

# *Campagne de mesure des polluants réglementés à EDF Larivot*

*Etude 2014*

**28/10/2015**

**Ref : 14-ELZA-EDF**

**ORA de Guyane**  
**Immeuble EGTRANS INTERNATIONAL**  
**ZI de Dégrad-des-Cannes (le Port)**  
**97343 Cayenne cedex**  
**Tel : 05 94 28 22 70 - Fax : 05 94 30 32 58**  
**[www.ora-guyane.org](http://www.ora-guyane.org)**





# **Campagne de mesure des polluants réglementés à EDF Larivot**

*Etude 2014*

*Ville de Cayenne*

ORA de Guyane

*Avril - Août 2014*

## Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant donné t, caractérisé par des conditions climatiques propres. L'ORA de Guyane ne saurait être tenu pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

	<b>Rédaction</b>	<b>Vérification</b>	<b>Approbation</b>
<b>Nom</b>	Alexandre GATINEAU	Kathy PANECHOU-PULCHERIE	Rodolphe SORPS
<b>Qualité</b>	Chargé d'études	Directrice	Président
<b>Visa</b>			



## Liste des sigles et acronymes

- INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des risques
- INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité
- LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
- NO<sub>2</sub> : Dioxyde d'azote
- O<sub>3</sub> : Ozone
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- ORA : Observatoire Régional de l'Air
- PM 2.5 : Particule de moins de 2.5 µm de diamètre/ particules fines
- PM 10 : Particule de moins de 10 µm de diamètre/ particules en suspension

## Sommaire

<i>Liste des sigles et acronymes</i>	4
<i>Sommaire</i>	5
<i>Introduction</i>	6
<b>I. Présentation de l'étude</b>	<b>6</b>
<b>1. Contexte de l'étude</b>	<b>6</b>
a. Présentation de la surveillance	6
b. Généralités sur la qualité de l'air en Guyane	6
<b>2. Cadre réglementaire de l'étude</b>	<b>7</b>
a. Normes et textes de référence	7
b. Généralités sur les oxydes d'azote, l'ozone et les particules	7
c. L'indice de qualité de l'air	8
<b>3. Protocole mis en place</b>	<b>9</b>
a. Station mobile ELZA et station fixe CAIENA2	9
b. Emplacement du site d'étude	10
c. Durée de la campagne de mesures	10
<b>II. Résultat de la campagne de mesures</b>	<b>10</b>
<b>1. Saison des pluies</b>	<b>10</b>
a. Conditions météorologiques	10
b. Résultats	11
<b>2. Saison sèche</b>	<b>13</b>
a. Conditions météorologiques	13
b. Résultats	13
<b>III. Discussion des résultats</b>	<b>15</b>
<b>1. Evaluation préliminaire de la qualité de l'air au site Larivot</b>	<b>15</b>
<b>2. Comparaison avec le site de Baduel</b>	<b>16</b>
<i>Conclusion</i>	19
<i>Bibliographie</i>	20
<i>Table des illustrations</i>	20
<i>Annexe 1 : définition des personnes sensibles et vulnérables</i>	21
<i>Annexe 2 : zonage de la Guyane au 1<sup>er</sup> Janvier 2010</i>	22

## Introduction

### I. Présentation de l'étude

#### 1. Contexte de l'étude

##### *a. Présentation de la surveillance*

L'objectif est de déterminer la qualité de l'air sur ce site. Le dépôt étant situé à côté de la route nationale 1, un suivi particulier est effectué afin de déterminer son impact sur l'aire d'étude.

Les particules en suspension sont mesurées afin de travailler dans la continuité de l'étude préliminaire effectuée en 2012, où des concentrations assez élevées en particules avaient été observées.

##### *b. Généralités sur la qualité de l'air en Guyane*

Actuellement, la principale pollution de l'air de Guyane est due aux particules de brumes du Sahara (ORA, 2014). D'origine naturelle, leur présence s'explique par la mise en suspension dans l'atmosphère de «particules désertiques» qui sont transportées de l'Afrique à l'Amérique dans une couche d'air sec appelée Saharan Air Layer<sup>1</sup> (Carlson & Prospero, 1972). Une partie de ces particules fait moins de 10 µm de diamètre, et peut pénétrer dans l'appareil respiratoire, entraînant des risques pour les personnes sensibles/vulnérables comme des crises d'asthme ou des irritations des voies respiratoires (Pope & Dockery, 2006). La période durant laquelle la Guyane est la plus touchée, s'étend de Janvier à Avril, et peut être qualifiée de « saison des poussières ». Les seuils d'information et de recommandation (qualité de l'air mauvaise) et d'alerte (qualité de l'air très mauvaise) sont souvent dépassés.

Outre les poussières du Sahara, de nombreuses sources de pollution sont à relever sur le territoire Guyanais :

- En saison sèche, des **feux de broussailles et de décharges** se déclarent, entraînant l'émission de fumées asphyxiantes et irritantes, qui, si répétés, peuvent entraîner le développement de maladies graves chez les individus en raison de la présence de polluants à toxicités spécifiques telles que les HAP ou les dioxines.
- Dans le cadre de l'extermination de population d'insectes tels que les moustiques, mais aussi dans les zones agricoles, de nombreux **pesticides** sont utilisés<sup>2</sup>, et présentent potentiellement un danger.

---

<sup>1</sup> SAL

<sup>2</sup> Deltaméthrine, Malathion...

- **L'activité industrielle** de Guyane concentrée principalement à Kourou (Centre Spatial Guyanais<sup>3</sup>, Pariacabo) et à Rémire-Montjoly (Dégrad-Des-Cannes<sup>4</sup>) génère une pollution de l'air, ainsi que l'industrie aurifère qui quant à elle émet du mercure dans l'atmosphère, un métal lourd neurotoxique à durée de vie longue, donc persistant dans l'environnement.
- **La circulation automobile** génère des oxydes d'azote, des particules et est à l'origine indirecte de la synthèse d'ozone. Leurs concentrations varient en fonction de la densité du trafic automobile, avec des taux maximums en oxyde d'azote et en particules lors des heures de pointe.

## 2. Cadre réglementaire de l'étude

### a. Normes et textes de référence

Les résultats des mesures sont interprétés en fonction des valeurs réglementaires définies dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et portant la transposition de la Directive européenne 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

### b. Généralités sur les oxydes d'azote, l'ozone et les particules

Le NO<sup>5</sup>, ainsi qu'une petite quantité de NO<sub>2</sub> sont produits lors des combustions à haute température par la recombinaison du dioxygène et du diazote de l'air. Une fois dans l'atmosphère, en présence d'hydrocarbure et de lumière, le NO s'oxyde en NO<sub>2</sub>. Le mélange de ces deux gaz est noté NOx<sup>6</sup>. La principale source d'émission des NOx est la **circulation automobile**.

Le NO<sub>2</sub> est un gaz irritant pour les bronches. Il peut augmenter la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques, diminuer les défenses immunitaires et altérer les fonctions pulmonaires. Les NOx participent aux phénomènes des pluies acides et à la formation de l'ozone troposphérique, lui aussi, toxique (Masclat, 2005).

Les oxydes d'azote et les composés organiques volatils se transforment sous l'action du rayonnement solaire et donnent naissance à l'ozone, dont les concentrations maximales surviennent lorsque les températures et l'ensoleillement sont élevés. En Guyane, les précurseurs d'ozone proviennent principalement du **trafic routier**.

L'ozone provoque toux, altérations pulmonaires, irritations oculaires. En outre, il freine l'absorption de l'eau ainsi que la photosynthèse des plantes.

Les particules sont des éléments solides ou liquides en suspension dans l'air. A l'échelle planétaire, leurs origines sont principalement naturelles, avec des émissions dues à l'érosion

---

<sup>3</sup> CSG

<sup>4</sup> DDC

<sup>5</sup> Monoxyde d'azote

<sup>6</sup> Oxydes d'azote

éolienne des sols, au bubling océanique, aux éruptions volcaniques ou encore à l'émission de pollens par la végétation. Les émissions anthropiques sont essentiellement dues à la combustion de matières fossiles et à des procédés industriels.

Les PM10 correspondent aux particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 micromètres. De nombreuses études épidémiologiques ont prouvé la relation entre l'exposition aux particules et l'augmentation de la mortalité et de la morbidité entraînée par des maladies respiratoires et cardiovasculaires (Pope & Dockery, 2006). A court terme, des investigations toxicologiques ont montré que, notamment pour les populations sensibles, une exposition aux particules était la cause d'inflammation des poumons (Mazzoli-Rocha, Fernandez, Einicker-Lamas, & Zin, 2010). Si l'exposition devient chronique, cela peut entraîner l'apparition de maladies pulmonaires obstructives chroniques et d'asthme chez les individus exposés (Ling & Van Eeden, 2009)

### c. L'indice de qualité de l'air

L'indice qui est calculé chaque jour, caractérise un état global de la qualité de l'air observé pendant une journée sur une agglomération donnée. Cet indice est basé sur la concentration de quatre composés indicateurs de pollution atmosphérique :

- L'ozone
- Le dioxyde d'azote
- Le dioxyde de soufre (qui n'est surveillé que de manière objective en Guyane)
- Les particules en suspension

A chaque polluant correspond une échelle de sous-indice variant de 1 (très bon) à 10 (très mauvais). En fonction de la concentration mesurée on détermine le sous-indice correspondant. On obtient ainsi 4 sous-indices. L'indice de qualité de l'air correspond au sous-indice le plus important. Les valeurs sont en microgrammes par mètre cube.

Sous-indice		Echelle PM10	Echelle NO2	Echelle SO2	Echelle O3
		Moyenne des moyennes journalières	Moyenne des maxima horaires		
Très bon	1	0 à 6	0 à 29	0 à 39	0 à 29
Très bon	2	7 – 13	30 – 54	40 – 79	30 – 54
Bon	3	14 – 20	55 – 84	80 – 119	55 – 79
Bon	4	21 – 27	85 – 109	120 – 159	80 – 104
Moyen	5	28 – 34	110 – 134	160 – 199	105 – 129
Médiocre	6	35 – 41	135 – 164	200 – 249	130 – 149
Médiocre	7	42 – 49	165 – 199	250 – 299	150 – 179
Mauvais	8	50 – 64	200 – 274	300 – 399	180 – 209
Mauvais	9	65 – 79	275 – 399	400 – 499	210 – 239
Très mauvais	10	80 et plus	400 et plus	500 et plus	240 et plus

Tableau 1 : grilles de calcul des indices de qualité de l'air

### 3. Protocole mis en place

#### a. Station mobile **ELZA** et station fixe **CAIENA2**

La station mobile nommée « **ELZA** » est utilisée par l'ORA depuis 2002. Elle permet d'effectuer des mesures ponctuelles de la qualité de l'air en fonction des besoins et demandes. Elle a été déployée sur le site d'étude à EDF Larivot.

Nom de la station	Elza
Code de la station	40002
Date de mise en service	2012
Code de la zone de rattachement	FR40N10 et FR40N20
Type de zone de rattachement	ZUR et ZR
Typologie de la station	Variable



Figure 1 : carte d'identité et photo de la station

Elle est équipée d'appareils pour la surveillance du NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, O<sub>3</sub> et des PM<sub>10</sub>.

Polluants mesurés	Modèle	Méthode de référence	Appareil homologué par le LCSQA
NO	42i	NF EN 14211 chimiluminescence	Oui
NO <sub>2</sub>	42i	NF EN 14211 chimiluminescence	Oui
NO <sub>x</sub>	42i	NF EN 14211 chimiluminescence	Oui
O <sub>3</sub>	49i	NF EN 14625 absorption UV	Oui
PM <sub>10</sub>	TEOM 1400AB	Méthode équivalente à NF EN 12341 gravimétrie sur filtre	Non*

Tableau 2 : appareils équipant la station

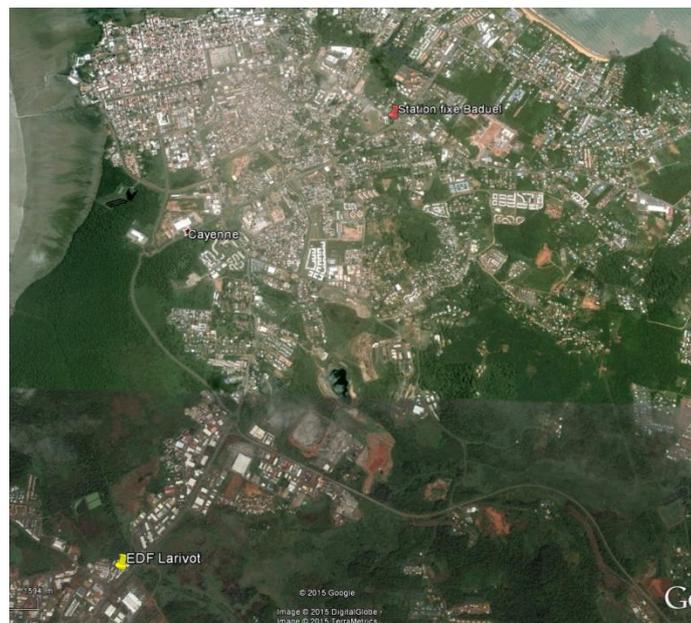
*\*En raison de son exigüité, le changement du TEOM qui mesure les particules par un appareil homologué, équipé d'un module FDMS pour la prise en compte de la volatilisation des poussières s'effectuera fin 2015.*

« **CAIENA2** » est une station fixe de typologie urbaine dans la ville de Cayenne. Située dans l'enceinte du stade de Baduel, elle est équipée des mêmes instruments que la station mobile « **ELZA** » mais avec un analyseur TEOM 1405-F FDMS, homologué par le LCSQA. Elle servira de point de comparaison à notre étude.

## ***b. Emplacement du site d'étude***

La figure 2 présente l'emplacement du site d'étude en jaune : EDF Larivot. Ce dépôt se trouve dans une zone industrielle aux abords de la voie rapide.

En rouge se trouve la station fixe « **CAIENA2** » dont les mesures serviront de point de comparaison. A vol d'oiseau, il y a moins de 5km d'écart entre les deux sites.



**Figure 2 : emplacement du site d'étude**

## ***c. Durée de la campagne de mesures***

La campagne de mesures s'est déroulée du 23/04/2014 au 23/05/2014 et du 01/08/2014 au 31/08/2014.

# **II. Résultat de la campagne de mesures**

## **1. Saison des pluies**

### ***a. Conditions météorologiques***

Les conditions météorologiques ayant une influence sur la dispersion et la transformation des polluants, il est indispensable de les prendre en compte lors de la surveillance de la qualité de l'air.

- Le vent joue un rôle important dans la dispersion et le déplacement des polluants dans l'atmosphère. Plus un vent sera fort et meilleure sera la dilution d'une pollution, entraînant une amélioration de la qualité de l'air. La direction des vents influe sur le déplacement des composés chimiques présents dans l'air, donc sur les zones qui seront impactées par ces derniers.
- La pluie entraîne un lessivage de l'atmosphère, par la diminution des concentrations en polluants dans l'air. Il y a soit incorporation du composé qui se solubilise dans la goutte d'eau, soit abattement par effet mécanique des polluants ensuite transférés dans les sols et les eaux de surfaces.
- En condition « normale », la température diminue avec l'altitude. Cependant, il arrive que cela s'inverse, entraînant un phénomène appelé couche d'inversion. La dispersion verticale des polluants est bloquée et provoque une dégradation de la qualité de l'air.
- Plus la lumière et la température seront élevées et plus la dégradation des composés organiques volatils et des oxydes d'azote par des réactions avec les radicaux hydroxyles sera importante et générera de l'ozone.

Mois	Température moyenne	Ecart de température à la normale	Précipitations	Ensoleillement
mai	27.4°C	-	300mm	116h

Tableau 3 : relevés et normales de Météo France à Cayenne pour la saison des pluies

La première période d'étude s'est déroulée en pleine saison des pluies. Elle n'a pas été exceptionnelle en termes de données météorologiques (tableau 3) : les températures sont proches des normales, l'ensoleillement très proche de la moyenne alors que les pluies affichent un déficit de 19%. L'agglomération de Cayenne est soumise au régime des Alizés venant d'Est à Nord-Est (figure 3).

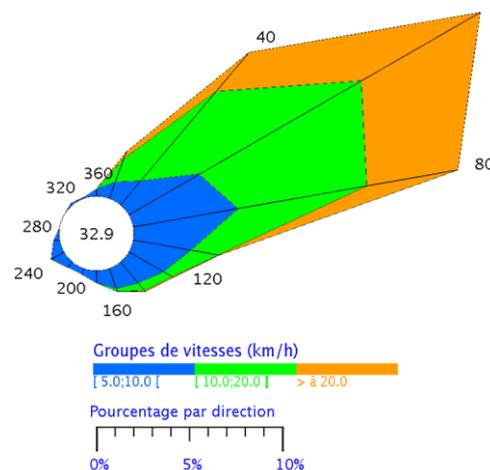


Figure 3 : rose des vents de mai 2014 de Météo France à l'aéroport de Matoury

## b. Résultats

Pour les particules en suspension, les concentrations observées sont élevées. Le seuil d'information et de recommandation qui est fixé à 50µg/m<sup>3</sup> de moyenne journalière est

atteint ou dépassé 11 fois en 1 mois. Cependant, le seuil d'alerte n'est pas atteint avec une concentration moyenne sur toute la période de  $48\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

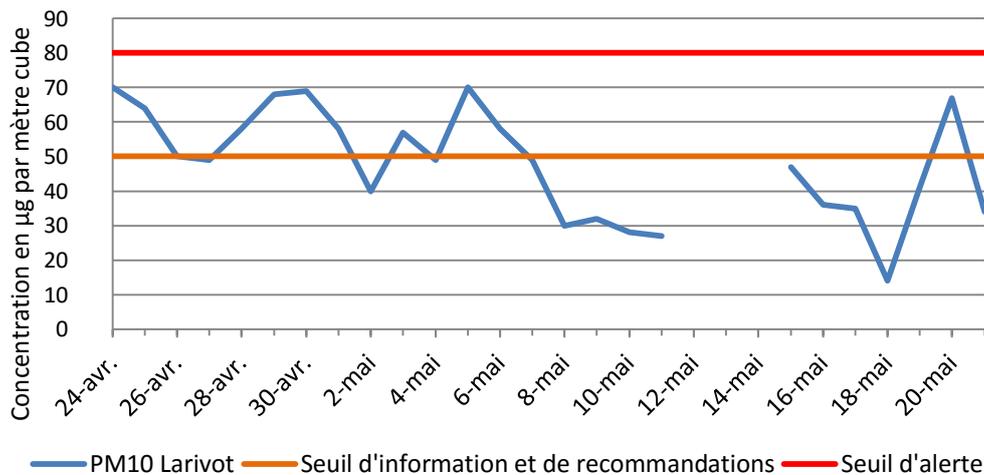


Figure 4 : concentration journalière des PM10 à EDF Larivot en saison des pluies

Concernant le dioxyde d'azote et l'ozone, leurs maximums horaires sur toute la période sont respectivement à  $38$  et  $43\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La journée du 2 mai affiche la plus haute concentration moyenne journalière pour le  $\text{NO}_2$ . La figure ci-dessous représente la variation de la concentration du  $\text{NO}_2$  et de l' $\text{O}_3$  durant cette journée par moyenne horaire. On observe le schéma en double bosse du  $\text{NO}_2$ , caractéristique des pics de trafic du matin et du soir, ainsi que l'anti corrélation de l'ozone avec celui-ci.

Les PM10 montrent un schéma particulier : les concentrations sont autour de  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  en début de matinée et chutent brusquement à  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$  aux alentours de 8h. Une raison de cette chute de concentration peut être une pluie qui a lessivé l'atmosphère ou l'arrivée d'une masse d'air très humide, potentiellement peu chargée en particules du Sahara.

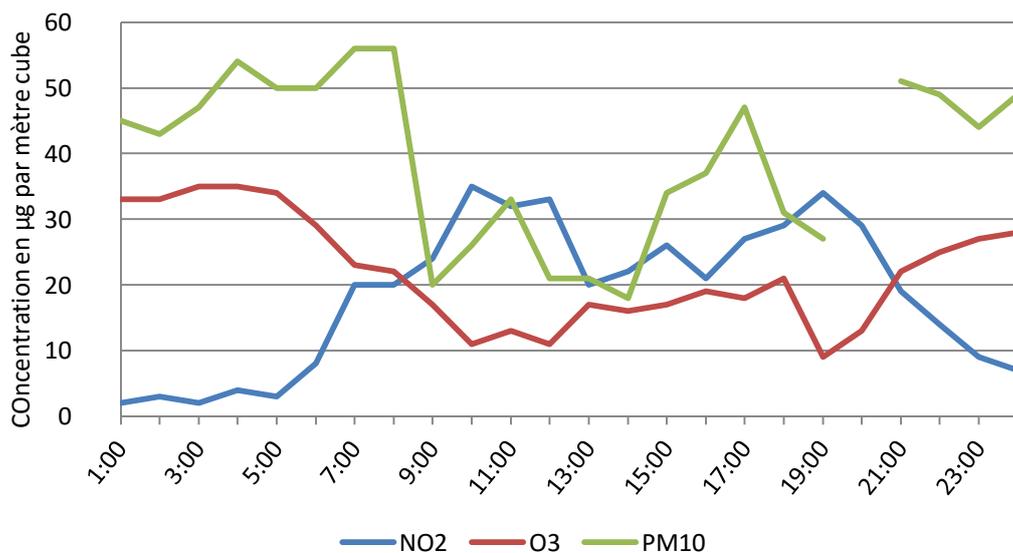


Figure 5 : variation des polluants le 2 mai à EDF Larivot

## 2. Saison sèche

### a. Conditions météorologiques

La saison sèche, est une période où les pluies sont rares et donc, le lessivage de l'atmosphère par les précipitations est bien plus réduit qu'en saison des pluies. Par contre, la couverture nuageuse étant plus faible, l'ensoleillement est plus important et favorise les réactions photochimiques, dont la dissociation du NO<sub>2</sub> vers la synthèse d'O<sub>3</sub>.

En août 2014, les conditions météorologiques à Cayenne (tableau 4) sont assez mitigées. La température est dans les normales mais les précipitations montrent un fort excès avec 174.5mm de pluie tombée à Cayenne, soit 109% de plus que la normale. Néanmoins, cet excès mensuel provient d'un orage le 19 août qui déverse plus de 80mm de pluie sur l'aéroport non loin de Cayenne.

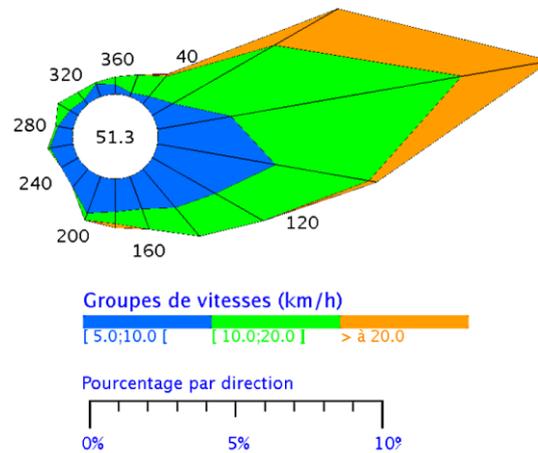


Figure 6 : rose des vents d'août 2014 de Météo France à l'aéroport de Matoury

Mois	Température moyenne	Ecart de température à la normale	Précipitations	Ensoleillement
août	27.2°C	-	174.5mm	216h

Tableau 4 : relevés et normales météo de Météo France à Cayenne pour la saison sèche

### b. Résultats

N'étant plus en période de poussières du Sahara, les particules en suspension affichent des résultats plutôt faibles. Le maximum observé en moyenne journalière est de 35µg/m<sup>3</sup>, soit un indice de la qualité de l'air de 6. La concentration moyenne sur toute la période est de 24µg/m<sup>3</sup>, deux fois moins qu'en période des poussières.

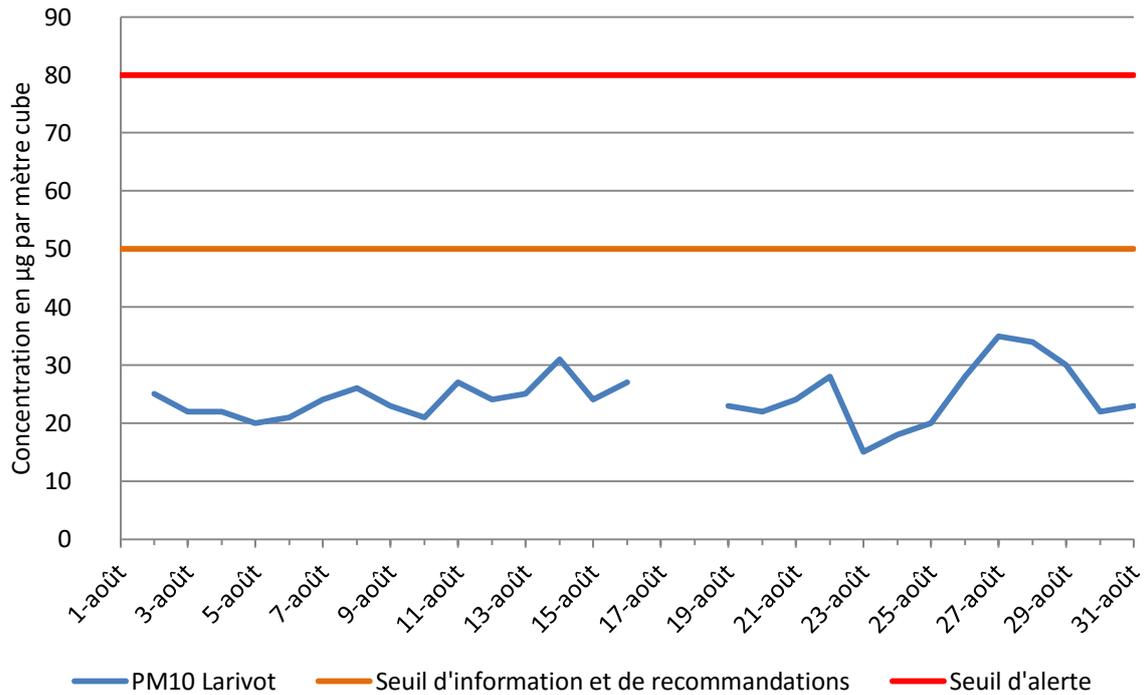


Figure 7 : concentration journalières des PM10 à EDF Larivot en saison sèche

Les analyseurs d’ozone et d’oxydes d’azote ont été en maintenance durant une bonne partie de la période mais plusieurs jours de données ont malgré tout pu être enregistrés. La journée enregistrant la plus haute concentration moyenne pour ces deux polluants est le 27 août. Le profil des polluants est visible sur la figure ci-dessous.

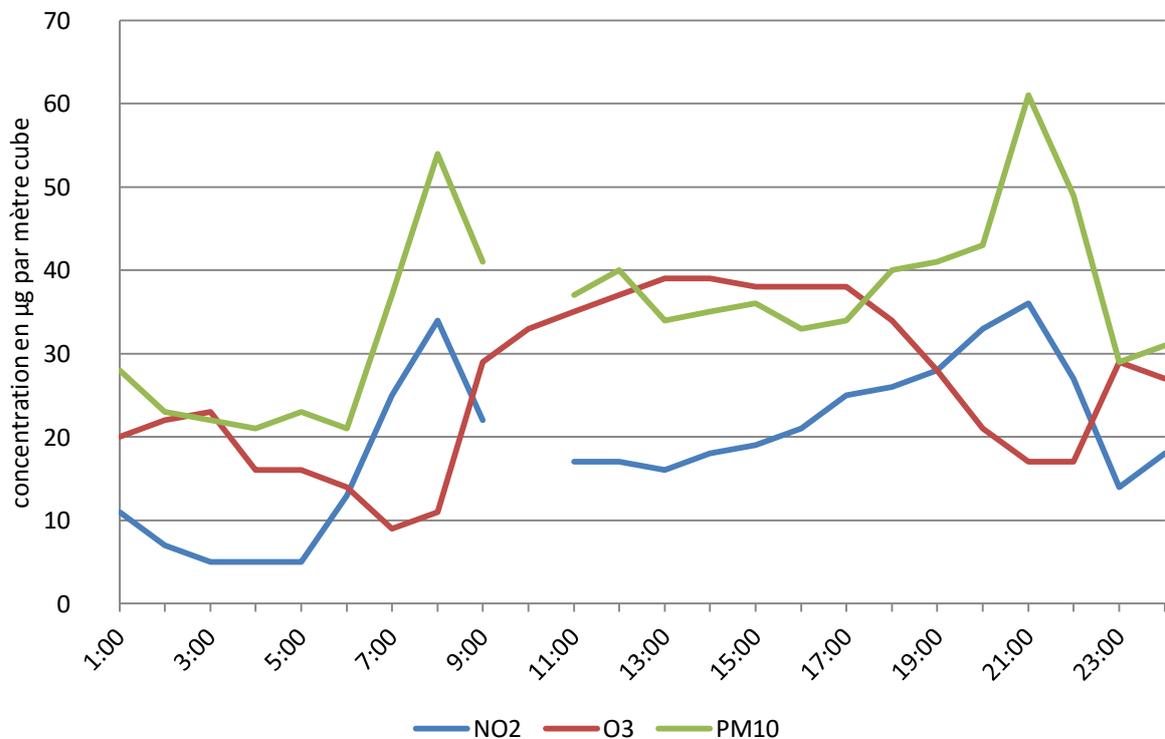


Figure 8 : variation des polluants à EDF Larivot le 27 août

Le NO<sub>2</sub> démontre encore une allure à double bosse, témoin du trafic automobile. La concentration en ozone croît fortement dès 8h et est maximale en milieu de journée, signe d'un fort ensoleillement.

On observe ici une corrélation entre le NO<sub>2</sub> et les PM10. En effet, le coefficient de corrélation entre ces deux polluants pour la journée du 27 est de 0.91 montrant l'impact du trafic routier sur la concentration des particules en suspension dans l'air aux abords de cet axe routier en saison sèche.

### III. Discussion des résultats

#### 1. Evaluation préliminaire de la qualité de l'air au site Larivot

En saison des pluies, aussi synonyme de saison des brumes du Sahara en Guyane, l'air a globalement été de médiocre qualité du 23 avril au 23 mai. Ces résultats sont visibles sur la figure ci-dessous. L'IQA moyen sur cette période est de 7. Les particules en suspension sont de loin le polluant majoritaire sur toute la période.

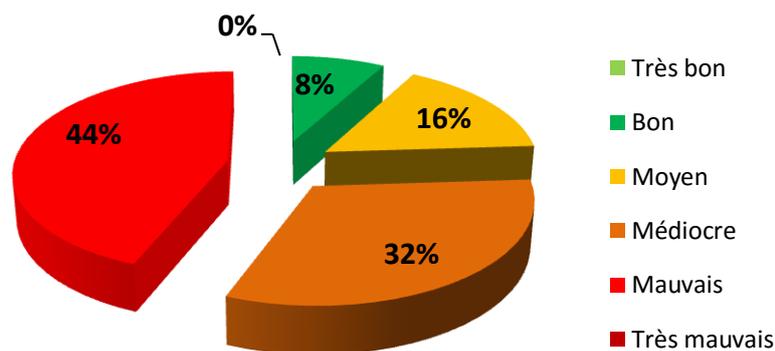


Figure 9 : bilan des indices de qualité de l'air en saison des pluies

En saison sèche, la zone de convergence intertropicale oscille au nord de la Guyane et fait office de barrière protectrice aux masses d'air venant du Sahara. De ce fait, les brumes du Sahara ne passent plus et l'impact sur la qualité de notre air est fortement visible comme le montre la figure 10. L'IQA moyen est cette fois de 4, ce qui correspond à un air de bonne qualité. Les particules restent néanmoins le polluant majoritaire sur toute la période.

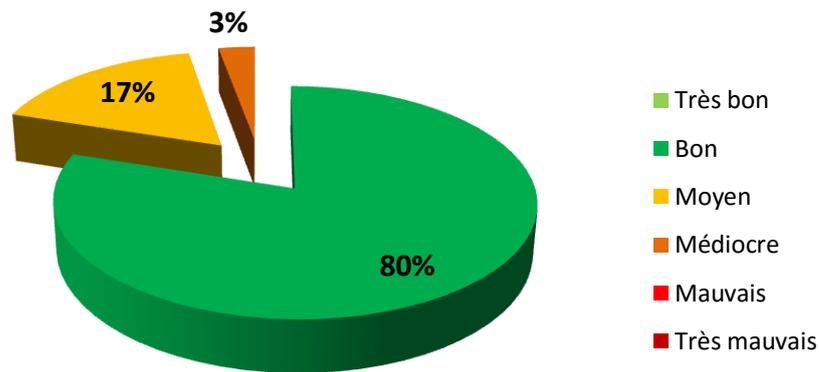


Figure 10 : bilan des indices de la qualité de l'air en saison sèche

La qualité de l'air est donc très variable selon la saison en Guyane.

## 2. Comparaison avec le site de Baduel

La concentration journalière des PM10 à EDF Larivot en saison des pluies est comparée aux données fournies par la station à Baduel. Sur la figure 11, il y a une très bonne corrélation de la valeur moyenne journalière de la concentration en PM10 entre les deux stations. Ces dernières étant à plus de 4km l'une de l'autre et, n'ayant aucune forte source anthropique de particules dans les alentours, les brumes de poussières sahariennes semblent être à l'origine de cette corrélation (>0.98).

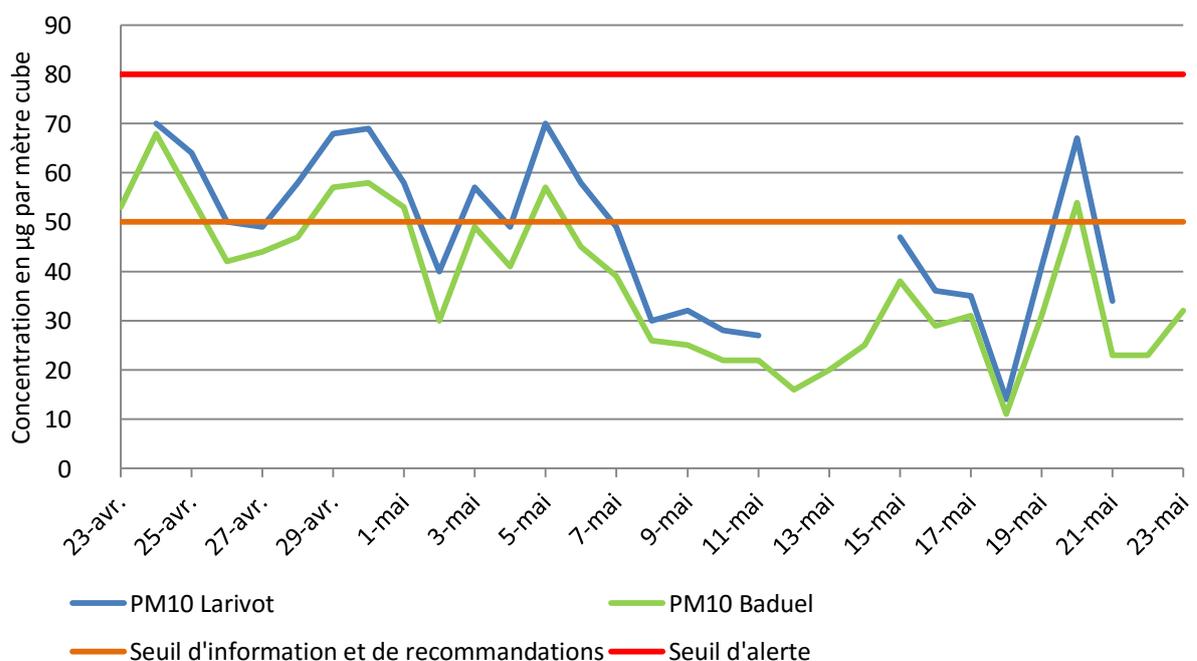


Figure 11 : concentration moyenne en PM10 journalière à Larivot et Baduel en saison des pluies

Cependant, la concentration moyenne en particules sur le site Larivot est plus élevée : elle est de  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur toute la période à Baduel contre  $48\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Larivot<sup>7</sup>. Cela est dû au trafic routier et à l'activité industrielle plus importante au site Larivot.

Durant la saison sèche, on observe la même tendance. La corrélation est un peu moins évidente que durant la première période mais reste bonne ( $=0.87$ ) et l'écart entre les concentrations sur les deux sites s'est réduit : elle est de  $24\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Larivot contre  $21\mu\text{g}/\text{m}^3$  à Baduel. Les concentrations sont plus élevées au site de Larivot car le trafic et l'industrie sont plus intenses qu'à Baduel.

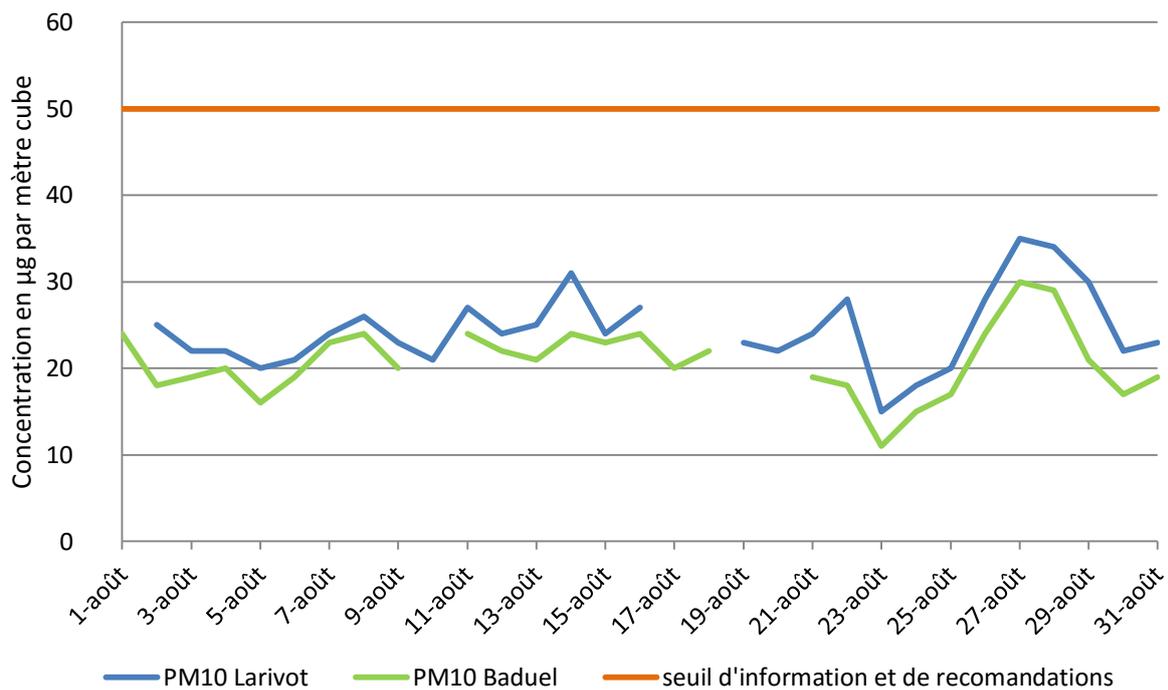


Figure 12 : concentration moyenne en PM10 journalière à Larivot et Baduel en saison sèche

Si l'on regarde les niveaux de  $\text{NO}_2$  et d' $\text{O}_3$  sur les deux sites (figure 13), nous constatons une certaine corrélation entre les deux sites. Ces courbes sont le témoin du trafic moyen journalier. Par exemple, le 1<sup>er</sup> mai qui est férié, on observe de très faibles valeurs de  $\text{NO}_2$  sur les deux sites. Il en va de même pour le 4, le 11 et le 18 mai qui sont des dimanches. Globalement, le site Larivot présente de plus fortes valeurs de  $\text{NO}_2$  que le site de Baduel. L'ozone étant anti-corrélé au dioxyde d'azote, les concentrations sont à l'inverse, plus élevées à Baduel qu'à Larivot. On note une baisse globale de la concentration en ozone sur les deux sites sur toute la période, peut être dû à une baisse de l'ensoleillement.

<sup>7</sup> En enlevant les données de Baduel lorsqu'il n'y a pas de données ce jour-là à Larivot

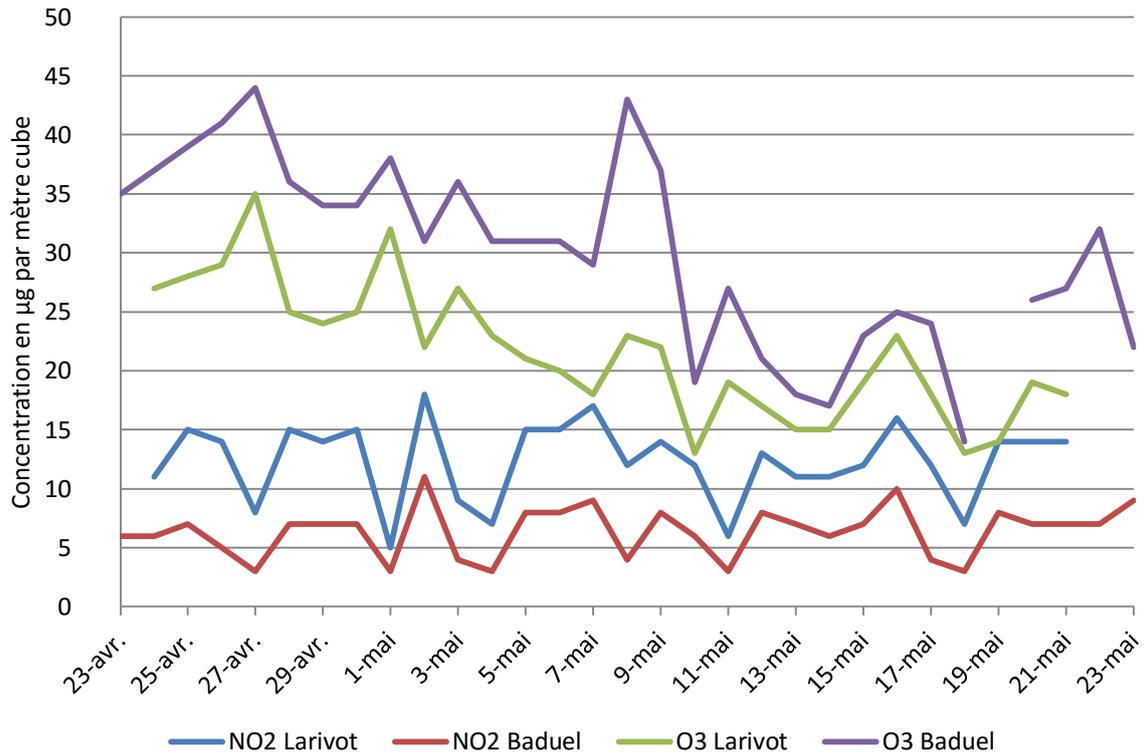


Figure 13 : concentration moyenne journalière en NO<sub>2</sub> et en O<sub>3</sub> à Larivot et à Baduel en saison des pluies

Ces observations se confirment à travers le profil journalier d'un jour ouvré comme le mardi 6 mai sur la figure 14.

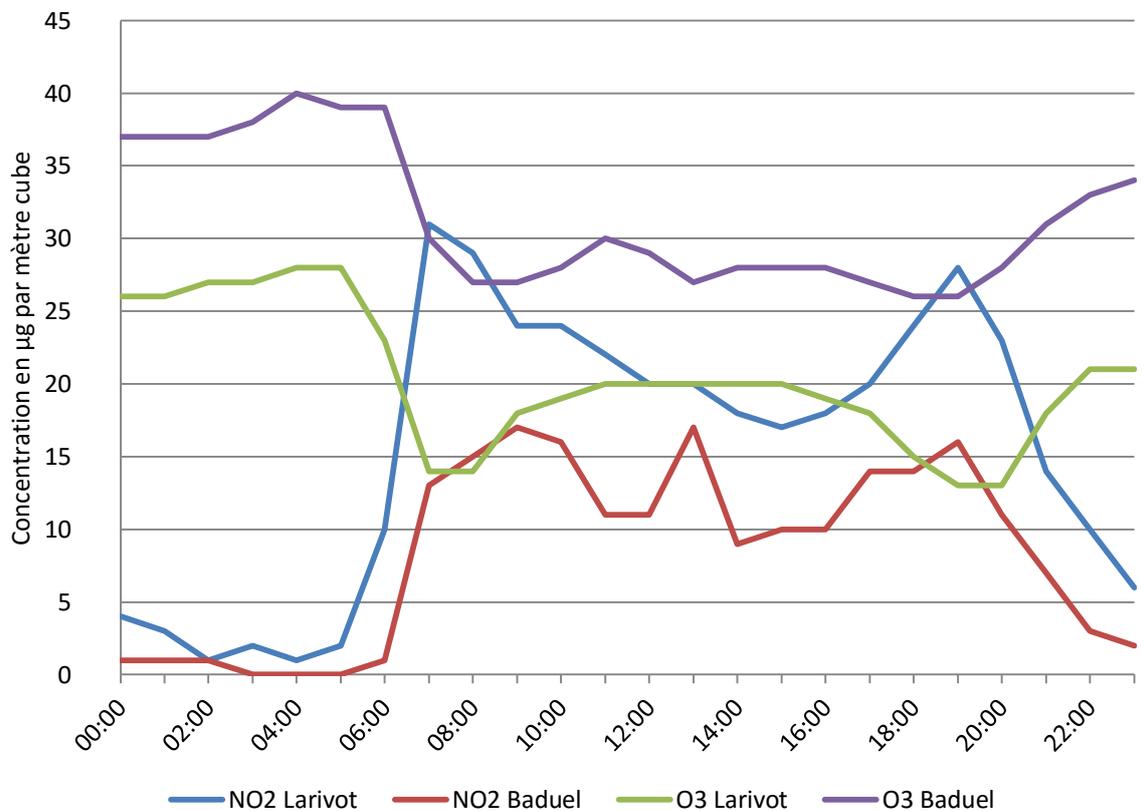


Figure 14 : concentration moyenne horaire en NO<sub>2</sub> et en O<sub>3</sub> à Larivot et à Baduel le 6 mai 2014

## Conclusion

L'étude a couvert une période de deux mois d'analyses sur le site d'EDF Larivot, en saison des pluies et en saison sèche. La qualité de l'air suit une grande saisonnalité à Cayenne à cause du passage des brumes de poussières du Sahara pendant la saison des pluies qui impacte fortement la qualité de notre air.

De plus, on observe que les concentrations en PM10 et en dioxyde d'azote sont plus élevées au site de Larivot qu'au site de Baduel, probablement à cause d'un trafic routier plus important et d'une présence industrielle et commerciale aux alentours.

## Bibliographie

- Carlson, & Prospero. (1972). The large movement scale of Saharan air outbreaks over the northern equatorial Atlantic. *J. Appl. Meteorol*, pp. 283-297.
- Ling, S., & Van Eeden, S. (2009). Particule matter air pollution exposure : role in the development and exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, pp. 233-243.
- Masclet, P. (2005). *Pollution atmosphérique : environnement ; causes, conséquences, solutions, perspectives*. Paris: Ellipses.
- Mazzoli-Rocha, F., Fernandez, S., Einicker-Lamas, M., & Zin, W. (2010). Roles of oxidative stress in signaling inflammation induced by particulate matter. *Cell Biol Toxicol*, pp. 481-498.
- ORA. (2014). *Surveillance de la qualité de l'air en Guyane, rapport d'activité 2013*.
- Pope, C., & Dockery, D. (2006). Health effects of fine particulate air pollution : lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc*, pp. 709-742.

## Table des illustrations

<i>Tableau 1 : grilles de calcul des indices de qualité de l'air .....</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 2 : appareils équipant la station .....</i>	<i>9</i>
<i>Tableau 3 : relevés et normales de Météo France à Cayenne pour la saison des pluies.....</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 4 : relevés et normales météo de Météo France à Cayenne pour la saison sèche .....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 1 : carte d'identité et photo de la station .....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 2 : emplacement du site d'étude .....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 3 : rose des vents de mai 2014 de Météo France à l'aéroport de Matoury .....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 4 : concentration journalière des PM10 à EDF Larivot en saison des pluies .....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 5 : variation des polluants le 2 mai à EDF Larivot.....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 6 : rose des vents d'août 2014 de Météo France à l'aéroport de Matoury .....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 7 : concentration journalières des PM10 à EDF Larivot en saison sèche .....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 8 : variation des polluants à EDF Larivot le 27 août .....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 9 : bilan des indices de qualité de l'air en saison des pluies.....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 10 : bilan des indices de la qualité de l'air en saison sèche.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 11 : concentration moyenne en PM10 journalière à Larivot et Baduel en saison des pluies.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 12 : concentration moyenne en PM10 journalière à Larivot et Baduel en saison sèche .....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 13 : concentration moyenne journalière en NO<sub>2</sub> et en O<sub>3</sub> à Larivot et à Baduel en saison des pluies.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 14 : concentration moyenne horaire en NO<sub>2</sub> et en O<sub>3</sub> à Larivot et à Baduel le 6 mai 2014 .....</i>	<i>18</i>

## Annexe 1 : définition des personnes sensibles et vulnérables

Populations vulnérables :

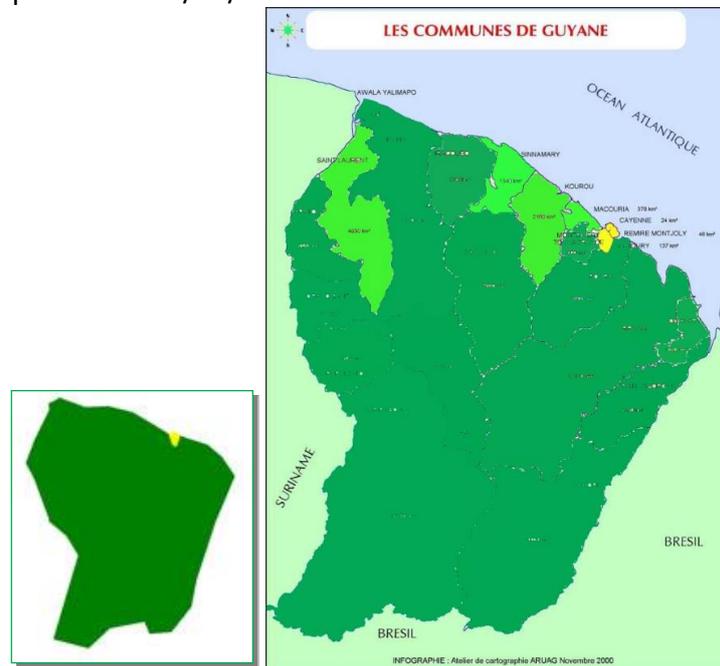
- femmes enceintes
- nourrissons et jeunes enfants
- personnes de plus de 65 ans
- personnes souffrant de pathologies cardiovasculaires
- insuffisants cardiaques ou respiratoires
- personnes asthmatiques

Populations sensibles :

- Personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics ; par exemple : personnes diabétiques, immunodéprimées, souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux.

## Annexe 2 : zonage de la Guyane au 1<sup>er</sup> Janvier 2010

Le zonage applicable au 01/01/2010 retenu pour la Guyane à l'occasion de la mise en œuvre de la directive européenne 2008/50/CE est le suivant :



- La ZUR (Zone urbaine régionale, 50 000 à 250 000 habitants) représenté en jaune comprend 3 communes Cayenne, Rémire-Montjoly et Matoury et compte plus de 100 000 habitants.
- La ZR (Zone rurale, inférieure à 50 000 habitants) représenté en vert comprend 19 communes constituants 5 unités urbaines qui sont :
  - St-Laurent-du-Maroni
  - Kourou
  - Macouria
  - Sinnamary
  - les autres communes