

2013

ETUDE DE LA QUALITE DE L'AIR A MATOURY

(Groupe scolaire de la Rhumerie du 07/03/2013 au 20/08/2013)



AJ/KPP/ORA Guyane

27/08/2013

Sommaire

Introduction.....	3
I. Présentation de la campagne de mesure.....	4
1) Equipement utilisé pour la surveillance de la qualité de l'air	4
2) Site de la campagne de mesure	5
3) Durée de la campagne de mesures.....	5
II. Résultats de la campagne de mesures.....	6
1) Conditions météorologiques.....	6
a. La pluviométrie, la température et l'ensoleillement	6
b. Les vents.....	7
c. Conclusion	8
2) Résultats par polluants.....	9
a. Le dioxyde de soufre	9
b. Les oxydes d'azotes.....	9
c. L'ozone	9
d. Les particules en suspension de moins de 10 µm de diamètre	10
III. Discussions des résultats.....	11
1) Bilan de la qualité de l'air.....	11
2) Etude de la variation journalière des polluants dans l'air.....	12
3) Comparaison avec la qualité de l'air de Cayenne	13
a. Comparaison des IQA.....	13
b. Comparaison des profils journaliers.....	15
Conclusion	17
Liste des figures.....	18
Liste des sigles et acronymes utilisés	18
Bibliographie	19
Annexes	20
Annexe I : fiches d'informations sur les polluants surveillés par l'ORA de Guyane.....	20
Annexe II : définition des seuils réglementaires	22
Annexe III : définition des personnes sensibles	23
Annexe IV : calcul de l'indice de la qualité de l'air	23



Membre de la Fédération ATMO



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

Pointe Buzaré
BP 1059
97345 Cayenne Cedex
Tél : 05 94 28 22 70
Fax : 05 94 30 32 58
Courriel : ora.973guyane@orange.fr
Site internet : www.ora-guyane.org

Introduction

La remorque mobile de l'ORA, Indy, a été installée du 07/03/2013 au 20/08/2013 dans l'enceinte du groupe scolaire de la Rhumerie, afin de connaître l'état de la qualité de l'air dans le bourg de Matoury, situé sous les vents dominants de la zone industrielle de Dégrad-Des-Cannes. L'un des objectifs est de préciser la zone d'installation d'une future station fixe de mesures de la qualité de l'air afin de surveiller les concentrations en polluants engendrées par l'activité industrielle sur les zones habitées. Une surveillance continue des particules en suspension¹ (PM10), de l'ozone (O₃), des oxydes d'azote (NOx) et du dioxyde de soufre (SO₂) a été réalisée.

¹ Dans ce rapport, poussière, particule, PM10 et aérosol sont synonymes

I. Présentation de la campagne de mesure

1) Equipement utilisé pour la surveillance de la qualité de l'air

Analyseurs automatiques

La nouvelle remorque mobile de l'ORA est utilisée afin de surveiller la pollution atmosphérique dans les villes de Guyane. Elle permet de donner un bilan de la pollution de l'air des sites sélectionnés. Le compartiment est climatisé pour le bon fonctionnement des appareils de mesures qui doivent toujours fonctionner dans un environnement stable, où la température est comprise entre 20 et 25°C, sans que les variations de température ne dépassent les 2°C par heure.



Figure 1 : remorque mobile de l'ORA



Figure 2 : analyseurs installés dans la remorque

Ces analyseurs, à la pointe de la technologie présentés dans la Figure 3, sont homologués pour la surveillance de la qualité de l'air en France. Une concentration moyenne calculée chaque ¼ d'heure est envoyée par GSM data au serveur de l'ORA. Les mesures se font en continue, 7j/7, 24h24.

Polluant surveillé	Marque de l'analyseur	Modèle
NO-NO ₂ -NO _x	Thermo Scientific	42i
O ₃	Thermo Scientific	49i
SO ₂	Thermo Scientific	43i
PM10	Thermo Scientific	TEOM 1405F FDMS

Figure 3 : modèle des analyseurs utilisés

2) Site de la campagne de mesure

La remorque mobile a été placée dans l'enceinte du groupe scolaire de la Rhumerie à Matoury (Figure 4).



Figure 4 : emplacement géographique de la remorque à Matoury

3) Durée de la campagne de mesures

Les données de ce rapport correspondent à la surveillance de la qualité de l'air réalisé du 07 mars 2013 au 20 Août 2013, soit pendant une durée de 167 jours. Un souci technique ayant touché la station fixe de Cayenne², la remorque est restée sur le site de la Rhumerie au-delà du 20 Août afin de calculer l'IQA pour l'île de Cayenne. Cependant ces données ne sont pas intégrées dans ce rapport.

² Disfonctionnement de la carte flash de la SAM

II. Résultats de la campagne de mesures

1) Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ayant une influence sur la dispersion et la transformation des polluants, il est indispensable de les étudier 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 meilleur 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 qui sont 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, qui bloque la dispersion verticale des polluants, 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 seront importantes et généreront de l'ozone.

a. **La pluviométrie, la température et l'ensoleillement (Météo France Antilles Guyane, 2013)**

Les données présentées ci-dessous proviennent de la station de météo France Guyane située à Matoury. Les données de pluviométries et de température sont complétées³ avec l'écart par rapport aux normales saisonnières de 1981 à 2010.

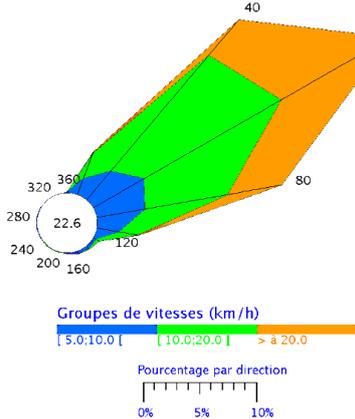
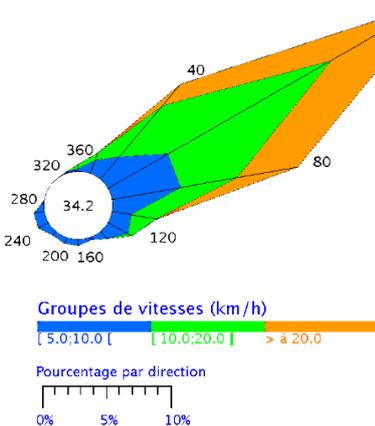
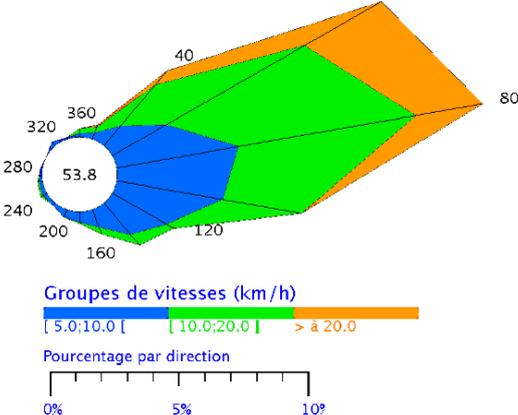
Mois	pluviométrie	Température	Ensoleillement	Remarque
Mars	180.4mm (-46%)	27.30°C (+0.80°C)	135 heures	Mois chaud, avec des pluies contrastées
Avril	470.9mm (+5%)	27.1°C (+0.3°C)	100 heures	Mois chaud et assez pluvieux
Mai	702.4mm (+21%)	26.9°C (+0.2°C)	107 heures	Très pluvieux en milieu de mois
Juin	305.1mm (-26%)	27.0°C (+0.4°C)	151 heures	Mois déficitaire en pluie
Juillet	277.6mm (+13%)	26.9°C (+0.3°C)	200 heures	Mois orageux et peu ventilé

Figure 5 : données de pluviométrie, température et ensoleillement

³ Valeur entre parenthèse

b. Les vents (Météo France Antilles Guyane, 2013)

Les données de vents sont présentées pour chaque mois sous la forme d'un rose des vents réalisées par Météo France. Les vitesses maximales sont aussi relevées.

Mois	Rose des vents	Remarque
Mars	 <p>Groupes de vitesses (km/h) [5.0;10.0 [[10.0;20.0 [> à 20.0</p> <p>Pourcentage par direction 0% 5% 10%</p>	<p>Dominance des vents du nord Est, entraînant une bonne ventilation, ce qui est classique durant cette période de l'année. La vitesse maximale atteinte à Matoury est de 15.8m/s pour une direction de 60° le 23 mars.</p>
Avril	 <p>Groupes de vitesses (km/h) [5.0;10.0 [[10.0;20.0 [> à 20.0</p> <p>Pourcentage par direction 0% 5% 10%</p>	<p>Le vent est toujours à dominante nord-est. La vitesse maximale relevée est de 15.5m/s pour une direction de 70° le 13 avril.</p>
Mai	 <p>Groupes de vitesses (km/h) [5.0;10.0 [[10.0;20.0 [> à 20.0</p> <p>Pourcentage par direction 0% 5% 10%</p>	<p>Le vent est toujours à dominante nord-est. La vitesse maximale relevée est de 16.7m/s pour une direction de 50° le 27 avril.</p>

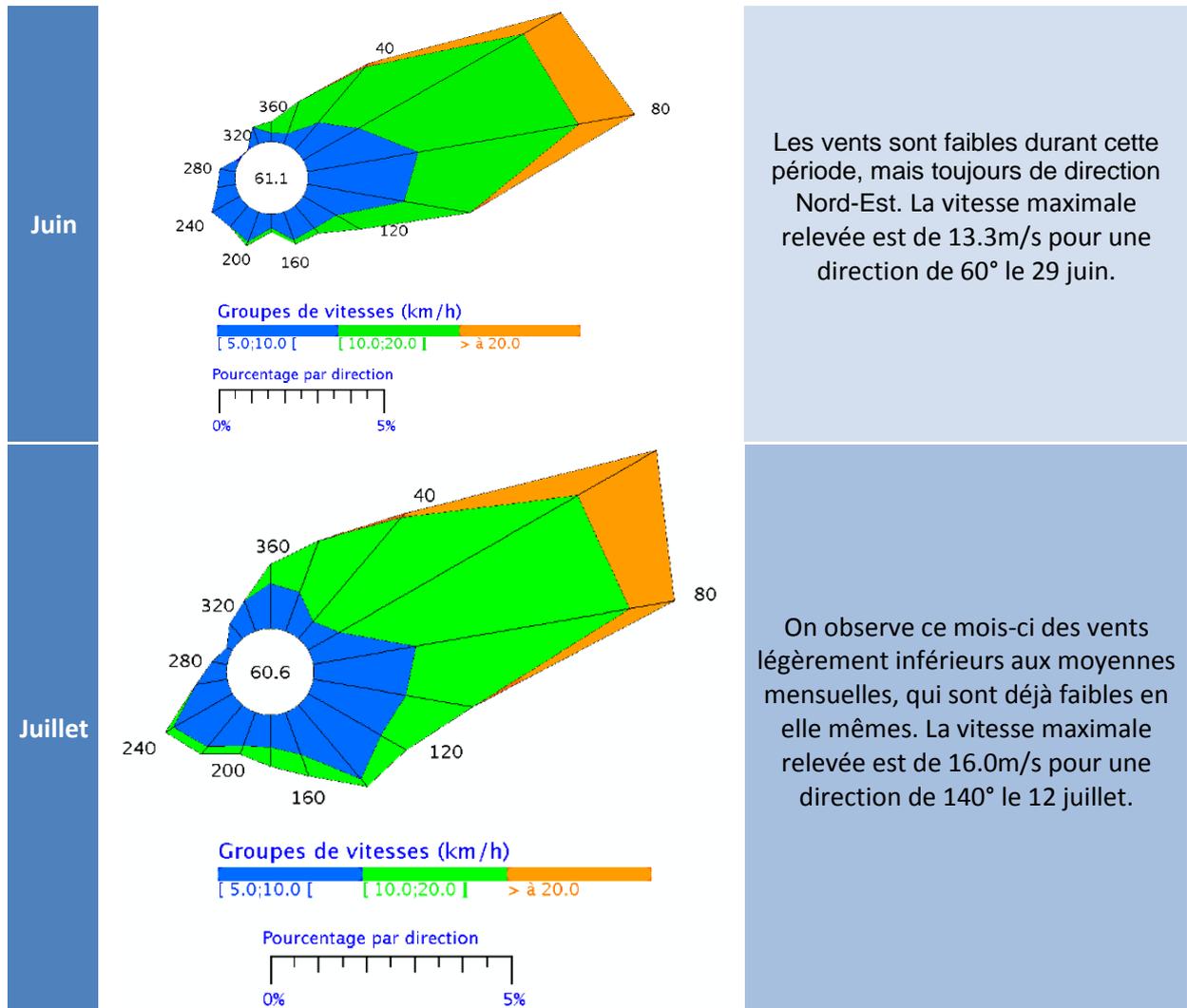


Figure 6 : données de vents lors de la campagne de mesures

c. Conclusion

Le groupe scolaire de la Rhumerie se trouve sous les vents de la zone industrielle de Dégrad-des-Cannes de Rémire-Montjoly et de Cayenne et l'ensoleillement pourra entrainer la formation de molécules d'ozone. Néanmoins, la topographie de l'île de Cayenne permet une bonne ventilation de l'atmosphère par les alizés lors de la journée, ce qui pourra atténuer la pollution de l'air.

2) Résultats par polluants⁴

a. Le dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre est un polluant principalement émis lors de la combustion de combustibles fossiles tels que le charbon et les fiouls lourds. Son origine étant principalement industrielle, les concentrations observées en Guyane sont relativement faibles.

Au cours de la campagne de mesures, la concentration moyenne en dioxyde de soufre ayant été quasi nulle, son impact sanitaire a été très faible.

Paramètre	Données
Pourcentage de valeurs horaires valides	98%
Valeur journalière maximale	1 µg/m ³
Date de la valeur journalière maximum	03/05/2013

Figure 7 : données de la surveillance du dioxyde de soufre

b. Les oxydes d'azotes

Les oxydes d'azote sont, à Matoury, principalement générés par la circulation automobile et l'activité industrielle de Dégrad-des-Cannes, où des sociétés émettrices de ces polluants sont présentes. Par exemple, la centrale thermique d'EDF a émis en 2011 224 tonnes d'oxyde d'azote dans l'air (source : (INERIS)). Au cours de la campagne de mesures la concentration moyenne en dioxyde d'azote est de 1 µg/m³, ce qui est très faible. **La valeur limite de protection de la santé humaine étant de 40 µg/m³ en moyenne annuelle pour le dioxyde d'azote, leur impact sur la santé a été très limité lors de notre campagne d'étude.**

Paramètres	NO	NO _x	NO ₂
Pourcentage de valeurs horaires valides	97%	97%	97%
Moyenne des valeurs horaires	1 µg/m ³	2 µg/m ³	1 µg/m ³
Nombre d'heures supérieures ou égal à 200 µg/m ³	0	0	0
Nombre d'heures supérieures ou égal à 140 µg/m ³	0	0	0
Nombre d'heures supérieures ou égal à 100 µg/m ³	0	0	0
Nombre d'épisodes supérieures 400 µg/m ³	0	0	0

Figure 8 : données de la surveillance des oxydes d'azotes

c. L'ozone

Certains polluants dits précurseurs d'ozone, tels que les oxydes d'azote et les Composés Organiques Volatils⁵ se transforment sous l'action du rayonnement solaire et donnent naissance à l'ozone. A Matoury, les précurseurs proviennent généralement du trafic routier et de l'activité industrielle de Dégrad Des Cannes. Les concentrations maximales en ozone surviennent lorsque les températures et l'ensoleillement sont élevés. En conséquence, les plus fortes teneurs sont observées durant la saison sèche, lorsque l'ensoleillement est au plus haut. **Au cours de la campagne de mesure, la moyenne**

⁴ Les comparaisons avec des valeurs réglementaires ne sont présentées ici qu'à titre indicatif

⁵ COV

des valeurs horaires est de $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour un maximum horaire de $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ relevé durant le mois d'avril. Ces valeurs correspondent à une bonne qualité de l'air.

Paramètres	Données
Pourcentage de valeur horaire Valide	97%
Nb valeurs horaires valides	3901
Moyenne	$29 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Percentile 50	$31 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Percentile 98	$54 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Percentile 99.9	$62 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Maximum horaire en mars 2013	$56 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Maximum horaire en avril 2013	$65 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Maximum horaire en mai 2013	$62 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Maximum horaire en juin 2013	$61 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Maximum horaire en juillet 2013	$57 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Maximum horaire en août 2013	$54 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Nb épisodes de valeur supérieure ou égal à 180 pendant 1h	0
Nb épisodes de valeur supérieure ou égal à 240 pendant 3h	0

Figure 9 : données de la surveillance de l'ozone

d. Les particules en suspension de moins de $10 \mu\text{m}$ de diamètre

La concentration moyenne en particules au cours de la campagne de mesures a été de $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur inférieure à l'objectif de qualité de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle (voir Annexe I : fiches d'informations sur les polluants surveillés par l'ORA de Guyane). Cependant, la limite de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ correspondant à une mauvaise qualité de l'air a été atteinte 6 fois durant la campagne de mesures (Figure 11).

Paramètres	Données
Pourcentage de valeurs journalières Valides	77%
Moyenne des valeurs journalières	$19 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Nombre de valeurs journalières supérieure ou égal à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	6
Nombre de valeurs journalières supérieure ou égal à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	11
Nombre de valeurs journalières supérieure ou égal à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	21

Figure 10 : données de la surveillance des particules en suspension

Atteinte du seuil $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
Date	Concentration journalière
15/04/2013	$57 \mu\text{g}/\text{m}^3$
16/04/2013	$53 \mu\text{g}/\text{m}^3$
17/04/2013	$51 \mu\text{g}/\text{m}^3$
18/04/2013	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
30/06/2013	$51 \mu\text{g}/\text{m}^3$
10/07/2013	$52 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Figure 11 : dépassements du seuil d'information et de recommandation pour les PM10

III. Discussions des résultats

1) Bilan de la qualité de l'air

Les polluants mesurés et utilisés pour calculer l'Indice de la Qualité de l'Air⁶ sont l'ozone, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et les particules en suspension. Un indice allant de 1⁷ à 10⁸ est déterminé pour chacun de ces polluants⁹. Le plus élevé est conservé et sert de référence comme IQA (Annexe IV : calcul de l'indice de la qualité de l'air). En Guyane, les particules en suspension sont les polluants dominants, souvent responsables des pics de pollution entre Janvier et mai.

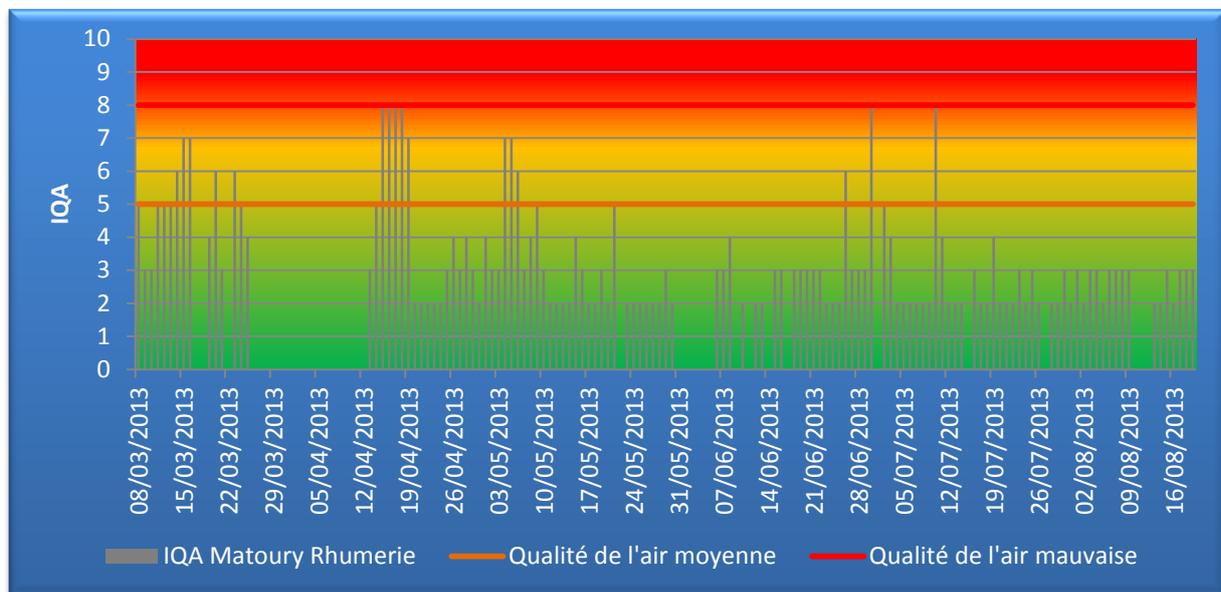


Figure 12 : indice de la qualité de l'air

La qualité de l'air est très bonne et bonne durant 80% de la campagne de mesures (Figure 13). Cependant, durant 6 journées, l'IQA est de 8, ce qui signifie qu'un risque de gêne existe, notamment envers les personnes les plus sensibles (voir Annexe III : définition des personnes sensibles). Un premier épisode de pollution a eu lieu du 15 au 18 avril, suivi de deux autres le 30 juin et le 10 juillet. Les polluants dont les concentrations sont responsables de la dégradation de la qualité de l'air sont les PM10, en raison du passage de poussières du Sahara. Ces dernières, d'origine naturelle, sont dues à la mise en suspension dans l'atmosphère par l'action du vent de «particules désertiques», qui ensuite se déplacent de l'Afrique à l'Amérique dans une couche d'air sec appelée Saharan Air Layer¹⁰. Une partie de ces particules fait moins de 10 µm de diamètre, et peut en conséquence pénétrer dans l'appareil respiratoire, entraînant des risques sanitaires pour la population. S'il est normal d'en mesurer durant le mois d'avril, c'est beaucoup plus rare en juin, et ça n'avait encore jamais été observé en juillet, depuis le début des mesures des polluants atmosphériques par l'ORA de Guyane (Figure 14).

⁶ IQA

⁷ Très bonne qualité de l'air

⁸ Très mauvaise qualité de l'air

⁹ Pour des raisons techniques, l'IQA n'a pas toujours pu être calculé, notamment du 26/03 au 12/04

¹⁰ SAL

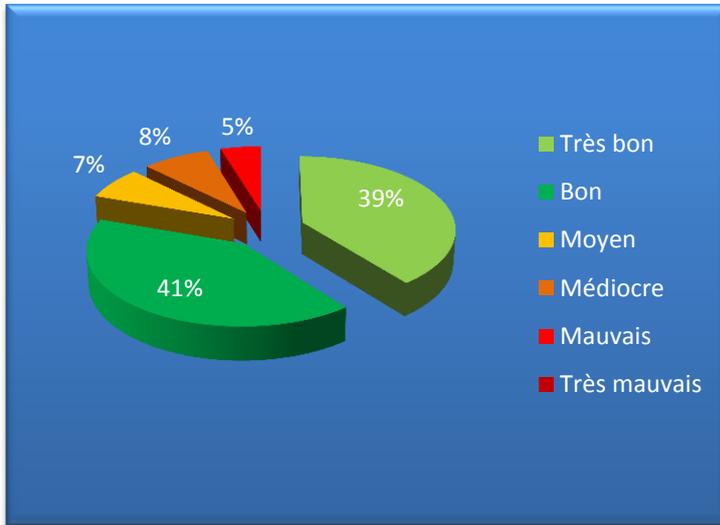


Figure 13 : proportion des indices de la qualité de l'air

Année	juin	Juillet
2002	0	0
2003	1	0
2004	0	0
2005	0	0
2006	0	0
2007	0	0
2008	0	0
2009	4	0
2010	1	0
2011	0	0
2012	1	0
2013	2	2

Figure 14 : Nombre de jour où les concentrations en PM10 relevées à Cayenne sont supérieures à 50 µg/m³ (IQA=8)

2) Etude de la variation journalière des polluants dans l'air

Les profils journaliers des concentrations en NO-NO₂-NO_x, O₃, SO₂ et PM10 relevées de 07/03/2013 au 20/08/2013 sont présentés en Figure 15.

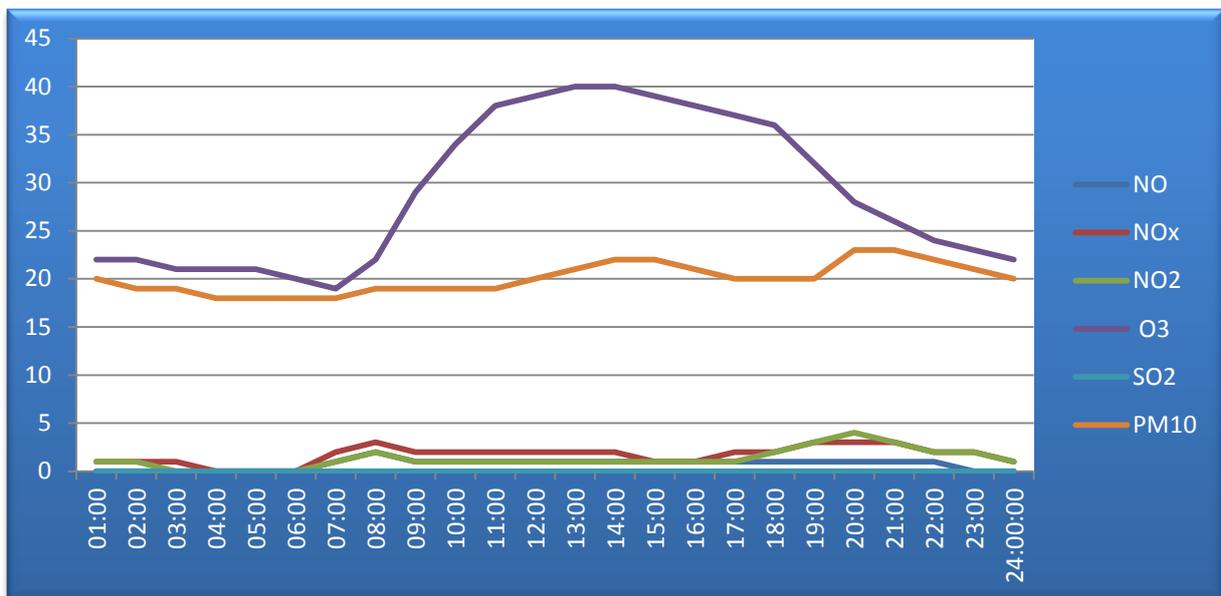


Figure 15 : variation journalière des concentrations en polluants

Comme il y a peu de circulation automobile à proximité de la zone d'étude, les concentrations en oxydes d'azotes restent faible, et les concentrations en PM10 constantes durant toute la journée. Cependant, la variation des concentrations en ozone révèlent un impact de l'activité humaine sur la qualité de l'air. Des précisions sont données ci-dessous :

Evolution de l'ozone au matin :

Certains polluants dits précurseurs, tels que les oxydes d'azote et les COV se transforment sous l'action du rayonnement solaire et entraînent la synthèse de molécules d'ozone. Nous observons un accroissement de la concentration en O₃ à partir de 8h00 alors que les concentrations en oxydes d'azote sont très faibles au groupe scolaire de la Rhumerie. Cela s'explique par la position de notre site d'étude sous les vents dominants d'une zone industrielle (Dégrad-des-Cannes) et des villes de Cayenne et Rémire-Montjoly qui génèrent de la pollution.

Evolution de l'ozone l'après-midi :

Durant l'après-midi, les concentrations en oxydes d'azote restent faibles, et celle en ozone atteint un maximum.

Evolution de l'ozone le soir et la nuit :

Les vents changeant et l'activité anthropique diminuant, la concentration en ozone faiblit.

3) Comparaison avec la qualité de l'air de Cayenne

a. Comparaison des IQA

Les relevés effectués par la station de Cayenne, située à Baduel permettent aussi la surveillance de la qualité de l'air. La comparaison de ces valeurs avec celles de Matoury ainsi que leur écart sont présentés en Figure 16 et en Figure 17. Durant la période considérée, la variation de la qualité de l'air est la même dans les deux villes, comme le montre la similarité des deux lignes graphiques sur la Figure 16. Les six pics de pollution relevés à Matoury (Figure 11) le sont aussi à Cayenne (Figure 16).

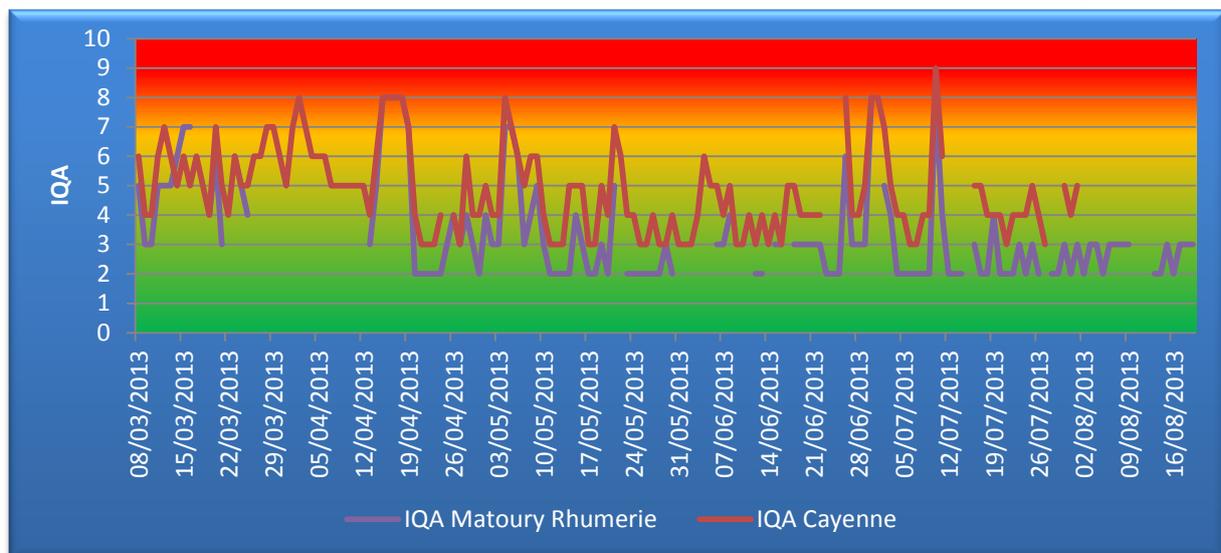


Figure 16 : comparaison des IQA de Cayenne et de Matoury

Cependant, le bilan des IQA révèle que la qualité de l'air est meilleure à Matoury durant 84 jours, alors que l'inverse est vrai seulement trois fois (Figure 18). Ces résultats s'expliquent par l'activité anthropique qui est plus forte à Baduel qu'aux alentours du groupe scolaire de la Rhumerie.

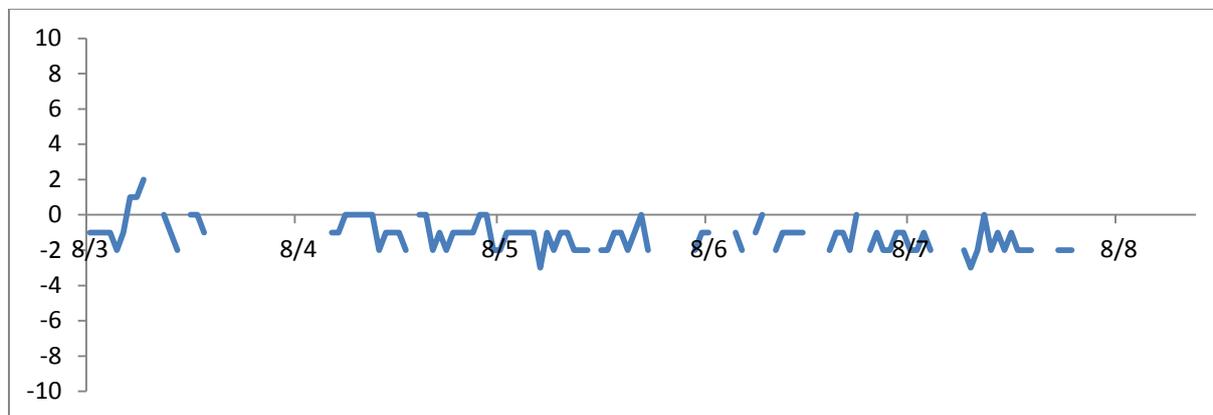


Figure 17 : écart entre l'IQA de Matoury et celui de Cayenne

	Nombre de jour
Qualité de l'air meilleur à Matoury qu'à Cayenne	84
Qualité de l'air moins bonne à Matoury qu'à Cayenne	3
Qualité de l'air équivalente à Matoury et à Cayenne	16

Figure 18 : Comparaison de la qualité de l'air à Cayenne et à Matoury

Durant l'étude, l'IQA est mauvais au cours de 6 journées à Matoury contre 10 à Cayenne, en raison de l'augmentation des concentrations en PM10 lors du passage de brumes Sahariennes. La Figure 19 présente les valeurs correspondantes et les écarts de concentration entre les deux stations. Ces dernières varient, avec toujours une plus forte pollution pour la station de Cayenne. Cela s'explique par la présence à Baduel d'un nombre plus important de particules d'origine anthropique, notamment dues à la circulation automobile. Elles se mélangent et interagissent avec les poussières du Sahara entraînant des dépassements plus fréquents de l'indice 8. Cela montre la complexité et la diversité des aérosols présents dans l'air, qui ne sont pas la conséquence d'une seule source, le Sahara, mais aussi des activités polluantes de l'homme.

	[PM10] à Baduel (B)	IQA Baduel	[PM10] à la Rhumerie (R)	IQA Rhumerie	Ecart entre B et R
02/04/2013	50 µg/m ³	8	42 µg/m ³	7	+17%
15/04/2013	61 µg/m ³	8	57 µg/m ³	8	+7%
16/04/2013	55 µg/m ³	8	53 µg/m ³	8	+4%
17/04/2013	54 µg/m ³	8	51 µg/m ³	8	+6%
18/04/2013	51 µg/m ³	8	50 µg/m ³	8	+2%
04/05/2013	50 µg/m ³	8	42 µg/m ³	7	+16%
26/06/2013	59 µg/m ³	8	37 µg/m ³	6	+37%
30/06/2013	62 µg/m ³	8	51 µg/m ³	8	+18%
01/07/2013	62 µg/m ³	8	49 µg/m ³	7	+21%
10/07/2013	65 µg/m ³	9	52 µg/m ³	8	+20%

Figure 19 : comparaison des journées de mauvaise qualité de l'air à Cayenne et Matoury

b. Comparaison des profils journaliers

Les profils journaliers des stations de Cayenne et Matoury, pour la période du 07/03/2013 au 20/08/2013 sont comparés en Figure 20, en Figure 21 et en Figure 22. Dans les légendes, les acronymes R et B font respectivement références aux stations de la Rhumerie et de Baduel.

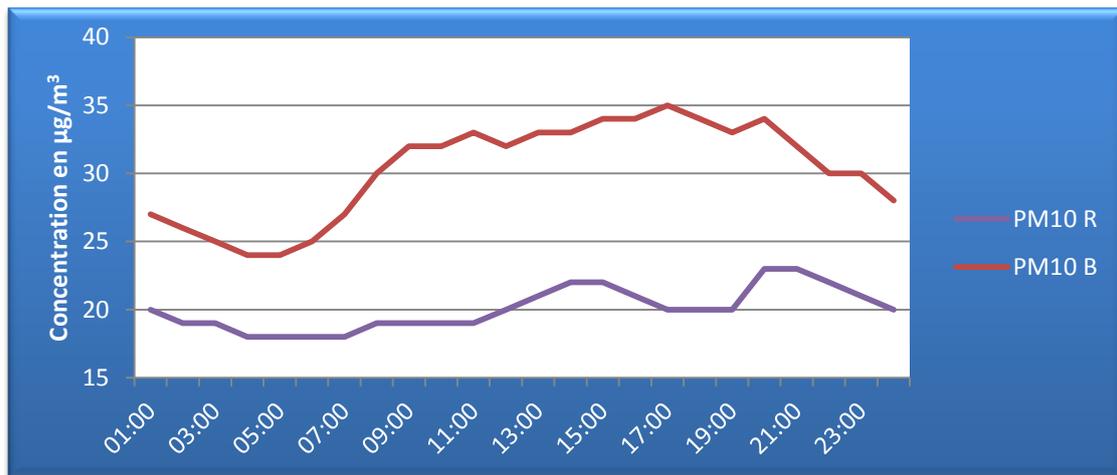


Figure 20 : comparaison des profils journaliers en PM10 de Cayenne et Matoury

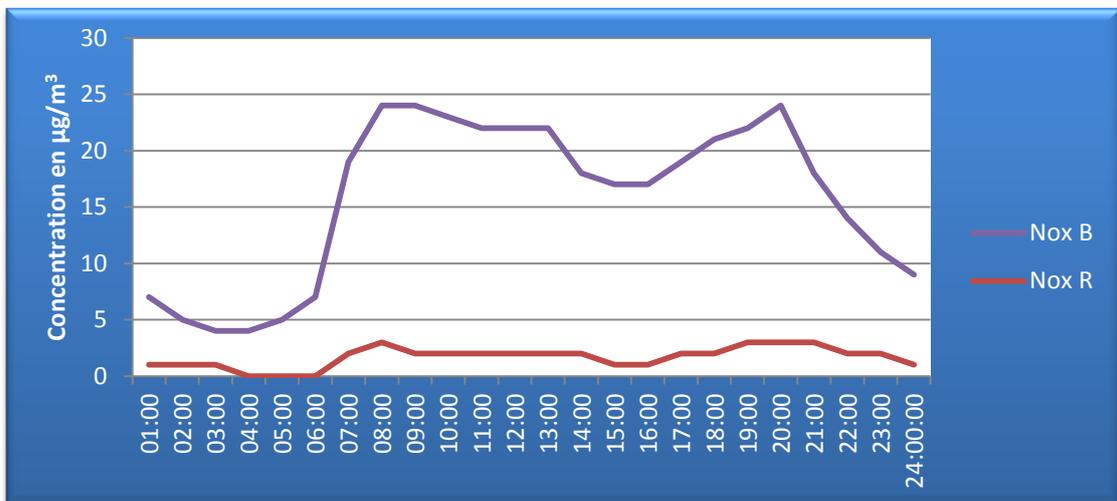


Figure 21 : comparaison des profils journaliers en NOx de Cayenne et Matoury

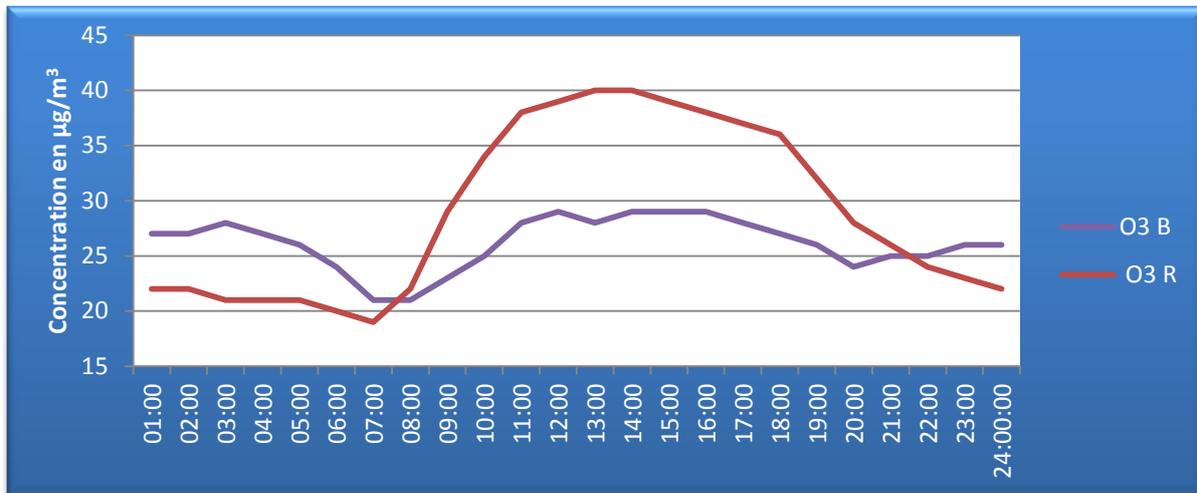


Figure 22 : comparaison des profils journaliers en O₃ de Cayenne et Matoury

L'activité humaine du matin, à Cayenne, Rémire-Montjoly et Dégrad-des-Cannes reprend, ce qui provoque la synthèse des oxydes d'azote des COV et des particules (Figure 20 et Figure 21). Le rayonnement solaire intense provoque la photolyse du dioxyde d'azote, ce qui, via de nombreuses réactions chimiques, génère de l'ozone. En conséquence ce polluant va se déplacer suivant la direction des vents dominants, vers Matoury. Cela explique les concentrations relevées supérieures à celles de la ville de Cayenne (Figure 22). Durant la nuit, nous pouvons présumer que la réaugmentation des concentrations en ozone à Cayenne est due à un changement de vent dominant, en raison de l'apparition d'une brise de Terre. L'ozone ayant un temps de demi-vie de plusieurs jours, il va cette fois se déplacer de Matoury aux « villes côtières ». En outre, la présence du radical NO₃[•], peut être à l'origine de la formation d'ozone au cours de la nuit.

Conclusion

La campagne de mesures qui a duré environ 6 mois au groupe scolaire de la Rhumerie, situé dans le bourg de Matoury, permet de faire un état des lieux de la qualité de l'air qui y est respirée par ses habitants. Le bilan de ce rapport est proche de ce qui a été relevé dans une autre étude effectuée à Matoury au cours de l'année 2013¹¹.

En premier lieu, un indice de la qualité de l'air mauvais est relevé durant 6 journées, en raison du passage de brumes Sahariennes sur le plateau des Guyanes. Cette dégradation est aussi observée à Cayenne par la station de Baduel. Ce phénomène est fréquent durant cette période de l'année et impacte la totalité du littoral Guyanais. Malgré leur origine naturelle, ces particules peuvent entraîner des problèmes de santé pour les personnes sensibles, telles que des crises d'asthmes ou une irritation des voies respiratoires. De plus, la comparaison des données des deux stations révèle que les concentrations des particules en suspension à Cayenne sont plus élevées qu'à Matoury. Cela est la conséquence, non pas des poussières du Sahara, mais de l'impact des émissions polluantes générées par l'homme. En effet, la pollution de la zone d'étude est moins forte que dans la ville capitale en raison d'émissions polluantes plus faibles : l'indice de qualité de l'air et le nombre de jours de dépassement des seuils réglementaires y sont souvent inférieures.

Toutefois, la station de la Rhumerie relève des concentrations en ozones caractéristiques d'une activité anthropique. En effet, les polluants générés à Dégrad Des Cannes, Rémire-Montjoly et Cayenne réagissent lors des périodes de fort ensoleillement et entraînent la synthèse de molécules d'ozone. La ville de Matoury située sous les vents dominants de ces zones, subit une augmentation de la concentration en ozone dans son atmosphère. Cependant, les taux observés ne sont pas, à ce jour, assez forts pour avoir des conséquences sur la santé humaine.

¹¹ Voir le rapport de l'ORA dont la référence est la suivante : 11/12/R/M

Liste des figures

Figure 1 : remorque mobile de l'ORA	4
Figure 2 : analyseurs installés dans la remorque	4
Figure 3 : modèle des analyseurs utilisés	4
Figure 4 : emplacement géographique de la remorque à Matoury	5
Figure 5 : données de pluviométrie, température et ensoleillement	6
Figure 6 : données de vents lors de la campagne de mesures	8
Figure 7 : données de la surveillance du dioxyde de soufre	9
Figure 8 : données de la surveillance des oxydes d'azotes	9
Figure 9 : données de la surveillance de l'ozone	10
Figure 10 : données de la surveillance des particules en suspension	10
Figure 11 : dépassements du seuil d'information et de recommandation pour les PM10	10
Figure 12 : indice de la qualité de l'air	11
Figure 13 : proportion des indices de la qualité de l'air	12
Figure 14 : Nombre de jour où les concentrations en PM10 relevées à Cayenne sont supérieures à 50 µg/m ³ (IQA=8)	12
Figure 15 : variation journalière des concentrations en polluants	12
Figure 16 : comparaison des IQA de Cayenne et de Matoury	13
Figure 17 : écart entre l'IQA de Matoury et celui de Cayenne	14
Figure 18 : Comparaison de la qualité de l'air à Cayenne et à Matoury	14
Figure 19 : comparaison des journées de mauvaise qualité de l'air à Cayenne et Matoury	14
Figure 20 : comparaison des profils journaliers en PM10 de Cayenne et Matoury	15
Figure 21 : comparaison des profils journaliers en NOx de Cayenne et Matoury	15
Figure 22 : comparaison des profils journaliers en O ₃ de Cayenne et Matoury	16

Liste des sigles et acronymes utilisés

B : Station de Baduel
COV : Composé Organique volatil
IQA : Indice de la Qualité de l'Air
NO : monoxyde d'azote
NO ₂ : dioxyde d'azote
NOx : oxydes d'azotes, correspondant principalement au NO et NO ₂
O ₃ : ozone
ORA : Observatoire Régional de l'Air
PM10 : particule de moins de 10 µm de diamètre
R : station de la Rhumerie
SO ₂ : dioxyde de soufre
ZIC : Zone Intertropicale de Convergence

Dans le rapport, PM10, aérosol, particule et poussière sont synonymes



Membre de la Fédération ATMO



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

Pointe Buzaré
BP 1059
97345 Cayenne Cedex
Tél : 05 94 28 22 70
Fax : 05 94 30 32 58
Courriel : ora.973guyane@orange.fr
Site internet : www.ora-guyane.org

Bibliographie

- INERIS. (s.d.). *Registre Français des émissions polluantes*. Consulté le 05 15, 2013, sur IREP
Registre Français des émissions polluantes: <http://www.irep.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php>
- Météo France Antilles Guyane. (2013). *Archives Bulletins Climatiques Mensuels de Guyane*.
Consulté le 09 01, 2013, sur Météo France Antilles Guyane:
http://www.meteo.gp/Climat/index.php?page=../Include/bcm_arc&lieu=guya

Annexes

Annexe I : fiches d'informations sur les polluants surveillés par l'ORA de Guyane

DIOXYDE d'AZOTE (NO₂)		
Les effets	Sur la santé Le NO ₂ est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.	
	Sur l'environnement Les NO _x participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, et à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique comme à l'effet de serre.	
Objectif de qualité	40 µg/m ³	en moyenne annuelle civile
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
	40 µg/m ³	en moyenne annuelle civile
Niveau critique annuel d'oxydes d'azote pour la protection de la végétation	30 µg/m ³	en moyenne annuelle civile
Seuil de recommandation et d'information	200 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 µg/m ³	en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives
	ou si 200 µg/m ³ en moyenne horaire à J-1 et à J, et prévision de 200 µg/m ³ à J+1	
MONOXYDE de CARBONE (CO)		
Les effets	Sur la santé Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation de l'organisme (cœur, cerveau...). Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces symptômes s'aggravent avec l'augmentation de la concentration de CO (nausée, vomissements...) et peuvent, en cas d'exposition prolongée, aller jusqu'au coma et à la mort.	
	Sur l'environnement Le CO participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en dioxyde de carbone CO ₂ et contribue à l'effet de serre.	
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m ³ soit 10 000 µg/m ³	pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures
DIOXYDE de SOUFRE (SO₂)		
Objectif de qualité	50 µg/m ³	en moyenne annuelle civile
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m ³	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
	125 µg/m ³	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile

Niveau critique pour la protection de la végétation	20 µg/m ³	en moyenne annuelle civile et en moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
Seuil de recommandation et d'information	300 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m ³	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

PARTICULES (PM₁₀)

Les effets	Sur la santé Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.	
	Sur l'environnement Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.	
Objectif de qualité	30 µg/m ³	en moyenne annuelle civile
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par an
	40 µg/m ³	en moyenne annuelle civile
Seuil de recommandation et d'information	50 µg/m ³	en moyenne journalière selon modalités de déclenchement par arrêté du ministre chargé de l'environnement
Seuil d'alerte	80 µg/m ³	en moyenne journalière selon modalités de déclenchement par arrêté du ministre chargé de l'environnement

OZONE (O₃)

Les effets	Sur la santé 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.	
	Sur l'environnement L'O ₃ a un effet néfaste sur la végétation (sur le rendement des cultures par exemple) et sur certains matériaux (caoutchouc...). Il contribue également à l'effet de serre.	
Objectif de qualité pour la protection de la santé	120 µg/m ³	pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures pendant une année civile
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m ³ .h	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile (en moyenne sur 3 ans)
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m ³ .h	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet (en moyenne sur 5 ans)
Seuil de recommandation et d'information	180 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuil d'alerte	240 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuils d'alerte pour la mise en	1er seuil : 240 µg/m ³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

œuvre progressive de mesures d'urgence

2 ^e seuil : 300 µg/m ³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
3 ^e seuil : 360 µg/m ³	en moyenne horaire

Annexe II : définition des seuils réglementaires

Objectif de qualité : un 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 ;

Valeur cible : un 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 ;

Valeur limite : un 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 ;

Seuil d'information et de recommandation : un 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 : un 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.

Annexe III : définition des personnes sensibles

Les personnes considérées comme sensibles sont (Source : <http://www.ligair.fr/sentimail/suis-je-une-personne-sensible>) :

- **Les enfants :** à moins de 8 ans, leur appareil respiratoire est encore en développement, ils sont plus fragiles.
- **Les personnes âgées :** en diminuant avec l'âge, leurs capacités et leurs défenses respiratoires les rendent plus sensibles aux effets de la pollution de l'air.
- **Les asthmatiques, les allergiques :** les polluants de l'air ont des effets très irritants sur leurs muqueuses.
- **Les insuffisants respiratoires, les malades du cœur :** leur état de santé les rend particulièrement vulnérables aux effets de la pollution, dont ils doivent impérativement se protéger.
- **Les fumeurs :** la pollution renforce l'irritation déjà produite par le tabac.
- **Les sportifs :** une intense activité physique, qui peut engendrer une consommation d'air jusqu'à quinze fois plus importante qu'au repos, expose plus fortement à l'effet des polluants.

Annexe IV : calcul de l'indice de la qualité de l'air

Cet indice est basé sur la concentration de quatre composés indicateurs de pollution atmosphérique :

- L'ozone
- Le dioxyde d'azote
- Le dioxyde de soufre
- Les particules en suspensions (ou poussières de moins de 10 microns de diamètre).

L'indice de qualité de l'air varie de 1 à 10, c'est un nombre entier. Chaque Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air diffuse tous les jours l'indice de qualité de l'air.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Très bon	Très bon	Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Mauvais	Très mauvais

A chaque polluant correspond une échelle de sous-indice variant de 1 à 10. 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

Exemple :

Ozone (O₃) : sous-indice 3

Poussière (PM 10) : sous-indice 5

Dioxyde d'azote (NO₂) : sous-indice 3

Dioxyde de soufre (SO₂) : sous-indice 2

L'indice de qualité de l'air sera alors 5 : indice Moyen