO2 (µg/m3)				7.8 16/11/2016	9.5 13/04/2017	4.1 17/03/2016	9.5
	NO (µg/m3)				5.1 18/04/2016	8.8 22/02/2017	4.9 13/03/2018	8.8
	O3 (µg/m3)	78.7 10/12/2013	77.3 15/01/2014	67.9 22/02/2015	72.8 14/01/2016	70.9 29/12/2017	74.3 23/02/2018	78.7
	PM10 (µg/m3)		41.4 29/10/2014	92.5 22/05/2015	97.1 23/04/2016	150.1 19/10/2017	184.2 20/09/2018	184.2
	PM2.5 (µg/m3)				22 07/11/2016	76.8 26/09/2017	55.5 20/09/2018	76.8
François	PM10 (µg/m3)				81 30/09/2016	161 19/10/2017	162 20/09/2018	162

Si ces observations ne font pas apparaître de problématique particulière pour les oxydes d'azote et l'ozone, elles font émerger une source de pollution impactant les particules fines à une échelle régionale. La Martinique étant soumise à des épisodes de brume de sable, les communes de Sainte-Luce et du François se retrouvent également impactées par ce phénomène naturel. La hausse des concentrations en particules fines entraînée par ces épisodes se matérialise par des dépassements des normes environnementales.

Le tableau ci-dessous illustre une synthèse de la comparaison des mesures réalisées en station aux normes environnementales en vigueur.

Tableau 13: Comparaison des résultats issus des mesures en stations aux normes environnementales en vigueur entre 2014 et 2018 sur le territoire de la CAESM (vert : respect de la norme, rouge : non-respect de la norme).

Station	Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme PM10 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
Sainte-Luce	Journalier	Valeur Limite journalière	50 (35 dépassements autorisés/an)	-	-	-	-	-
		Seuil d'information et de recommandation	50	-	X	X	X	X
		Seuil d'alerte	80	-	X	X	X	X
	Année	Valeur Limite annuelle	40	-	-	-	-	-
		Objectif de qualité annuel	30	-	-	-	-	-
François	Journalier	Valeur Limite journalière	50 (35 dépassements autorisés/an)			-	-	-
		Seuil d'information et de recommandation	50			X	X	X
		Seuil d'alerte	80			X	X	X
	Année	Valeur Limite annuelle	40			-	-	-
		Objectif de qualité annuel	30			-	-	-

Station	Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme PM2,5 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
Sainte-Luce	Année	Valeur Limite annuelle	25			-	-	-
		Objectif de qualité annuel	10			-	X	-

Station	Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO2 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
Sainte-Luce	Horaire	Valeur Limite horaire	200 (18 dépassements autorisés)			-	-	-
		Seuil d'information et de recommandation	200			-	-	-
		Seuil d'alerte	400			-	-	-
	Année	Valeur Limite annuelle	40			-	-	-

Station	Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme O3 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
Sainte-Luce	Horaire	Seuil de recommandation et d'information	180	-	-	-	-	-
		Seuil d'alerte	240	-	-	-	-	-
	Max journalier de la moyenne sur 8h	Objectif de qualité	120	-	-	-	-	-
		Valeur cible	120 (25 jours de dépassements autorisés par année)	-	-	-	-	-

A l'exception de 2014, on constate que le seuil d'information et de recommandation, ainsi que le seuil d'alerte ont été dépassés plusieurs fois chaque année sur les deux stations de mesure pour les particules fines PM10. Cela s'explique principalement par une période d'échantillonnage restreinte liée à un début des mesures sur la station fixe de Sainte-Luce en octobre 2014. Toutefois, la valeur limite journalière est respectée car les stations enregistrent moins de 35 dépassements de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ par an. De plus, la valeur annuelle est respectée entre 2015 et 2018. Ces observations illustrent le caractère épisodique de ce phénomène naturel à l'origine d'un apport de particules désertiques dans l'air. On notera également que l'objectif de qualité annuel de $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ spécifique aux particules fines PM2,5 a été dépassé sur la station de Sainte-Luce en 2017. Aucun dépassement des normes n'a été enregistré pour les autres polluants mesurés sur ces sites.

III.2.3 Evaluation des concentrations en Benzène dans la zone régionale

III.2.3.1 Contexte de l'étude

Suivant la Directive européenne n°2008/50/CE, Madininair a réalisé l'évaluation préliminaire du benzène dans la zone régionale. Cette évaluation a été menée dans diverses communes de la Martinique entre 2014 et 2016, dont la commune des Trois-Îlets. Les sites de mesure ont été sélectionnés suivant l'inventaire des émissions spatialisés définissant les sites de la ZR les plus susceptibles d'être impactés par le benzène Il s'agit d'une estimation, par la méthode indicative suivant la norme NF EN 14662-4², par tubes passifs, des concentrations en benzène sur la zone. Au terme de ces 3 années, cette évaluation, a pour objectif de déterminer la stratégie de mesure à déployer pour répondre à la conformité européenne dans la ZR.

III.2.3.2 Site de mesure

Situé dans la commune des Trois-îlets, le site de mesure se trouvait à proximité d'une station-service (voir photo ci-contre).



III.2.3.3 Synthèse des résultats

Le graphe ci-dessous illustre la synthèse des résultats issus des mesures en benzène réalisées dans la zone régionale de la CAESM entre 2014 et 2016.

² Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage des concentrations en benzène - Partie 4 : échantillonnage par diffusion suivi d'une désorption thermique et d'une chromatographie en phase gazeuse

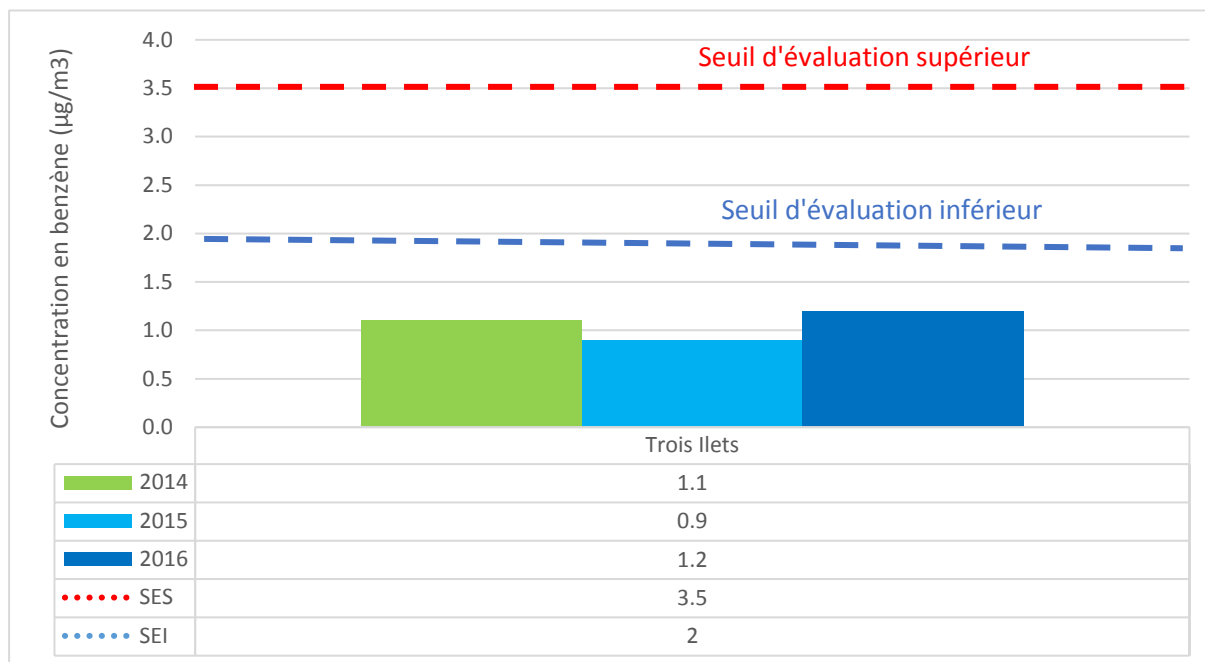


Figure 33: Synthèse des résultats et comparaison aux seuils d'évaluation issus de l'évaluation préliminaire du Benzène dans la zone régionale.

Norme	Benzène (µg/m3)	Evaluation
Seuil d'évaluation supérieur	3.5	Non dépassé
Seuil d'évaluation inférieur	2	Non dépassé

Tableau 14: Comparaison des résultats issus des mesures en Benzène aux normes annuelles en vigueur

Pour les trois années de mesure, les concentrations mesurées sont inférieures au seuil d'évaluation inférieur sur les différents sites de mesure. Ainsi, le risque de dépasser les normes environnementales pour une mesure annuelle est faible. Conformément à la réglementation, la surveillance annuelle par méthode de référence (prélèvement actif) n'est pas obligatoire. La surveillance sera réalisée annuellement par estimation objective permettant d'estimer une concentration moyenne annuelle en benzène dans la zone en se basant sur les résultats de cette évaluation et sur l'évolution des données issues de l'inventaire spatialisé des émissions. Cette concentration moyenne estimée, en dessous de la valeur limite annuelle est communiquée annuellement dans le bilan des mesures.

III.2.4 Evaluation des concentrations en métaux lourds dans la zone régionale

III.2.4.1 Contexte de l'étude

Selon les Directives européennes 2008/50/CE et 2004/107/CE, Madinair a réalisé l'évaluation préliminaire des métaux lourds pour le Plomb, l'Arsenic, le Cadmium et le Nickel, dans la zone régionale. Ainsi, cette évaluation est réalisée sur le site le plus susceptible d'être impacté, défini au regard des émissions spatialisées sur la zone régionale. Madinair a ainsi débuté l'évaluation préliminaire dans cette zone en 2017 par la mise en place d'un préleveur métaux sur un site de la commune de Sainte Luce. Conformément aux exigences européennes, la mesure des métaux est réalisée pendant 14% du temps de l'année, répartie sur l'année, afin d'obtenir une moyenne annuelle représentative de l'année et comparable aux seuils d'évaluation.

La mesure des métaux lourds est réalisée sur 3 années de mesure (2017 à 2019) suivant la norme NF EN 14902³.

III.2.4.2 Site de mesure

Le site de mesure se situe à l'emplacement de la station fixe de Sainte-Luce (voir photo ci-dessous).



³ Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de la matière particulaire en suspension - NF EN 14902

III.2.4.3 Synthèse des résultats

Le graphe ci-dessous illustre les moyennes annuelles par métaux obtenues depuis le début des mesures en 2017.

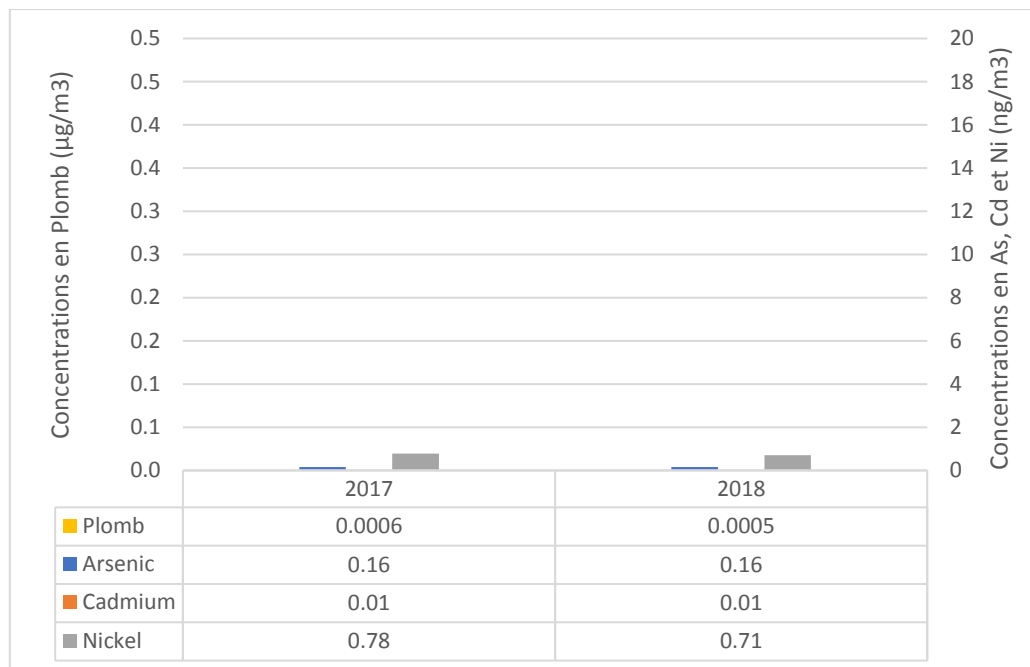


Figure 34: Synthèse des résultats issus des deux premières années d'évaluation préliminaire de la zone régionale.

Norme	Arsenic (ng/m ³)	Cadmium (ng/m ³)	Nickel (ng/m ³)	Plomb (µg/m ³)	Évaluation
Objectif de qualité				0.25	Respecté
Valeur limite pour la protection de la santé	6	5	20	0.5	Respectée
Seuil d'évaluation supérieur	3.6	3	14	0.35	Non dépassé
Seuil d'évaluation inférieur	2.4	2	10	0.25	Non dépassé

Tableau 15: Comparaison des résultats issus des mesures en métaux lourds aux normes annuelles en vigueur.

En 2017 et 2018, les concentrations moyennes en métaux lourds, respectent les normes environnementales sur ce site de mesure. Cette mesure se poursuit en 2019.

III.3 Bilan des évaluations de la qualité de l'air entre 2012 et 2018 sur le territoire de la CAESM

III.3.1 Evaluation spatiale de la pollution automobile

III.3.1.1 Contexte et objectifs

Les études de spatialisation du dioxyde d'azote sur un territoire répondent à l'objectif d'évaluer les concentrations du polluant traceur de la pollution automobile, et de les comparer aux normes environnementales en vigueur. En effet ces études permettent de cartographier la pollution automobile et ainsi d'identifier les zones principalement impactées. En la réalisant annuellement, notamment dans les zones à fort enjeu environnemental, elles permettent un suivi des concentrations et ainsi une évolution des tendances. Ainsi, elles constituent une aide à la décision pour les acteurs locaux et s'inscrivent dans des plans territoriaux tels que le PCEAT, les PDU ou les plans d'aménagement, de déplacement, de mobilité. Depuis 2012, ces études sont menées au sein des communes ciblées du territoire de la CAESM au-travers de mesures in situ de dioxyde d'azote, réalisées par tubes passifs. Ces actions ont pour objectif principal de quantifier l'impact du trafic routier spatialement (dans une zone spécifique) ou temporellement (des périodes bien définies). Ainsi, depuis quelques années, Madinair spatialise la pollution automobile dans les communes de la CAESM et mène des études spécifiques telles que celles menées au Marin et à Sainte-Anne dont l'objectif était d'observer l'impact de l'affluence touristique de la période Estivale en 2017.

III.3.1.2 Synthèse des résultats des mesures réalisées entre 2012 et 2018

III.3.1.2.1 Localisation de sites de mesure

La carte ci-dessous illustre la localisation des points de mesures par année obtenues à partir des mesures réalisées entre 2012 et 2018 sur la zone de la CAESM.

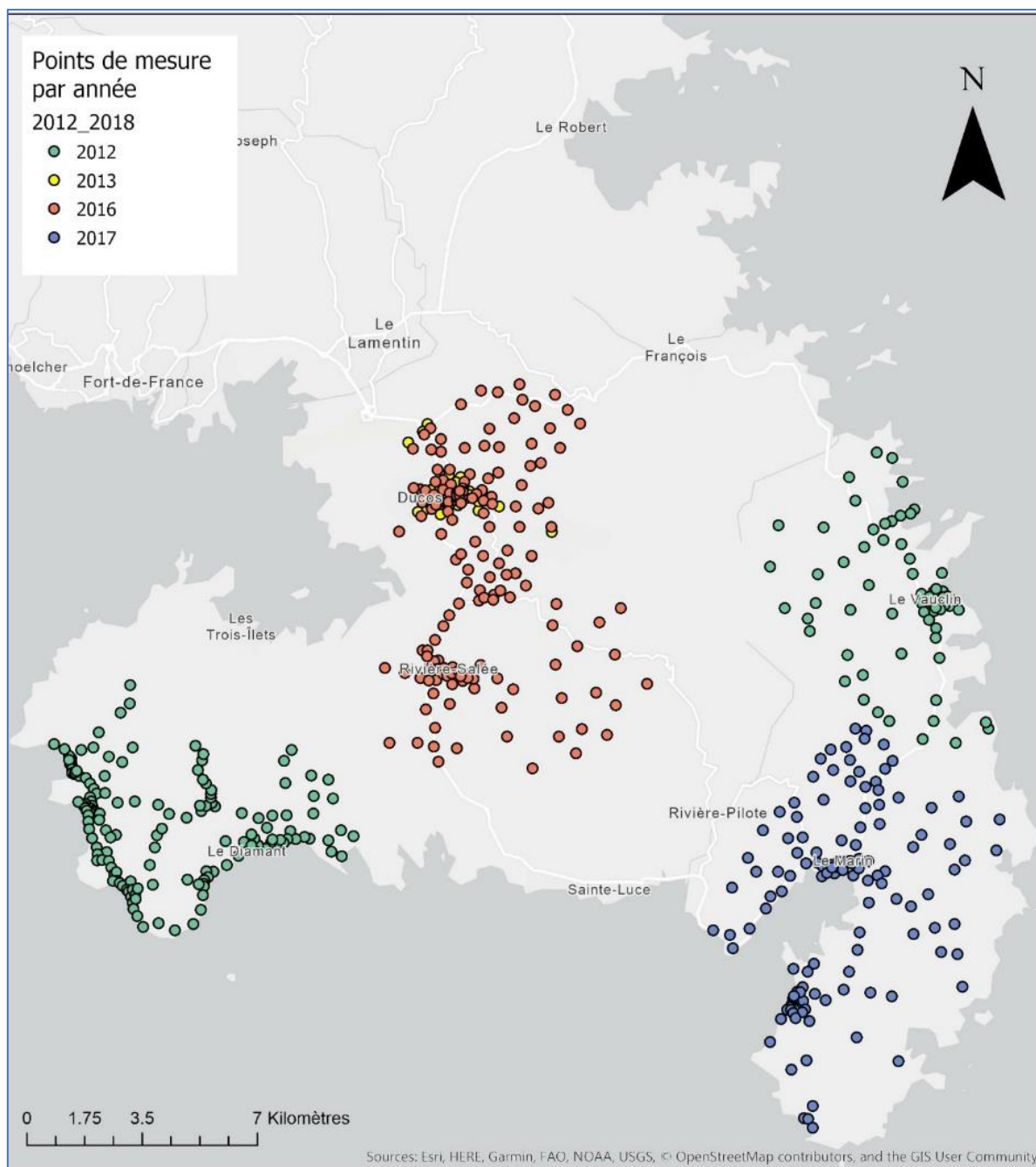


Figure 35: Localisation des tubes passifs spécifiques aux mesures de terrain réalisées sur le territoire de la CAESM entre 2012 et 2018.

On peut voir que sept communes sur douze ont été couvertes durant ces six années :

- **En 2012** : Les Anses d'Arlets, le Diamant et le Vauclin
- **En 2013** : Ducos
- **En 2016** : Ducos et Rivière Salée
- **En 2017** : Le Marin et Sainte-Anne

Cela représente un total de 685 points de mesure équipés sur l'ensemble de ces sept communes, soit 144 km² (59% de la superficie de la CAESM) de surface échantillonnée depuis 2012. On notera également que sur cette période, seule la commune de Ducos a fait l'objet de deux évaluations de la qualité de l'air durant deux

années distinctes. Une comparaison des mesures (présentée plus bas) a été réalisée dans la commune de Ducos entre 2013 et 2016 et a permis de mettre en évidence les sites qui présente une évolution à la hausse des concentrations en NO₂.

Remarques : Les communes du François (2011), Rivière Pilote (2010), Sante-Luce (2010) et Saint-Esprit (2011) ont également fait l'objet d'évaluation de la qualité de l'air. Les années de mesure n'étant pas comprises dans la période ciblée, elles ne seront toutefois pas traitées dans ce rapport.

III.3.1.2.2 Dépassement des seuils et normes environnementales

La figure ci-dessous illustre les concentrations annuelles mesurées en tous points du territoire de la CAESM, entre 2012 et 2018.

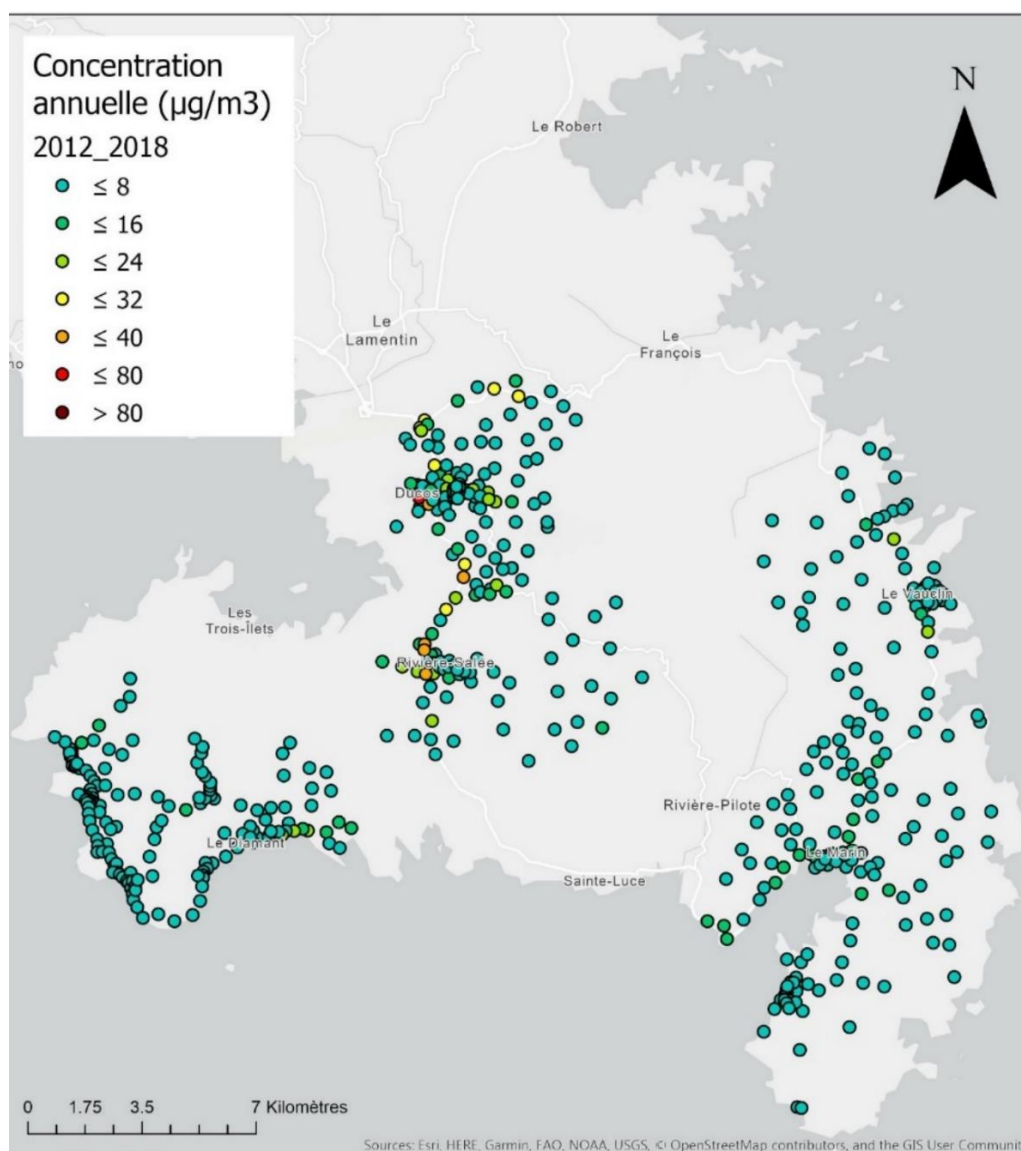


Figure 36: Concentrations moyennes en NO₂ obtenues en chaque point de mesure entre 2012 et 2018 sur le territoire de la CAESM.

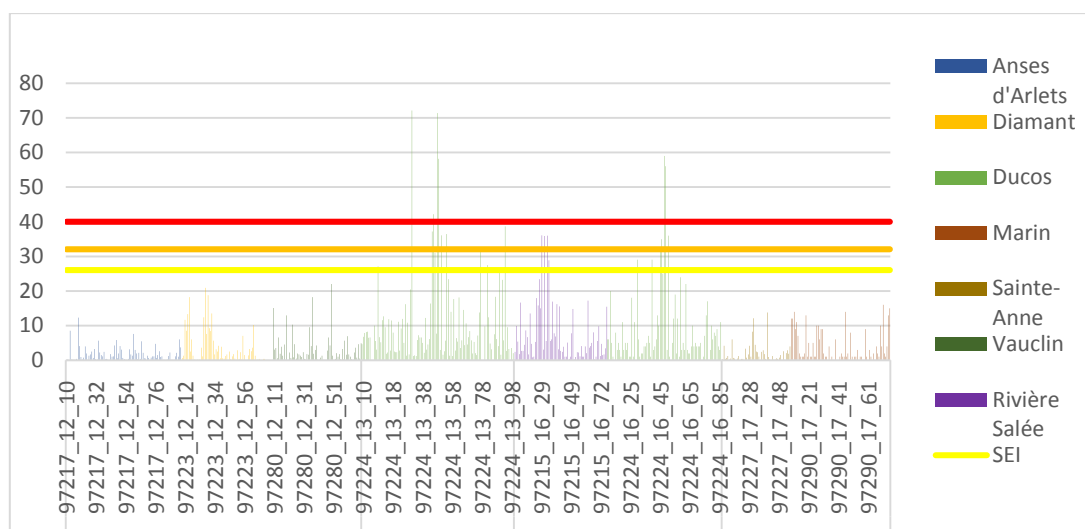


Figure 37: Graphe illustrant les concentrations moyenne en NO₂ mesurées en chaque points, spécifiques à chaque commune.

Le graphe ci-dessus illustre les concentrations moyennes en NO₂ mesurées dans chaque commune, chaque année. On peut voir dans un premier temps que la commune de Ducos (en vert clair) figure deux fois du fait de la réalisation de deux évaluations de la qualité de l'air réalisées en 2013 et 2016. On remarque également que les concentrations les plus élevées (supérieures au SEI de 26µg/m³) sont enregistrées dans les communes de Rivières Salée et Ducos. Ces observations se matérialisent par 23 dépassements des normes dont la liste est présentée dans le tableau ci-dessous :

Commune	Année	Numéro de site	Concentration en NO ₂ (µg/m ³)		
Ducos	2013	11	27		
		81	27		
		46	31		
		77	32		
		50	36		
		54	36		
		44	37		
		93	39		
		45	42		
		49	58		
		48	71		
		30	72		
		Ducos	2016	3	29
				4	29
45	32				
46	35				
50	36				
49	56				
48	59				
Rivière Salée	2016	33	29		
		30	36		
		32	36		
		29	36		

Tableau 16: Liste des sites qui dépassent les normes environnementales sur la CAESM.

On peut noter les points suivants :

- 6 dépassements du SEI de $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ (surligné en jaune), dont 5 dépassements sont propres à la commune de Ducos et un à la commune de Rivière Salée
- 11 dépassements du SES de $32\mu\text{g}/\text{m}^3$ (surligné en orange), dont 8 sont spécifiques à la commune de Ducos et 3 à la commune de Rivière Salée
- 6 dépassements de la VLA de $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ (surligné en rouge), tous enregistrés dans la commune de Ducos.

Pour rappel, un dépassement d'un des seuils d'évaluation se traduit par un risque de dépassement de la valeur limite, pour une mesure continue sur toute l'année. Le risque est dit modéré lors du dépassement du SEI et fort lors du dépassement du SES.

La localisation des points de mesure sur lesquels ont été enregistrés ces dépassements est présentée à la carte suivante. Les sites qui ont présenté des concentrations supérieures aux seuils d'évaluation inférieur de $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ (SEI) et supérieur de $32\mu\text{g}/\text{m}^3$ (SES) sont respectivement illustrés par des points jaunes et oranges. Les dépassements de la valeur limite annuelle de $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ sont illustrés par des points rouges.

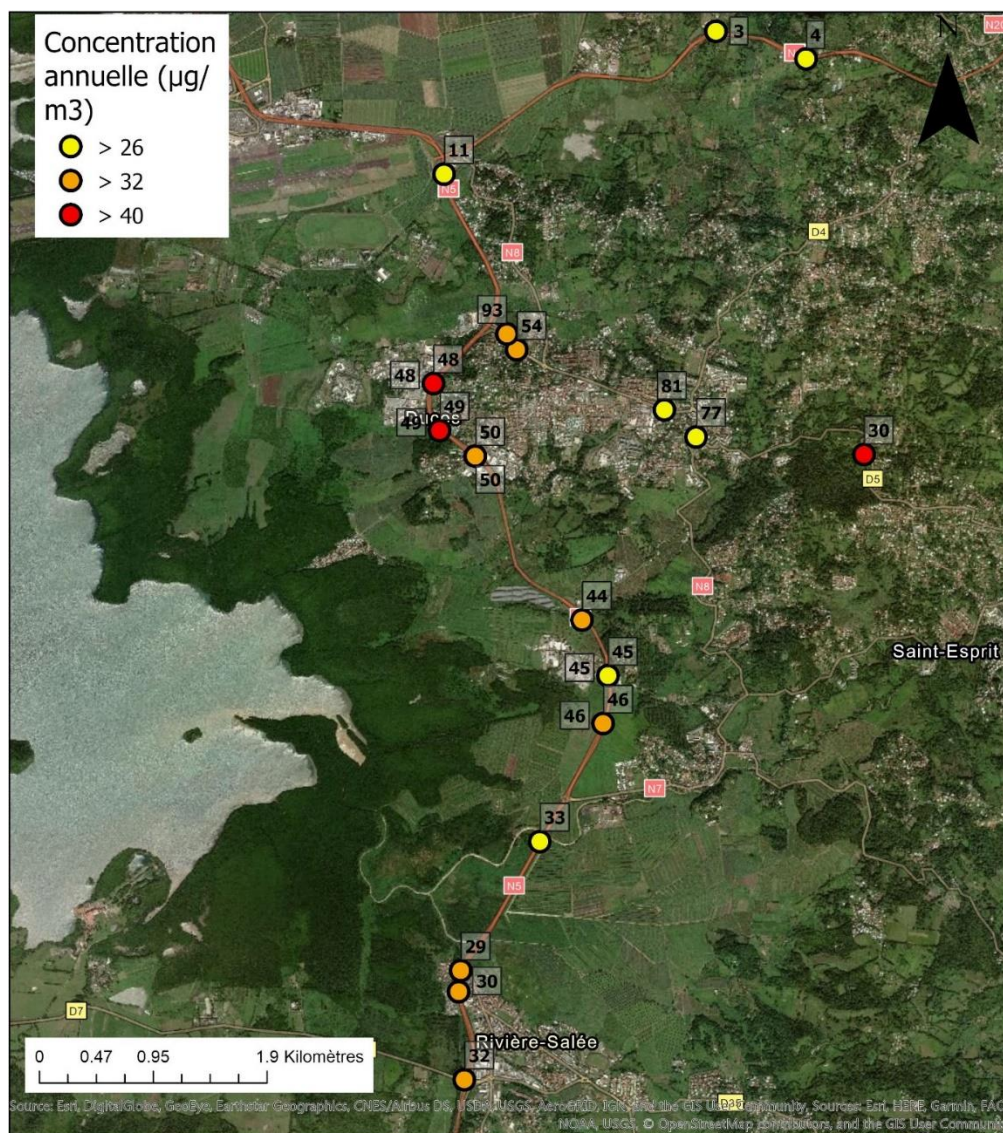


Figure 38: Localisation des points présentant un dépassement des normes environnementales en vigueur pour le NO2.

À l'exception des points 30 et 77, tous les points se situent sur les principaux axes routiers de la zone, à savoir la RN5, RN6 et la RN8. Ainsi, les zones problématiques en qualité de l'air semblent actuellement localisées dans les communes de Ducos et Rivière-Salée et principalement sur le long des principaux axes routiers. De plus, un renouvellement des études de spatialisation permet de suivre l'évolution et ainsi de visualiser une tendance d'une année sur l'autre.

Durant la période de 2012 à 2018, la commune de Ducos a ainsi fait l'objet de deux évaluations de la qualité de l'air par tubes passifs en 2013 et 2016.

III.3.1.2.3 Zoom sur la commune de Ducos

Comme vu précédemment, la commune de Ducos a fait l'objet de deux évaluations de la qualité de l'air par tubes passifs en 2013 et 2016. Dans le cadre de cette synthèse, une comparaison des résultats entre ces deux années de mesure a été réalisée afin

d'observer les évolutions potentielles de concentrations en NO₂. Les résultats issus de cette comparaison s'illustrent par la carte ci-dessous. Les évolutions à la baisse sont présentées par des couleurs qui tirent vers le bleu, et à la hausse, les couleurs qui tirent vers le rouge.

À noter qu'à l'exception de quelques sites de mesure, les emplacements sont restés identiques d'une année à l'autre afin de pouvoir comparer les résultats.

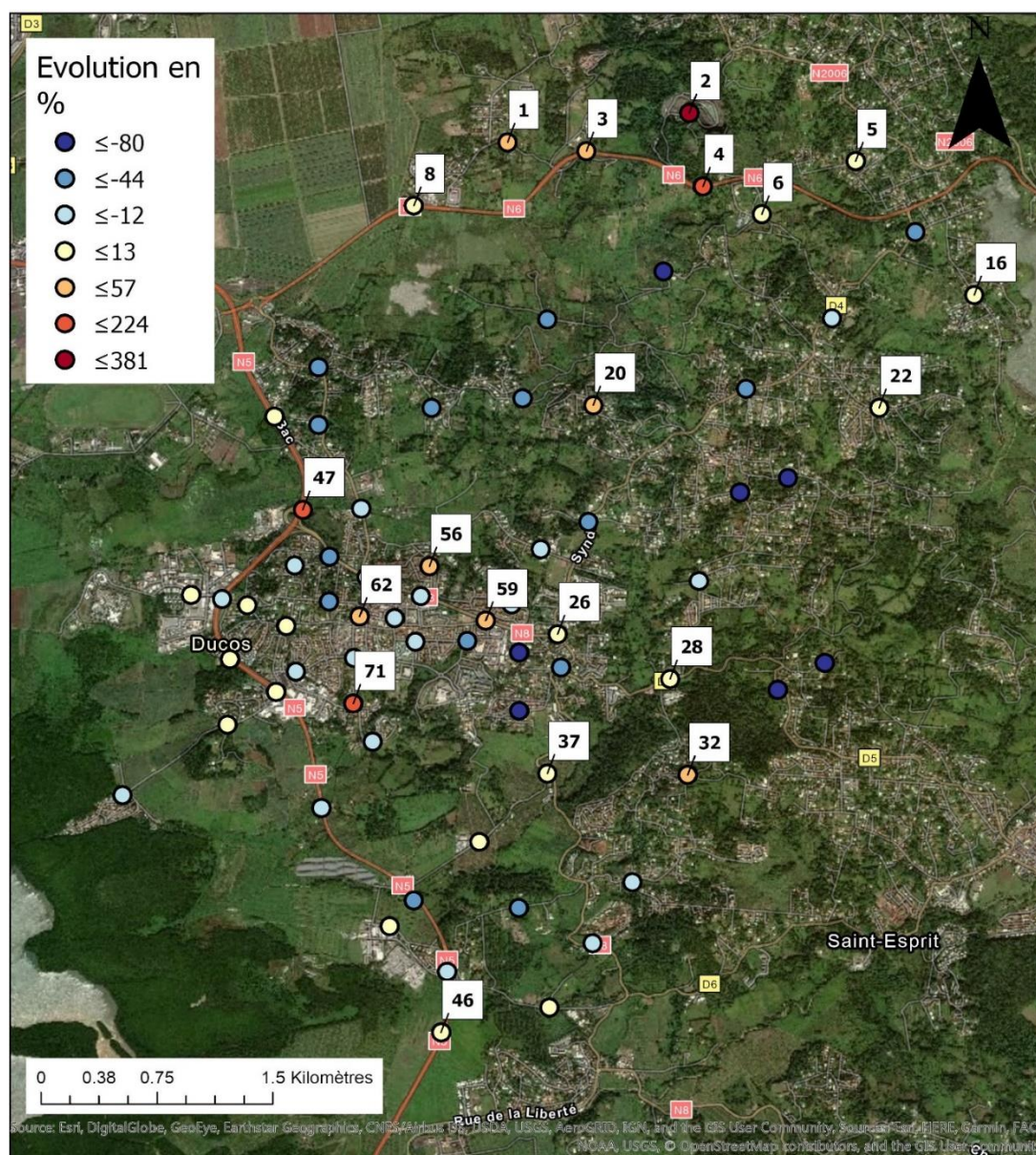


Figure 39: Tendence d'évolution des concentrations en NO₂ issues de la comparaison des mesures en NO₂ de la commune de Ducos entre 2013 et 2016.

Sur un total de 71 sites de mesure, 20 présentent une tendance à la hausse. Cette tendance pourrait s'expliquer par une augmentation du trafic, des modifications des aménagements urbains, routiers ou la création de nouvelles zones d'activité ou industrielles ou plus ponctuellement par des sources de proximité telles que des travaux, embouteillage exceptionnel, A l'inverse, 50 sites de mesure sont caractérisés par une baisse des concentrations et sont localisés essentiellement dans

les zones en périphérie du bourg. A l'échelle de la commune, la tendance globale est à la baisse avec une moyenne de -12% sur les niveaux de concentrations mesurées entre 2013 et 2016.

Enfin, on notera que seuls les sites 3-4 (sur la N6, à proximité du quartier Bois Rouge) et 46 (sur la N5, entre Genipa et le rond-point de Petit Bourg) présentent à la fois des dépassements des seuils d'évaluation et une tendance à la hausse. Il convient donc d'apporter une attention particulière à ces emplacements.

III.3.2 Evaluation temporelle de la qualité de l'air

III.3.2.1 Contexte et objectifs

Entre 2012 et 2018, Madininair a évalué la qualité de l'air dans 2 communes de la CAESM par moyen mobile.

La première étude s'est déroulée dans le quartier Bac – Morne Coco à Ducos en 2016. Situé dans l'axe des vents du couloir aérien de l'aéroport Aimé Césaire, l'objectif était d'observer l'influence potentielle du transport aérien sur les concentrations en polluants dans ce quartier.

En 2018, c'est la commune des Trois-Îlets qui a accueilli le dispositif au sein de l'école primaire « Ilet Sixtain » afin de mener une évaluation de la qualité de l'air. Cette étude avait pour objectif d'évaluer la qualité de l'air dans cette commune et de comparer les concentrations aux normes environnementales. Cette évaluation participe à renseigner le Plan Climat Air Energie Territorial de la Commune d'Agglomération de l'Espace Sud.

III.3.2.2 Stratégie de mesure

En 2016 et 2018, les moyens mobiles de Madininair ont été implantés sur des sites de mesures qui respectent les critères d'implantation techniques et stratégiques. La localisation des sites retenus et spécifiques au deux communes échantillonnées durant ces deux années est présentée à la figure suivante.



Figure 40: Localisation des sites de mesures par moyen mobile dans les communes des Trois-Îlets et de Ducos.

Pour chacune de ces études, le dispositif a été implanté sur site sur des périodes supérieures à 14% de l'année, soit un minimum de 8 semaines. **Cette représentativité est requise pour estimer une concentration moyenne annuelle, comparable aux normes environnementales en vigueur.**

Les mesures des polluants réglementées sont réalisées suivant les normes définies dans la directive européenne 2008/50/CE.

III.3.2.3 Synthèse des résultats des mesures réalisées à Ducos et aux Trois-Îlets

Le tableau ci-dessous illustre la synthèse des résultats issus des évaluations de la qualité de l'air par moyen mobile dans les communes de Ducos en 2016 et des Trois-Îlets en 2018.

Site de mesure	Polluant	Moyenne (µg/m ³)	Maximum horaire (µg/m ³)	Maximum journalier (µg/m ³)	Risque de dépassement	Respect des normes environnementales
Ducos 2016	NO ₂	2	25 le 12/12/16 à 18h	6 le 16/12/16	Nul	Respectées
Trois-Îlets 2018		1	11 le 01/10/18 à 20h	4 le 10/10/18	Nul	Respectées
Ducos 2016	PM ₁₀	21	114 le 26/07/16 à 23h	59 le 27/07/16	Moyen	3 dépassements de la valeur limite journalière
Trois-Îlets 2018		22	114 le 28/09/18 à 20h	77 le 29/09/18	Moyen	3 dépassements de la valeur limite journalière
Ducos 2016	SO ₂	1	18 le 18/12/16 à 8h	4 le 12/12/16	Nul	Respectées
Trois-Îlets 2018		0	10 le 18/10/18 à 10h	2 le 29/11/18	Nul	Respectées

Tableau 17: Synthèse des mesures et comparaison aux normes environnementales en vigueur.

Pour ces deux communes, seules les particules fines sont concernées par des dépassements des normes environnementales et du SEI. Pour rappel, le dépassement du SEI se traduit par un risque « modéré » de dépasser les normes environnementales pour une mesure en continu durant une année. Cependant, ces dépassements journaliers de la valeur limite journalière de 50µg/m³ sont liés à des épisodes de brume de sable qui affectent tout le département. Ces brumes sont à l'origine d'une augmentation régionale de particules désertiques.

III.4 Bilan des mesures spécifiques au territoire : le réseau Sargasses

III.4.1 Contexte et objectifs

Face aux échouements massifs et répétés d'algues Sargasses sur la côte atlantique de la Martinique, un réseau de capteurs a été mis en place en 2015 par l'Agence Régionale de Santé de Martinique ARS et Madininair, avec le soutien de l'ADEME, la CTM et la collectivité territoriale de la CAESM (Sud Martinique), pour surveiller l'hydrogène sulfuré H₂S et l'ammoniac NH₃ (gaz émis lors de la putréfaction des algues sargasses).

Le réseau a pour objectif premier une transmission quotidienne des concentrations de ces 2 polluants dans l'environnement proche des zones d'échouement à destination des acteurs de la santé, des décideurs, des institutions et de la population. Ces données participent à la veille sanitaire et aident les autorités compétentes à la gestion du phénomène (priorisation des enlèvements des algues, mise en œuvre d'éventuelles mesures spécifiques de protection des populations...).

Depuis 2015, sur les 20 sites équipés par les dispositifs de mesure de ce réseau, 10 ont été équipés sur le territoire de la CAESM (voir figure ci-dessous).



Figure 41: Localisation des 10 sites de mesures qui ont été équipés sur le territoire de la CAESM depuis 2015.

III.4.2 Synthèse des résultats

Remarque : Depuis le début des mesures en septembre 2015, il n'y a eu aucun dépassement du seuil sanitaire journalier de 8,3ppm en NH₃.

Le tableau suivant présente les cinq sites de la CAESM qui ont enregistré des dépassements des seuils sanitaires journaliers de 1ppm et 5ppm en H₂S. Les sites de la Pointe Jacob au François (quartier Cap Est), du bourg du Vauclin et de la Pointe Faula au Vauclin, de l'Anse Michel à Sainte-Anne et de l'Anse Cafard au Diamant n'ont pas présenté de dépassement des seuils sanitaires.

		CAESM				
		François				Vauclin
Année	Nombre de dépassements des seuils journaliers	Presqu'île	Frégate Est 2	Dostaly Sud	Cap Est (la prairie)	Château paille
2015	Nombre de dép. de 1ppm					
	Nombre de dép. de 5ppm					
2016	Nombre de dép. de 1ppm					1
	Nombre de dép. de 5ppm					
2017	Nombre de dép. de 1ppm					
	Nombre de dép. de 5ppm					
2018	Nombre de dép. de 1ppm	3	179	7	81	35
	Nombre de dép. de 5ppm		4			2
2019	Nombre de dép. de 1ppm		81		24	
	Nombre de dép. de 5ppm		2			
2020	Nombre de dép. de 1ppm		17			
	Nombre de dép. de 5ppm					

Tableau 18: Synthèse des dépassements des seuils sanitaires enregistrés sur les sites de la CAESM depuis 2015.

On comptabilise depuis le début des mesures, un total de 427 dépassements du premier seuil journalier de 1ppm et 8 dépassements du seuil journalier de 5ppm en H₂S. La majeure partie de ces dépassements est enregistrée sur les sites de Frégate EST 2 au François (5,74ppm le 26/04/2018) et Château Paille au Vauclin (6,14ppm le 09/09/2018).

On constate que les maxima journaliers enregistrés depuis septembre 2015 ont quasiment tous été mis en évidence durant l'année 2018. Cela reflète l'intensité du phénomène survenu durant cette année et dont les arrivages se sont étalés entre les mois de mars et octobre 2018. Ainsi, les communes enregistrant les concentrations en H₂S les plus élevées durant ces quatre années sont Le François et Le Vauclin.

IV. Bilan et perspectives

Dans le cadre du Programme Air de la CAESM et du Plan Climat Air Energie Territorial de la Communauté d'Agglomération de l'Espace Sud Martinique (CAESM), Madininair a réalisé le diagnostic de la qualité de l'air sur le territoire de la CAESM sur la base du bilan des émissions spatialisée de polluants atmosphériques et gaz à effet de serre, ainsi que le bilan des mesures réalisées entre 2012 et 2018. Ce diagnostic a pour objectif de mettre en évidence les problématiques air sur le territoire de la CAESM et ainsi les leviers d'action pour une amélioration de la qualité de l'air sur le territoire.

En première partie, un état des lieux des émissions en polluants atmosphériques et en gaz à effet de serre a été réalisé sur la période ciblée. En 2016, les émissions en polluants sont dominées par le secteur du transport routier sur la zone de la CAESM. Avec 45% des émissions totales de l'EPCI, ce secteur émet principalement des oxydes d'azotes NO_x dont Ducos, Rivière-Salée et le François figurent parmi les communes les plus émettrices. On retrouve ensuite le secteur de l'agriculture (20% des rejets de la zone), dont les rejets sont majoritairement composés d'ammoniac et dont les communes les plus émettrices sont le Vauclin, Rivière-Salée et le François. Enfin, le résidentiel comptabilise 16% des rejets de la CAESM et est dominé par les COVNM, avec 55% du secteur. Le François, Ducos et Rivière-Salée figurent parmi les communes les plus émettrices de ce secteur. Concernant les émissions en gaz à effet de serre, c'est également le secteur du transport routier qui est majoritaire avec 89% des rejets de la zone et émet principalement du dioxyde de carbone CO_2 . Ducos, Rivière-Salée et le François forment la liste des communes les plus émettrices de dioxyde de carbone. Avec 5% et 4% des rejets de la CAESM, les secteurs de l'industrie (dominé par les rejets de la ville de Sainte-Luce) et de l'agriculture émettent principalement du CH_4 et du N_2O (dominé par les communes du François, Ducos et du Vauclin).

Le bilan des mesures réalisées de 2012 à 2018 a permis de renseigner pour chacun des polluants réglementaires, leurs niveaux dans l'air confrontés aux normes environnementales en vigueur.

Ainsi, ce bilan n'a pas fait apparaître d'anomalie particulière pour le dioxyde de soufre SO_2 , l'ozone O_3 , le benzène et les métaux lourds. Cependant, les mesures, notamment réalisées par les stations fixes des communes de Sainte-Luce et du François, les mesures in-situ lors de spatialisation du dioxyde d'azote, traceur de la pollution automobile et les mesures par moyen mobile, ont mis en évidence des dépassements ou des risques de dépassement des valeurs règlementaires pour les particules fines PM_{10} et le dioxyde d'azote.

En effet, la spatialisation du dioxyde d'azote NO_2 , traceur de la pollution automobile, a permis d'identifier des zones enregistrant un risque élevé de dépassement des normes en NO_2 notamment dans les communes de Ducos et Rivière Salée. De plus, certains

des points localisés dans la commune de Ducos, montrent une tendance à la hausse des concentrations mesurées entre 2013 et 2016. Concernant les mesures réalisées par moyen mobile, les sites de mesures situés dans les communes de Ducos et des Trois-Îlets ont mis en évidence un risque modéré de dépasser les normes environnementales spécifiques aux PM10. Si une légère influence du trafic automobile a été observée sur le site des Trois-Îlets en 2018, les dépassements des normes enregistrés sur ces deux sites sont principalement liés à des épisodes de brume de sable survenus sur la période de mesure. Cette analyse a donc permis d'identifier une problématique majeure liées aux concentrations en NO₂, traceur de la pollution automobile, notamment aux sites localisés à proximité des principaux axes de circulations qui traversent Ducos et Rivière Salée.

Enfin, le suivi des concentrations en H₂S et NH₃ assuré par le réseau Sargasses depuis quatre ans a permis d'identifier cinq sites de mesure problématiques. Ils se caractérisent par des dépassements du premier seuil sanitaire journalier de 1ppm spécifique à l'hydrogène sulfuré émis par la dégradation des algues brunes sur le littoral de la CAESM. Parmi ces cinq sites, on retiendra particulièrement les deux seuls sites de Frégate EST 2 au François et Château Paille au Vauclin qui ont enregistré des dépassements du derniers seuil sanitaire journalier de 5ppm en H₂S. Aucun dépassement du seuil sanitaire d'ammoniac n'a encore été enregistré sur la CAESM depuis le début des mesures en 2015.

Ce diagnostic complet de la qualité de l'air sur son territoire a permis mettre en évidence l'hétérogénéité spatiale des problématiques spécifiques à la CAESM, et ainsi d'élaborer des perspectives d'action pouvant s'inscrire notamment dans le cadre du PCEAT et s'engageant dans une démarche d'aide à la décision pour les pouvoirs publiques (Programme Air). Ainsi, des actions peuvent être envisagées :

- **Suivi de l'évolution des concentrations en dioxyde d'azote NO₂ dans les communes de Ducos et Rivière Salée :** le constat fait sur les émissions du secteur du transport routier est vérifié sur les concentrations mesurées in-situ, notamment dans les communes de Ducos et Rivière Salée. Les émissions de ce secteur ne montrant pas de baisse significative depuis 2010, il convient de maintenir les actions d'évaluation de la qualité de l'air dans ces communes, ainsi que leur renouvellement pluriannuel (tous les cinq ans, plus fréquemment en cas d'aménagement susceptible d'émettre des polluants de l'air dans ces zones). Cela permettra entre autres de suivre l'évolution de la pollution automobile et d'identifier les sites les plus problématiques et récurrents.
- **Evaluation des phytosanitaires dans l'air ambiant :** la mise en évidence du secteur de l'agriculture comme étant le deuxième secteur le plus émetteur de polluants atmosphériques sur la CAESM met en lumière les communes du Vauclin, Rivière-Salée et du François. En lien avec les activités de ce secteur,

il serait intéressant de mener des évaluations de la qualité de l'air orientées sur les mesures en pesticides dans ces communes.

- **Evaluation de la qualité de l'air des zones d'activité** : le secteur de l'industrie manufacturière étant ressorti troisième du classement, il convient de suivre l'évolution de la qualité de l'air dans les zones d'activités du territoire. Ces actions permettront entre autres d'introduire la qualité de l'air comme un indicateur de suivi de l'évolution de ces zones et d'accompagner leur croissance en assurant un impact minime sur la qualité de l'air.
- **Evaluation de la qualité de l'air dans les zones protégées** : La CAESM étant couverte en grande partie par le Parc Naturel Régional de Martinique, Madinair va mener en 2019, une évaluation de la qualité de l'air en zone protégée dans la commune de Sainte-Anne. Cette mesure a l'objectif de répondre aux exigences européennes d'évaluation de la qualité de l'air au regard des seuils pour la protection de la végétation. Sur la base des résultats de cette troisième année d'évaluation dans ces zones protégées, Madinair pourra renseigner le rapportage européen sur le niveau de risque de dépasser les normes environnementales pour la protection de la végétation en Martinique.
- **Evaluation de la qualité de l'air dans les projets d'aménagement** : le territoire de la CAESM est en constant développement notamment par les nouveaux aménagements et les agrandissements des zones urbanisées et des zones d'activité. Ainsi, la prise en compte de l'air dans ces projets d'aménagement s'inscrit dans une démarche de croissance verte du territoire. Dans le cadre de son programme Air, la CAESM a réalisé un suivi de la qualité de l'air dans la zone en développement de MAUPEOU.
- **Fournir un accompagnement aux communes membres et aux administrés sur la problématique des sargasses en complément du réseau de surveillance** : les quatre années de mesures réalisées par le réseau Sargasses ont souligné une problématique majeure apparue récemment et qui est posée par les échouements massifs de Sargasses sur le territoire de la CAESM. Compte tenu de l'apport que représentent les informations issues de ce réseau en termes de gestion sanitaire, la continuité d'exploitation de ce réseau paraît plus que nécessaire. En complément de la surveillance en continu des principaux gaz H₂S et NH₃ émis qui permet à l'heure actuelle d'informer sur les concentrations atteintes en des points fixes, il serait intéressant d'aller plus loin dans la démarche en menant des actions visant à accompagner les communes membres et les administrés et également à améliorer les connaissances sur ce phénomène. Ainsi des études et actions de communication et de sensibilisation peuvent s'inscrire dans cette démarche.

V. Annexes

V.1 Détail des émissions en polluants atmosphériques

Les oxydes d'azotes NOx

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI	Part sectorielle dans la commune			
			Industrie manufacturière	Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	Transports routiers	Agriculture/Sylviculture
Ducos	220	29%	0%	1%	96%	3%
Rivière-Salée	144	19%	0%	1%	90%	9%
Le François	101	13%	5%	2%	82%	11%
Sainte-Luce	85	11%	1%	1%	91%	7%
Les Trois-Îlets	44	6%	25%	2%	67%	7%
Rivière-Pilote	41	5%	27%	3%	65%	4%
Le Vauclin	32	4%	0%	3%	76%	21%
Le Marin	31	4%	0%	3%	88%	9%
Sainte-Anne	22	3%	0%	2%	76%	22%
Les Anses-d'Arlet	17	2%	0%	2%	90%	8%
Le Diamant	17	2%	0%	4%	90%	6%
Saint-Esprit	14	2%	0%	7%	77%	16%
Total EPCI	769	100%	4%	2%	87%	8%

Les particules fines PM10

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI	Part sectorielle dans la commune			
			Industrie manufacturière	Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	Transports routiers	Agriculture/Sylviculture
Rivière-Pilote	52	23%	88%	4%	7%	1%
Ducos	37	17%	35%	6%	54%	5%
Le François	28	12%	44%	10%	38%	8%
Rivière-Salée	23	11%	22%	8%	55%	16%
Sainte-Luce	19	8%	41%	8%	45%	6%
Le Vauclin	17	8%	62%	9%	20%	9%
Saint-Esprit	10	5%	62%	14%	14%	10%
Les Trois-Îlets	10	4%	46%	9%	39%	6%
Le Diamant	8	4%	61%	11%	25%	3%
Le Marin	8	4%	34%	14%	45%	7%
Sainte-Anne	5	2%	25%	13%	42%	20%
Les Anses-d'Arlet	5	2%	31%	13%	41%	15%
Total EPCI	223	100%	52%	8%	33%	7%

Les particules fines PM2.5

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI	Part sectorielle dans la commune			
			Industrie manufacturière	Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	Transports routiers	Agriculture/Sylviculture
Rivière-Pilote	33	25%	87%	5%	7%	1%
Ducos	21	16%	25%	10%	62%	3%
Le François	19	14%	44%	15%	35%	6%
Rivière-Salée	15	11%	21%	12%	57%	10%
Sainte-Luce	10	8%	29%	13%	51%	6%
Le Vauclin	8	6%	42%	20%	28%	11%
Les Trois-Îlets	7	5%	45%	13%	36%	5%
Le Marin	6	4%	36%	19%	39%	6%
Saint-Esprit	5	4%	50%	27%	18%	5%
Le Diamant	4	3%	44%	21%	31%	3%
Sainte-Anne	4	3%	28%	18%	39%	15%
Les Anses-d'Arlet	3	2%	33%	20%	41%	6%
Total EPCI	135	100%	47%	13%	35%	5%

Le dioxyde de soufre SO₂

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI	Part sectorielle dans la commune			
			Industrie manufacturière	Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	Transports routiers	Agriculture/Sylviculture
Le François	1.894	39%	90%	0%	9%	0%
Les Trois-Îlets	1.380	28%	95%	0%	4%	0%
Sainte-Luce	0.543	11%	69%	1%	29%	1%
Ducos	0.446	9%	0%	2%	98%	1%
Rivière-Salée	0.280	6%	0%	2%	96%	3%
Rivière-Pilote	0.112	2%	46%	4%	50%	1%
Le Marin	0.062	1%	0%	6%	92%	2%
Le Vauclin	0.057	1%	0%	5%	89%	5%
Sainte-Anne	0.040	1%	0%	5%	88%	8%
Le Diamant	0.035	1%	0%	6%	91%	3%
Les Anses-d'Arlet	0.033	1%	0%	3%	94%	3%
Saint-Esprit	0.026	1%	0%	12%	85%	4%
Total EPCI	4.908	100%	70%	1%	28%	1%

Les composés organiques volatils non méthaniques COVNM

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI	Part sectorielle dans la commune				
			Energie	Industrie manufacturière	Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	Transports routiers	Agriculture/Sylviculture
Le François	94	19%	5%	40%	44%	9%	2%
Ducos	79	16%	5%	7%	57%	30%	1%
Rivière-Pilote	72	14%	3%	55%	37%	4%	0%
Sainte-Luce	57	11%	5%	40%	39%	15%	2%
Rivière-Salée	51	10%	10%	1%	57%	28%	3%
Le Marin	32	6%	8%	15%	67%	10%	1%
Le Vauclin	28	6%	13%	1%	73%	10%	3%
Saint-Esprit	26	5%	9%	1%	85%	4%	1%
Les Trois-Îlets	23	5%	10%	2%	72%	14%	2%
Le Diamant	17	3%	10%	2%	77%	10%	1%
Sainte-Anne	13	3%	7%	0%	73%	14%	5%
Les Anses-d'Arlet	10	2%	0%	0%	83%	16%	1%
Total EPCI	502.272	100%	6%	22%	55%	15%	2%

L'ammoniac NH₃

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI	Part sectorielle dans la commune		
			Industrie manufacturière	Transports routiers	Agriculture/Sylviculture
Le Vauclin	68	14%	0%	1%	99%
Rivière-Salée	51	10%	0%	3%	97%
Le François	49	10%	2%	3%	95%
Ducos	28	6%	0%	8%	92%
Sainte-Anne	25	5%	0%	2%	98%
Le Marin	22	4%	0%	3%	97%
Saint-Esprit	21	4%	0%	1%	99%
Rivière-Pilote	15	3%	14%	4%	82%
Les Anses-d'Arlet	13	3%	0%	3%	97%
Les Trois-Îlets	11	2%	0%	5%	95%
Sainte-Luce	11	2%	0%	9%	91%
Le Diamant	8	2%	0%	4%	96%
Total EPCI	320.982	64%	1%	3%	96%

V.2 Détail des émissions en gaz à effet de serre

Le dioxyde de carbone CO₂

Commune	Emissions communales (ktonnes/an)	Part communale dans l'EPCI	Part sectorielle dans la commune			
			Industrie manufacturière	Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	Transports routiers	Agriculture/Sylviculture
Ducos	69	29%	0%	2%	97%	1%
Rivière-Salée	43	18%	0%	2%	95%	2%
Le François	36	15%	22%	3%	72%	3%
Sainte-Luce	26	11%	0%	3%	95%	2%
Les Trois-Îlets	12	5%	11%	6%	80%	2%
Le Marin	10	4%	0%	7%	90%	2%
Rivière-Pilote	10	4%	0%	9%	90%	1%
Le Vauclin	9	4%	3%	6%	85%	6%
Sainte-Anne	6	3%	0%	5%	88%	6%
Le Diamant	5	2%	0%	8%	90%	2%
Les Anses-d'Arlet	5	2%	0%	5%	93%	2%
Saint-Esprit	4	2%	0%	15%	82%	3%
Total EPCI	235	100%	4%	4%	90%	2%

Le méthane CH₄

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI	Part sectorielle dans la commune			
			Industrie manufacturière	Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	Transports routiers	Agriculture/Sylviculture
Sainte-Luce	2166	72%	98%	0%	0%	1%
Le Vauclín	163	5%	4%	0%	0%	96%
Rivière-Salée	125	4%	6%	1%	1%	92%
Le François	115	4%	16%	1%	1%	82%
Sainte-Anne	86	3%	4%	0%	0%	95%
Le Marin	78	3%	8%	1%	0%	91%
Ducos	74	2%	15%	1%	3%	80%
Rivière-Pilote	60	2%	31%	2%	0%	67%
Saint-Esprit	48	2%	16%	1%	0%	82%
Les Anses-d'Arlet	44	1%	7%	1%	0%	92%
Les Trois-Îlets	37	1%	8%	1%	1%	90%
Le Diamant	31	1%	12%	1%	1%	86%
Total EPCI	3028	100%	73%	0%	0%	26%

Le protoxyde d'azote N₂O

Commune	Emissions communales (tonnes/an)	Part communale dans l'EPCI	Part sectorielle dans la commune			
			Industrie manufacturière	Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	Transports routiers	Agriculture/Sylviculture
Le François	12.693	25%	4%	1%	6%	89%
Ducos	7.167	14%	1%	23%	74%	
Le Vauclín	6.838	13%	1%	3%	95%	
Rivière-Salée	6.028	12%	1%	17%	81%	
Saint-Esprit	5.961	12%	1%	2%	96%	
Rivière-Pilote	3.271	6%	30%	7%	60%	
Sainte-Anne	2.199	4%	2%	6%	90%	
Le Marin	1.949	4%	4%	13%	80%	
Sainte-Luce	1.817	4%	3%	37%	55%	
Les Trois-Îlets	1.248	2%	4%	21%	70%	
Les Anses-d'Arlét	1.243	2%	3%	9%	85%	
Le Diamant	0.707	1%	6%	20%	67%	
Total EPCI	51.121	100%	4%	2%	11%	83%

V.3 Synthèse des normes environnementales pour la protection de la santé

Les critères nationaux proviennent du décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 et des directives 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 et 2004/107/CE du 15 décembre 2004.

Les principales valeurs mentionnées dans ces directives sont synthétisées dans les tableaux ci-dessous :

SO₂ :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme SO ₂ (µg/m ³)
Horaire (santé)	Valeur Limite horaire	350 (24 dépassements autorisés)
	Seuil d'information et de recommandation	300
	Seuil d'alerte	500 (3 h consécutives)
Journalier (santé)	Valeur Limite journalière	125 (3 dépassements autorisés)
Année (santé)	Objectif de qualité	50

NO₂ :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme NO ₂ (µg/m ³)
Horaire (santé)	Valeur Limite horaire	200 (18 dépassements autorisés)
	Seuil d'information et de recommandation	200
	Seuil d'alerte	400* <i>*200 (si dépassement de ce seuil la veille et risque de dépassement de ce seuil le lendemain)</i>
Année (santé)	Valeur Limite annuelle	40

PM10 :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme PM10 (µg/m3)
Journalier (santé)	Valeur Limite journalière	50 (35 dépassements autorisés)
	Seuil d'information et de recommandation	80
	Seuil d'alerte	125
Année (santé)	Valeur Limite annuelle	40
	Objectif de qualité annuel	30

PM2,5 :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme PM2,5 (µg/m3)
Année (santé)	Valeur Limite annuelle (depuis le 01/01/2015)	25
	Objectif de qualité annuel	10

O₃ :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur de la norme O ₃ (µg/m3)
Horaire (santé)	Seuil d'information et de recommandation	180
	Seuil d'alerte	240
Journalier (santé)	Valeur cible	120 pour le max journalier de la moyenne sur 8h (25 dépassements autorisés par année civile, en moyenne calculée sur 3 ans)
	Objectif de qualité	120 Pour le max journalier de la moyenne sur 8h en année civile

* AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (= 40 ppb ou partie par milliard) et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures.

Benzène :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur (µg/m3)
Année (santé)	Valeur Limite annuelle	<u>Valeur au 01/01/2010</u> 5
	Objectif de qualité annuel	2

Le Plomb :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur (µg/m3)
Année (santé)	Valeur Limite annuelle	0,5
	Objectif de qualité annuel	0,25

Les métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Nickel) :

Période de base	Intitulé de la norme	Valeur (ng/m3)
Année (santé)	Valeurs cibles	Arsenic, As : 6 Cadmium, Cd : 5 Nickel, Ni : 20

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Niveau critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

V.4 Synthèse des seuils d'évaluation

Les seuils d'évaluation minimal et maximal permettent de définir la stratégie de surveillance à adopter sur une zone suivant le risque de dépasser la valeur limite annuelle du polluant considéré. Ainsi, ces seuils sont basés sur des valeurs limites ou valeurs cibles et sont définis dans l'arrêté du 19 avril 2017.

Ces seuils sont résumés pour chaque polluant dans les tableaux suivants :

Dioxyde de soufre, SO₂ :

Protection de la santé valeur limite journalière	
Seuil d'évaluation supérieur (SES)	75 µg/m³ (3 dépassements annuels autorisés)
Seuil d'évaluation inférieur (SEI)	75 µg/m³ (3 dépassements annuels autorisés)

Dioxyde d'azote, NO₂ :

	Protection de la santé Valeur limite horaire NO₂	Protection de la santé Valeur limite annuelle NO₂
Seuil d'évaluation supérieur (SES)	140 µg/m³ (18 dépassements annuels autorisés)	32 µg/m³
Seuil d'évaluation inférieur (SEI)	100 µg/m³ (18 dépassements annuels autorisés)	26 µg/m³

Particules PM10 et PM2,5 :

	Protection de la santé Valeur limite journalière PM10	Protection de la santé Valeur limite annuelle PM10	Protection de la santé Valeur limite annuelle PM2,5
Seuil d'évaluation supérieur (SES)	35 µg/m³ (35 dépassements annuels autorisés)	28 µg/m³	17 µg/m³
Seuil d'évaluation inférieur (SEI)	25 µg/m³ (35 dépassements annuels autorisés)	20 µg/m³	12 µg/m³

Benzène :

Protection de la santé Valeur cible annuelle

Seuil d'évaluation supérieur (SES)	3,5 µg/m ³
Seuil d'évaluation inférieur (SEI)	2 µg/m ³

Plomb :

Protection de la santé Valeur limite annuelle

Seuil d'évaluation supérieur (SES)	0,35 µg/m ³
Seuil d'évaluation inférieur (SEI)	0,25 µg/m ³

Métaux lourds Arsenic As, Cadmium Cd, Nickel Ni :

	Protection de la santé Valeur cible annuelle Arsenic	Protection de la santé Valeur cible annuelle Cadmium	Protection de la santé Valeur cible annuelle Nickel
Seuil d'évaluation supérieur (SES)	3,6 ng/m ³	3 ng/m ³	14 ng/m ³
Seuil d'évaluation inférieur (SEI)	2,4 ng/m ³	2 ng/m ³	10 ng/m ³

Cas de l'ozone, O₃ :

Pour l'ozone, les seuils d'évaluation sont remplacés par des objectifs à long terme.

Protection de la santé

Objectif à long terme	120 µg/m ³ (Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures pendant une année civile)
-----------------------	---

* AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (= 40 ppb ou partie par milliard) et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures.