

Rapport de synthèse des évaluations préliminaires pour les polluants réglementés

Avril 2020



Auteur : L. LUTTRINGER

ATMO Guyane
Immeuble EGTRANS International
ZI de Dégrad des Cannes
BP 51059 - 97343 – Remire Montjoly
Tél : 0594 28 22 70 - Fax : 0594 30 32 58
contact@atmo-guyane.org

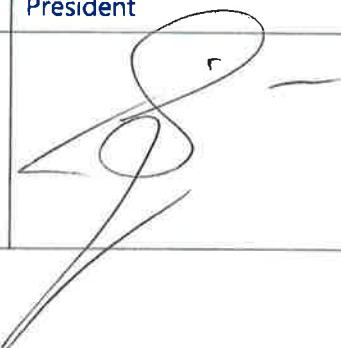
Rapport de synthèse des évaluations préliminaires des polluants réglementés

Avril 2020

Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant t donné, caractérisé par des conditions climatiques propres.

ATMO 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.

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Lynn LUTTRINGER	Kathy PANECHEOU	Rodolphe SORPS
Qualité	Ingénieur d'études	Directrice	Président
Visa			



SOMMAIRE

1. Contexte	5
1.1. Rappels réglementaires et conformité	5
1.2. Historique du réseau fixe de surveillance	7
2. Bilan de l'évaluation préliminaire des PM10	10
2.1. Matériel et méthode.....	10
2.2. Sites de mesures	10
2.3. Périodes échantillonnées	11
2.4. Résultats	11
2.5. Régime retenu.....	13
3. Bilan de l'évaluation préliminaire des PM_{2,5}.....	14
3.1. Matériel et méthode.....	14
3.2. Sites de mesures	14
3.3. Périodes échantillonnées	14
3.4. Résultats	15
3.5. Régime retenu.....	15
4. Bilan de l'évaluation préliminaire des NOx, NO, NO₂	16
4.1. Matériel et méthode.....	16
4.2. Sites de mesures	16
4.3. Périodes échantillonnées	16
4.4. Résultats	17
4.5. Régime retenu.....	18
5. Bilan sur le paramètre Ozone	19
5.1. Matériel et méthode.....	19
5.2. Sites de mesures	19
5.3. Périodes échantillonnées	19
5.4. Résultats	19
5.5. Régime retenu.....	20



6. Bilan de l'évaluation préliminaire du SO₂	21
6.1. Matériel et méthode.....	21
6.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées	21
6.3. Résultats	21
6.4. Régime retenu.....	21
7. Bilan de l'évaluation préliminaire du benzo(a)pyrène	22
7.1. Matériel et méthode.....	22
7.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées	22
7.3. Résultats	23
7.4. Régime retenu.....	23
8. Bilan de l'évaluation préliminaire des métaux lourds.....	24
8.1. Matériel et méthode.....	24
8.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées	24
8.3. Résultats	25
8.4. Régime retenu.....	26
9. Bilan de l'évaluation préliminaire du Benzène.....	27
9.1. Matériel et méthode.....	27
9.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées	27
9.3. Résultats	28
9.4. Régime retenu.....	28
10. Conclusion	29
10.1. Dans la ZAR	29
10.2. Dans la ZR.....	30

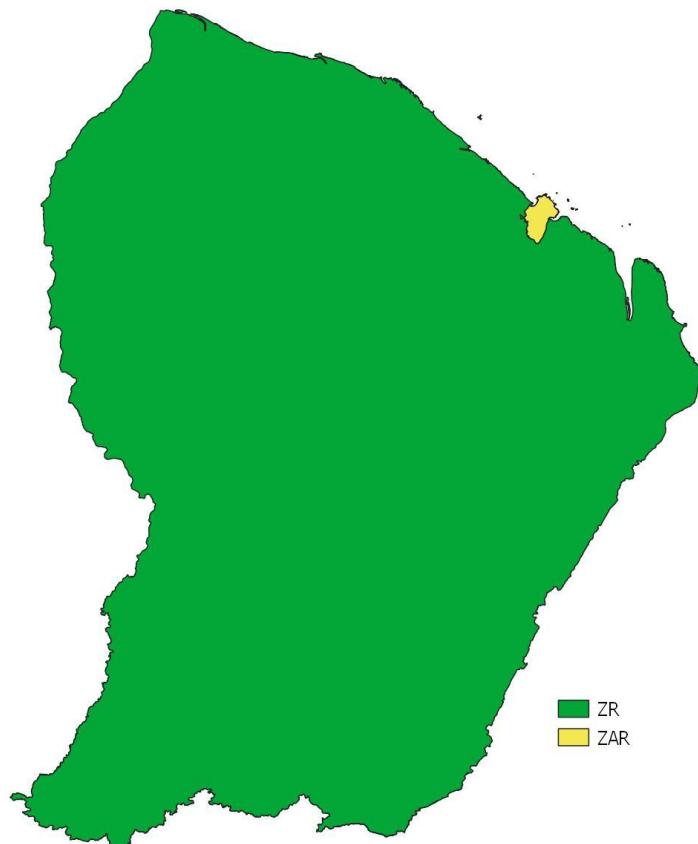


1. Contexte

1.1. Rappels réglementaires et conformité

La directive européenne n°2008/50/CE relative à la surveillance de la qualité de l'air ambiant, définit des polluants réglementés dont la surveillance est encadrée.

Plusieurs méthodes de surveillance peuvent être mises en place, en fonction des concentrations généralement observées pour chaque polluant. La définition de la méthode de surveillance applicable à chaque polluant réglementé nécessite une évaluation préliminaire sur une période de 3 à 5 ans consécutifs. Ces évaluations préliminaires doivent être conduites dans toutes les zones dans lesquelles la surveillance est applicable, soit pour la Guyane dans la ZAR (Zone à Risques) et dans la ZR (Zone Régionale).



Zonage de la Guyane : Zone à risque (ZAR) et Zone régionale (ZR)

Le présent rapport rend compte des bilans des évaluations préliminaires pour les différents polluants réglementés

Une synthèse des régimes de surveillance **par zone** et **par polluant** est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Zone A Risques	Zone Régionale
PM10	Terminée Nombre de dépassement > SES Surveillance fixe	Terminée Nombre de dépassement > SES Surveillance fixe
PM2,5	2012-2017 Concentrations < SEI Surveillance fixe maintenue par choix	En cours : 2020-2022
O₃ (Santé humaine)	Concentrations inférieures à OLT Surveillance fixe maintenue	Concentrations inférieures à OLT Surveillance fixe maintenue
O₃ (végétation)	-	2020-2022
NOx, NO, NO₂ (Santé humaine)	2002-2006 Concentrations < SEI Surveillance fixe maintenue	2015-2018 Concentrations < SEI Estimation indicative (3)
NOx, NO, NO₂ (Végétation)	-	2020-2022
SO₂ (Santé humaine)	2008-2011 Concentrations < SEI Estimation objective	En cours 2019-2021
SO₂ (Végétation)	-	2020-2022
Métaux lourds dont plomb	2016-2019 Concentrations < SEI Estimation objective (3)	2016-2019 Concentrations < SEI Estimation objective (3)
HAP dont benzo(a)pyrène	2015-2018 Concentrations < SEI Estimation indicative (3)	2016-2019 Concentrations < SEI Estimation indicative (3)
Benzène	2014-2016 Concentrations < SEI Estimation indicative (3)	2014-2016 Concentrations < SEI Estimation indicative (3)
CO	2020-2022	2020-2022

(3) : Estimation indicative par des mesures de moindre qualité que l'évaluation indicative



1.2. Historique du réseau fixe de surveillance

La surveillance en continu a démarré en 2002 dans la ZAR avec la station Caïena1 (FR40001).

Cette station, située au centre-ville de Cayenne a mesuré en continu les polluants suivants : PM₁₀, SO₂, NO, NOx, NO₂, Ozone. Elle a été arrêtée en 2011 et a été remplacée en 2012 par la station Caïena2 (FR40004) située au stade de Baduel.

Caïena2 a mesuré en continu les polluants PM₁₀, PM_{2.5}, NO, NOx, NO₂, SO₂ Ozone et CO.

Arrêtée en 2014, cette station a finalement été remplacée en 2015 par la station Caïena3 (FR40008), implantée au sein de l'école Auxence Contout au centre-ville de Cayenne.

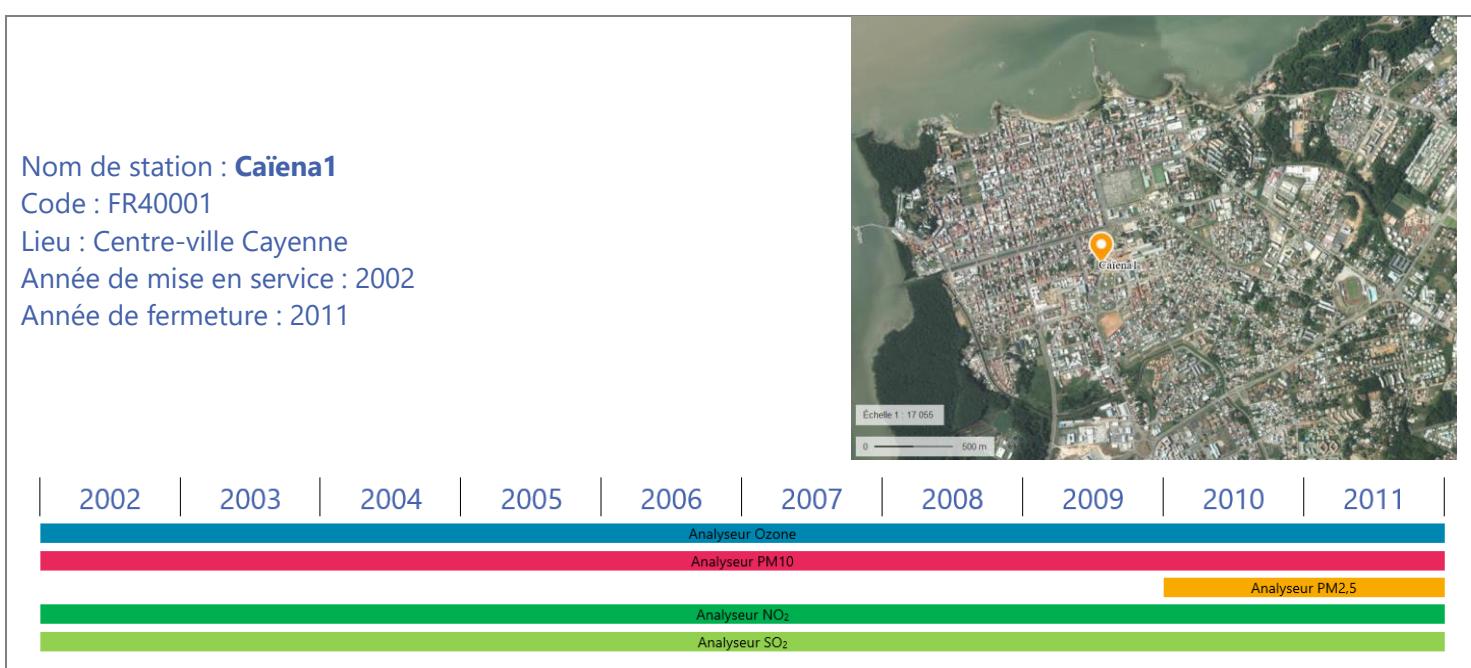
Caïena3 mesure depuis en continu les polluants suivants : PM₁₀, PM_{2.5}, NO, NOx, NO₂ et Ozone.

En 2014, la station péri-urbaine Kalou (FR40007) a été mise en place au sein de l'école Guimanmin à Matoury. Cette station mesure en continu les polluants réglementés suivants : PM₁₀, NO, NOx, NO₂ et Ozone.

Des prélèvements sont également réalisés pour évaluer les concentrations en benzo(a)pyrène, métaux lourds et benzène.

Dans la ZR, la station Brady (FR40006) a été implantée au sein du lycée Gaston Monnerville et mesure à l'heure actuelle les polluants suivants : PM₁₀, PM_{2.5} et Ozone. Un analyseur permettant la mesure des oxydes d'azote a été mis en place au droit de la station entre 2015 et 2018 mais a été arrêté compte tenu des faibles concentrations observées et de l'importante maintenance pour son bon fonctionnement.

L'historique du réseau fixe de surveillance est présenté ci-dessous, par station.



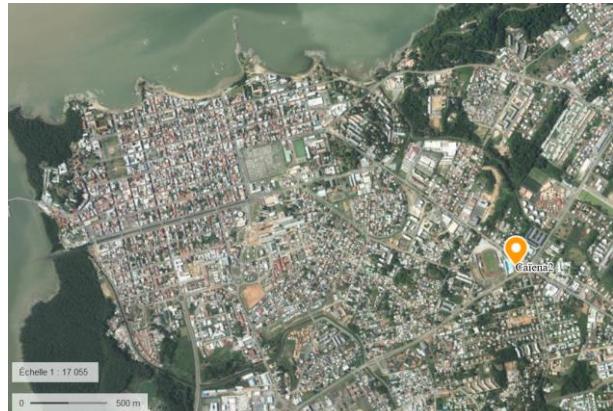
Nom de station : **Caïena2**

Code : FR40004

Lieu : Baduel - Cayenne

Année de mise en service : 2012

Année de fermeture : 2014



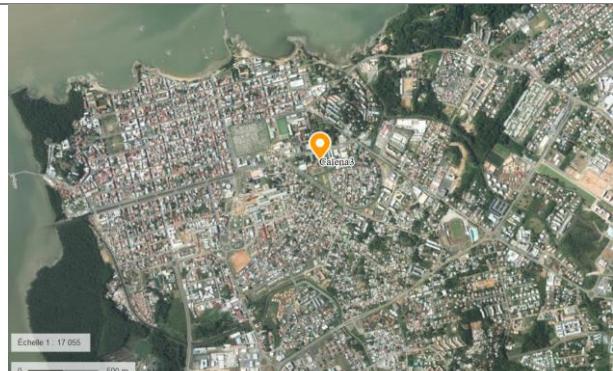
Nom de station : **Caïena3**

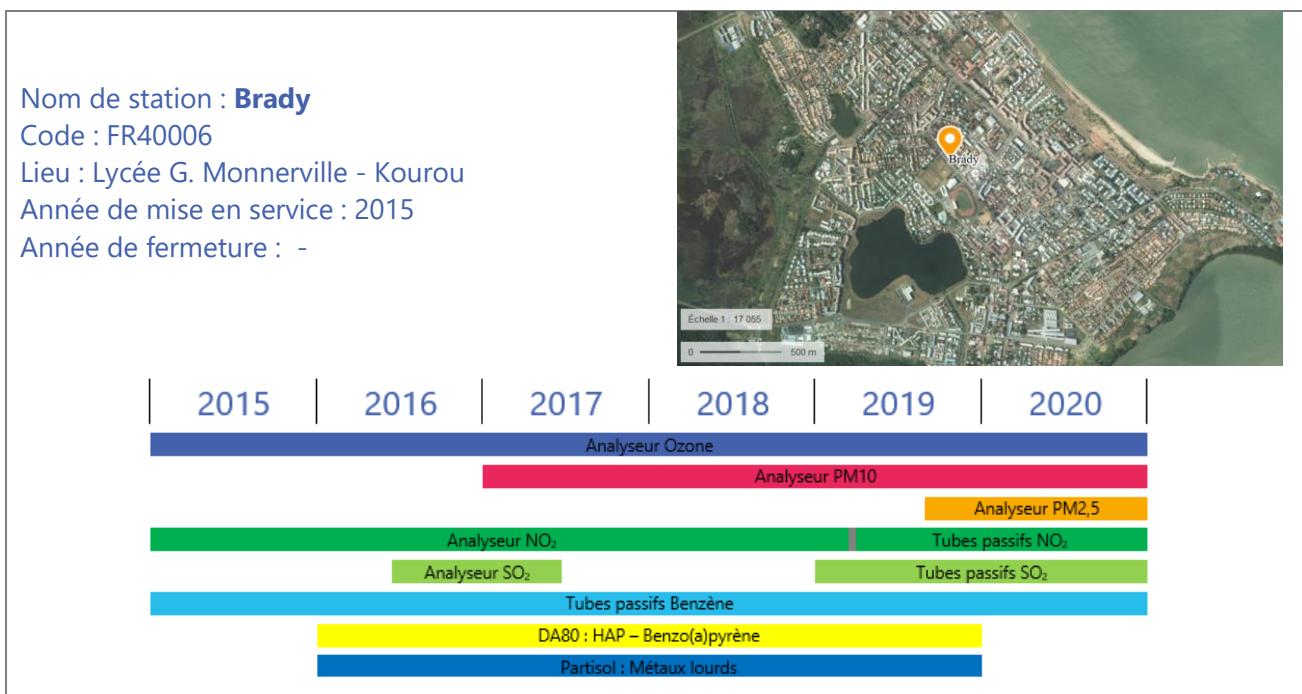
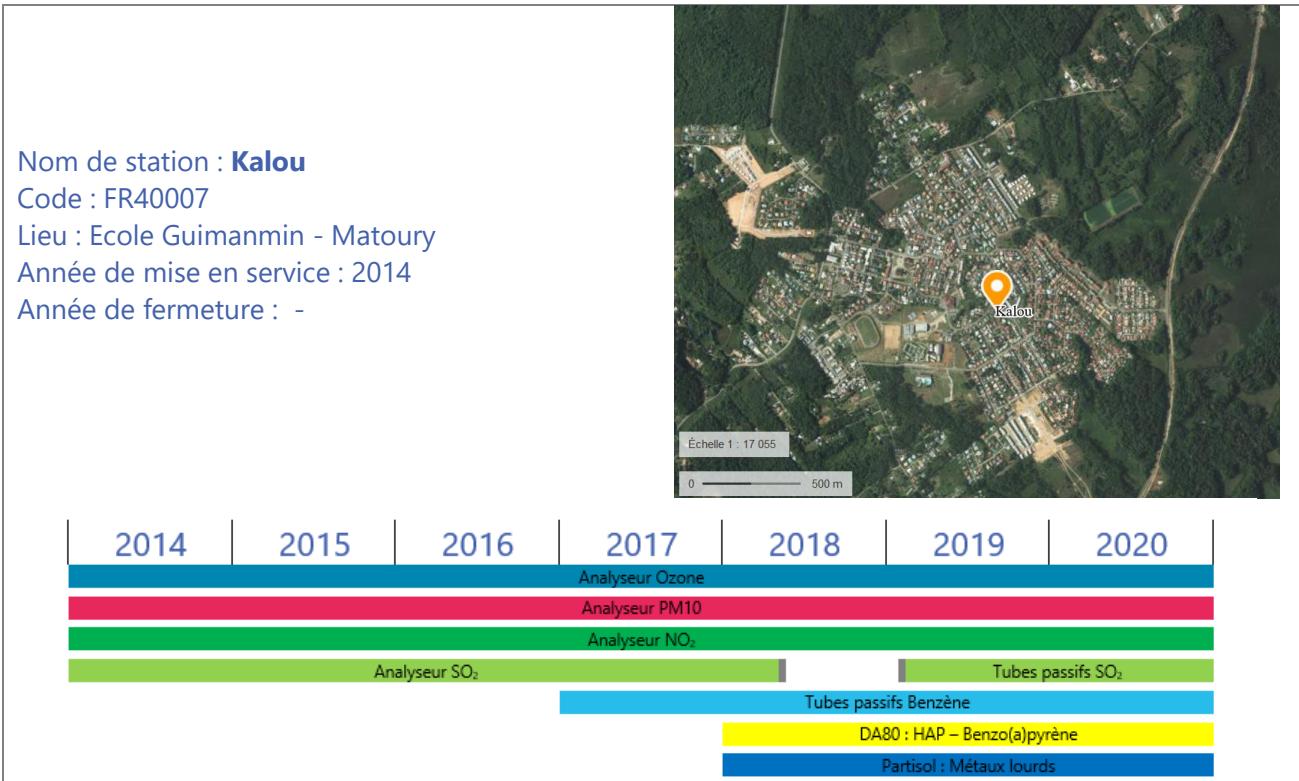
Code : FR40008

Lieu : Auxence Contout - Cayenne

Année de mise en service : 2015

Année de fermeture : -





2. Bilan de l'évaluation préliminaire des PM10

2.1. Matériel et méthode

Les appareils de mesures utilisés pour la mesure des particules fines PM10 sur nos stations sont :

- L'appareil TEOM 14-05F qui mesure les particules PM 10 par gravimétrie sur filtre ;
- Le MP101 qui utilise la méthode de mesure standard ISO 10 473 de la jauge bêta ;
- Le FIDAS qui analyse les particules par spectrophotométrie.



Analyseur MP101M et FIDAS



TEOM 1405F

Toutes ces méthodes de mesures sont approuvées par le LCSQA.

Elles transmettent en temps réel les mesures quart horaires acquises, sauf pour le MP101 qui procède à une moyenne avec un rétro datage de 2heures.

2.2. Sites de mesures

Pour la ZAR, les mesures considérées dans le cadre de l'évaluation préliminaire sont celles acquises au droit de la station Caïena1, entre 2002 et 2006.

Pour la ZR, la station Brady a été mise en place à Kourou en 2015 et est toujours en fonctionnement. La mesure des particules fines PM₁₀ ont été mises en place sur cette station à partir d'Aout 2017. Les mesures issues de ce site sont considérées pour l'évaluation préliminaire dans la ZR.

2.3. Périodes échantillonnées

Les couvertures temporelles des stations pour la mesure des PM₁₀ sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 1 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZAR entre 2002 et 2006 pour les PM₁₀

	2002	2003	2004	2005	2006
ZAR	75 %	90 %	92,3 %	96,9 %	99,2 %

Tableau 2 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZR entre 2017 et 2019 pour les PM₁₀

	2017	2018	2019
ZR	39 %	69,9 %	80,5 %

Les couvertures temporelles dans la ZAR et dans la ZR sont supérieures aux périodes minimales imposées par la réglementation pour des mesures indicatives (14%)

2.4. Résultats

Les résultats sont comparés aux seuils d'évaluation inférieur et supérieur définis par la directive européenne 2008/50/CE. Ils sont rappelés dans le tableau ci-après.

Tableau 3 : Rappel des seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour les PM₁₀

Période de calcul de la moyenne	SEI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SES ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1 jour	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 fois	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 fois
1 année	20	28

Pour rappel, la réglementation définit que :

- Si les **concentrations mesurées sont inférieures au SEI**, alors il est possible d'utiliser des techniques de modélisation ou d'estimation objective afin d'évaluer la qualité de l'air ambiant.
- Si les **concentrations sont comprises entre le SEI et le SES**, il est possible d'utiliser une combinaison de mesures fixes et de techniques de modélisation et/ou de mesures indicatives.
- Si les **concentrations sont supérieures au SES**, une surveillance fixe et permanente doit être mise en place.



2.4.1. Dans la ZAR

Les résultats obtenus dans la ZAR sont présentés ci-après.

Tableau 4 : Synthèse des concentrations annuelles et du nombre de dépassements de seuils entre 2002 et 2006 dans la ZAR

	2002	2003	2004	2005	2006
Nombre de dépassements du seuil de 25µg/m ³ en moyenne journalière	94	146	105	101	140
Nombre de dépassements du seuil de 35 µg/m ³ en moyenne journalière	38	73	46	38	57
Concentration moyenne annuelle µg/m ³	26	29	27	24	25

XX : dépassement du SEI

XX : dépassement du SES

Tout au long de l'évaluation préliminaire, les concentrations mesurées témoignent de dépassements du SEI et du SES.

En termes de concentrations moyennes annuelles, les concentrations sur la station Caïena3 entre 2002 et 2006 sont systématiquement supérieures au SEI. Pour l'année 2003, la concentration moyenne annuelle est supérieure au SES.

En ce qui concerne la concentration moyenne annuelle pour les PM₁₀, la station de Caïena1 est donc à l'issue de l'évaluation préliminaire, en dépassement du SEI mais inférieure au SES.

En effet, un seuil est considéré comme ayant été dépassé s'il a été dépassé pendant au moins trois des cinq années.

Toutefois, en termes de nombre de dépassements, la station Caïena1 dépasse chaque année le SES.

2.4.2. Dans la ZR

Les résultats obtenus dans la ZR entre 2017 et 2019 sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Synthèse des concentrations annuelles et du nombre de dépassements des seuils entre 2017 et 2020 dans la ZR

	2017	2018	2019	2020 (du 01/01/2020 au 15/03/2020)
Nombre de dépassements du seuil de 25µg/m ³ en moyenne journalière	38	77	81	58
Nombre de dépassements du seuil de 35 µg/m ³ en moyenne journalière	9	45	43	38
Concentration moyenne annuelle µg/m ³	26	29	27	-

XX : dépassement du SEI

XX : dépassement du SES



Depuis le début de l'évaluation préliminaire dans la ZR en 2017, il est constaté un dépassement quasi systématique du SEI et du SES en termes de nombre de dépassement du seuil de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, à partir de 2018.

2.5. Régime retenu

Compte tenu des dépassements systématiques du seuil d'évaluation supérieur en termes de nombre de dépassements du seuil de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à la fois **dans la ZAR et dans la ZR, la surveillance fixe doit être maintenue.**

La surveillance fixe des particules fines PM_{10} est actuellement toujours en cours dans la ZAR au droit de deux station (Caïena3 – FR40008 et Kalou – FR40007) et dans la ZR (Brady – FR40006).



3. Bilan de l'évaluation préliminaire des PM_{2,5}

A l'heure actuelle, l'évaluation préliminaire est effectivement terminée dans la ZAR mais est toujours en cours dans la ZR.

3.1. Matériel et méthode

Dans la ZAR, la mesure des particules PM_{2,5} est réalisée par une microbalance TEOM. L'air est aspiré au travers d'une tête de prélèvement spécifique et les particules se déposent sur la microbalance. La modification de l'oscillation de la balance permet de déterminer la concentration en particules. Les mesures sont donc réalisées en temps réel.

3.2. Sites de mesures

L'évaluation préliminaire des PM_{2,5} dans la ZAR ont été réalisées sur 2 stations :

- Caïena2, située au niveau de la piscine de Baduel à Cayenne (de 2012 à 2014) ;
- Caïena3, située au sein de l'école Axence Contout, au centre-ville de Cayenne à partir de 2015.

3.3. Périodes échantillonnées

Dans la ZAR, l'évaluation préliminaire de ce polluant a démarré en 2012 et s'est terminée en 2017.

La règlementation impose une couverture temporelle de prélèvement d'au moins 14% de l'année pour que les données puissent être utilisées (avec un pourcentage de données valides de 90% au moins).

Les couvertures temporelles des mesures des PM_{2,5} au cours de l'évaluation préliminaires sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Les couvertures temporelles indiquées en rouge sont non réglementaires (<14%).

Tableau 6 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZAR entre 2002 et 2006 pour les PM₁₀

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Caïena2	38 %	63 %	58 %			
Caïena3				4 %	44 %	41%



3.4. Résultats

Les résultats sont comparés aux seuils d'évaluation inférieur et supérieur définis par la directive européenne 2008/50/CE. Ils sont rappelés dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Rappel des seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour les PM_{2,5}

Période de calcul de la moyenne	SEI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SES ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1 année	12	17

Les résultats obtenus dans la ZAR lors de l'évaluation préliminaire sont présentés ci-après :

Tableau 8 : Synthèse des concentrations annuelles et du nombre de dépassements de seuils entre 2002 et 2006 dans la ZAR

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Concentration moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12	11	15	-	9	9

XX : dépassement du SEI

XX : dépassement du SES

Seul un dépassement du SEI a été constaté en 2014. Le reste du temps, entre 2012 et 2017, les concentrations moyennes annuelles en PM_{2,5} sont toutes inférieures au SEI.

3.5. Régime retenu

La règlementation indique qu'un seuil d'évaluation est dépassé « s'il a été dépassé pendant au moins trois des cinq années que dure l'évaluation préliminaire ».

Ainsi, le SEI n'est pas dépassé et à l'issue de l'évaluation préliminaire, **la surveillance fixe dans la ZAR n'est pas obligatoire**. La surveillance peut donc se faire grâce à l'estimation objective.

Toutefois, il a été choisi de maintenir la surveillance fixe en place dans la ZAR pour les raisons suivantes :

- Acquérir de la donnée afin de développer des modèles de modélisation pertinents et adaptés ;
- Maintenir la surveillance lors d'épisodes de pollutions saisonniers aux brumes de poussières en provenance du Sahara qui impliquent des apports conséquents en particules fines avec hausses importantes de ces concentrations ;
- Améliorer les connaissances sur ces particules et leurs concentrations sur le territoire.

Dans la ZR, l'évaluation préliminaire a débuté en 2019. Elle devrait se terminer au plus tôt en 2022.



4. Bilan de l'évaluation préliminaire des NO_x, NO, NO₂

4.1. Matériel et méthode

La mesure des paramètres NO_x, NO et NO₂ est réalisée sur nos 3 stations grâce à l'analyseur de Thermo Fisher scientific, modèle 42i qui utilise la méthode de chimiluminescence.



4.2. Sites de mesures

Dans la ZAR, l'évaluation préliminaire a été réalisée au droit de la station Caïena1, située en centre-ville de Cayenne, boulevard Jubelin.

L'évaluation préliminaire dans la ZR a été réalisée au sein de la station Brady, située en centre-ville de Kourou.

4.3. Périodes échantillonnées

Des mesures en continu ont été mises en place dans la ZAR dès 2002. L'évaluation préliminaire sur les oxydes d'azote a donc été réalisée entre 2002 et 2006.

Dans la ZR, les mesures en continu ont débuté en 2015 et ont été arrêtées début 2019.

Tableau 9 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZAR entre 2002 et 2006 pour le NO₂

	2002	2003	2004	2005	2006
ZAR – NO ₂	72,3 %	84,3 %	62,9 %	94,5 %	95,6 %

Tableau 10 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZR entre 2015 et 2018 pour le NO et le NO₂

	2015	2016	2017	2018
ZAR – NO ₂	52,9 %	89,4 %	67,7 %	92,1 %



4.4. Résultats

La Directive 2008/50/CE impose les seuils suivants dans le cadre de l'évaluation préliminaire du NO₂, pour la protection de la santé humaine :

Tableau 11 : Rappel des seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour les oxydes d'azote

Période de calcul de la moyenne	SEI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SES ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1 heure	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 fois	140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 fois
1 année	26	32

4.4.1. Dans la ZAR

Les résultats des mesures en continu réalisées dans la ZAR entre 2002 et 2006 mettent en évidence des concentrations en NO₂ faibles avec des moyennes annuelles largement inférieures à la valeur seuil pour le NO₂ de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tableau 12 : Synthèse des concentrations annuelles en NO₂ entre 2002 et 2006 dans la ZAR

	2002	2003	2004	2005	2006
Nombre de dépassement du seuil de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire pour le NO ₂	0	0	0	0	0
Nombre de dépassement du seuil de 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire pour le NO ₂	0	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	6	12	11	5
Concentration maximale quart horaire $\mu\text{g}/\text{m}^3$	36	36	75	76	45
Pourcentage de données horaires valides	82 %	50 %	63 %	95 %	96 %

4.4.2. Dans la ZR

Les résultats des mesures en continu réalisées dans la ZR entre 2015 et 2018 mettent en évidence des concentrations en NO₂ plus faibles que celles mesurées dans la ZAR, toutes inférieures aux différents seuils.

Tableau 13 : Synthèse des concentrations annuelles en NO₂ entre 2015 et 2018 dans la ZR

	2015	2016	2017	2018
Nombre de dépassement du seuil de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire pour le NO ₂	0	0	0	0
Nombre de dépassement du seuil de 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire pour le NO ₂	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,8	1,6	1,9	1,3
Concentration maximale quart horaire $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	29	36	24
Pourcentage de données horaires valides	16 %	89 %	68 %	92 %



4.5. Régime retenu

A l'heure actuelle, **bien que l'évaluation préliminaire témoigne de concentrations inférieures au SEI, il a été choisi de maintenir la surveillance fixe dans la ZAR**, en deux points de mesures, sur Caïena3 en centre-ville de Cayenne et à Kalou à Matoury. En effet, Caïena3 est une station de fond en plein centre-ville de Cayenne et il est jugé pertinent de maintenir la surveillance fixe sur cette station.

En ce qui concerne la station Kalou, située à Matoury, il s'agit d'une station de fond péri-urbaine sous influence industrielle. Pour cette raison principalement, il est souhaité par l'ASQAA de maintenir la surveillance fixe des oxydes d'azote.

Dans la ZR, la surveillance est réalisée à l'aide de l'estimation indicative par des mesures de moindre qualité que des mesures indicatives.

Il n'a pas été choisi de maintenir la surveillance fixe du NO₂ dans la ZR par manque de moyens humains nécessaires à la maintenance de l'équipement et compte tenu de l'éloignement géographique de la station. La surveillance du NO₂ est donc effectuée à l'aide de tubes de prélèvements passifs pendant au moins 14% de l'année, conformément à la réglementation.



5. Bilan sur le paramètre Ozone

5.1. Matériel et méthode

La mesure en continu de l'ozone est réalisée sur nos 3 stations grâce à l'analyseur de Thermo Fisher scientific, modèle 49i qui utilise la méthode de photométrie UV.



5.2. Sites de mesures

Des mesures en continu des concentrations en Ozone sont réalisées sur toutes les stations fixes du réseau réglementaire d'ATMO Guyane.

Dans la ZAR, la station Caïena1 située boulevard Jubelin en centre-ville de Cayenne a été équipée d'un analyseur d'Ozone dès 2002.

Dans la ZR, les mesures ont débuté sur la station Brady en septembre 2015.

5.3. Périodes échantillonnées

L'évaluation préliminaire dans la ZAR a été réalisée entre 2002 et 2006 et a donc porté sur 3 années complètes.

Dans la ZAR, l'évaluation préliminaire a été réalisée entre 2015 et 2019.

5.4. Résultats

Il n'existe pas de seuil d'évaluation pour l'ozone mais dès lors que l'Objectif à Long Terme (120 µg/m³ sur 8 heures) est dépassé, sur une zone ou une agglomération au cours d'une des 5 dernières années, la directive 2008/50/CE impose la mise en œuvre d'une surveillance fixe sur la zone concernée.

5.4.1. Dans la ZAR

Les résultats des mesures en continu du paramètre ozone dans la ZAR entre 2002 et 2006 sont présentés ci-après.

Il apparaît que les moyennes annuelles sur 8 heures glissantes sont comprises entre 17 et 32 µg/m³.



Les concentrations maximales sur 8 heures glissantes ont également été calculées et témoignent de concentrations inférieures à l'OLT de 120 µg/m³.

Il apparaît que l'OLT n'a jamais été dépassé au cours de l'évaluation préliminaire dans la ZAR.

Tableau 14 : Synthèse des concentrations annuelles entre 2002 et 2006 dans la ZAR

	2002	2003	2004	2005	2006
Pourcentage de données horaires valides	73,3	84	50,5	93,6	87,4
Nombre de dépassement du seuil de 120 µg/m³ en moyenne sur 8heures	0	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle sur 8heures en µg/m³	-*	17	-*	32	30
Concentration maximale sur 8heures en µg/m³	83	82	65	72	99

*Couverture temporelle insuffisante

5.4.2. Dans la ZR

Les résultats des mesures en continu dans la ZR sont présentés dans le tableau suivant.

Il apparaît que l'OLT n'a jamais été dépassé au cours de l'évaluation préliminaire dans la ZR.

Tableau 15 : Synthèse des concentrations annuelles entre 2015 et 2019 dans la ZR

	2015	2016	2017	2018	2019
Pourcentage de données horaires valides	30,1	98,1	98,2	95,3	83,6
Nombre de dépassement du seuil de 120 µg/m³ en moyenne sur 8heures	0	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle sur 8heures en µg/m³	-*	36	35,4	39,4	38,8
Concentration maximale sur 8heures en µg/m³	67,4	82,6	76,9	71,0	69,4

*Couverture temporelle insuffisante

5.5. Régime retenu

Les cinq premières années de surveillance de l'ozone dans la ZAR ont démontré des concentrations mesurées inférieures à l'objectif à long terme (OLT). Même les maximums annuels déduits des moyennes sur 8 heures glissantes sont inférieurs à l'OLT de 120 µg/m³.

La surveillance fixe n'est donc pas obligatoire dans la ZAR et la ZR.

Toutefois il a été choisi de maintenir la surveillance fixe de ce paramètre à la fois dans la ZAR et dans la ZR.



6. Bilan de l'évaluation préliminaire du SO₂

6.1. Matériel et méthode

L'analyseur utilisé était un modèle SF2000G de la marque SERES mesurant les concentrations en SO₂ par fluorescence UV suivant la méthode de référence NF EN 14121 :2005. Au cours de l'année 2012, cet analyseur n'étant plus homologué, il a été remplacé par un appareil Thermo Scientific 43i effectuant les mesures par la même méthode.

6.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées

Des mesures des concentrations en SO₂ ont été réalisées entre 2008 et 2011 au droit de la station actuellement hors service Caïena 1 (FR40001), soit uniquement dans la ZAR.

Le pourcentage de données valides sur la période de 2008 à 2011 était de 91% (cf. *Rapport 04-14-SF-C du 11/04/2014 « Arrêt des mesures du dioxyde de soufre pour le calcul de l'IQA de Cayenne »*).

6.3. Résultats

Les résultats obtenus dans la ZAR sont présentés ci-après.

Tableau 16 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles et maximales entre 2008 et 2011

		2008	2009	2010	2011
Concentration annuelle (µg/m³)	moyenne	ZAR	3,03	3,55	3,60
Concentration mesurée (µg/m³)	maximale	ZAR	38	27	26
SEI Directive UE (µg/m³) en moyenne journalière				50	

6.4. Régime retenu

Dans la **ZAR**, entre 2008 et 2011, le SEI n'a jamais été dépassé. La méthode de surveillance retenue dans cette zone est l'**estimation objective** avec des mesures ponctuelles par échantillonnage passif.

L'évaluation préliminaire est en cours dans la ZR pour la protection de la santé humaine et pour la protection de la végétation. Elle devrait se terminer au plus tôt en 2022.



7. Bilan de l'évaluation préliminaire du benzo(a)pyrène

7.1. Matériel et méthode

L'analyse des HAP concerne les particules inférieures à 10 µm. Les prélèvements sont réalisés par un prélevEUR haut débit, appelé « DA 80 », équipé d'une tête de prélèvement dont le seuil de coupure est de 10 microns. Les filtres sont exposés 24h à un débit constant égal à 30 m³/h.

Les filtres sont ensuite analysés par le laboratoire SYNAIRGIE¹ par chromatographie liquide haute performance UV (HPLC-UV) selon la norme NF EN 15549.

Selon la réglementation, 52 jours minimum de prélèvements sont nécessaires (14% d'une année), soit 1 prélèvement tous les 6 jours au minimum.



PrélevEUR haut débit
DA80

7.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées

Les sites ayant l'objet des mesures dans le cadre de l'évaluation préliminaire sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 17 : Sites des mesures entre 2015 et 2019

	2015	2016	2017	2018	2019
ZAR	Caïena3 FR40008	Caïena3 FR40008	Caïena3 FR40008	Kalou FR40007	
ZR		Brady FR40006	Brady FR40006	Brady FR40006	Brady FR40006

Débutée en 2015, l'évaluation préliminaire s'est terminée fin 2018 dans la ZAR et fin 2019 dans la ZR.

Lors de ces 5 années, les couvertures temporelles des prélèvements ne répondent pas systématiquement aux exigences réglementaires.

Elles sont présentées dans le tableau suivant. Celles en rouge sont non réglementaires (<14%).

Tableau 18 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés entre 2015 et 2019

	2015	2016	2017	2018	2019
ZAR	16%	16%	11%	15%	-
ZR	9,6%	16,7%	14,8%	4,4%	25,7%

¹ Anciennement GIE



7.3. Résultats

La synthèse des résultats des mesures réalisées dans la ZAR et dans la ZR est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 19 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles et maximales entre 2015 et 2019

		2015	2016	2017	2018	2019
Concentration moyenne annuelle (ng/m³)	ZAR	0,01	0,01	0,02	0,03	-
	ZR	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Concentration maximale mesurée (ng/m³)	ZAR	0,05	0,08	0,12	0,54	-
	ZR	0,07	0,08	0,02	0,03	0,07
SEI Directive UE (ng/m³) en moyenne annuelle	0,4					

Les concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène sont très inférieures au SEI de la Directive européenne, depuis le démarrage de l'évaluation préliminaire en 2015.

7.4. Régime retenu

Les mesures et analyses démarrées en 2015 dans la ZAR et la ZR ont mis en évidence des concentrations moyennes annuelles largement inférieures au SEI défini par la règlementation pour le polluant benzo(a)pyrène.

Par conséquent, **la surveillance fixe n'est pas obligatoire, ni dans la ZAR, ni dans la ZR.**

La méthode de surveillance retenue pour ce polluant est l'estimation indicative par mesures de moindre qualité que la mesure indicative et sera appliquée pour la ZAR et la ZR.



8. Bilan de l'évaluation préliminaire des métaux lourds

8.1. Matériel et méthode

L'analyse des métaux lourds est réalisée sur les particules inférieures à 10µm de diamètre (PM10). Les prélèvements s'effectuent grâce à un prélevEUR bas débit, appelé « Partisol 2025i ». Il est équipé d'une tête de prélèvement dont le seuil de coupure est de 10 microns.

Les filtres sont exposés 7 jours consécutifs à un débit constant égal à 1m³/h. Ils sont ensuite envoyés par transporteur express vers le laboratoire Micropolluants Technologie qui procède aux analyses par spectrométrie de masse par plasma à couplage inductif (ICP-MS), conformément à la norme NF EN 14902.

La réglementation impose annuellement par ZAS, au moins 52 jours de prélèvement, ce qui représente 14% de l'année.



PrélevEUR bas débit,
Partisol 2025i

8.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées

Les sites ayant l'objet des mesures dans le cadre de l'évaluation préliminaire sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 20 : Sites des mesures entre 2016 et 2019

	2016	2017	2018	2019
ZAR	Caïena 3 FR40008	-	Kalou FR40007	Kalou FR40007
ZR	Brady FR40006	Brady FR40006	-	Brady FR40006

Débutée en 2016, l'évaluation préliminaire s'est terminée fin 2019.

Lors de ces 4 années, les couvertures temporelles des prélèvements répondent aux exigences réglementaires.

Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 21 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés entre 2016 et 2019

	2016	2017	2018	2019
ZAR	15,3 %	0 %	24,9 %	25 %
ZR	19,2 %	17,3 %	0 %	25 %



L'absence de données dans la ZAR en 2017 s'explique par une défaillance sur l'analyseur Partisol qui devait être mise en place sur la station Kalou. (*Rapport ATMO, « Surveillance des métaux lourds dans l'air en Guyane », 2017*).

En 2018, l'absence de données dans la ZR s'explique par la réquisition d'un des préleveurs Partisol sur la campagne nationale exploratoire des pesticides dans l'air ambiant (*Rapport ATMO, « Surveillance des métaux lourds dans l'air en Guyane », 2018*).

8.3. Résultats

8.3.1. Dans la ZAR

La synthèse des moyennes annuelles dans la ZAR est présentée dans le tableau qui suit.

En comparaison avec le SEI, propre à chaque polluant, il apparaît que toutes les moyennes annuelles mesurées depuis 2016 sont inférieures aux SEI de chaque polluant.

Ces valeurs sont également toutes inférieures aux valeurs cibles de chaque polluant.

Tableau 22 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles entre 2016 et 2019

		Valeur cible (ng/m ³)	SEI (ng/m ³)	2016	2017	2018	2019
Concentration moyenne annuelle (ng/m ³)	Arsenic	6	2,4	0,19	-	0,12	0,19
	Nickel	20	10	3,07	-	1,84	1,61
	Cadmium	5	2	0,07	-	0,07	0,08
	Plomb	500	250	0,95	-	0,52	0,91

8.3.2. Dans la ZR

La synthèse des moyennes annuelles dans la ZR est présentée dans le tableau qui suit.

Il apparaît également que toutes les mesures sont inférieures à la fois au SEI et à la valeur cible.

Tableau 23 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles entre 2016 et 2019

		Valeur cible (ng/m ³)	SEI (ng/m ³)	2016	2017	2018	2019
Concentration moyenne annuelle (ng/m ³)	Arsenic	6	2,4	0,08	0,11	-	0,09
	Nickel	20	10	0,46	0,44	-	1,35
	Cadmium	5	2	0,07	0,07	-	0,08
	Plomb	500	250	0,42	0,54	-	0,60



8.4. Régime retenu

Les mesures réalisées depuis 2016 ciblant les métaux lourds réglementés par la directive européenne ont mis en évidence des moyennes annuelles inférieures aux SEI, pour chaque polluant, dans la ZAR et dans la ZR.

La surveillance fixe n'est donc pas requise, ni dans la ZAR ni dans la ZR en ce qui concerne les métaux lourds.

La méthode de surveillance retenue pour ce polluant, dans la ZAR et dans la ZR est l'estimation indicative à l'aide de mesure de moindre qualité que la mesure indicative.

Des prélèvements pendant au moins 14% de l'année seront maintenus, sous réserve de la disponibilité des préleveurs. Dans le cas où des mesures indicatives ne pourraient être réalisées, des estimations objectives seraient effectués grâce à l'inventaire des émissions.



9. Bilan de l'évaluation préliminaire du Benzène

9.1. Matériel et méthode

Le principe de mesure du benzène repose sur la diffusion passive du polluant à travers une cartouche d'adsorption spécifique : capteurs passifs des tubes Radiello 145. Ces tubes sont imprégnés de charbon actif, qui permet l'adsorption du benzène.

Chaque tube est placé dans un corps diffusif et exposés à l'air ambiant durant 7 à 14 jours. Les analyses ont été réalisées par le laboratoire SYNAIRGIE² en Alsace et LASAIR-Airparif en respectant la norme NF EN 14662-4 (2005).



Kit Radiello 145

9.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées

Les échantillonnages ont été menés simultanément dans la ZAR et la ZR.

La réglementation impose de prélever à minima pendant 14% de l'année.

Des mesures ont été réalisées entre 2014 et 2016. Les sites ayant fait l'objet de prélèvements sont détaillés dans le tableau ci-après, ainsi que les couvertures temporelles annuelles.

Tableau 24 : Détail des lieux de prélèvements et couvertures temporelles par année

	ZAR	ZR		
	Localisation du prélèvement	Couverture temporelle	Localisation du prélèvement	Couverture temporelle
2014	FR40004	19 %	Piscine de Kourou	19%
2015	FR40008	27%	FR40006	27%
2016	FR40008	19 %	FR40006	19%

² Anciennement GIE



9.3. Résultats

Les résultats obtenus dans la ZAR et dans la ZR sont synthétisés ci-après.

Toutes les moyennes annuelles résultantes des campagnes menées dans la ZAR et dans la ZR sont inférieures au SEI ainsi qu'à la valeur cible, définie par la réglementation.

Tableau 25 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles en benzène entre 2014 et 2016

Concentration moyenne annuelle (ng/m ³)			Valeur cible (µg/m ³)	SEI (ng/m ³)	2014	2015	2016
	ZAR	ZR			0,6	0,5	0,6
			5	2	0,3	0,4	0,5

*Couverture temporelle insuffisante pour prise en compte dans l'évaluation préliminaire

9.4. Régime retenu

Les mesures réalisées depuis 2014, ciblant benzène, ont mis en évidence des moyennes annuelles inférieures aux SEI, dans la ZAR et dans la ZR sur 3 années consécutives, entre 2014 et 2016.

La surveillance fixe n'est donc pas requise, ni dans la ZAR ni dans la ZR en ce qui concerne le benzène.

Des prélèvements pendant au moins 14% de l'année sont toutefois maintenus, dans la mesure du possible.

La méthode de surveillance retenue est l'estimation indicative à l'aide de mesures de moindre qualité que la mesure indicative.

Ainsi, dans le cas où des mesures indicatives ne pourraient être réalisées, des estimations objectives seraient effectués grâce à l'inventaire des émissions.

La surveillance se fait toujours depuis la fin de l'évaluation préliminaire par la mise en place du support de prélèvement par absorption passive.



10. Conclusion

10.1. Dans la ZAR

A l'heure actuelle, l'ensemble des évaluations préliminaires sont terminées dans la ZAR, sauf pour le monoxyde de carbone CO dont l'évaluation préliminaire va démarrer en 2020.

Bien que la majorité des régimes de surveillance à appliquer selon la réglementation soit l'évaluation objective, il a été choisi de maintenir la surveillance fixe pour l'ozone, les PM_{2,5} et les oxydes d'azote (dont NO₂)

Concernant les particules fines PM₁₀, compte tenu des dépassements réguliers des seuils, la surveillance fixe est maintenue dans la ZAR.

Polluant	Evaluation préliminaire terminée	Régime de surveillance réglementaire	Régime de surveillance choisi par l'ASQAA
 PM Particules en suspension	PM ₁₀	✓	Surveillance fixe
	PM _{2,5}	✓	Evaluation objective
 O₃ Ozono		✓	Surveillance fixe obligatoire en zone péri-urbaine
 NO_x Oxydes d'azote	NO ₂	✓	Estimation objective
 SO₂ Dioxyde de soufre		✓	Estimation objective
Métaux	Arsenic, Plomb, Nickel, Cadmium	✓	Estimation objective
 HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Benzo(a)pyrène	✓	Estimation objective
 CO		X En cours	-
 COV Compounds Organique Volatiles	Benzène	✓	Estimation objective
			Estimation indicative



10.2. Dans la ZR

Dans la ZR, la majorité des évaluations préliminaires sont terminées, sauf pour les paramètres :

- PM_{2,5},
- SO₂,
- CO.

Cela est principalement lié au fait que la surveillance de ces polluants dans la ZR est récente. En effet, la station de mesures en continu Brady a été mise en fonctionnement à Kourou en 2015 et a été équipée d'un analyseur pour la mesure des PM₁₀ en 2017.

Également, l'éloignement géographique de cette station ne facilite pas les opérations de maintenance des appareils et de leur redémarrage lors de coupures de courant.

Fin 2019, cette station a été dotée d'un nouvel équipement de mesures des particules PM₁₀ et PM_{2,5} en simultané.

Le dioxyde de soufre est mesuré annuellement par réalisation de campagnes de prélèvements par échantillonnage passif pendant au moins 14% de l'année.

Polluant		Evaluation préliminaire terminée	Régime de surveillance réglementaire	Régime de surveillance choisi par l'ASQAA
 PM Particules en suspension	PM ₁₀	Terminée	Surveillance fixe	Surveillance fixe
	PM _{2,5}	 En cours	-	-
 O ₃ Ozone			Estimation objective	Surveillance fixe
 NO _x Oxydes d'azote	NO ₂		Estimation objective	Estimation indicative
 SO ₂ Dioxyde de soufre		 En cours	-	-
Métaux	Arsenic, Plomb, Nickel, Cadmium		Estimation objective	Estimation indicative
 HAP Hydrocarbures Volatils	Benzo(a)pyrène		Estimation objective	Estimation indicative
 CO		 En cours	-	-
 cov Composés Organiques Volatils	Benzène		Estimation objective	Estimation indicative

